

KARYA ILMIAH TERAPAN

RANCANG BANGUN KAPAL TANPA AWAK GUNA MENDETEKSI *NAVIGATION LAMP* UNTUK MENGHINDARI TUBRUKAN



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV
Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

AKHMAD RIZQI APRILianto
NIT 07 19 001 1 11

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV POLITEKNIK
PELAYARAN SURABAYA

2023

KARYA ILMIAH TERAPAN

RANCANG BANGUN KAPAL TANPA AWAK GUNA MENDETEKSI *NAVIGATION LAMP* UNTUK MENGHINDARI TUBRUKAN



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV
Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

AKHMAD RIZQI APRILIANTO
NIT 07 19 001 1 11

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV POLITEKNIK
PELAYARAN SURABAYA

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AKHMAD RIZQI APRILianto

Nomor Induk Taruna : 07.19.001.1.11

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal Menyatakan
bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**RANCANG BANGUN KAPAL TANPA AWAK GUNA MENDETEKSI *NAVIGATION*
LAMP UNTUK MENGHINDARI TUBRUKAN**

Merupakan karya asli seluruh ide yang terdapat dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 28 Juni 2023

Materai 6000

AKHMAD RIZQI A

NIT : 07 19 001 1 11

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : RANCANG BANGUN KAPAL TANPA AWAK
GUNA MENDETEKSI *NAVIGATION LAMP* UNTUK
MENGHINDARI TUBRUKAN

Nama Taruna : Akhmad Rizqi Aprilianto

Nomor Induk Taruna : 07.19.001.1.11

Program Diklat : Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, *13 Maret* 2024

Menyetujui :

Pembimbing I



SRI MULYANTO H. S.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 197204181998031000

Pembimbing II



SITI FATIMAH S.Si., M.Pd.

Pembina (IV/a)

NIP. 198103172005022001

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi

Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal



AHMAD KASAN GUPRON, M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

PENGESAHAN SEMINAR HASIL
RANCANG BANGUN KAPAL TANPA AWAK GUNA MENDETEKSI
NAVIGATION LAMP UNTUK MENGHINDARI TUBRUKAN

Disusun oleh :
AKHMAD RIZQI APRILianto
07 19 001 1 11
D IV TRKK MANDIRI

Telah dipertahankan di depan panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal.....

Menyetujui

Penguji I



HENNA NURDIANSARI, ST, MT., Sc.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198512112009122003

Penguji II



AHMAD KASAN GUPRON, M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

Penguji III



SRI MULYANTO H. S.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 197204181998031000

Mengetahui
Ketua Jurusan Studi
Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal



AHMAD KASAN GUPRON, M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul “Rancang Bangun Kapal Tanpa Awak Guna Mendeteksi *Navigation Lamp* Untuk Menghindari Tubrukan”, guna mendeteksi kapal agar tidak terjadinya tubrukan. Proposal ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penulis sangat menyadari bahwa didalam karya ilmiah terapan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam hal penyajian materi maupun teknik penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan koreksi dan saran yang nantinya dapat digunakan untuk menyempurnakan proposal karya ilmiah terapan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Moejiono selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. dan ibu Siti Fatimah S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing.
3. Segenap dosen Elektro Pelayaran Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membimbing selama proses penyelesaian proposal Karya Ilmiah Terapan ini.
4. Bapak Saifuddin dan Ibu Kispiandari selaku orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, moral dan material.
5. Bapak Kh. Agus Santoso selaku guru dan motivator yang selalu memberikan pencerahan nasihat.
6. Teman-teman yang selalu mendukung dan membantu saya.
7. Orang spesial, Yoslinda Okta Viarosa yang selalu ada dan yang selalu support saya selama ini.

Surabaya, 28 Juni 2023

AKHMAD RIZQI APRILIANTO

NIT 07 19 001 1 11

ABSTRAK

AKHMAD RIZQI APRILianto. Karya ilmiah terapan (KIT), Politeknik Pelayaran Surabaya. berjudul Rancang Bangun Kapal Tanpa Awak Guna Mendeteksi *Navigation Lamp* Untuk Menghindari Tubrukan. Dibimbing oleh Bapak Sri Mulyanto H, S.T., M.T.. dan Ibu Siti Fatimah S,Si., M.Pd.

Kapal tanpa awak telah menjadi fokus utama dalam pengembangan teknologi pelayaran untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan navigasi di perairan. Dalam upaya tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sebuah kapal tanpa awak yang menggunakan ESP32CAM sebagai inti sistem untuk mendeteksi lampu navigasi kapal lain dan menghindari potensi tubrukan. Pada sistem ini *camera* ESP32CAM respon awal mengindikasikan membaca warna Cahaya lampu yang medekati kapal tanpa awak ini dengan jarak kurang dari 100cm, yaitu dengan ESP32CAM membaca dengan melihat pada *image processing*, *buzzer* akan berbunyi dan mengirimkan signal ke motor servo akan berbelok sesuai perintah. Motor servo sebagai *rudder* kapal.

Pengujian sistem *navigation lamp* dengan *camera* ESP32CAM untuk mencegah tubrukan kapal dilakukan dengan rencana yang telah ditentukan yaitu Pengujian dengan led merah dan led hijau, pengujian keseluruhan system. Hasil pengujian sistem *navigation lamp* dengan kamera ESP32CAM adalah system dapat berfungsi dengan baik. Kamera ESP32CAM dapat mengidentifikasi Cahaya lampu pada jarak ditentukan. Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan, ketika kamera ESP32CAM mampu mambaca jarak dan warna lampu Cahaya yang telah ditentukan apabila kamera menunjukan radius yang ditentukan.

Kata kunci : esp32cam, kapal tanpa awak, *buzzer*, lampu Cahaya, motor servo, *rudder*, *obstacle*.

ABSTRACT

AKHMAD RIZQI APRILianto, an applied science student (KIT) from Surabaya Maritime Polytechnic, entitled "Design and Construction of Unmanned Vessel to Detect Navigation Lamp to Avoid Collisions". Supervised by Mr. Sri Mulyanto H, S.T., M.T., and Mrs. Siti Fatimah S, S.Si., M.Pd.

The unmanned ship has become the main focus in the development of maritime technology to enhance efficiency and safety in navigation on waterways. In this effort, this research designs and constructs an unmanned ship that utilizes ESP32CAM as the core system to detect the navigation lights of other ships and avoid potential collisions. In this system, the ESP32CAM camera's initial response indicates reading the color of the light approaching the unmanned ship within a distance of less than 100cm. This is achieved through image processing, where the ESP32CAM camera will sound a buzzer and send a signal to the servo motor to steer accordingly. The servo motor serves as the ship's rudder.

Testing of the navigation light system with the ESP32CAM camera to prevent ship collisions is carried out according to the predetermined plan, which includes testing with red and green LEDs and testing the entire system. The results of the testing show that the navigation light system with the ESP32CAM camera functions effectively. The ESP32CAM camera can identify the light within the specified distance. Based on the conducted research, when the ESP32CAM camera is able to read the distance and color of the designated light, it indicates success if the camera shows the specified radius.

Keywords: ESP32CAM, unmanned vessel, buzzer, lamp light, servo motor, rudder, obstacle.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	4
B. Landasan Teori.....	5
10. LCD (Liquid Crystal Display)	13
11. I2C Modul	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Perancangan Sistem.....	16
B. Perancangan Alat.....	18
F. Rencana Pengujian.....	19
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Penelitian	21
1. Pengujian Perkomponen	21
2. Perakitan Komponen.....	26
Pada perakitan komponen ini semua komponen meliputi komponen hardware dan software dirancang menjadi satu sebuah kesatuan diatas <i>prototype</i> kapal yang telah dirakit oleh peneliti. <i>Prototype</i> kapal yang telah dirancang meliputi, badan kapal, daun kemudi dan <i>propeller</i>.	
B. Pengujian keseluruhan komponen	27

C. Analisis Data	35
BAB V	37
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. KESIMPULAN.....	37
2. Untuk membuat sistem deteksi lampu navigasi menggunakan ESP32cam dapat digunakan untuk mencegah tubrukan pada kapal tanpa awak, dibutuhkan sebuah program esp32cam sehingga esp32cam bisa memproses yang ditangkap oleh kamera lalu jika mendeteksi lampu hijau servo akan bergerak ke kanan, sehingga arah kapal dibelokkan ke kiri namun jika esp32cam mendeteksi Cahaya merah maka servo bergerak ke kiri dan arah kapal berbelok ke kanan dengan presentasi keberhasilan membelokkan kapal 95%.	37
B. SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 4.1 Uji pengujian led dengan merah jarak 10cm.....	27
Tabel 4.2 Uji pengujian led dengan merah jarak 50cm.....	28
Tabel 4.3 Uji pengujian led dengan merah jarak 100cm.....	30
Tabel 4.4 Uji pengujian led dengan hijau jarak 10cm.....	31
Tabel 4.5 Uji pengujian led dengan hijau jarak 50cm.....	32
Tabel 4.6 Uji pengujian led dengan hijau jarak 100cm.....	33
Tabel 4.7 Uji pengujian led secara bergantian.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32Cam.....	6
Gambar 2.2 Motor Driver L298n.....	7
Gambar 2.3 Motor Servo.....	8
Gambar 2.4 Rudder.....	9
Gambar 2.5 Kapal Tanpa Awak.....	9
Gambar 2.6 Breadboard.....	10
Gambar 2.7 Motor DC.....	11
Gambar 2.8 Tubrukan kapal.....	12
Gambar 2.9 Signal Lampu Navigasi.....	12
Gambar 2.10 LCD 16x2.....	13
Gambar 2.11 I2C MODUL.....	14
Gambar 2.12 Buzzer.....	15
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	15
Gambar 3.2 Flowchart system.....	16
Gambar 3.3 Rancangan Alat.....	17
Gambar 3.4 Rencana Pengujian.....	18
Gambar 4.1 Pengujian ESP32cam.....	22
Gambar 4.2 Pengujian Battery 12VDC.....	22
Gambar 4.3 Pengujian LCD 16x2.....	23
Gambar 4.4 Pengujian Buzzer.....	23
Gambar 4.5 Pengujian Motor Servo SG90.....	24
Gambar 4.6 Pengujian Motor DC.....	24
Gambar 4.7 Pengujian Driver Motor.....	25
Gambar 4.8 Pengujian Buck Converter.....	25
Gambar 4.9 Pengujian Opencv with Python.....	26
Gambar 4.10 perakitan komponen prototype kapal.....	26
Gambar 4.11 Image processing merah pada jarak 10cm.....	28
Gambar 4.12 Image processing merah pada jarak 50cm.....	29
Gambar 4.13 Image processing merah pada jarak 100cm.....	30

Gambar 4.14 Image processing hijau pada jarak 10cm.....	31
Gambar 4.15 Image processing hijau pada jarak 50cm.....	32
Gambar 4.15 Image processing hijau pada jarak 100cm.....	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada umumnya setiap kapal mempunyai alat navigasi untuk menghindari adanya tubrukan antara kapal satu dengan yang lain. Tubrukan kapal adalah suatu keadaan darurat yang disebabkan karena terjadinya tubrukan kapal dengan kapal, kapal dengan dermaga, ataupun kapal dengan benda terapung lainnya yang dapat membahayakan jiwa manusia, harta benda dan lingkungan (Agus Hadi Purwantomo, 2018). Oleh karena itu dibutuhkan sistem navigasi yang baik pada setiap kapal. Teknologi navigasi yang harus ada di kapal sewaktu akan berlayar yaitu lampu navigasi, kompas magnet, dan peralatan navigasi lainnya seperti *GMDSS*, *echo sounder*, *gps*, *radar*, *engine telegraph*, telepon internal dan pengeras suara.

Semua kapal yang berlayar di lautan, berdasarkan regulasi dari badan klasifikasi harus dilengkapi dengan lampu-lampu navigasi (*navigation light*) sebagai bagian sistem navigasi yang sesuai dengan persyaratan yang sudah ditetapkan oleh (COLREGS) Badan Klasifikasi ataupun *International Regulations for Preventing Collision at Sea*, sebagaimana juga sudah ditetapkan oleh organisasi IMO (*International Maritime Organization*). Sebagaimana sudah dijelaskan diatas bahwa fungsi lampu navigasi kapal adalah sebagai salah satu alat keselamatan kapal, karena dapat membantu mencegah terjadinya kecelakaan di laut. Lampu navigasi kapal tidak dipakai untuk penerangan, namun digunakan sebagai simbol atau posisi kapal dan beberapa benda penting yang ada di kapal. Lampu-lampu navigasi tersebut harus dipasang pada posisi yang sudah ditentukan sesuai peraturan. Lampu

navigasi tersebut harus dipasang pada saat kapal berlayar pada malam hari, cuaca gelap, berkabut, hujan, atau pada saat jarak pandang terbatas.

Lampu navigasi ada berbagai macam, baik dari warna dan juga fungsinya yaitu lampu lambung(*side light*), lampu buritan (*stern light*), lampu labuh jangkar(*anchor light*), lampu tanda muatan bahaya(*dangerous cargo light*), lampu isyarat tanpa komando(*not under command light*), lampu isyarat menyebrang alur pelayaran(*crossing*), dan lampu imigrasi(*immigration light*), ada peraturan *colregs* dan p2tl tentang lampu navigasi aturan 20 sampai 31.

Teknologi otonom yang dapat diimplementasikan di atas permukaan air atau bisa disebut kapal tanpa awak. Kapal tanpa awak konvensional biasanya menggunakan salah satu dari dua cara navigasi, yaitu antara pembacaan visual atau titik koordinat. Agar dapat bekerja dengan lebih akurat dan tepat untuk mencapai suatu tujuan, dibutuhkan suatu sistem yang berfungsi untuk menentukan titik koordinat suatu tempat serta dilengkapi dengan fitur image processing agar dapat menghindari objek yang menghalangi laju kapal ketika menuju titik koordinat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lampu navigasi yang sedang menyala pada malam hari, penelitian ini menggunakan camera EPS32CAM untuk pendeteksian warna lampu yang dihubungkan dengan mikrokontroller ESP32CAM guna mengidentifikasi warna lampu sesuai pembacaan *camera* yang dihubungkan dengan sebuah motor servo sebagai rudder penggerak kapal otomatis.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain sistem pendeteksi *navigation lamp* kapal lain untuk menghindari tubrukan kapal?

2. Bagaimana sistem deteksi lampu navigasi menggunakan ESP32cam dapat digunakan untuk mencegah tubrukan pada kapal tanpa awak?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian karya ilmiah terapan ini sebagai berikut :

1. Kapal tanpa awak menggunakan pipa berukuran 28 cm.
2. Sistem kendali menggunakan mikrokontroler ESP32CAM.
3. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi warna adalah ESP32CAM.
4. Jarak deteksi sistem dibatasi oleh jarak optimal maksimum ESP32CAM.
5. Sistem ini hanya mendeteksi beberapa warna sesuai dengan kemampuan ESP32CAM yang merupakan analogi dari *navigation lamp*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Karya Ilmiah Terapan ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pendeteksi pendeteksi *navigation lamp* untuk menghindari tubrukan kapal tanpa awak.
2. Menentukan konfigurasi sistem deteksi lampu navigasi menggunakan ESP32CAM.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penggunaan

ESP32CAM dalam penerapan teknologi sistem pencegah tubrukan.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat diterapkan pada kapal berawak maupun tanpa awak untuk mencegah terjadinya tubrukan kapal dengan mendeteksi bahaya dari jauh sehingga memberi kesempatan untuk kapal bermanuver.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
1	Rahmawati et al., (2022) (Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering)	Rancang Bangun Purwarupa Sistem Peringatan Pengendara Pelanggar Zebra Cross Berbasis Mikrokontroler ESP-32 CAM	Penelitian ini membangun sistem peringatan berbasis mikrokontroler ESP32-CAM dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kendaraan yang melanggar zebra cross. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi kendaraan yang melintasi garis batas sejauh 65,6 cm saat lampu merah. Waktu dari bunyi buzzer hingga gambar diterima dan ter-download di	Pada penelitian sebelumnya sensor digunakan untuk mendeteksi pelanggar Zebra Cross, sedangkan pada penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi lampu navigasi kapal.

			Telegram adalah antara 5,2 hingga 7,99 detik.	
2	(Suradi et al., 2022) (Jurnal Teknologi Komputer)	Perancangan sistem pintu otomatis Menggunakan Esp32cam	Merancang sistem keamanan pintu otomatis menggunakan ESP32cam dan teknologi lainnya untuk mendeteksi keamanan kunci pintu secara otomatis dan memberikan informasi real-time kepada pemilik rumah tentang pembobolan yang terjadi.	Pada penelitian sebelumnya Mikrokontrolle yang digunakan adalah ESP32cam dan sedangkan pada penelitian ini menggunakan mikrokontroller ESP32cam dan Motor Servo.

B. Landasan Teori

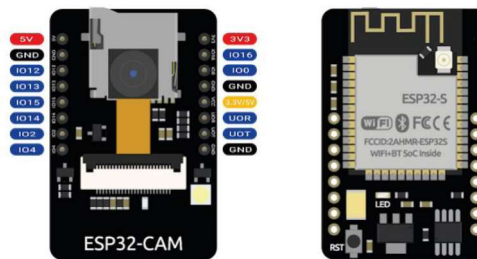
Dalam penelitian ini penulis menggunakan landasan teori yang akan digunakan sebagai dasar dari penelitian ini. Landasan teori ini berfungsi sebagai penjelasan tentang variabel atau suatu permasalahan yang akan diangkat dan dibahas oleh

penulis dalam penelitian ini. Beberapa landasan teori yang menunjang KIT ini adalah sebagai berikut :

1. ESP32CAM

ESP32CAM merupakan mikrokontroler pengembangan ESP32 berbiaya rendah dilengkapi dengan kamera on-board dan berukuran kecil. Karena sudah dilengkapi dengan WiFi dan Bluetooth, maka sangat ideal digunakan untuk aplikasi IoT, perangkat rumah pintar dan yang lainnya (Rahmawati et al., 2022). Spesifikasi mikrokontroler ESP32CAM pada Gambar 2.1 yang digunakan yaitu :

- Mikroprosesor : CPU LX6 32-bit
- Rentang Catu Daya : 5V
- Port IO : 8 - RAM : 520KB
- Wifi : 802.11 b / g / n /
- Format Keluaran Gambar : JPEG



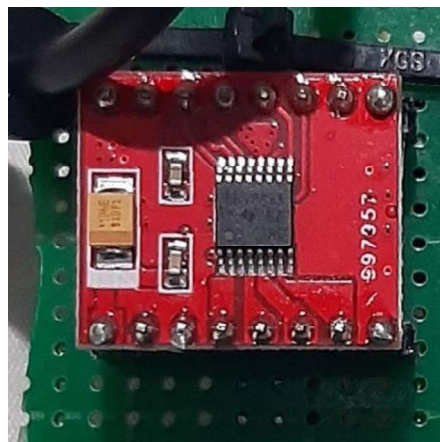
Gambar 2.1 ESP-32 CAM

Sumber : <https://www.arduino.biz.id/2022/08/development-board-esp32-cam.html>

2. Driver Motor

Driver Motor adalah komponen elektronik yang dipergunakan untuk mengontrol arah putaran motor DC. Satu buah L298 bisa dipergunakan untuk

mengontrol dua buah motor DC. Selain bisa dipergunakan untuk mengontrol arah putaran motor DC, L298 ini pun bisa dipergunakan sebagai driver motor Stepper bipolar. IC driver L298 memiliki kemampuan menggerakkan motor DC sampai arus 2A dan tegangan maksimum 40 volt DC untuk satu kanalnya. Pin enable A dan B untuk mengendalikan jalan atau kecepatan motor, pin input 1 sampai 4 digunakan untuk mengendalikan arah putaran. Pin output pada IC L298 13 dihubungkan ke motor DC yang sebelumnya melalui dioda yang disusun secara H-bridge. Pengaturan kecepatan motor digunakan teknik PWM (pulse width modulation) yang diinputkan dari mikrokontroler melalui pin Enable. PWM untuk kecepatan rotasi yang bervariasi level highnya.(Adriansyah & Hidyatama, 2013). Gambar 2.2 perangkat tersebut merupakan contoh Driver Motor mampu mengeluarkan output tegangan untuk Motor DC dan motor stepper sebesar 50 volt



Gambar : 2.2

Sumber : Dokumen Pribadi

3. Motor Servo

Servo Motor adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol

yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa (Yufrida et al., 2021). Gambar 2.3 menunjukan servo yang akan di gunakan pada Karya Ilmiah Terapan ini. Perangkat ini akan di pasang di bagian rudern kapal.



Gambar 2.3 motor servo

Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-prinsip-kerja-motor-servo.html>

4. Rudder

Secara prinsip, motor penggerak kemudi kapal sangat dipengaruhi oleh perancangan, sistem propulsi dan sistem kemudi. Sejumlah elemen tersebut secara langsung memberi pengaruh terhadap gaya-gaya dan momen hidrodinamika yang bekerja pada daun kemudi. Hal lain yang juga bisa berpengaruh adalah akibat kondisi Daun kemudi yang terlalu besar, Sehingga terjadi ketidaksesuaian antara mesin penggerak kemudi dengan kemudi tersebut pada saat kapal dibelokkan.(Hutapea et al., 2017),



Gambar 2.4 rudder kapal

Sumber : www.wikipedia/rudderkapal.com/

5. Kapal Tanpa Awak

Kapal tanpa awak adalah kapal dapat bergerak otomatis bisa dibbilang autopilot (Kurniawan., et al (2022). Autopilot adalah modul berbasis bopen-source paling berkembang untuk modul autopilot. Baik autopilot untuk pesawat (Arduplane), Multicopter (Arducopter) dan juga kendaraan darat (Ardurover). Modul ini menggunakan mikrokontroler Arduino yang sangat populer di bidang instrumentasi.



Gambar : 2.5 Kapal Tanpa Awak

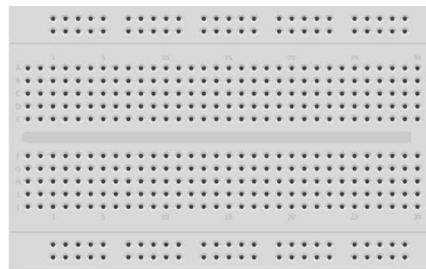
Sumber : [Kapal 12 Meter Siap Melintasi Atlantik Tanpa Awak - Lifestyle](http://Kapal%2012%20Meter%20Siap%20Melintasi%20Atlantik%20Tanpa%20Awak%20-%20Lifestyle%20Liputan6.com)

Liputan6.com

6. Breadboard

Menurut (Suriana et al., 2021) Breadboard adalah sebuah komponen yang membantu merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana. Papan

ini juga berfungsi agar dapat mengerjakan rangkaian elektronik tanpa harus disolder. Dimana lubang paling atas sebagai jalur negatif dan dibawahnya positif, itu yang disebut vertical guna untuk masuknya listrik atau arus. Sedangkan yang membentuk horizontal adalah untuk menempatkan setiap pin dari Arduino yang akan dihubungkan ke komponen lain.



Gambar 2.6 Breadboard

Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-breadboard/>

7. Motor DC

Menurut (Yuski et al., 2017) definisi dari motor DC adalah motor arus searah dengan stator yang menggunakan magnet permanen. Medan magnet didefinisikan sebagai daerah atau wilayah yang jika sebuah benda bermuatan listrik berada pada atau bergerak didaerah itu maka benda tersebut akan mendapatkan gaya magnetic. Adanya medan magnetic disekitar arus listrik dibuktikan oleh Hans Christian Oersted melalui percobaan. Gaya yang diberikan satu magnet terhadap yang lainnya dapat dideskripsikan sebagai interaksi antara suatu magnet dan medan magnet dari yang lain.



Gambar : 2.7 merupakan bentuk Motor DC

Sumber: [BS203-002 - Spare Parts \(rctrucks.com\)](https://www.rctrucks.com/spare-parts/BS203-002)

8. P2TL (Peraturan Pencegahan Tubrukan Di Laut)

P2TL adalah singkatan dari Peraturan Pencegahan Tubrukan di Laut yang Bentuk Implementasi P2TL (Peraturan Pencegahan Tubrukan di Laut) guna Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kapal di Laut dalam Rangka Mendukung Perekonomian Negara, diberlakukan secara internasional bagi semua kapal di laut bebas (high seas) di semua perairan yang saling berhubungan serta dapat dilayari oleh kapal-kapal laut. P2TL adalah kumpulan dari aturan-aturan yang telah ditetapkan badan pelayaran dunia yaitu IMO yang mengatur tentang alur pelayaran kapal dan untuk melakukan pencegahan tubrukan kapal di laut.¹ Tubrukan adalah suatu keadaan darurat yang disebabkan karena terjadinya tubrukan kapal dengan dermaga, ataupun kapal dengan benda apung lainnya yang dapat membahayakan jiwa manusia, harta benda dan lingkungan (Setyawan et al., 2023). Penyebab utama timbulnya suatu keadaan darurat di atas kapal, yaitu² : a. Kesalahan manusia b. Kesalahan peralatan c. Kesalahan prosedur d. Pelanggaran terhadap aturan e. Eksternal action f. Kehendak Tuhan yang Maha Kuasa



Gambar : 2.8 Tubrukan Kapal

Sumber : [New Steel Triples Hull Collision Performance \(maritime-executive.com\)](http://maritime-executive.com)

9. Signal Lampu Navigasi

Setiap kapal yang hendak berlayar harus memperhatikan sistem lampu navigasi sesuai dengan kriteria, dan ketentuan yang berlaku. Fungsi dari lampu navigasi untuk alat penerangan bagi kapal agar mampu mengenali objek di sekitar kapal. Terutama ketika malam hari karena tentu saja akan sangat gelap (Sutini & Mahendro, 2018). Selain sebagai media penerangan, lampu navigasi juga berfungsi untuk pemberi kode atau isyarat bagi kapal lain. Lampu navigasi dapat dibagi berdasarkan bentuk, warna, maupun posisi peletakannya di kapal.



Gambar 2.9 Lampu Navigasi
Sumber : <https://www.anakteknik.co.id/>

10. LCD (Liquid Crystal Display)

Menurut Subagyo & suprianto, (2017) Penampil (display) elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan angka, huruf atau simbol-simbol lainnya. LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu display elektronika yang umum digunakan. LCD dibuat dengan CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya melainkan memantulkan cahaya yang ada di sekitarnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari backlit. Jumlah karakter yang dapat ditampilkan oleh sebuah Jurnal Teknik Elektro, Volume 06 Nomor 03 Tahun 2017, 213 - 221 LCD tergantung dari spesifikasi yang dimiliki (Revolution Education Ltd, 2016).



Gambar: 2.10 LCD Display

Sumber: <https://kamuharustahu.com/pengertian-lcd/>

11. I2C Modul

Menurut Shiddiqiey & Pratiwi, (2021) I2C merupakan standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran dan dapat mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL

(Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C bus dapat dioperasikan sebagai piranti slave. Master adalah komponen yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal start, mengakhiri transfer data dengan 10 membentuk sinyal stop, dan membangkitkan sinyal clock.



Gambar 2.11 Modul I2C

Sumber : <https://khoruliman.wordpress.com/2016/06/07/lcd-dengan-i2c-module-untuk-arduino/>

12. BUZZER

Menurut Zain (2016), Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 2.12 Buzzer

Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-buzzer/>

13. Buck Converter

Menurut mahrub (2017), Dalam buck converter tegangan keluaran rata-rata V_o adalah lebih kecil atau sama dengan tegangan masukan V_s . Gambar rangkaian buck converter ditunjukkan dalam Gambar 2.5. Operasi rangkaian dapat dibagi kedalam dua mode. Mode pertama dimulai ketika switch on pada $t = 0$. Arus yang masuk naik dan mengalir melalui inductor L , kapasitor C , dan resistor beban R . Mode 2 dimulai ketika switch off pada $t = t_1$. Diode freewheeling dibias forward dan menyebabkan energy yang tersimpan di dalam inductor mengalir melewati L , C , load, dan dioda. Arus induktor jatuh sampai switch on lagi pada siklus berikutnya. Dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 Buck Converter

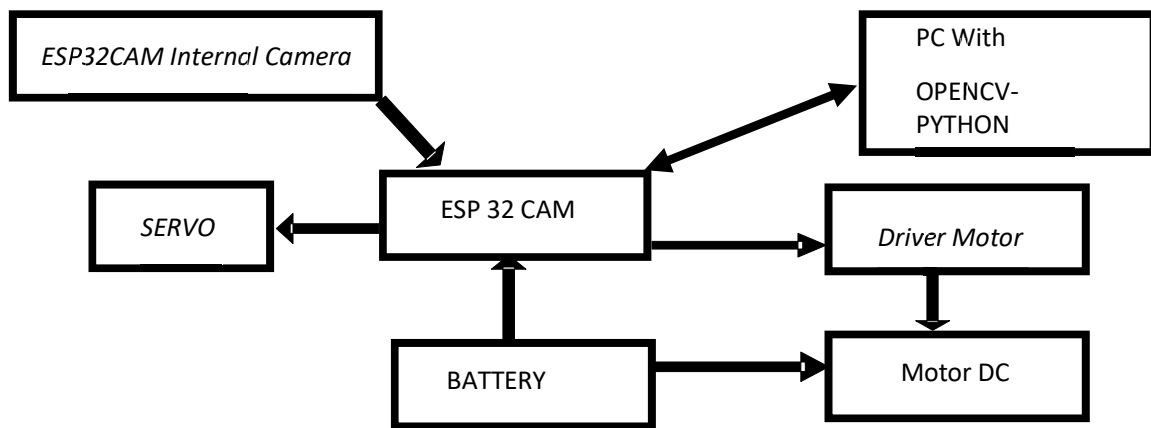
Sumber : Dokumen pribadi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Secara umum sistem perancangan penelitian yang akan dilaksanakan terdiri dari beberapa bagian yang dapat digambarkan blok diagram pada gambar 3.1.



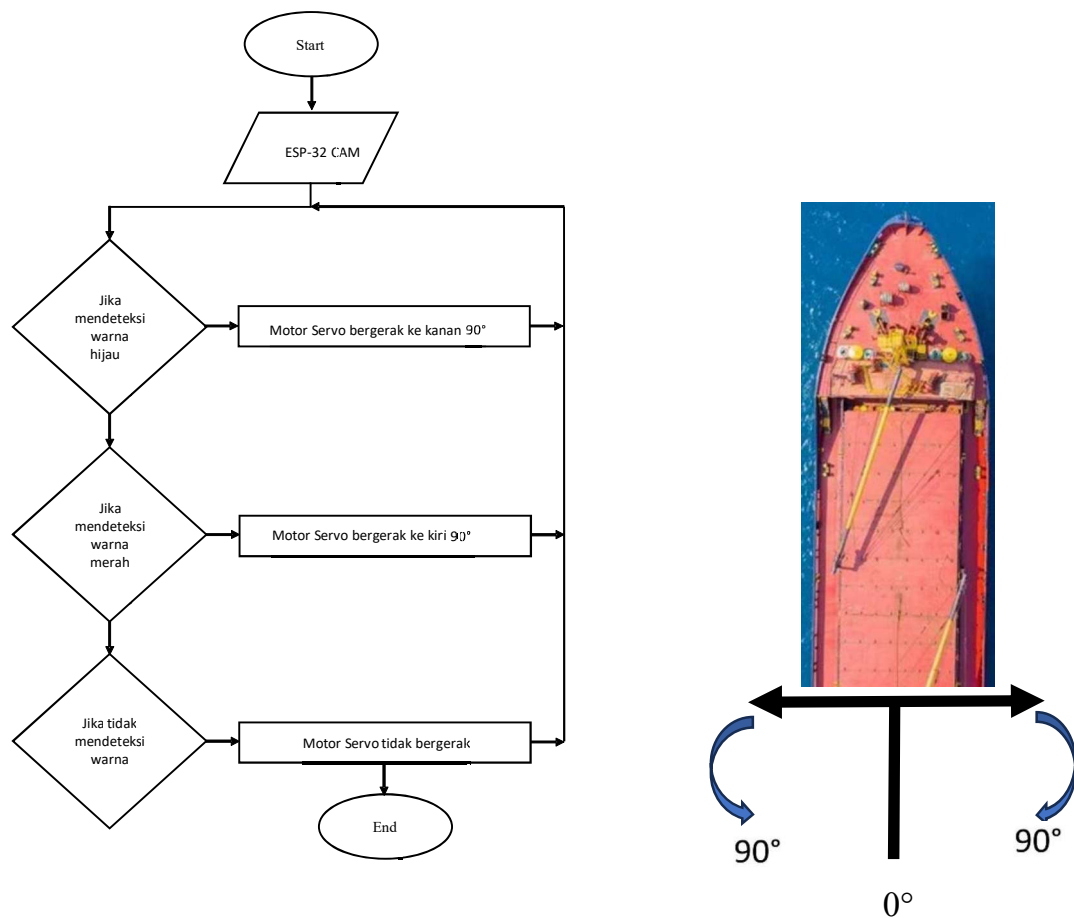
Gambar 3.1 Blok Diagram

Sumber : Dokumen Pribadi

Keterangan :

1. *OPENCV-PYTHON* adalah sebuah perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan citra digital secara real-time.
2. ESP32CAM adalah mikrokontroller yang memproses sinyal dan sensor Cahaya lampu, juga mengatur *output* untuk memberikan perintah kepada Motor Servo dan Motor DC.
3. ESP32CAM *Internal Camera* sebagai menangkap cahaya lampu untuk dikirim ke ESP32CAM

4. Driver Motor adalah untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC
5. Motor Servo adalah motor dc yang dapat diatur gerak putarannya sesuai dengan yang diprogramkan, berfungsi sebagai pengatur *rudder angle*.
6. Battery sebagai *power supply* Motor DC dan ESP32CAM



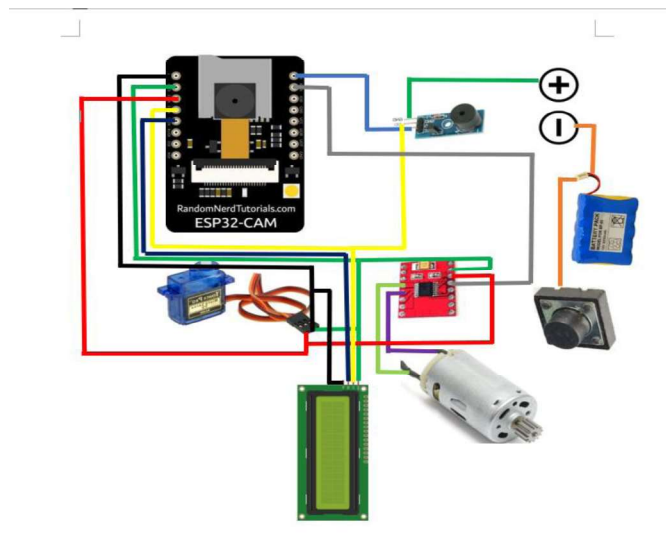
Gambar 3.2 flowchart sistem

Sumber : Dokumen Pribadi

Dari diagram diatas terdapat bahwa sistem ini terbagi menjadi beberapa bagian seperti ESP32CAM, Motor Driver, motor servo, dan *rudder angle*. Secara garis besar sistem pada penelitian ini menggunakan ESP32CAM untuk mengetahui warna yang dimana nilai warna tersebut diproses dalam ESP32CAM sendiri, sehingga dengan program yang telah di *upload* tersebut dapat memerintahkan motor servo, dan rudder bergerak sesuai program yang telah dibuat.

B. Perancangan Alat

ESP32CAM ditempatkan pada halauan kapal agar dapat membaca warna cahaya yang terdeteksi. Nilai pembacaan warna Cahaya yang didapatkan input dari ESP32cam dibaca oleh camera pada esp tersebut. *Battry* sebagai *power supply* untuk komponen semua, ketika menstart klik tombol *on/off*, lcd sebagai penyalinan Alamat *IP(wifi/hostpot)*, Ketika esp32cam mendeteksi warna cahaya maka esp32cam mengirim sinyal ke *servo(rudder)* dan *buzzer* akan berbunyi Ketika esp tersebut mendeteksi warna Cahaya. Motor dc sebagai penggerak(*propeller shaft*).



Gambar 3.3 Rancangan Alat

Sumber : Dokumen Pribadi

F. Rencana Pengujian

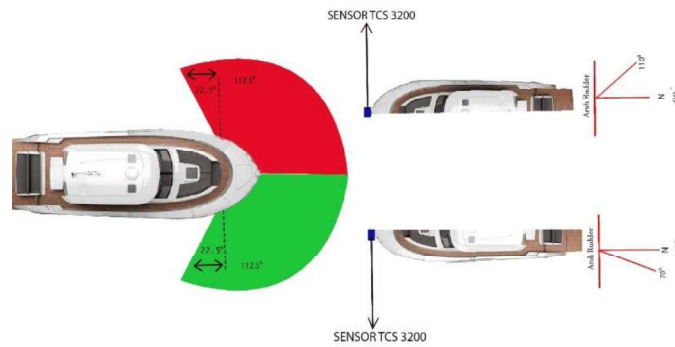
Rencana pengujian dibagi menjadi rencana pengujian statis dan dinamis, yang dimana rencana pengujian statis yaitu rencana pengujian perkomponen alat sedangkan pengujian statis yaitu pengujian keseluruhan untuk mendapatkan analisis data yang di inginkan.

1. Pengujian Statis

- a. Pengujian ESP-32 CAM, diujikan dengan cara memberi tegangan 12V DC pada ESP-32 CAM, Lalu melihat indicator LED berwarna hijau atau merah maka ESP-32 CAM akan mendeteksi sendiri.
- b. Pengujian Motor Driver L298n, diujikan dengan memberi tegangan 12VDC untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran Motor DC
- c. Pengujian motor servo, diujikan dengan memberikan modul *driver* motor tegangan 5VDC lalu memasukan program untuk menggerakkan motor servo

2. Pengujian Dinamis

Pengujian dinamis dimulai dengan menggabungkan setiap komponen alat kedalam prototipe kapal yang sudah dirancang kemudian melakukan pengecekan pada setiap komponen alat apakah sudah berfungsi dengan baik dan melakukan pengambilan data.



Gambar 3.4 Rencana Pengujian

Sumber : Dokumen Pribadi

Pengambilan data akan dilakukan dengan cara mengetahui jarak ideal sensor atau jarak maksimal sensor dapat membaca warna dari lampu navigasi, kemudian setelah mendapatkan jarak maksimal maka akan diujikan seatrial untuk pengambilan data yang diperlukan.