

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU SANDAR KAPAL  
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK  
BERBASIS ARDUINO GUNA MENINGKATKAN  
KESELAMATAN KAPAL**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV

**ANANG FEBRIANTO**  
**NIT. 07.19.006.1.07**

**ELECTRO TECHNICAL OFFICER**

**PROGRAM DIPLOMA IV**  
**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**  
**TAHUN 2023**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU SANDAR KAPAL  
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK  
BERBASIS ARDUINO GUNA MENINGKATKAN  
KESELAMATAN KAPAL**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV

**ANANG FEBRIANTO**  
**NIT. 07.19.006.1.07**

**ELECTRO TECHNICAL OFFICER**

**PROGRAM DIPLOMA IV**  
**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**  
**TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : ANANG FEBRIANTO  
Nomor Induk Taruna : 07.19.006.10.7  
Program Studi : D IV TEKNOLOGI REKAYA KELISTRIKAN  
KAPAL

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU SANDAR KAPAL MENGGUNAKAN  
SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO GUNA MENINGKATKAN  
KESELAMATAN KAPAL**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 01 FEBRUARI 2023

ANANG FEBRIANTO

**PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT BANTU SANDAR  
KAPAL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK  
BERBASIS ARDUINO GUNA MENINGKATKAN  
KESELAMATAN KAPAL**

Nama Taruna : **Anang Febrianto**

NIT : **07.19.006.10.7**

Program Studi : **D IV TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN  
KAPAL**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

**SURABAYA, 01 JUNI 2023**

Pembimbing I

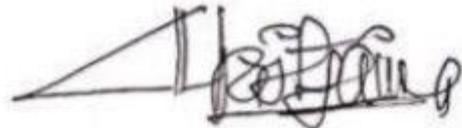
Pembimbing II



**Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T**

Pembina/(IVa)

NIP. 19720418 199803 1 001



**Antonius Edy Kristivono, M.Pd., M.Mar.E**

Penata Tk.I/(III d)

NIP. 19690531 200312 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro



**AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd**

Penata Tk.I/(III d)

NIP. 19800517 200502 1 003

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU SANDAR KAPAL MENGGUNAKAN  
SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO GUNA MENINGKATKAN  
KESELAMATAN KAPAL**

Disusun dan Diajukan oleh :

**ANANG FEBRIANTO**  
NIT. 0719006107  
Electro Technical Officer

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan  
Pada tanggal,.....2023

Penguji I



**DIANA ALIA, S.T, M.Eng**  
Penata Muda Tk I(III/b)  
NIP.19910606 201902 2 033



**RIZQI AINI RAKHMANN, S.S, T.Pel, M.M.Tr**  
Penata Tk.I(III/b)  
NIP. 10890406 201902 2 002

Penguji III



**SRI MULYANTO, S.T, M.T**  
Pembina(IV/a)  
NIP. 19720418 199803 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Elektro  
Politeknik Pelayaran Surabaya



**AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd**  
Penata Tk.I/(III d)  
NIP. 19800517 200502 1 003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan terhadap Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Sandar Kapal Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Guna meningkatkan keselamatan kapal.

Saya menyadari bahwa di dalam penelitian ini masih banyak kekurangan baik penyajian materi maupun teknik penulisannya, oleh sebab itu saya mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan karya ilmiah terapan ini. Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Capt. Heru Widada, M,M selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan ijin dalam penyusunan karya ilmiah terapan
2. Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku ketua prodi teknologi rekayasa kelistrikan kapal yang telah memberikan dukungan dan motivasi
3. Sri Mulyanto Herlambang,S.T.,M.T.selaku pembimbing I yang telah membantu penulisan dalam melakukan koreksi dan memberi arahan terhadap penulis,sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini dengan baik.
4. Antonius Edy Kristiyono,M.Pd.,M.Mar.E selaku pembimbing II yang telah membantu penulisan dalam melakukan koreksi terhadap karya ilmiah terapan,sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan terapan ini dengan baik
5. Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan berupa doa,moral dan material
6. Rekan-rekan Taruna yang telah memberikan dukungan dan semangat yang luar biasa, sehingga penulisan karya tulis ini dapat terselesaikan

Akhir kata, saya berharap semoga karya ilmiah terapan ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya. Semoga Allah SWT

senantiasa memberikan petunjuk dan perlindungan dalam melakukan penelitian yang di tuangkan dalam bentuk karya ilmiah terapan.

Surabaya,01 Februari 2023

ANANG FEBRIANTO

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Review Penelitian Sebelumnya .....	5
B. Landasan Teori .....	6
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Perancangan sistem .....	18

B. Rencana pengujian... ..	19
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
A. Perancangan Dan Pengujian Alat .....	22
B. Hasil Pengujian Alat .....	28
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>29</b>
A. Simpulan .....	29
B. Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Arduino Uno .....	8
2.2 Tampilan kapal saat sedang sandar di pelabuhan .....	8
2.3 Kapal tanker .....	10
2.4 Kapal kontainer .....	11
2.5 Kapal pesiar .....	12
2.6 Kapal ferry .....	13
2.7 Kapal tongkang .....	14
2.8 Gambar Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik .....	15
2.9 Gambar Rangkaian Pemancar Sensor Ultrasonik .....	16
2.10 Gambar Rangkaian Penerima Sensor Ultrasonik .....	16
2.11 Sensor ultrasonik .....	16
2.12 Led .....	17
2.13 Buzzer .....	17
3.1 Desain blok model perancangan .....	18
3.2 Perancangan pembuatan prototype .....	19
3.3 Gambar diagram flowchart alat .....	20
4.1 Rancang bangun <i>prototype</i> alat bantu parkir kapal .....	22
4.2 Editor penulisan program .....	23
4.3 Tampilan awal saat kondisi normal .....	27
4.4 Tampilan sensor mendeteksi adanya benda di sekitar .....	28

## **DAFTAR TABEL**

2.1 Review Penelitian sebelumnya.....	5
4.1 Hasil pengujian.....	24
4.3 Hasil percobaan sensor ultrasonik bagian depan .....	26
4.4 Hasil percobaan sensor ultrasonik bagian belakang.....	26
4.5 Hasil percobaan sensor ultrasonik bagian kanan... ..	26
4.6 Hasil percobaan sensor ultrasonik bagian kiri .....	26

## ABSTRAK

ANANG FEBRIANTO, Rancang bangun alat bantu sandar kapal menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino guna meningkatkan keselamatan kapal. Dibimbing oleh Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T dan Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.

Sistem sandar kapal ini dilengkapi dengan nada notifikasi *beep* serta *Light emitting diode* (LED) untuk mengetahui seberapa jauh dekatnya badan kapal pada dermaga. *prototype* alat bantu sandar kapal yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai yang dapat memverifikasi jarak objek secara akurat sehingga mengetahui jauh dekatnya kapal dengan dermaga. Dengan penggunaan sensor ultrasonik ini, maka perangkat memiliki keakuratan dalam mendeteksi jarak secara baik dengan didukung oleh *buzzer* untuk memberikan notifikasi dengan hanya dari pendengaran serta LED untuk menunjukkan sisi mana yang mendeteksi objek yang berarti menambah efektif dalam pengerjaannya. Arduino digunakan untuk menyimpan program yang telah dibuat dan untuk menjalankan perintah dari user sesuai dengan input program Sensor Ultrasonik berguna untuk input Arduino sebagai alat pendeteksi dan pengukur jarak objek *Buzzer* digunakan sebagai output indikator atau pemberitahuan LED digunakan sebagai *ouput indicator* sisi objek terdeteksi. Kemampuan pendeteksi sensor ultrasonik menggunakan *buzzer* dan LED, Kemampuan sensor ultrasonik dalam mendeteksi jarak ketika sensor ultrasonik depan, belakang, kanan, dan kiri mendeteksi benda disekitar berjarak 2-10 cm maka *buzzer* dan lampu led akan menyala dan selebihnya jarak 10cm sensor ultrasonik tidak mendeteksi benda di sekitar lalu *buzzer* dan lampu LED tidak akan menyala

Kata kunci: Arduino Uno, Sensor ultrasonik, *Buzzer*, LED

## ABSTRACT

*ANANG FEBRIANTO, Design ship berthing aids using Arduino-based ultrasonic sensors to improve ship safety. Guided by Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T and Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E. This docking system is equipped with a beep notification tone and Light emitting diode (LED) to find out how close the ship's body is to the dock prototype docking aids that use ultrasonic sensors as those that can verify distance object accurately so as to know the distance of the ship to the dock, With the use of this ultrasonic sensor, the device has accuracy in detecting distances well supported by a buzzer to provide notifications only from hearing and LED to show which side detects objects which means adding effectiveness in the process. Arduino is used to store programs that have been created and to run commands from the user according to The buzzer is used as an indicator or notification output. LED are used as output indicators on the side of detected objects. The ability to detect ultrasonic sensors using buzzers and LED, The ability of ultrasonic sensors to detect distances when the front, rear, right, and left ultrasonic sensors detect objects around 2-10 cm away, the buzzer and led lights will light up and the rest of the distance is 10cm ultrasonic sensors do not detect objects around then the buzzer and led lights will not turn on*

*Keywords: Arduino Uno, Ultrasonic sensor, Buzzer, LED*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam kehidupan sehari-sehari manusia tidak lepas dengan penggunaan teknologi, teknologi umumnya digunakan manusia untuk beberapa hal dalam kehidupan yang berguna sebagai alat untuk mempermudah sebuah pekerjaan, bahkan tidak aneh jika beberapa alat transportasi kini memiliki teknologi tinggi di dalamnya, salah satu contohnya adalah sebuah kapal. Mengingat parkir kapal adalah hal yang sulit bila dilakukan sendiri terutama jika yang diparkirkan adalah sebuah kapal yang besar Untuk mendukung keterbatasan kemampuan manusia maka diperlukannya sebuah alat bantu yang memiliki fungsi sebagai sarana pembantu dalam memarkirkan sebuah kapal. Tentu sebuah kapal tidak murah harganya, diperlukan penanganan tinggi untuk merawat sebuah kapal, kapal yang terawat akan memberikan performa maksimal dalam penggunaannya, dalam merawat sebuah kapal tentulah kemampuan dari pengguna merupakan faktor yang sangat penting, salah dalam menjalankan sebuah kapal bisa menyebabkan kerusakan pada kapal. Kapal yang besar dengan bahan baja tidak dapat dikatakan sebagai barang kuat jika skill dari pengguna masih awam, dengan terbenturnya badan kapal pada dermaga saat parkir tidak hanya menyebabkan rusaknya badan kapal namun juga membuat lecet cat pada bagian yang terbentur. Tentu orang yang berkemampuan awam harus memiliki sebuah asisten dalam memarkirkan kapalnya, namun kehadiran asisten tidak selalu ada dalam prakteknya. Maka diperlukannya alat untuk membantupengguna yang tidak

memiliki asisten. Sehingga pengguna bisa memarkirkan kapal sendiri dengan meminimalkan resiko terbenturnya badan kapal ke dermaga.

Selain itu, sistem sandar kapal ini dilengkapi dengan nada notifikasi beep serta Light emitting diode (LED) untuk mengetahui seberapa jauh dekatnya badan kapal pada dermaga sehingga dapat memudahkan penggunaan. Inovasi kreatif dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang memiliki fungsi untuk mempermudah pengguna dalam melakukan kinerja. Inovasi yang dilakukan adalah merancang prototype alat bantu sandar kapal yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai modul yang dapat memverifikasi jarak objek secara akurat sehingga mengetahui jauh dekatnya kapal dengan dermaga, penulis memilih sensor ultrasonik karena untuk kegunaannya sudah cukup dan dananya pun tidak terlalu besar apabila nantinya sistem ini akan diaplikasikan ke kapal kecil atau tongkang pengangkut barang. Dengan penggunaan sensor ultrasonik ini, maka perangkat memiliki tingkat keakuratan dalam memverifikasi jarak secara baik dengan didukung oleh buzzer untuk memberikan notifikasi dengan hanya dari pendengaran serta LED untuk menunjukkan sisi mana yang mendeteksi objek yang berarti menambah efektif dalam pengerjaannya.

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan alat yang dapat membantu sebuah kapal dalam permarkiran dengan menggunakan teknologi sensor ultrasonik. Oleh karena itu penulis merancang alat yang akan direalisasikan dalam tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT BANTU SANDAR KAPAL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

BERBASIS ARDUINO GUNA MENINGKATKAN KESELAMATAN KAPAL”.

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana rancang bangun *prototype* alat bantu sandar kapal dengan menggunakan Sensor Ultrasonik yang dilengkapi dengan *Buzzer* serta LED menggunakan Arduino.

## **C. Batasan Masalah**

Agar sistem dapat tercapai dengan tujuan sesuai yang diharapkan, maka pembahasan dibatasi meliputi:

1. Rancang bangun menggunakan arduino.
2. Rancang bangun menggunakan sensor ultrasonik sebagai tolak ukur jarak objek.
3. Rancang bangun berupa sampel kapal yang dapat berbunyi ketika jarak objek sudah terdeteksi menggunakan *Buzzer* dan LED yang berkedip untuk memberikan info sisi mana yang mendeteksi objek.
4. Metode pengembangan sistem menggunakan metode *prototype*.

## **D. Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui rancang bangun *prototype* alat bantu sandar kapal dengan menggunakan Sensor Ultrasonik yang dilengkapi dengan *Buzzer* serta LED menggunakan Arduino.

## **E. Manfaat Penelitian**

1. Secara teoritis
  - a) Menambah ilmu dan pengetahuan saya mengenai system sensor ultrasonik berbasis Arduino yang saya pelajari dikampus.

- b) Hasil dari penelitian ini dapat diterapkan menjadi pembelajaran di kampus politeknik pelayaran Surabaya atau untuk media pembelajaran lebih lanjut.

## 2. Secara praktis

- a) Bagi dosen hasil penelitian diharapkan bisa dijadikan media dalam pembelajaran.
- b) Bagi kampus politeknik pelayaran Surabaya, hasil penelitian diharapkan memberikan refesesi dalam meningkatkan kualitas Pendidikan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

Penulis	Judul	Variasi	Hasil
Priadhana dkk,2018	Perancangan alat sensor sandar perintah suaramenggunakan MP3 <i>Shield</i> Arduino	Pada pembuatan sistem alat bantu sandar kapal ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai <i>input</i> dan notifikasi suara melalui speaker yang terintegrasi ke MP3 <i>Shield</i> sebagai <i>output</i>	Apabila jarak berada di bawah 50 cm, namun diatas 10 cm maka alat akan mengeluarkan suara untuk memundurkan kendaraan, dan jika jarak berada antara 5-10 cm maka alat akan memberi instruksi untuk berhenti, jika kurang dari 5 cm alat akan memberi instruksi untuk maju sedikit karena parkir terlalu dekat dengan objek di belakangnya.
Yudha dkk,2018	Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AtMega328 untuk Merancang Tempat Sampah Pintar	Rancangan tempat sampah pintar ini menggunakan komponen sensor ultrasonik sebagai input dan motor <i>servo</i> sebagai <i>output</i> dengan cara	Percobaan dilakukan dengan posisi penutup sampah tertutup dan ketika objek mendekati sensor ultrasonik yang tepat berada di bawah penutup maka penutup perlahan terbuka karena motor <i>servo</i> mengangkat penutup perlahan seiring dengan dekatnya objek pada sensor, saat sensor mendeteksi objek 10 cm maka penutup sampah terbuka maksimal dan kembali tertutup.

Fathur dkk,2019	Robot Penjejak Ruang Dengan Sensor Ultrasonik Pada Arduino Uno	Pembuatan alat Ini menggunakan mobil rc sebagai badan yang berjalan di bagian depan, samping dan belakang terdapat sensor ultrasonik yang berguna sebagai pendeteksi objek	Mobil rc diletakan dalam ruangan dalam kondisi hidup, saat mobil rc hidup maka arduino juga hidup karena Arduino mendapatkan daya melalui baterai cas yang digunakan mobil, secara standart mobil diseting akan berjalan lurus perlahan, lalu ketika sensor mendeteksi adanya objek maka mobil akan berbelok ke sisi yang tidak memiliki objek dan berjalan kembali secara perlahan
-----------------	--	---	---

## B. Landasan Teori

Landasan teori adalah bermacam-macam definisi, pemikiran, dan saran yang terkoordinasi secara efektif dan produktif tentang variabel dalam survei (Hatai, 2019). Posisi spekulatif akan menjadi area solid fundamental untuk menyelesaikan tes. Berikut adalah beberapa organisasi teoretis secara khusus

### 1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah kerangka kerja PC yang berguna pada sebuah *chip*. Ini berisi pusat prosesor, memori (sejumlah kecil *Slam*, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input*-hasil. Seperti kebanyakan PC, mikrokontroler adalah perangkat yang melakukan arahan yang diberikan padanya. Secara keseluruhan, mikrokontroler adalah perangkat elektronik terkomputerisasi yang memiliki informasi dan hasil serta kontrol dengan program yang dapat ditulis dan dihapus dengan cara yang unik, bagaimana

sebenarnya mikrokontroler membaca dan menulis informasi (Syahwil,2013).

## 2. Arduino

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Projects*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat “*open source*” sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Pemrograman arduino dilakukan melalui komputer dan untuk membuat program Arduino menggunakan software yang dinamakan *Arduino Integrated Development Environment* (Arduino IDE) (Kadir, 2015).

## 3. Arduino Uno

Arduino uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (sebuah *chip* yang secara praktis berperilaku seperti PC). Arduino uno memiliki 14 pin *input/hasil* terkomputerisasi, 6 sumber data sederhana, asosiasi USB, soket catu daya eksternal, header ICSP, dan tombol reset. Arduino uno berisi *microchip* (seperti Atmel AVR) dan dilengkapi dengan osilator 16MHz.

Arduino uno dilengkapi dengan Static Arbitrary Access Memory (SAAM) 2KB untuk menyimpan informasi, Glimmer memory 32KB dan Erasable Programmable Read-Just Memory (EEPROM). SAAM digunakan untuk menampung informasi atau informasi hasil penanganan pada saat Arduino mendapatkan catu daya. Streak memori untuk menempatkan

program yang dibuat. EEPROM digunakan untuk menyimpan program bawaan dari arduino uno dan ada juga yang dapat digunakan untuk menyimpan informasi setiap saat. Berikut gambar bentuk dari arduino dapat dilihat di gambar 2.1



Gambar 2.1 Arduino Uno

Sumber: Kadir,2015

#### 4. Sandar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Sandar berarti suatu keadaan dimana sebuah kendaraan tidak bergerak dari suatu tempat yang bersifat sementara atau beberapa saat. (Wikipedia, 2008). Berikut gambar gambar kapal saat sedang sandar di pelabuhan dapat dilihat di gambar 2.2



Gambar 2.2 Tampilan kapal saat sedang sandar di Pelabuhan

Sumber: <https://balitribune.co.id>

sementara itu dalam beberapa pengaplikasian parkir tentu saja memiliki alat bantu untuk melakukan kegiatan ini, alat bantu sandar apal terdiri dari 2 hal yaitu:

a) Alat bantu sandar secara manual

Dalam pengaplikasiannya alat bantu sandar manual ini menggunakan kekuatan manusia secara langsung dan belum bisa diotomatisasi, atau lebih mudahnya membutuhkan manusia sebagai asisten untuk membantu seseorang dalam memarkirkan kendaraan mereka, contoh mudahnya adalah dengan menggunakan peluit, tongkat bendera, tongkat lampu ataupun berupa teriakan langsung.

b) Alat bantu sandar secara otomatis

Dalam pengaplikasiannya alat bantu sandar otomatisasi ini menggunakan bantuan komputer atau lebih mudahnya dengan bantuan teknologi, dalam kegiatan pemarkiran kendaraan dengan cara ini bisa dilakukan sendiri oleh seorang nahkoda tanpa bantuan asisten karena nahkoda sendiri sudah memiliki alat bantu untuk memarkirkan kapal yang sudah di otomatisasi. Alat bantu ini biasanya berupa kamera yang memperlihatkan keadaan belakang kendaraan, ataupun hanya berupa sensor ultrasonic dengan speaker beep untuk memberitahukan jarak antara kendaraan dengan objek lain.

## **5. Kapal**

Kapal adalah kendaraan laut pengangkut penumpang dan barang di laut, sungai seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal

biasanya cukup besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci, ada beberapa jenis kapal yang memiliki fungsinya sendiri seperti kapal tanker, kontainer, barang, pesiar, *ferry* dan sebagainya. (Wikipedia, 2013) Adapun jenis – jenis kapal yang memiliki fungsinya masing – masing, yaitu:

a) Kapal *Tanker*

Semacam angkutan laut yang dimaksudkan untuk mengangkut minyak atau barang-barang turunannya. Ada beberapa jenis utama pengangkut besar, seperti pengangkut besar minyak, pengangkut besar majemuk, dan pengangkut *LNG*. Salah satu jenis pengangkut besar yang menonjol adalah pengangkut super besar yang secara eksplisit dimaksudkan untuk mengangkut minyak di sekitar Afrika dan Timur Tengah. Misalnya, *Thump Nevis* adalah pengangkut super besar terbesar di dunia. Berikut bentuk dari kapal tanker dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 kapal tanker  
Sumber: [www.pengadaan.web.id](http://www.pengadaan.web.id)

b) Kapal Kontainer

Merupakan transportasi laut yang dirancang khusus membawa peti kemas yang biasa dikenal sebagai kapal peti kemas. Kapal ini memiliki ruang yang disebut "*cells*" untuk menyimpan peti kemas berukuran

standar. Peti kemas diangkat ke kapal menggunakan kran atau derek khusus yang tersedia baik di terminal peti kemas maupun di kapal itu sendiri. Proses pengangkatan dapat dilakukan dengan cepat dan efisien menggunakan derek yang ada di dermaga atau di atas kapal. Berikut gambaran bentuk dari kapal container dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Kapal container  
Sumber: <https://agunglogistics.co.id>

c) Kapal Pesiar

Adalah transportasi wisatawan yang dirancang khusus untuk perjalanan wisata. Penumpang mengisi kapal untuk perjalanan serta ikut dalam pengalaman mereka di atas kapal yang dilengkapi dengan kantor perumahan dan perangkat keras seperti penginapan berbintang. Beberapa kapal perjalanan memiliki jalur pengiriman yang umumnya kembali ke pelabuhan penerbangan. Jangka waktu perjalanan dapat berubah dari beberapa hari menjadi sekitar tiga bulan tanpa kembali ke pelabuhan awal. Kapal perjalanan berbeda dari kapal laut karena mereka melakukan perjalanan biasa di lautan luas, sering kali melintasi daratan,

dan mengantarkan pelancong mulai dari satu titik lepas landas lalu ke titik berikutnya. Perjalanan arus adalah jenis kapal yang lebih sederhana dan memiliki jarak jelajah yang terbatas di perairan. Berikut contoh bentuk kapal pesiar dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Kapal pesiar  
Sumber: <https://agunglogistics.co.id>

d) Kapal *Ferry*

Merupakan kapal yang memungkinkan kendaraan bergerak masuk dan keluar menggunakan penggerak sendiri disebut kapal *roll-on-roll-off* (Ro-Ro). Kapal ini dilengkapi dengan pintu rampa yang terhubung dengan jembatan bergerak atau dermaga apung untuk memudahkan akses. Desain kapal Ro-Ro didesain dengan landasan yang landai, sehingga memungkinkan kendaraan untuk masuk dan keluar dari kapal dengan efisien saat berada di daerah pelabuhan. Kapal Ro-Ro biasanya memiliki rampa atau pintu di bagian depan dan belakang untuk memuat dan membongkar kendaraan. Kapal *ferry* memainkan peran dalam sistem transportasi di banyak kota pesisir, menyediakan konektivitas langsung antara dua tujuan dengan biaya lebih rendah dibandingkan

dengan jembatan atau terowongan. Kapal *ferry* juga digunakan untuk mengangkut barang, seperti truk dan kadang-kadang kontainer yang tidak memiliki penggerak sendiri. Kapal *ferry* umumnya beroperasi di rute antar pulau dengan jarak yang dekat. Berikut bentuk contoh kapal *ferry* dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Kapal ferry

Sumber: <https://agunglogistics.co.id>

e) Kapal Tongkang

Adalah sejenis kapal yang secara khusus dimaksudkan untuk pengangkutan di sungai dan saluran dengan muatan seperti batu bara, kayu, dll. Beberapa tongkang tidak dilengkapi dengan motor penggerak sendiri, sehingga harus ditarik dengan kapal penarik atau digerakkan dengan kapal derek. Selain itu ada juga jenis tongkang yang disebut Container Barge, yang tidak bisa bergerak bebas seperti jenis tongkang lainnya. Kapal-kapal ini secara khusus dimaksudkan untuk mengirimkan material seperti batu, pasir, tanah dan sampah, yang kemudian diturunkan ke laut, saluran air atau danau dengan tujuan akhir pemulihan lahan. Batas kendaraan *flatboat* itu sendiri dapat mencapai

600ton dengan muatan terbesar sekitar 5.000 ton, menjadikan muatan penuh flatboat penuh menjadi 5.600 ton. Kapal ini memiliki ukuran yang lebih besar dari kapal yang menariknya, sehingga membutuhkan kemampuan unik dalam sistem tambat. Berikut salah satu contoh foto kapal tongkang



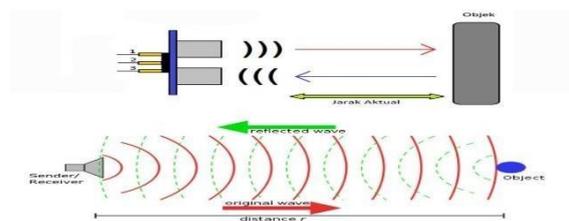
Gambar 2.7 Kapal tongkang  
Sumber: Dokumentasi pribadi

## 6. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah gadget yang dapat mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik dan juga sebaliknya. Standar fungsi sensor ini bergantung pada kesan gelombang suara dengan perulangan yang sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz, yang tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Sensor ultrasonik ini digunakan untuk membedakan keberadaan atau jarak suatu barang. Suara yang diciptakan oleh sensor ultrasonik dapat berkembang biak melalui berbagai jenis material, baik itu kuat, cairan atau gas, meskipun padatan terbaik terjadi dalam cairan. Sensor ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan pantulan suara.

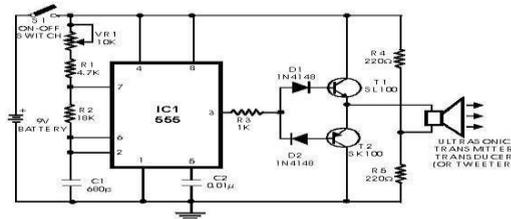
Gelombang suara yang digunakan memiliki pengulangan tertentu, biasanya sekitar 40 kHz. Pada dasarnya, sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik ke benda yang diharapkan. Setelah gelombang menyentuh benda, gelombang akan dipantulkan kembali ke sensor. Sensor kemudian menentukan perbedaan waktu antara saat gelombang dikirim dan saat gelombang pantul diterima.

Tanda yang dikirim oleh sensor ultrasonik berupa gelombang suara dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Perbedaan waktu antara mengirim dan menerima gelombang yang dipantulkan digunakan untuk menentukan jarak antara sensor dan artikel. Persamaan yang digunakan adalah  $S = 340.t/2$ , dimana S adalah jarak antara sensor dan benda yang dipantulkan, dan t adalah perbedaan waktu antara pengiriman dan penerimaan gelombang. (Pratama 2014).beikut contoh yang di gambarkan pada gambar 2.8

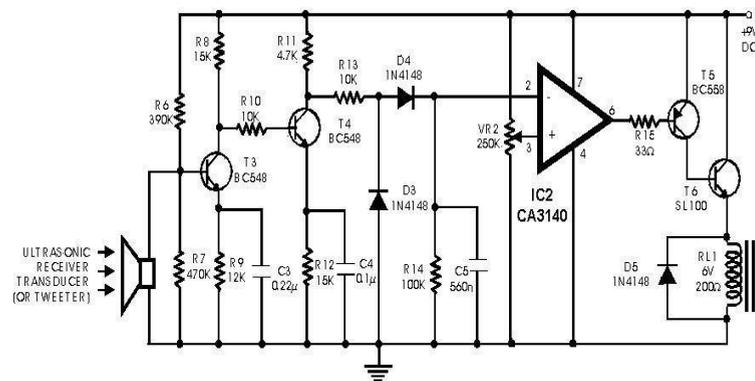


Gambar 2.8 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik  
Sumber:Pratama, 2014

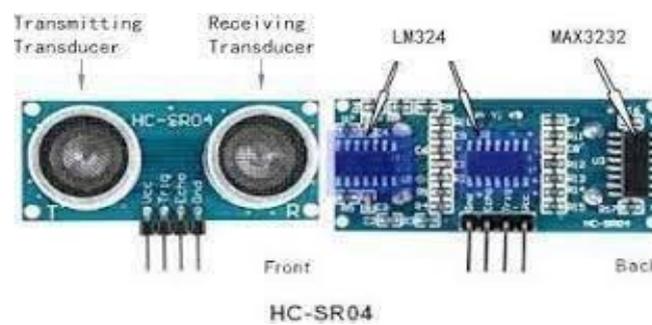
Berikut adalah Skema Rangkaian Sensor Ultrasonik dan Gambar Sensor ultrasonik ada pada Gambar 2.9, Gambar 2.10 dan Gambar 2.11



Gambar 2.9 Rangkaian Pemancar Sensor Ultrasonik  
Sumber: Pratama 2014



Gambar 2.10 Rangkaian Penerima Sensor Ultrasonik  
Sumber: Pratama, 2014



Gambar 2.11 Sensor Ultrasonik  
Sumber: (Pratama, 2014)

## 7. LED

*Light emitting diode* (LED) dapat menghantarkan cahaya ketika tegangan 1,8 V dialirkan ke arus 1,5 V. LED sering digunakan sebagai penunjuk dan presentasi pada perangkat lain. Lampu penggerak terdiri dari plastik dan dioda semikonduktor yang menyala ketika tegangan rendah diterapkan (sekitar 1,8volt DC). Berikut pada gambar 2.6 ada berbagai jenis dan status lampu *Driven* yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan. (Syahwil, 2017)



Gambar 2.12 LED  
Sumber: Syahwil, 2017

## 8. Buzzer

*Buzzer* adalah bagian elektronik yang berperan dalam mengubah getaran listrik menjadi suara. Standar fungsi dering benar-benar seperti amplifier. Sinyal terdiri dari loop yang dipasang di perut. Ketika *loop* diaktifkan, itu berubah menjadi elektromagnet. *Loop* akan ditarik masuk atau didorong keluar, bergantung pada jalur dan ujung magnet. Karena lekukan dikaitkan dengan perut, setiap perkembangan putaran akan membuat perut bergerak ke sana kemari, menciptakan getaran udara yang menghasilkan suara. Lonceng sering digunakan sebagai penanda bahwa siklus telah selesai, sedang berlangsung, atau sebagai tanda kesalahan pada gadget, misalnya peringatan. (Pratama, 2014).



Gambar 2.13 Buzzer  
Sumber: Pratama 2014

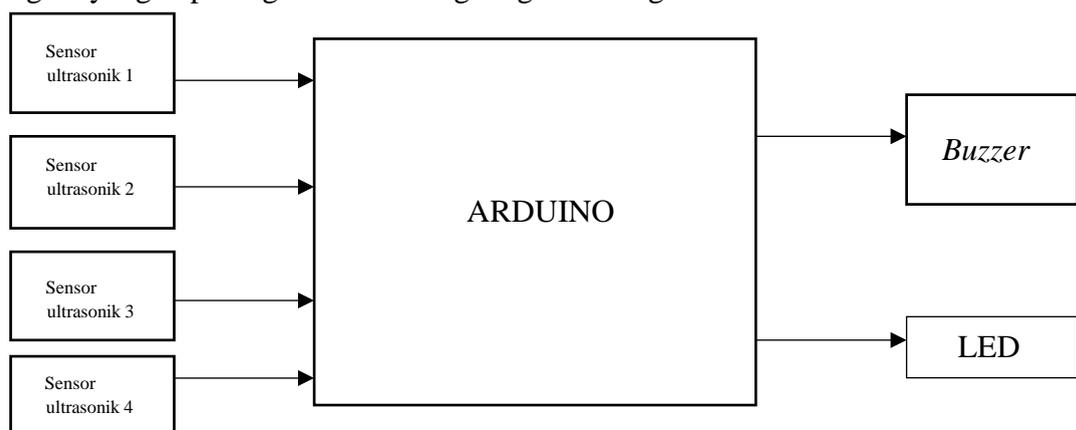
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Perancangan sistem

Secara umum rancangan penelitian yang akan dibuat terdiri dari beberapa

bagian yang dapat digambarkan blok diagram sebagai berikut:



Gambar 3.1 Blok diagram

Keterangan:

1. Sensor Ultrasonik

Digunakan untuk mendeteksi serta mengukur jarak objek pada modul.

2. Arduino Uno

Digunakan untuk menyimpan data program yang telah dibuat dan untuk menjalankan part yang sudah ada.

3. *Buzzer*

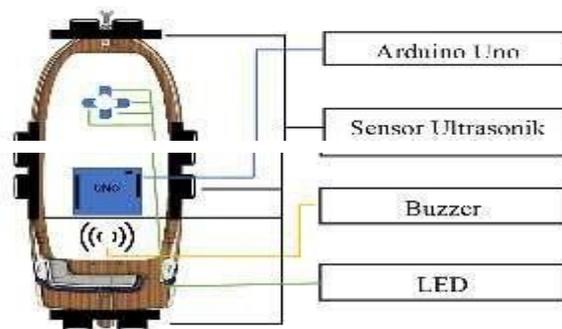
Digunakan sebagai penanda suara pada *prototype* alat bantu parkir kapal.

4. LED

Digunakan sebagai lampu notifikasi untuk menunjukkan sisi mana yang mendeteksi objek.

## B. Perancangan alat

Perancangan di buat seusai dengan permodelan yang sudah di tentukan. Adapun gambar 3.2 rancangan mekanisme yang telah direncanakan adalah sebagai berikut



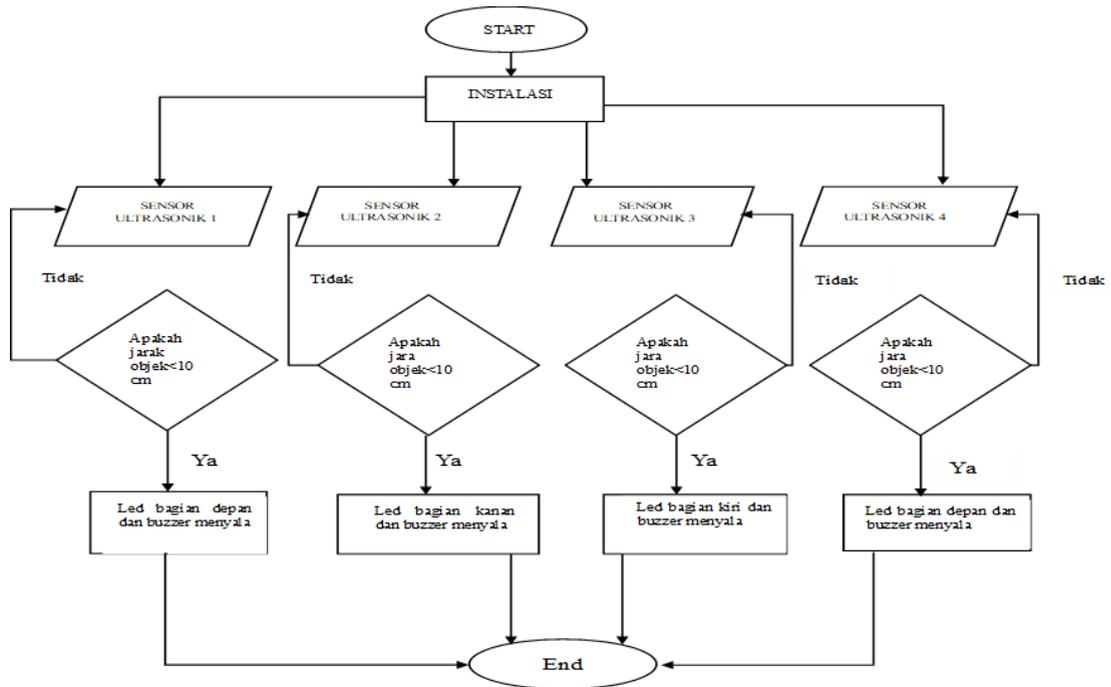
Gambar 3.2 Perencanaan Pembuatan *Prototype*

Sumber: Dokumentasi pribadi

1. Arduino digunakan untuk menyimpan program yang telah dibuat dan untuk menjalankan perintah dari user sesuai dengan input program.
2. Sensor Ultrasonik berguna untuk input Arduino sebagai alat pendeteksi dan pengukur jarak objek.
3. *Buzzer* digunakan sebagai output indikator atau pemberitahuan.
4. LED digunakan sebagai ouput indicator sisi objek terdeteksi.

Rencana pengujian rancang bangun alat bantu sandar kapal menggunakan sensor ultasonik berbasis arduino dimulai dengan pemasangan sistem,kemudian dilanjutkan dengan pengecekan fungsi untuk tiap *respons*, setelah itu

dilakukan percobaan. Berikut gambar 3.3 rangkaian flowchart alat untuk melakukan percobaan alat



Gambar 3.3 Diagram flowchart alat

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Keterangan:

1. Start.
2. Arduino melakukan booting dan melakukan inisialisasi sebagai permulaan.
3. Jika sensor ultrasonik mengukur jarak objek tersebut dan terhitung mendekat ( $i < n$ ) maka sensor memberikan input kepada Arduino untuk diproses, kemudian Arduino memberikan *output* berupa nada *beep* tempo cepat dan LED berkedip cepat sesuai sisi mana yang mendeteksi objek. Dan jika sensor ultrasonik mengukur jarak objek tersebut dan terhitung menjauh ( $i > n$ ) maka

sensor memberikan input kepada arduino untuk diproses, kemudian arduino memberikan *output* berupa nada *beep* tempo lambat dan LED berkedip lambat sesuai sisi mana yang mendeteksi objek.

4. Jika Arduino dimatikan maka proses selesai. Dan jika Arduino tidak dimatikan maka kembali kepada proses dimana pendeteksian objek dilakukan.
5. *End*