

KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN SISTEM RADAR
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK
PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

NICOLE MAHDI WARDANA
NIT. 0719012111

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN SISTEM RADAR
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK
PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

NICOLE MAHDI WARDANA
NIT. 0719012111

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NICOLE MAHDI WARDANA

Nomor Induk Taruna 0719012111

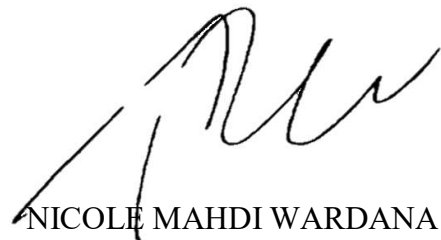
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan
Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM RADAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS

Merupakan hasil karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan 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, Agustus 2023



NICOLE MAHDI WARDANA

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM RADAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
UNTUK PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS

Nama Taruna : NICOLE MAHDI WARDANA

NIT : 0719012111

Program diklat : Electro Technical Officer

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya 06 Maret 2024

Menyetujui :

Pembimbing I



Antonius Edy K., M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19690531 200312 1 001

Pembimbing II



Dr. Indah Ayu Jobanda P., S.E., M.Ak

Pembina (IV/a)

NIP. 19860902 200912 2 001

Mengetahui:

Ketua Prodi TRKK

Politeknik Pelayaran Surabaya



AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP.198005172005021003

**PENGESAHAN
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM RADAR MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER UNTUK PENDETEKSI OBJEK
OTOMATIS**

Disusun dan Diajukan oleh :

NICOLE MAHDI WARDANA

07 19 012 1 11

D-IV TRKK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal, 20 Oktober 2023

Menyetujui :

Penguji I



Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 197204181 99803 1 000

Penguji II



Dr. Indah Ayu Johanda P., S.E., M.Ak
Pembina (IV/a)
NIP. 19860902 200912 2 001

Penguji III



Antonius Edy K., M.Pd., M.Mar
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19690531 200312 1 001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gufron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kuasanya yang telah Tuhan berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini. Adapun karya ilmiah ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul **“RANCANG BANGUN SISTEM RADAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS”**.

Proposal ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat melaksanakan proyek laut Program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu dan data-data yang diperoleh. Untuk itu penulis senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Penelitian ini dilaksanakan karena ketertarikan penulis pada perkembangan teknologi pada kehidupan manusia dengan memanfaatkan alat yang sederhana yang tersedia sebagai yang mudah digunakan, tidak berpolusi, aman dan dengan persediaan tidak terbatas. Tujuan penulis membuat alat ini dengan pembuatan rancang bangun ini agar dapat lebih hemat. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada:

1. Bapak Heru Widada, M.M., Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Pelayaran Surabaya
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Elektro Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberi kemudahan fasilitas dan sarana prasarana dalam mendukung penulisan Karya Ilmiah Terapan ini.;
3. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E. selaku pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan dukungan, semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini;
4. Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak. selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan dukungan, semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.;
5. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan doa.

Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Surabaya, 26 Agustus 2023



NICOLE MAHDI WARDANA

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	3
RANCANG BANGUN SISTEM RADAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS	3
KATA PENGANTAR.....	6
DAFTAR ISI	8
DAFTAR TABEL	11
BAB I PENDAHULUAN	13
A. Latar Belakang.....	13
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
B. Landasan Teori	7
1. Rancang Bangun.....	7
2. Sistem Radar.....	15
3. Mikrokontroler.....	17
4. Pendeteksi Objek Otomatis.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Perancangan Sistem.....	20
B. Perancangan Alat	21
C. Rencana Pengujian Uji Coba Produk.....	23
2. Pengujian Alat	23

BAB IV	25
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
A. HASIL PENELITIAN.....	25
1. Pengujian Rangkaian	25
a. Pengujian Perangkat Input	26
2. Pengujian Prototype.....	27
a. Pengujian Sensor ultrasonic HC-SR04.....	27
b. Pengujian motor servo	28
c. Pengujian <i>Software Arduino IDE</i>	29
B. PENYAJIAN DATA.....	31
BAB V.....	34
PENUTUP	34
A. SIMPULAN.....	34
B. SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino	8
Gambar 2. 2 Motor Servo.....	9
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik.....	11
Gambar 2. 4 Kabel Jumper	11
Gambar 2. 5 Breadboard.....	12
Gambar 2. 6 Kabel USB.....	13
Gambar 2. 7 Arduino IDE	14
Gambar 2. 8 Software MATLAB	15
Gambar 2. 9 Penulisan program ke IC mikrokontroler.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Blog Sistem.....	20
Gambar 3. 2 Diagram Perancangan Alat.....	21
Gambar 4.1 Rangkain prototype	22
Gambar 4.2 Pengujian sensor ultrasonic	23
Gambar 4.3 pengujian motor servo	24
Gambar 4.4 Coding pada Arduino IDE.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Review</i> Penelitian.....	5
Tabel 4. 1 Hasil Data Percobaan sensor 1.....	32
Tabel 4. 2 Hasil Data Percobaan Sensor 2.....	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radar (*Radio Detection and Ranging*) merupakan teknologi yang telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang. Seperti navigasi kapal, industri penerbangan, pengawasan lalu lintas udara, pemantauan cuaca, dan aplikasi keamanan. Radar memanfaatkan sinyal elektromagnetik untuk mendeteksi, melacak, dan menentukan jarak serta posisi objek yang ada di sekitarnya.

Beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi mikrokontroler telah memberikan kemungkinan baru dalam merancang sistem radar yang lebih efisien, terjangkau, dan dapat diimplementasikan dalam skala yang lebih kecil. Mikrokontroler, seperti Arduino, Raspberry Pi, atau STM32, memiliki kemampuan pemrosesan dan kontrol yang cukup untuk digunakan dalam pengembangan sistem radar yang lebih kecil dan otomatis.

Pendeteksian objek otomatis merupakan salah satu aplikasi penting dalam sistem radar. Dengan menggunakan mikrokontroler sebagai otak dari sistem radar, proses pendeteksian dan analisis sinyal radar dapat dilakukan secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada intervensi manusia.

Penggunaan mikrokontroler dalam sistem radar memungkinkan pengontrolan yang lebih efisien terhadap modul sensor radar, pengolahan sinyal yang lebih canggih, komunikasi data yang lebih baik, dan antarmuka yang lebih mudah digunakan. Dalam beberapa kasus, mikrokontroler juga

dapat menggabungkan fungsi-fungsi tambahan seperti tampilan visual, komunikasi nirkabel, atau pemantauan jarak jauh.

Rancang bangun sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksian objek otomatis bertujuan untuk mengembangkan sistem radar yang handal, fleksibel, dan hemat biaya. Sistem ini akan mampu mendeteksi dan melacak objek di sekitarnya secara otomatis, memberikan informasi tentang jarak, kecepatan, arah, dan posisi objek yang terdeteksi dengan akurasi yang tinggi. Konteks industri maritim menggunakan sistem radar mikrokontroler yang berguna sebagai navigasi kapal, pencegahan tabrakan, pengawasan lalu lintas perairan, dan keamanan maritim. Selain itu, aplikasi lainnya termasuk pengawasan perimeter, deteksi intrusi, pengawasan udara, dan pemantauan cuaca.

Penelitian ini akan dilakukan rancang bangun sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksian objek otomatis. Sistem ini akan terdiri dari komponen perangkat keras, seperti modul sensor radar, mikrokontroler, dan antarmuka pengguna, serta perangkat lunak untuk pengolahan data dan visualisasi informasi yang terkait.

Diharapkan dengan adanya **PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN RANCANG BANGUN SISTEM RADAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER UNTUK PENDETEKSI OBJEK OTOMATIS** ini akan memberikan manfaat yang signifikan. Sistem ini dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam aktifitas yang terkait dengan keamanan diatas kapal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, permasalahan yang muncul ketika merancang sistem tersebut adapun rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana perancangan rancang bangun sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksi objek otomatis?
2. Bagaimana hasil pengujian rancang bangun sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksi objek otomatis?

C. Batasan Masalah

Untuk pokok bahasa dalam proposal karya ilmiah terapan ini tidak meluas, maka penulis hanya akan membatasi masalah hanya pada sebagai berikut:

1. Membuat alat rancang bangun sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksi objek otomatis
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino, sensor yang digunakan sebagai sensor HC-SR04 Ultrasonik untuk mengukur jarak.

D. Tujuan Penelitian

Setelah menentukan rumusan masalah dan batasan masalah, dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membuat prototype sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksi objek otomatis.
2. Mengetahui hasil pengujian sistem radar menggunakan mikrokontroler

untuk pendeteksi objek otomatis

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu:

1. Secara Teoritis

- a) Menambah wawasan ilmu pengetahuan yang saya pelajari di kampus mengenai sistem otomasi dan mikrokontroler.
- b) Untuk dapat menerapkan hasil pembelajaran di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya tentang mikrokontroler dan Teknologi Informasi

2. Secara praktis

- a) Sebagai acuan untuk pendeteksi objek otomatis menggunakan sensor HC-SR04 Ultrasonic .
- b) Sebagai pendeteksi jarak kapal yang dapat digunakan dalam navigasi kapal, terutama di perairan terbuka.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Review Penelitian Sebelumnya*

Penelitian yang memiliki kemiripan pokok kajian tentang rancang bangun sistem radar telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Berikut penelitian-penelitiannya:

Tabel 2. 1 *Review Penelitian*

No	Judul	Penulis	Metode	Hasil
1	Perancangan Radar Mini Pendeteksi Objek berbasis Arduino	Danan Aryadi Wicaksono, DKK e-Proceeding of Applied Science : Vol.5, No.3 Desember 2019	Radar mini untuk mengetahui jarak antara lidar dan objek jika objek tersebut dalam keadaan diam. Min lidar ini didasarkan prinsip pantulan cahaya photon sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan jarak suatu benda dengan pantulan cahaya photon didepan objek. Radar mini dengan menggunakan mini LiDAR GY530 VL53L0X yang berguna untuk menafsirkan jarak objek, motor servo sebagai penggerak otomatis, dan arduino sebagai pemroses mikrokontroller	Lidar menggunakan gelombang radio dan cahaya, jarak menuju objek ditentukan dengan mengukur selang waktu antara transmisi pulsa dan deteksi sinyal yang dipancarkan.. Radar mini untuk mengetahui jarak objek jika objek tersebut dalam keadaan diam. Pembacaan jarak objek akan disajikan di aplikasi serial monitor arduino ide dengan menggunakan modul lidar dan motor servo

No	Judul	Penulis	Metode	Hasil
2	Prototipe radar sebagai pendeteksi objek.	Luky Renaldi, DKK e-Proceeding of Applied Science : Vol.3, No.3 Desember 2017	Prototipe radar ini dibuat dengan mikrokontroller Arduino UNO R3, jenis mikrokontroller ini dipilih karena memiliki desain yang medium dan memiliki pin output PWM yang cukup memadai yang dibutuhkan dalam pengampliasian proyek akhir ini. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yang digerakan dengan 2 motor servo, dipilih sensor ultrasonic HC-SR04 tersebut karena memiliki spesifikasi yang memadai.	Pada Penelitian ini dirancang lebih berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem radar dengan dukungan mikrokontroler untuk tujuan pendeteksian objek otomatis. Fokusnya mungkin pada teknis penggunaan mikrokontroler, perangkat keras radar, dan algoritma pendeteksian. mikrokontroler digunakan dalam mengendalikan sistem radar untuk tujuan pendeteksian objek. Mungkin melibatkan pemrosesan data, pengambilan keputusan, dan tindakan berdasarkan hasil deteksi.

Sumber: Hasil Olah Data Peneliti, Juni 2023

Berikut adalah perbedaan KIT yang saya rancang dan teliti dari penelitian sebelumnya, dari jurnal pertama menggunakan sensor mini LiDAR GY530 VL53L0X yang berguna untuk menafsirkan jarak objek sedangkan yang saya buat menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04, sensor Ultrasonik sebagai detektor objek dengan memantulkan gelombang Ultrasonik ke objek dan kemudian kembali lagi.

Pada jurnal kedua dengan menggunakan media GUI sebagai outpunya Pembacaan jarak, sudut dan ketinggian objek akan disajikan di aplikasi GUI dengan memaksimalkan penggunaan sensor ultrasonik dan motor servo sedangkan yang saya buat menggunakan Matlab sebagai alat untuk melihat gambar radar secara visual 2 dimensi meskipun kira-kira objek di depan

secara nyata.

B. Landasan Teori

Landasan teori dijadikan sebagai sumber teori dasar penelitian seperangkat definisi, konsep, dan proposisi yang tersusun rapi dan sistematis tentang variabel-variabel penelitian. Sumber-sumber ini memberikan karangan atau dasar untuk secara sistematis memahami konteks dimana masalah muncul. Penting juga untuk mengkaji landasan teori dari studi yang ada mengenai penerapan. Berikut ini beberapa landasan teori yaitu:

1. Rancang Bangun

Menurut Indahpratama (2013) Rancang bangun merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Rancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. Bangun sistem adalah membangun sistem informasi dan komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain.

a. Arduino

Arduino adalah *platform open-source* yang populer untuk *prototyping* dan pengembangan proyek elektronika. Arduino terdiri dari board mikrokontroler yang dapat diprogram menggunakan software Arduino IDE. Board Arduino memiliki berbagai varian, termasuk Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano, dan lain-lain.

Arduino menyediakan lingkungan pengembangan yang mudah digunakan, serta berbagai pustaka dan library yang dapat digunakan untuk mengontrol berbagai komponen elektronika seperti sensor, aktuator, dan modul komunikasi. Dengan menggunakan Arduino, pengguna dapat membuat berbagai proyek seperti sistem pemantauan, kontrol otomatis, robotika, dan lain-lain.



Gambar 2. 1 Arduino
Sumber: Arduino dan Sensor (2019)

b. Motor servo

Motor Servo ini dilakukan dengan cara memberi perintah ke mikrokontroler ESP32 melalui software Arduino. Implementasi pada

gambar 2. berfungsi untuk menggerakkan motor servo yang dimana motor servo ini juga akan menggerakkan sensor ultrasonik ke kanan dan ke kiri. Seperti yang ditunjukkan pada gambar motor servo sebagai penggerak, Motor servo yang digunakan sebagai penggerak sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air pada sungai. Posisi motor servo dalam keadaan berdiri untuk mempermudah dalam proses penggerakan sensor ultrasonik. Motor servo menggunakan putaran dengan sudut yang telah disesuaikan pada program. Motor servo ini memerlukan modul sebagai pengatur putaran dan kecepatan yang diinginkan. Motor servo adalah jenis motor listrik yang dirancang khusus untuk menghasilkan gerakan yang presisi dan terkontrol dengan akurasi tinggi. Motor servo menggunakan prinsip umpan balik (*feedback*) untuk mengontrol posisi sudut *output*-nya. Mereka biasanya terdiri dari motor DC, gearbox, potensiometer (atau sensor posisi lainnya), dan kontroler yang terintegrasi dalam satu unit.



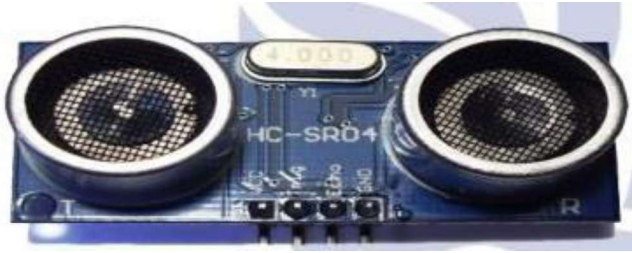
Gambar 2. 2 Motor Servo

Sumber: Perancangan dan Implementasi Tuner Gitar Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Berbasis Arduino (2015)

c. Sensor ultrasonik

Sensor ultrasonik pada sensor ini dilakukan dengan cara memberi perintah ke mikrokontroller ESP32 melalui *software* Arduino, pada proses ini sensor ultrasonik adalah untuk mendeteksi ketinggian air. Sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air lalu mengirim data dalam bentuk analog ke mikrokontroler ESP32, data analog tersebut lalu diubah ke bentuk digital untuk diproses lagi sesuai dengan perintah sebelumnya. Terakhir hasil pembacaan akan ditampilkan pada *Web Server*. Fungsi sensor ultrasonik adalah jenis sensor yang menggunakan gelombang suara ultrasonik untuk mendeteksi jarak atau keberadaan objek di sekitarnya. Prinsip kerja sensor ultrasonik mirip dengan sonar yang digunakan dalam sistem radar. Sensor ultrasonik terdiri dari dua komponen utama, pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*). Pemancar menghasilkan gelombang suara ultrasonik dengan frekuensi yang tinggi, biasanya di atas 20 kHz yang tidak terdengar oleh telinga manusia. Gelombang suara ini dipancarkan ke objek atau permukaan yang ingin dideteksi.

Setelah gelombang suara dipancarkan, sensor ultrasonik akan memantau waktu yang diperlukan untuk gelombang suara tersebut kembali ke sensor setelah memantul dari objek. Dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium (seperti udara atau air), sensor dapat menghitung jarak antara sensor dan objek yang dipantulkan.



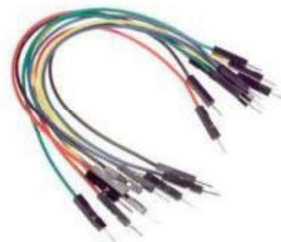
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik

Sumber: Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno (2017)

d. Kabel jumper

Kabel jumper juga dikenal sebagai *jumper wire* adalah kabel pendek yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika satu dengan yang lain. Kabel *jumper* biasanya terdiri dari konduktor yang dilapisi dengan isolasi plastik dan dilengkapi dengan konektor pada kedua ujungnya.

Fungsi utama kabel *jumper* adalah untuk membentuk sambungan atau menghubungkan komponen elektronika secara sementara atau prototipe. Mereka memberikan koneksi yang mudah dan fleksibel antara komponen seperti mikrokontroler, sensor, modul, papan percobaan (*breadboard*), dan perangkat elektronika lainnya.



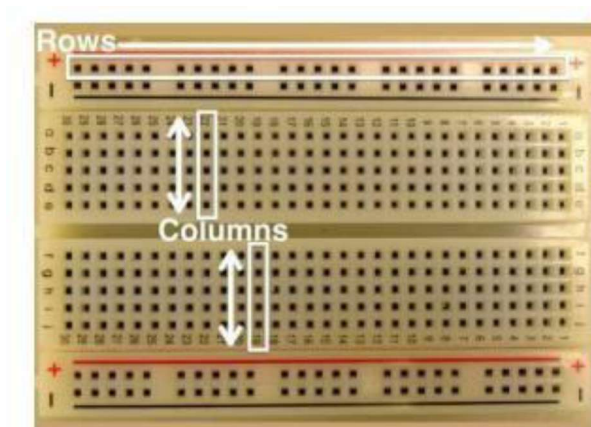
Gambar 2. 4 Kabel Jumper

Sumber: Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno (2018)

e. *Breadboard* (papan percobaan)

Breadboard adalah perangkat yang digunakan untuk merakit sementara dan menguji rangkaian elektronika. Biasanya berbentuk persegi panjang dengan lubang-lubang kecil yang tersusun dalam pola *grid*, *breadboard* menyediakan tempat untuk memasukkan komponen elektronika dan membuat koneksi sementara antara komponen-komponen tersebut.

Breadboard memiliki jalur konduktor logam di bawah permukaan lubang-lubangnya, yang terhubung dalam pola tertentu. Jalur-jalur ini memungkinkan aliran listrik antara komponen yang ditempatkan di *breadboard*, sehingga pengguna dapat membuat rangkaian elektronika tanpa perlu soldering atau koneksi permanen.



Gambar 2. 5 Breadboard

Sumber: *BitBlox: A Redesign of the Breadboard* (2016)

f. Kabel USB

Kabel USB (*Universal Serial Bus*) adalah kabel yang digunakan untuk mentransfer data dan menghubungkan perangkat elektronik

dengan komputer atau perangkat lainnya. USB adalah standar industri yang luas digunakan untuk koneksi periferal seperti *keyboard*, *mouse*, *printer*, ponsel pintar, tablet, kamera digital, dan banyak lagi. Kabel USB terdiri dari kabel yang dilapisi dengan lapisan isolasi dan memiliki konektor pada kedua ujungnya.



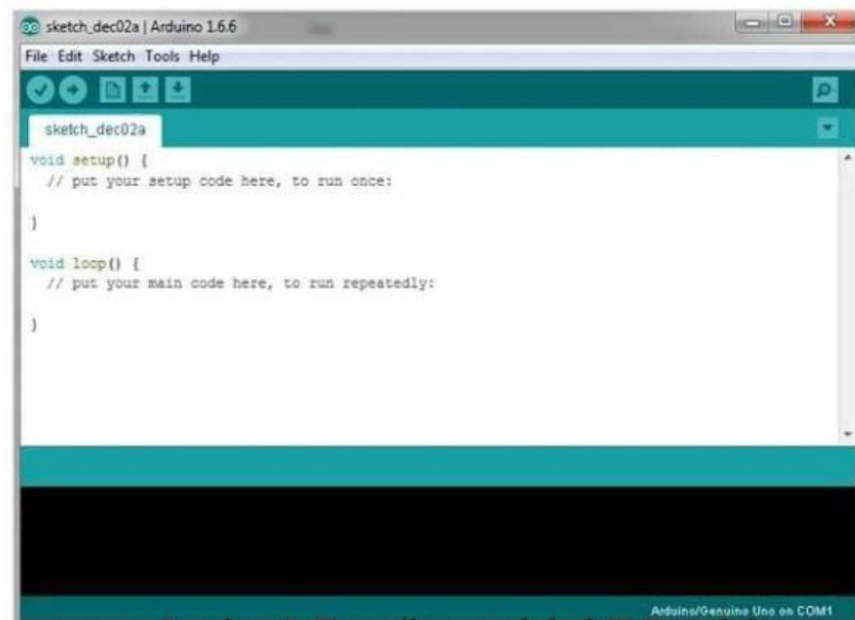
Gambar 2. 6 Kabel USB

Sumber: Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno (2018)

g. Arduino IDE

Arduino IDE adalah platform elektronik *open-source* yang didasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino IDE dapat membaca input yang menyalakan sensor, jari pada tombol atau pesan dan mengubahnya menjadi output, mengaktifkan motor, menyalakan LED menggunakan bahasa pemrograman Arduino. Perangkat lunak pada sistem Radar Pendeteksi Banjir berbasis Web Server ini menggunakan aplikasi Arduino IDE. Arduino IDE digunakan untuk memprogram komponen instrumentasi yaitu pada Mikrokontroler ESP32. Pemrograman yang dilakukan adalah untuk membaca hasil dari Sensor Ultrasonik dan menyimpan hasil tersebut yang dijadikan input untuk menjalankan komponen lainnya. *Buzzer* diberi program untuk dapat memberikan

informasi yang diharapkan. Sensor Ultrasonik diberi program untuk dijadikan pendeteksi ketinggian air sebagai input masuk. Mikrokontroler ESP32 diberi program untuk dapat menggerakkan dan mengatur putaran Motor Servo DC.



Gambar 2. 7 Arduino IDE
Sumber: Arduino dan Sensor (2019)

h. MATLAB

MATLAB (MATrix LABoratory) adalah sebuah perangkat lunak komputasi numerik dan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh MathWorks. MATLAB digunakan secara luas dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk matematika, ilmu fisika, rekayasa, dan sains komputer.



Gambar 2. 8 Software MATLAB
 Sumber: *BitBlox: A Redesign of the Breadboard* (2016)

2. Sistem Radar

Radar merupakan sebuah sistem gelombang elektromagnetik yang dapat digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat peta objek pada navigasi yang ada di pesawat terbang, dan kendaraan lainnya. Selain itu radar juga dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai prakiraan cuaca seperti halnya curah hujan yang terjadi (S.A.Rahayu, 2015). Berikut adalah beberapa komponen utama dalam sebuah sistem radar:

a. Pengirim Radar (*Radar Transmitter*)

Ini adalah bagian dari sistem radar yang menghasilkan gelombang radio atau mikro gelombang yang akan dikirim ke objek target

b. Antena Radar (*Radar Antenna*)

Antena digunakan untuk memancarkan gelombang elektromagnetik ke arah target dan menerima pantulan dari target. Ukuran dan bentuk antena dapat bervariasi tergantung pada aplikasi radar.

c. Penerima Radar (*Radar Receiver*)

Penerima digunakan untuk menerima sinyal pantulan yang diterima oleh antena. Ini adalah bagian yang penting dalam menganalisis dan menguraikan informasi dari sinyal yang diterima.

d. Pemroses Sinyal Radar (*Radar Signal Processor*)

Sinyal yang diterima oleh radar sering kali harus diolah dan dianalisis untuk mendapatkan informasi seperti jarak, kecepatan, dan arah target. Pemroses sinyal radar melakukan fungsi ini.

e. Tampilan Radar (*Radar Display*)

Informasi yang diperoleh dari radar biasanya ditampilkan kepada operator melalui layar atau tampilan khusus. Ini dapat berupa tampilan dua dimensi atau tiga dimensi, tergantung pada kemampuan radar.

Adapun macam-macam radar berdasarkan jumlah antenna:

a. Radar Monostatis (*monostatic radar*)

Radar monostatis merupakan radar yang hanya memiliki satu antenna yang berperan sebagai pemancar maupun penerima signal. Antara pemancar dan penerima signal ini dipisahkan oleh bagian yang disebut *duplexer*.

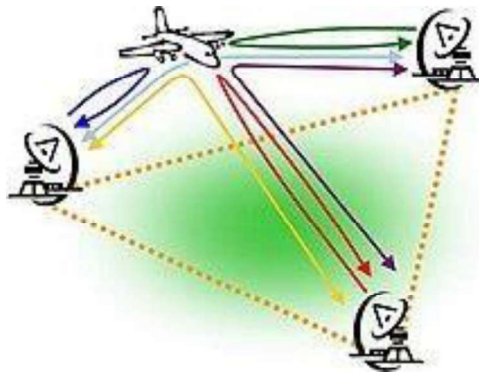


Gambar 2. 9 Radar Monostatis

Sumber: Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno (2018)

b. Radar Multistatis/ Bistatis (*bistatic radar*)

Radar bistatis merupakan radar yang memiliki komponen terdiri atas pemancar dan satu atau beberapa penerima signal.



Gambar 2. 10 Radar Multistatis

Sumber: Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno (2018)

3. Mikrokontroler

Mikro kontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya, dan program

tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang di inginkan. Program Mikrokontroler merupakan program yang ditanamkan pada mikro kontroler merupakan instruksi-instruksi, dalam bentu kode-kode, yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Program ini biasanya dibuat di komputer sampai dihasilkan kode programnya dan selanjutnya dituliskan ke mikrokontroler menggunakan bantuan perangkat keras pemrograman sesuai dengan jenis mikrokontroler yang digunakan.



Gambar 2. 11 Penulisan program ke IC mikrokontroler.
Sumber : MIKROKONTROLER Konsep Dasar dan Praktis, 2017

4. Pendeteksi Objek Otomatis

Pendeteksi objek otomatis berbasis mikrokontroler adalah sistem yang menggunakan mikrokontroler untuk mengidentifikasi atau mendeteksi objek dalam lingkungan fisik secara otomatis. Ini berbeda dengan pendeteksi objek berbasis perangkat lunak komputer yang berjalan pada komputer atau perangkat berkinerja tinggi. Pendeteksi objek berbasis mikrokontroler umumnya digunakan dalam aplikasi yang memerlukan perangkat berdaya rendah, ukuran kecil, atau keterbatasan sumber daya.

Pembangunan pendeteksi objek berbasis mikrokontroler melibatkan pemilihan sensor yang sesuai, pemrograman mikrokontroler, dan integrasi

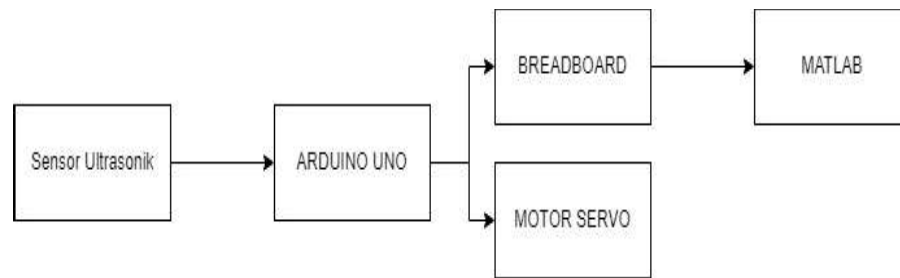
dengan sistem kontrol yang lebih besar sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Mikrokontroler yang sering digunakan untuk proyek semacam ini termasuk Arduino, Raspberry Pi, dan platform mikrokontroler lainnya

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah membangun model sistem berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah agar penelitian tersebut dapat tercapai sesuai tujuan. Blok diagram perancangan alat dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Blog Sistem
Sumber: Hasil Olah Data Peneliti, Agustus 2023

Pada gambar 3.1 terdapat 5 bagian sistem yang memiliki peran serta fungsi yang berbeda-beda agar sistem dapat bekerja dengan baik. Berikut merupakan penjelasan masing-masing bagian tersebut:

1. Arduino Uno

Arduino uno ini digunakan sebagai kontrol atau pengatur sensor ultrasonik dan juga motor servo sehingga bisa berfungsi.

2. Motor Servo

Motor servo digunakan untuk menggerakkan sensor ultrasonik searah 180° dan kembali lagi sesuai dengan program.

3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi jarak antara benda dan juga sensor jarak dalam centimeter (cm) dengan minimal 3 cm dan maksimal 3 m sesuai dengan keterbatasan komponen.

4. Breadboard

Breadboard digunakan sebagai penghubung jumper dengan sensor dan juga Arduino baik ke pin data, pin ground maupun tegangan.

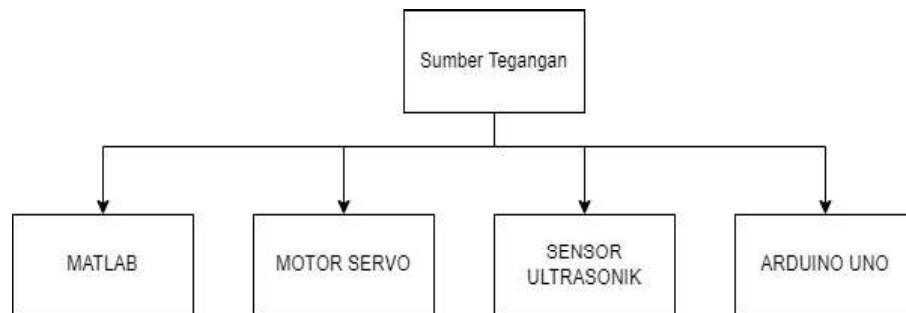
5. Software MATLAB

Software untuk menampilkan gambar seperti tampilan dari radar di MATLAB.

B. Perancangan Alat

1. Identifikasi Kebutuhan

Secara umum rancangan penelitian yang akan dibuat terdiri dari beberapa bagian yang dapat digambarkan blok diagram sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Diagram Perancangan Alat
Sumber: Hasil Olah Data Peneliti, Agustus 2023

Dari diagram diatas terdapat bahwa system ini terbagi menjadi beberapa bagian seperti sumber tegangan dc, matlab, motor servo, sensor Ultrasonik, dan Arduino Uno.

a. Sumber Tegangan 5 v dc

Sumber tegangan 5 v dc ini berisi sejumlah energi yang dapat memindahkan suatu unit muatan listrik dari satu tempat ke tempat lainnya. Selain itu juga dapat menyimpan energi listrik yang telah diserap dan diproses oleh panel surya.

b. Menghubungkan Motor Servo ke Arduino

Motor Servo yang digunakan adalah motor Micro Servo Tower Pro 9G SG90 5 V DC dengan putaran 180° . Motor ini menggunakan 3 kabel terminal; untuk kabel terminal warna coklat untuk GND (ground), kabel terminal warna oranye untuk sumber 5 V, dan kabel terminal warna kuning untuk SIG (inputan data atau alamat dari Arduino). Cara penyambungannya menggunakan kabel jumper. Untuk terminal sumber 5 V di Arduino di hubungkan ke Breadboard. Hal ini dilakukan karena terminal sumber hanya 1 slot. Sedangkan sumber di butuhkan untuk menjalankan motor Servo dan sensor Ultrasonik.

c. Sensor Ultrasonik

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi

ultrasonik).

d. Arduino Uno

Dalam arduino program ini digunakan untuk menggerakkan servo dan untuk mengatur sensor ultrasonik sehingga dapat mendeteksi objek sesuai dengan jarak, dan bentuk objek sementara untuk program matlab digunakan untuk membuat plot atau gambar sesuai dengan objek yang ada persis seperti tampilan di radar

C. Rencana Pengujian Uji Coba Produk

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan oleh peneliti pada semester VII dan VIII untuk membuat sebuah projek dan mengambil data – data penelitian. Tempat penelitian tentang Sistem radar menggunakan mikrokontroler untuk pendeteksi objek otomatis dilaksanakan di lingkungan Politeknik Pelayaran (Poltekpel) Surabaya.

2. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan data penelitian. Dalam pengujian alat ini dilakukan dengan dua pengujian yaitu:

a. Uji Statis

Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing – masing komponen. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari

perangkat dapat bekerja secara maksimal dan sesuai dengan fungsinya dan menulis hasil pengukuran pada tabel.

b. Uji Dinamis

Pengujian untuk kerja alat dilakukan di kampus Poltekel Surabaya. Hal - hal yang perlu diamati adalah kerja sensor HC-SR04 Ultrasonic untuk mengukur jarak. Dari pengujian ini akan diketahui kinerja dari alat yang dibuat dan menulis hasil pengukuran pada tabel.