



# InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600

Available onlineat : <http://bit.ly/InfoTekJar>



## Sistem Kendali Obstacle Avoidance Robot Sebagai Prototype Social Distancing Menggunakan Sensor Ultrasonic dan Arduino

Muhammad Amin, Muhammad Syahputra Novelan

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

### KEYWORDS

Sistem Kendali, Sistem Cerdas, Sensor Ultrasonic, Arduino

### CORRESPONDENCE

Phone: 0821 6516 9199

E-mail: mhdamin9977@gmail.com

### A B S T R A C T

Peningkatan kemajuan teknologi dibidang ilmu komputer dan robotika mempunyai dampak positif terhadap kehidupan manusia terutama pada dunia kesehatan, industri, pendidikan, pemerintahan maupun usaha-usaha kecil sampai menengah. Dimana dengan adanya teknologi pekerjaan yang dapat dikerjakan secara manual dapat dikerjakan secara otomatis. Pada saat ini seluruh dunia sedang dilanda wabah, yang mana setiap manusia atau orang harus menjaga jarak untuk menghindari tertularnya wabah tersebut. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan membuat sebuah rancangan prototype robot yang akan digunakan untuk keperluan petugas kesehatan atau keperluan yang lain. Robot ini mampu membaca jarak benda atau hambatan yang ada di sisi depan, kanan dan kiri sesuai dengan jarak yang akan di atur oleh penulis. Agar robot dapat membaca hambatan yang ada di sisi depan, kanan dan kiri, maka robot ini di pasang sensor ultrasonic dengan tipe HC-SR04 yang berpadu dengan satu Mini Motor Servo Pro SG90 RC yang berguna untuk mengontrol sensor ultrasonic HC-SR04. Rangkaian utama yang penting pada robot obstacle avoidance yaitu mikrokontroler Arduino Uno yang berfungsi sebagai perangkat utama dalam mengendalikan robot atau sebagai otak robot serta Driver Motor Adafruit Shield L293D yang berfungsi sebagai pendukung penggerak Motor DC. Apabila robot terjebak di pusat depan-kanan-kiri, maka robot membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencari jalan keluar. Rancang bangun dari robot obstacle avoidance meliputi tiga hal yaitu sistem mekanik, elektronika, dan software Arduino untuk memprogram robot. Bahasa yang digunakan dalam program Arduino adalah Bahasa pemrograman Arduino. Robot ini dapat dikembangkan sebagai alat untuk membantu manusia pada masa pandemi ini untuk menjaga jarak atau Social distancing.

### PENDAHULUAN

Peningkatan kemajuan teknologi dibidang ilmu komputer dan robotika mempunyai dampak positif terhadap kehidupan manusia terutama pada dunia kesehatan, industri, pendidikan, pemerintahan maupun usaha-usaha kecil sampai menengah. Dimana dengan adanya teknologi pekerjaan yang dapat dikerjakan secara manual dapat dikerjakan secara otomatis. Pada tahun awal 2020, dunia telah digemparkan dengan mewabahnya virus baru yang bermula dari Kota Wuhan, Provinsi Hubei negara Tiongkok dan menyebar dengan cepat ke lebih dari 190 negara dan teritori. Wabah ini diberi nama coronavirus disease 2019 (COVID-19) yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2). Penyebaran penyakit ini telah memberikan dampak luas secara sosial dan ekonomi. Masih banyak kontroversi seputar penyakit ini, termasuk dalam aspek penegakkan diagnosis, tata laksana,

hingga pencegahan. Oleh karena itu, kami melakukan telaah terhadap studi-studi terkait COVID-19 yang telah banyak dipublikasikan sejak awal 2020 lalu sampai dengan akhir Maret 2020. Saat ini seluruh dunia sedang dilanda wabah, yang mana setiap manusia atau orang harus menjaga jarak untuk menghindari tertularnya wabah tersebut. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan membuat sebuah rancangan prototype robot yang akan digunakan untuk keperluan petugas kesehatan atau keperluan yang lain. Robot ini mampu membaca jarak benda atau hambatan yang ada di sisi depan, kanan dan kiri sesuai dengan jarak yang akan di atur oleh penulis. Agar robot dapat membaca hambatan yang ada di sisi depan, kanan dan kiri, maka robot ini di pasang sensor ultrasonic dengan tipe HC-SR04 yang berpadu dengan satu Mini Motor Servo Pro SG90 RC yang berguna untuk mengontrol sensor ultrasonic HC-SR04. Rangkaian utama yang penting pada robot obstacle avoidance yaitu mikrokontroler Arduino Uno yang berfungsi sebagai perangkat utama dalam mengendalikan robot atau sebagai otak robot serta Driver Motor Adafruit Shield L293D yang berfungsi

sebagai penunjang penggerak Motor DC. Apabila robot terjebak di pusat depan-kanan-kiri, maka robot membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencari jalan keluar. Rancang bangun dari robot obstacle avoidance meliputi tiga hal yaitu sistem mekanik, elektronika, dan software Arduino untuk memprogram robot. Bahasa yang digunakan dalam program Arduino adalah Bahasa pemrograman Arduino. Robot ini dapat dikembangkan sebagai alat untuk membantu manusia pada masa pandemi ini untuk menjaga jarak atau Social distancing. [1].

Penelitian ini akan membatasi permasalahan yang ada berdasarkan perumusan masalah diatas, bahwa robot obstacle avoidance harus melakukan pendeteksian hambatan dengan jarak yang tidak dapat lagi dideteksi oleh sensor saat ada persimpangan pada arena yang di jelajahnya. Sensor ultrasonic bekerja pada saat mendeteksi keberadaan penghalang yang ada. Actuator yang akan difungsikan sebagai pelaksana kinerja robot obstacle adalah mini motor servo dan motor dc. Mini motor servo bekerja untuk menggerakkan sensor ultrasonic kemudian motor dc bekerja sebagai penggerak roda maju, mudur, belok kiri dan kanan robot obstacle tersebut. Aktuator akan mengikuti instruksi dari sinyal sensor ultrasonic yang dikirim ke mikrokontroler untuk proses pembacaan data dan kalibrasi data untuk penggerak aktuator yang telah ditentukan.

Dari penelitian yang akan diusulkan ada beberapa manfaat yang diharapkan yaitu membuat sistem kendali sebagai prototype untuk robot yang bekerja secara otomatis dan sebagai prototype untuk mendukung program pemerintah dalam melawan penyebaran wabah virus covid-19 dengan cara menjaga jarak atau social distancing.

## STUDI PUSTAKA

### A. Sistem Kendali

Sistem kendali atau sistem kontrol (Control system) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Ada beberapa sistem pengendalian yaitu Sistem Pengendalian Umpan Maju (Open loop system), Sistem Pengendalian Umpan Balik, Sistem Pengendalian Manual dan Sistem Pengendalian Otomatis.

Sistem Pengendalian Umpan Maju (Open loop system) adalah Sistem kendali ini disebut juga sistem pengendalian lup terbuka. Pada sistem ini keluaran tidak ikut andil dalam aksi pengendalian. Sistem Pengendalian Umpan Balik adalah istilah ini sering disebut juga sistem pengendalian loop tertutup. Pengendalian jenis ini adalah suatu sistem pengaturan dimana sistem keluaran pengendalian ikut andil dalam aksi kendali. Sistem Pengendalian Manual adalah Sistem pengendalian dimana faktor manusia sangat dominan dalam aksi pengendalian yang dilakukan pada sistem tersebut. Peran manusia sangat dominan dalam menjalankan perintah, sehingga hasil pengendalian akan dipengaruhi pelakunya. Pada sistem kendali tertutup. Tangan berfungsi untuk mengatur permukaan fluida dalam tangki. Permukaan fluida dalam tangki bertindak sebagai masukan, sedangkan penglihatan bertindak sebagai sensor. Operator berperan membandingkan tinggi sesungguhnya saat itu dengan tinggi permukaan fluida yang dihendaki dan kemudian bertindak untuk membuka atau menutup katup sebagai aktuator guna mempertahankan keadaan permukaan yang diinginkan. Sistem Pengendalian Otomatis adalah Sistem Pengendalian Otomatis sistem pengendalian dimana faktor

manusia tidak dominan dalam aksi pengendalian yang dilakukan pada sistem tersebut. Peran manusia digantikan oleh sistem kontroler yang telah diprogram secara otomatis sesuai fungsinya, sehingga bisa memerankan seperti yang dilakukan manusia. Di dunia industri modern banyak sekali sistem kendali yang memanfaatkan kontrol otomatis, apalagi untuk industri yang bergerak pada bidang yang prosesnya membahayakan keselamatan jiwa manusia.

### B. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah alat berbentuk papan elektronis yang terdapat simbol angka delapan berposisi horizontal yang berbasis mikrokontroler ATmega. Pada Arduino Uno terdapat 13 pin digital dan 6 pin analog. Pin digital hanya terdapat 2 nilai saja, yaitu 1 atau 0. Sedangkan pin analog memiliki bilangan antara 0 sampai dengan 1023. Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino sebenarnya bahasa C, tetapi sudah disederhanakan untuk mempermudah bagi orang yang mempelajari Arduino. Arduino memiliki 4 LED (Light Emitting Diode) dan setiap LED memiliki peran masing – masing. Kode LED tersebut adalah L : LED ini menandakan bahwa pin terhubung ke pin 13, TX : LED ini menandakan bahwa adanya pengiriman data dari Arduino, RX : LED ini menandakan bahwa adanya penerimaan data ke Arduino, ON : LED ini menyala apabila Arduino menerima masukan arus listrik. . [3]



Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Uno

### C. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik merupakan modul sensor yang berfungsi mendeteksi hambatan dengan menggunakan sumber suara yang akan diubah menjadi besaran listrik ataupun sebaliknya. Sensor ini bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara. Sebab mula – mula sensor akan memancarkan gelombang suara menuju target yang ada disekitarnya. Kemudian pantulan gelombang suara tersebut diterima sensor dan akan di tafsirkan seberapa jauh jarak benda yang dituju. Sensor ultrasonik yang dapat mengubah suatu besaran bunyi menjadi suatu besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini mampu mendeteksi jarak dari suatu obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan mendeteksi pantulannya. Sensor Ultrasonik mampu mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Hasil luaran dari sensor ultrasonik yaitu pulsa yang dapat mempresentasikan lebarnya jarak. Variasi lebarnya pulsa sensor ultrasonik antara 11,5  $\mu$ s sampai 18,5  $\mu$ s. Speaker dan mikropon sensor ultrasonik mampu mengubah sinyal 40 KHz menjadi besaran bunyi dan pantulan suara [4].



Gambar 2. Sensor Ultrasonic

**D. Motor Servo**

Motor servo merupakan perangkat aktuator yang dirancang dengan sistem kendali umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat diatur untuk menentukan dan memposisikan sudut dari poros output motor. Motor servo adalah perangkat kendali umpan balik loop tertutup yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang difungsikan pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sementara untuk potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi dari kedua medan magnet permanent. Pada umumnya, motor servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu Moto, Sistem kontrol dan Potensiometer atau encoder. Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros *output*-nya secara bersamaan. Jika sistem kontrol mendeteksi posisi target pada motor servo sudah benar, maka putarannya secara otomatis akan berhenti. Namun, jika posisi target atau sudutnya belum tepat maka motor servo akan diubah posisinya sampai benar. Pada umumnya motor servo dapat terbagi menjadi dua jenis berdasarkan beban arusnya, yaitu Motor Servo AC dan Motor Servo DC. Motor Servo AC merupakan jenis yang dapat menangani tegangan arus listrik yang tinggi atau beban berat. Motor servo AC cocok diaplikasikan pada mesin-mesin industri yang bertujuan untuk dapat mengendalikannya. [6]



Gambar 3. Motor Servo SG 90

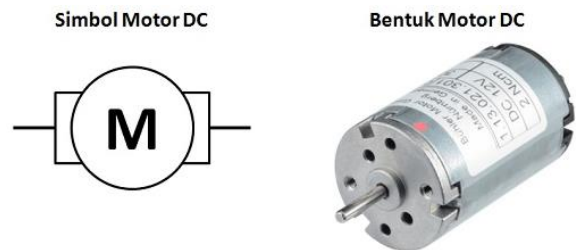
**E. Motor DC**

Motor DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya.

Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.

Motor Listrik DC atau *DC Motor* ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik. Motor Listrik DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk. Kebanyakan Motor Listrik DC memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan ke Motor Listrik DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka akan dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut sedangkan tegangan yang lebih tinggi dari tegangan operasional akan membuat rotasi motor DC menjadi lebih cepat. Namun ketika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut turun menjadi dibawah 50% dari tegangan operasional yang ditentukan maka Motor DC tersebut tidak dapat berputar atau terhenti. Sebaliknya, jika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut lebih tinggi sekitar 30% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka motor DC tersebut akan menjadi sangat panas dan akhirnya akan menjadi rusak.

Pada saat Motor listrik DC berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat hingga ratusan persen bahkan hingga 1000% atau lebih (tergantung jenis beban yang diberikan). Oleh karena itu, produsen Motor DC biasanya akan mencantumkan *Stall Current* pada Motor DC. *Stall Current* adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal.



Gambar 4. Motor DC

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Listrik DC, yaitu *Stator* dan *Rotor*. *Stator* adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan *Rotor* adalah bagian yang berputar, bagian Rotor ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (kutub motor), *Field winding* (kumparan medan magnet), *Armature Winding* (Kumparan Jangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang). Pada prinsipnya motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap ke utara magnet. Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet ataupun



kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti.

**METODE PENELITIAN**

Prosedur pengumpulan data pada penelitian yang telah dilaksanaka penulis menerapkan metode *library research* atau penelitian kepustakaan yaitu menghimpunkan data untuk pengembangan robot melalui pendekatan antara teori maupun praktik, kemudian melakukan percobaan di laboratorium guna mendapatkan data yang lebih valid

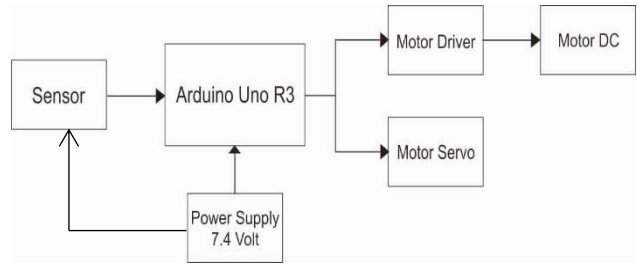
**A. Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian yang dilaksanakan secara garis besar telah dirangkum sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan Permasalahan  
Mendeskripsikan permasalahan yang dapat dipahami yang membantu dalam merancang dan membuat alat Sistem kendali obstacle avoidance robot yang akan diteliti harus dideskripsikan terlebih dahulu, mendeskripsikan dan menentukan serta mendefinisikan batasan masalah yang akan diteliti, maka akan didapat solusi yang cukup baik dari masalah tersebut. Jadi langkah ini merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian ini.
2. Analisis Permasalahan  
Langkah analisis masalah merupakan langkah untuk memahami masalah yang menargetkan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisa masalah, diharapkan menemukan solusi permasalahan yang ada dalam penelitian ini dengan baik serta dapat dipahami dan dipelajari oleh pengguna.
3. Menentukan Tujuan  
Menentukan tujuan berdasarkan pemahaman dari permasalahan yang ada pada penelitian ini, maka penulis dapat lebih mudah menentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Pada tujuan ini ditargetkan dapat mengatasi masalah yang ada dalam penelitian ini sehingga hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan dan digunakan.
4. Desain Sistem  
Desain sistem merupakan tahapan dari rancangan dari robot obstacle avoidance yang akan dikembangkan, pada tahapan ini dibuat desain blok diagram dari alat dan rancangan rangkaian alat sistem kendali obstacle avoidance robot.
5. Penciptaan Sistem  
Penciptaan sistem merupakan tahapan untuk menciptakan atau menggarap alat kendali obstacle avoidance robot, penggarapan sistem kendali didasarkan pada desain blok diagram dan rancangan alat yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
6. Uji Coba Sistem  
Uji coba alat dilakukan dengan cara menjalankan robot obstacle avoidance di jalur yang berbeda kemudian diamati proses kerja pembacaan data sensor .
7. Analisis Keakuratan Sistem Kendali  
Tahap ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk menganalisis sistem akurasi kendali robot dimana robot obstacle akan di uji coba pada arena atau jalur pacu yang berbeda - beda.

**B. Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian akan dirancang berdasarkan diagram blok dari sistem kendali yang akan dikembangkan. Diagram blok dari rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

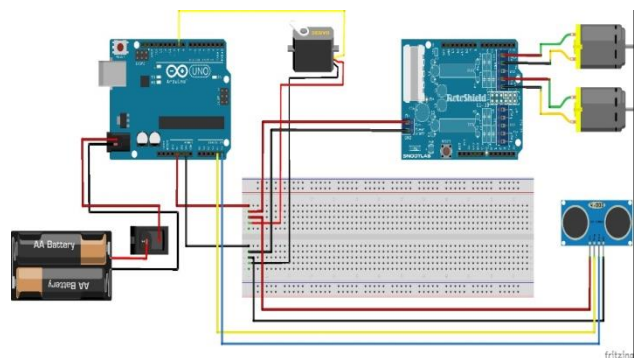


Gambar 4. Diagram Blok Rangkaian

Komponen yang akan digunakan yaitu mikrokontroler Arduino Uno R3, bagian *motor driver* L293D, bagian *motor servo* Pro SG90, *motor* DC dan Sensor HC-SR04. Setiap bagian memiliki peran masing – masing, oleh sebab itu bagian – bagian ini adalah pendukung yang penting untuk bagian lainnya.

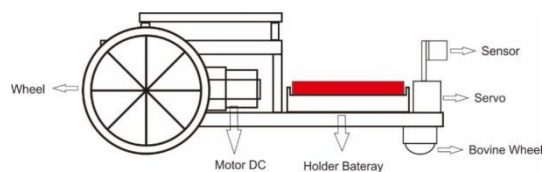
**C. Desain Rangkaian**

Pada tahapan ini akan ditampilkan desain rancangan rangkaian untuk menghindari keruwetan dalam proses perancangan robot obstacle avoidance dan terjadi nya korsleting pada pengkabelannya. Berikut desain rangkaian dari robot obstacle avoidance:



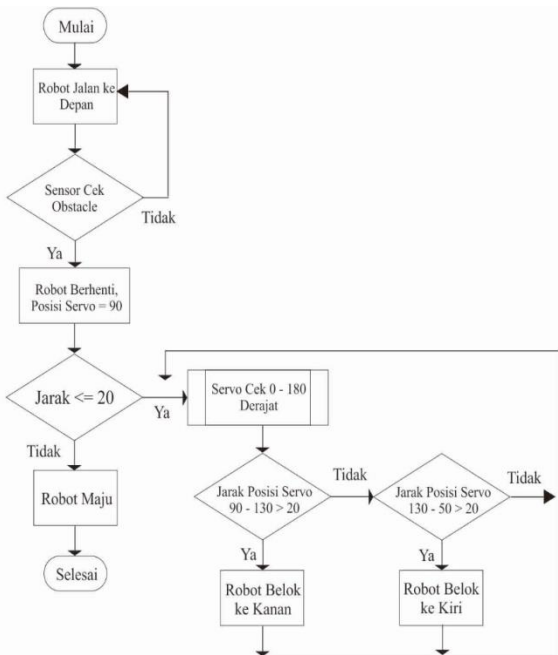
Gambar 5. Desain Rangkaian Alat

Untuk mekanik dari tubuh robot *obstacle avoidance* ini dirancang menggunakan bahan dari akrilik setebal 2 mm sebagai wadah atau tempat untuk meletakkan setiap komponen. Robot ini dibangun menjadi dua tingkat, tingkat dasar untuk meletakkan motor dc dan wheels, *bateray box*, motor servo dan sensor ultrasonik. Rancangan robot *obstacle avoidance* penulis sajikan dibawah ini.



Gambar 6. Mekanik Obstacle Robot

Program robot obstacle avoidance dirancang berdasarkan keadaan arena yang akan digunakan. Dibawah ini penulis sajikan flowchart program robot :



Gambar 7. Flowchart

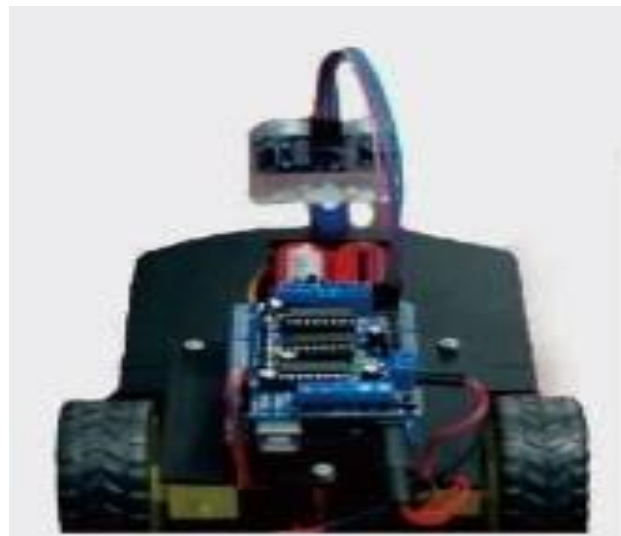
Dari flowchart yang penulis paparkan diatas dapat dijelaskan bahwa mula – mula robot *obstacle avoidance* memulai dengan menghidupkan tombol power pada robot, lalu robot akan berjalan lurus menuju arena yang sudah di siapkan. Selama robot berjalan lurus ke depan, sensor yang ada pada robot akan terus mendeteksi hambatan di depan dengan keadaan sensor di kontrol oleh servo pada posisi 90 derajat. Jika sensor robot mendeteksi adanya hambatan di depan dengan jarak lebih kecil atau sama dengan 20 cm, maka robot berhenti. Sensor melakukan pengecekan jarak dibantu servo dari 0 – 180 derajat. Tetapi penulis menetapkan ketentuan jika  $90 \rightarrow 130$  derajat jarak posisi servo lebih besar dari jarak 20 cm maka robot belok ke kanan. Kemudian jika  $130 \rightarrow 50$  derajat jarak posisi servo lebih besar dari jarak 20 cm maka robot belok ke kiri. Namun apabila sensor pada servo sudah melakukan pendeteksian dan juga tidak mendeteksi jarak terlalu atau jarak yang lebih besar dari 20 cm, maka sensor yang di kontrol servo akan terus menerus melakukan pendeteksian hambatan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan akan dipaparkan dan dijelaskan pada tahapan ini. Dari penelitian dan analisa serta rancangan, membangun dan melakukan pengujian terhadap kasus yang penulis angkat sebagai judul tugas akhir, maka penulis mendapatkan hasil penelitian ini, yaitu robot dapat berjalan dengan kecepatan yang stabil tanpa menabrak hambatan yang ada disekitar arena pada saat berjalan lurus maupun pada saat berbelok. Kemungkinan besar robot akan membentur hambatan yang ada disekitar arena baik dari sisi depan, sisi kanan dan sisi kiri, tetapi penulis dapat mengatasinya dengan empat kali

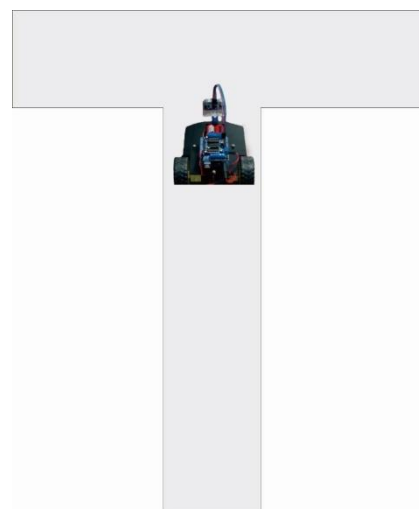
melakukan percobaan penggunaan jarak yang akan dideteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Penulis memperoleh hasil agar robot tidak membentur hambatan maka jarak yang penulis tetapkan adalah 20 cm untuk sensor mendeteksi hambatan yang ada di sekitarnya. Percobaan penggunaan jarak diatur dengan secara manual (membongkar coding) dan tidak dapat dilakukan secara otomatis. Dengan jarak yang penulis sudah tetapkan maka robot memiliki kelemahan, yaitu robot akan sangat lama diposisi dimana robot sudah tersudutkan.

Dari hasil penelitian tersebut, maka tercipta suatu sistem robot navigasi yaitu robot *obstacle avoidance* dengan menggunakan mikrokontroler arduino sebagai otak dari robot dan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi hambatan pada robot sehingga robot dapat berjalan menuju arah yang posisinya tidak dapat terdeteksi oleh sensor.



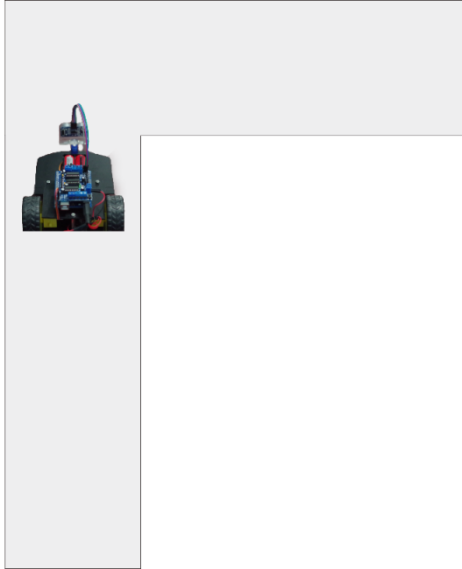
Gambar 8. Hasil Rancangan Obstacle Avoidance Robot

Hasil pengujian alat dan analisa pembacaan data arduino dapat dilihat pada gambar tahapan dibawah ini :



Gambar 9. Pengujian Tahap Pertama

Pada tahap uji coba pertama sketsa persimpangan arena diatas, mula – mula robot harus berhenti terlebih dahulu disebabkan sensor mendeteksi hambatan pada jarak 20 cm di depan robot. Kemudian sensor yang pada dasarnya dibantu oleh servo melakukan pendeteksian ke sisi depan kanan dan sisi depan kiri. Dari pendeteksian sensor tersebut, jarak terjauh dari sensor atau bisa dikatakan tidak dapat lagi di deteksi oleh sensor maka robot akan berjalan menuju ke arena yang hambatannya tidak terdeteksi oleh sensor.



Gambar 10. Pengujian Tahap Kedua

Pada sketsa persimpangan arena diatas, robot yang mulanya berjalan akan terhenti di sebabkan sensor mendeteksi hambatan dalam jarak 20 cm di depan robot. Sensor yang di kontrol oleh servo melakukan pendeteksian sisi kanan depan dan sisi kiri depan. Dikarenakan sisi depan kiri terdeteksi oleh sensor dengan jarak antara 1 cm – 20 cm dan jarak sisi depan kanan terdeteksi oleh sensor lebih besar dari 20 cm, maka otomatis robot akan belok ke kanan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Terciptanya robot navigasi berupa robot *obstacle avoidance* dengan menggunakan sensor ultrasonik SG 90.
2. Sensor ultrasonik SG 90 pada robot ini sebagai parameter atau pengendalian jalannya robot dan menggunakan motor DC sebagai sistem penggerak robot.
3. Ketika robot sedang berjalan kemudian mendeteksi hambatan dalam jarak 1 – 20 cm, robot harus berhenti dan melakukan pendeteksian hambatan terhadap persimpangan depan robot.
4. Saat robot sudah terjebak di minimnya arena, robot tidak dapat berjalan mundur melainkan mencari cara untuk memutar balik arah robot hingga menuju arena yang luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wardana, GK., Widiyantara, H., & Susanto, P. (2014). "Rancang Bangun Obstacle Avoidance pada Steering Mobile Robot." *Journal of Control and Network System*, Vol. 3, No.2 116 – 126
- [2] Elangsakti, Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian Dan Aplikasinya [Online], Available: <http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html> [13 Februari 2018].
- [3] W. E. Cahyono, "Kajian Tingkat Pencemaran Sulfur Dioksida dari Industri di Beberapa Daerah di Indonesia," *Berita Dirgantara*, vol. 12, no. 4, pp. 133-134, 2011.
- [4] Amin, M. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonic: *Infotekjar Journal* Vol. 4 No. 2 (2020) Edisi Maret pp. 55 - 59.
- [5] Kumar, RC., Khan, MS., Kumar, D., Birua, R., Mondal, S., & Para, MK. (2013). "OBSTACLE AVOIDING ROBOT." *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering(IJAREEIE)*, Vol. 2, Issue 4, 2278.
- [6] Kumar, RC., Khan, MS., Kumar, D., Birua, R., Mondal, S., & Para, MK. (2013). "OBSTACLE AVOIDING ROBOT." *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering(IJAREEIE)*, Vol. 2, Issue 4, 2278.
- [7] Rizki, H, Wildian, "Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dengan Menggunakan Sensor Fotodioda", *Jurnal Fisika Unand*. 2015; 4(2): 106-112.