

Rancang Bangun Robot AVOIDER Berbasis Arduino Uno Menggunakan Satu Sensor Ultrasonik

M. Rifhaldy Rizky Jusman¹, Andy Mashinton², Fakhirah Jilan Aqilah³, Muhammad Nur, MT⁴, Ishak, S. ST⁵

Rifhaldy.Rizky@politeknikbosowa.ac.id¹, Andy.Mashinton@politeknikbosowa.ac.id², Fakhirah.Jilan@politeknikbosowa.ac.id³,
Muhammad.Nur@politeknikbosowa.ac.id⁴, Ishak.ridwan@politeknikbosowa.ac.id⁵
Politeknik Bosowa

Abstract — *Arduino Uno-based Robot AVOIDER Building Design Using an Ultrasonic Sensor aims to avoid objects on the path through which it can be an idea to be applied to motor vehicles. This avoider robot is made with an Arduino Uno microcontroller module and an Hc-sr04 ultrasonic sensor for the front. The Hc-sr04 ultrasonic sensor is used to find the right path so that the robot can pass obstacles. This robot works in accordance with the sensor by paying attention to the path it passes and paying attention to the code received by Arduino. Servo motor position at an angle of 90 °, if the sensor detects obstacles / obstacles in front with a distance of less than 15 cm, then the position of the servo moves at an angle of 0 ° which causes the robot to detect the direction of the right, which makes the robot turn right, at an angle of 0 °, and the sensor detects that there are obstacles in front of it and its side, the servo's position is at an angle of 180 ° which detects the direction of the left, which makes the robot turn left. The results of the work of this Robot avoider is to walk along the path and avoid obstacles in front of it.*

Abstrak— Rancang Bangun Robot AVOIDER Berbasis Arduino Uno Menggunakan Satu Sensor Ultrasonik bertujuan untuk menghindari objek dilintasi yang dilaluinya dan dapat menjadi suatu ide untuk diaplikasikan pada kendaraan bermotor. Robot avoider ini dibuat dengan modul mikrokontroler Arduino Uno dan sensor ultrasonik Hc-sr04 untuk bagian depan. Sensor ultrasonik Hc-sr04 ini difungsikan untuk mencari jalan yang benar sehingga robot dapat melewati halangan. Robot ini bekerja sesuai sensor dengan memperhatikan lintasan yang dilaluinya dan memperhatikan kode yang diterima oleh arduino. Posisi motor servo pada sudut 90°, jika sensor mendeteksi halangan/rintangannya di depan dengan jarak kurang dari 15 cm, maka posisi servo bergerak pada sudut 0° yang menyebabkan robot mendeteksi arah bagian kanan, yang membuat robot berbelok kekanan, pada sudut 0°, dan sensor mendeteksi ada halangan yang ada di hadapannya dan sampingnya, maka posisi servo berada pada sudut 180° yang mendeteksi arah bagian kiri, yang membuat robot berbelok ke kiri. Adapun hasil kerja Robot avoider ini adalah berjalan mengikuti lintasan dan menghindari halangan yang terdapat didepannya.

Kata Kunci—Robot AVOIDER, Sensor Ultrasonik, Arduino Uno

I. PENDAHULUAN

Robotika adalah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan agen, konstruksi, operasi, disposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan bidang elektronika, kontrol, mekanik, dan perangkat lunak komputer. Pada saat ini kemajuan teknologi membawa dampak besar terhadap pekerjaan manusia karena segala aktivitas dan pekerjaan manusia dapat digantikan oleh robot bahkan pekerjaan yang berat sekalipun. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu cara menambah tingkat kecerdasan sebuah robot adalah dengan menambah sensor, metode kontrol bahkan memberikan kecerdasan buatan pada robot tersebut. Salah satunya adalah *avoider robot*

Avoider robot (robot penghindar) merupakan sebuah robot yang bergerak menggunakan 2 motor DC yang dikontrol menggunakan sensor *ultrasonic* Hc-sr04 sebagai alat deteksi jarak dan dijalankan menggunakan *Microcontroller* Arduino.

A. Road Map

Beberapa penelitian yang telah kami cermati sehingga dapat diambil rekayasa RANCANG BANGUN ROBOT AVOIDER yaitu sebagai berikut :

- Pada penelitian (Marindani, 2011) yang berjudul “Robot Mobile Penghindar Halangan (Avoider Mobile Robot) Berbasis Mikrokontroler AT89S51” Kemampuan menghindari halangan dapat diberikan

pada sebuah robot dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan menggunakan sensor ultrasonik. Penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan dapat dilakukan dengan mendeteksi ada atau tidaknya pantulan gema ultrasonik. Robot *mobile* yang dirancang adalah robot berkaki yang memiliki kemampuan untuk menghindari halangan menggunakan sensor ultrasonik dimana penghalang akan dideteksi oleh sensor ultrasonik, kemudian sinyal ada atau tidaknya halangan akan menjadi masukan pada mikrokontroler AT89S51.

- Pada penelitian (N, 2016) yang berjudul “Rancang Bangun Mobile Robot AVOIDER Dan Kontrol Menggunakan Joystick Wireless Ps2 Berbasis Mikrokontroler Arduino” pembuatan robot control joystick wireless PS2 M-Tech yang memiliki dua system kendali yaitu kendali *ultrasonic control joystick wireless* PS2 dan kendali otomatis menggunakan sensor HC-SR04. Pada metode pengambilan data, digunakan *interface software serial monitor* arduino untuk menampilkan *output* data tombol joystick dan sensor *ultrasonic* HC-SR04, Sedangkan pada metode eksperimen, hasil simulasi dan hasil pengambilan data dituangkan pada aplikasi terakhir yaitu rancang bangun mobile robot *avoider* dan *control* menggunakan joystick wireless PS2
- Pada penelitian (Ikhsan, 2016) yang berjudul “Implementasi Robot AVOIDER Dalam Robot Line Follower Berbasis Robot Edukasi Atmega32” Aplikasi-aplikasi robot dapat memanfaatkan Robot

Robot *Avoider* merupakan kombinasi yang mumpuni untuk mendukung kinerja dari *Line Follower*, tujuannya untuk mengantisipasi terjadinya hambatan dari jalur *Line Follower* yang dipakai, sehingga robot dapat menghindari rintangan yang ada di jalurnya untuk mencari jalur berikutnya (*line*). Alhasil dengan demikian, kerja *Line Follower* tidak berhenti jika ada halangan yang terdapat

B. Landasan Teori

1. Robot Avoider

Adalah robot beroda atau berkaki yang diprogram untuk dapat menghindar jika ada halangan, misalnya dinding atau benda lain yang dapat dideteksi oleh sensor sebagai halangan. Robot *Avoider* membutuhkan secara umum menggunakan 3 buah sensor sebagai pendeteksi halangan yaitu sensor depan, sensor kanan, dan sensor kiri. Dalam hal ini penulis menggunakan sensor *ultrasonic*, dan hanya menggunakan sensor sebanyak satu buah. Sensor untuk mendeteksi halangan melakukan dengan metode *scanning* dengan dibantu oleh *Standard Servo* yang digunakan untuk membuat sensor bergerak berputar kekanan dan kekiri



Gambar 1. Robot Avoider

Prinsip dasar dari Robot *Avoider* adalah robot yang mendeteksi adanya benda atau halangan yang berada di depan robot. Robot akan mendeteksi objek jika robot terhalang, robot *avoider* ini akan terus berjalan jika tidak ada objek atau halangan, dan jika robot terhalang maka robot akan berbelok kearah dimana robot tidak terdeteksi objek atau halangan.

2. Arduino Uno

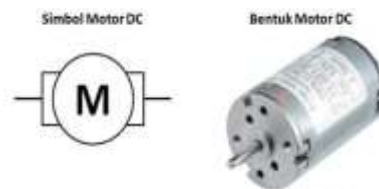
Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2. Arduino Uno

3. Motor DC

Motor listrik DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga bisa disebut dengan motor arus searah. Seperti namanya, DC motor mempunyai dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk bisa menggerakannya. Pada motor listrik ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti *Vibrator* ponsel, kipas DC dan Bor listrik DC.



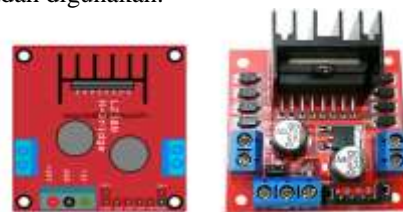
Gambar 3. Motor DC

4. Driver Motor L298N

Merupakan *module driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti *relay*, solenoid, motor DC dan motor *stepper*.

Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor *stepper*.

Untuk dipasaran sudah terdapat *module driver* motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena *pin I/O* nya sudah ter package dengan rapi dan mudah digunakan.



Gambar 4. Driver MotorL298N

5. Sensor HC-SR04

HC-SR04 merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak kurang lebih 2 cm hingga 4 meter. Sensor ini sangat mudah digunakan pada mikrokontroler karna menggunakan empat buah pin yang terdapat pada sensor tersebut, yaitu dua buah *pin supply* daya untuk sensor ultrasonik dan dua buah *pin trigger* dan *echo* sebagai *input* dan *output* data dari sensor ke arduino.

Sensor *ultrasonic* bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara ultrasonik sesaat dan kemudian akan menghasilkan *output* berupa pulsa yang sesuai dengan waktu pantulan dari gelombang suara ultrasonik yang dipancarkan sesaat kemudian kembali menuju sensor.



Gambar 5. HC-SR04

6. Motor Servo

Adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros *output* akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol *input* akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan

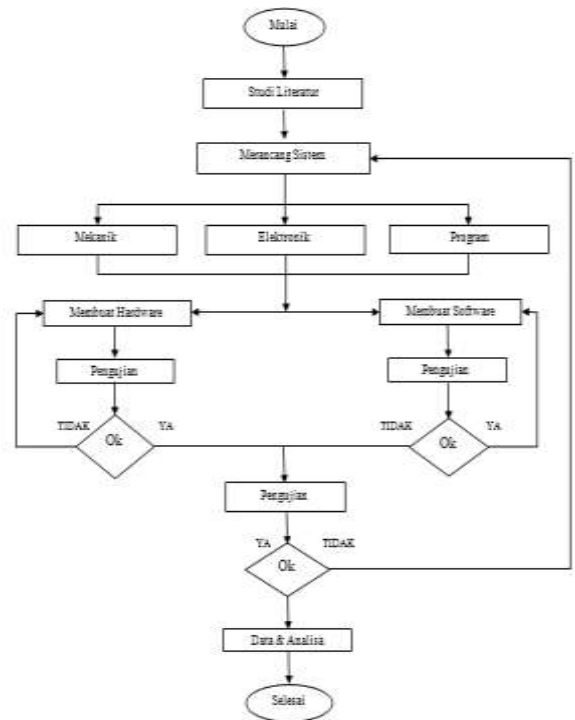


Gambar 6. Motor Servo

II. METODE PENELITIAN

A. Prosedur Penelitian

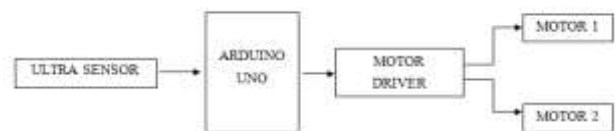
Prosedur penelitian merupakan usaha untuk menemukan, mengembangkan suatu penelitian dengan diagram alir sebagai berikut :



Gambar 7. Flowchart pembuatan alat

B. Diagram Block

Diagram blok merupakan salah satu bagian dari perancangan dan pembuatan proyek awal ini, karena diagram blok ini kita dapat memahami media pembelajaran yang dibuat ini.



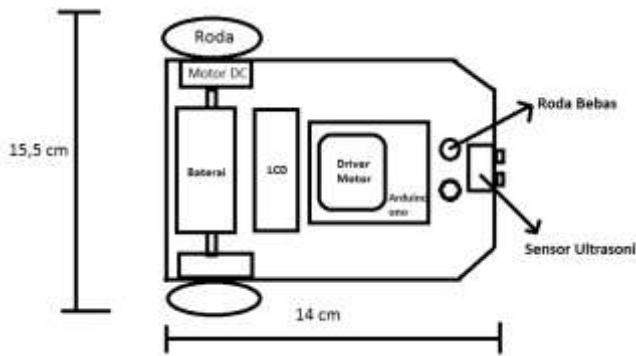
Gambar 8. Diagram Block

III. PEMBAHASAN

A. Rancangan Alat

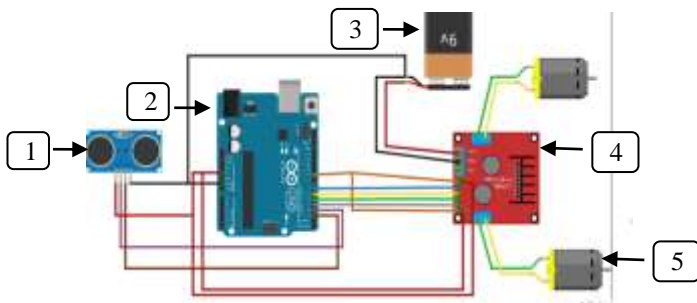
1. Perancangan sistem mekanik

Robot avoider ini memiliki dimensi panjang 14 cm, lebar 16,5 cm, dan tinggi 12 cm. Badan robot ini menggunakan bahan acrylic setebal 2 mm pada bagian bawah dan bagian bagian atasnya. Badan robot di buat menjadi dua tigtat yaitu bagian bawah dan bagian atas. Sedangkan pada bagian atas digunakan untuk desain robot avoider ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Desain Robot Avoider

2. Rangkaian dari dalam alat



Gambar 10. Rancangan sistem rangkaian

Keterangan :

1. Sensor Ultrasonik (Hc-sr04)
2. Arduino UNO
3. Battery Li-Po 12v
4. Driver Motor L298N
5. Motor DC

B. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Adapun software yang digunakan dalam pembuatan Proyek Awal (PAW) ini, yaitu :

- Solid Word : Digunakan untuk perancangan gambar mekanik penelitian.
- Microsoft Office Word 2007 : Digunakan untuk penyusunan jurnal dan proposal penelitian.
- Arduino ide : Digunakan untuk proses perograman komponen komponen yang berada dalam robot Avoider
- Corel draw : Digunakan untuk perancangan gambar stiker penelitian

C. Hasil Karya Dan Sistem Kerja Alat



Gambar 11. Hasil Karya Robot Avoider

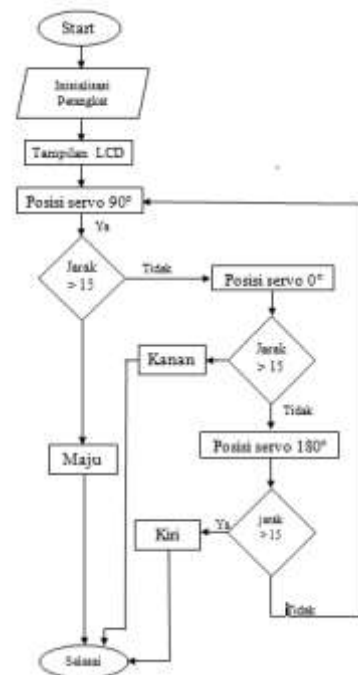
Robot penghindar atau Avoider robot merupakan sebuah robot yang bergerak menggunakan 2 motor DC yang dikontrol menggunakan sensor ultrasonic Hc-sr04 sebagai alat deteksi jarak dan dijalankan menggunakan Microcontroller Arduino. Cara kerja robot ini yaitu robot akan berjalan terus selama sensor ultrasonic tidak mendeteksi halangan dengan jarak yang ditentukan maka, robot akan memeriksa keadaan dari kanan dan kiri robot. Agar robot dapat mendeteksi sisi kanan dan kiri robot maka sensor ultrasonic akan di putar dengan servo motor, Jika di sebelah kiri tidak ada halangan maka robot akan berbelok ke kiri dan sebaliknya.

Adapun langkah-langkah pengujian sistem/alat setelah semua komponen dihubungkan yaitu :

1. Posisi motor servo pada sudut 90°, jika sensor mendeteksi halangan/rintangannya di depan dengan jarak kurang dari 15 cm, maka posisi servo bergerak pada sudut 0° yang menyebabkan robot mendeteksi arah bagian kanan, yang membuat robot berbelok kekanan
2. Apabila posisi motor servo telah berada pada sudut 0°, dan sensor mendeteksi ada halangan yang ada di hadapannya dan sampingnya, maka posisi servo berada pada sudut 180° yang mendeteksi arah bagian kiri, yang membuat robot berbelok ke kiri

D. Sistem Kendali Robot

Agar robot dapat melakukan manuver sesuai yang diharapkan maka di butuhkan sistem kendali yang baik pula. Sistem pengendalian robot avoider secara umum diperlihatkan pada gambar 13.



Gambar 12. Flowchart robot avoider

E. Hasil dan Pembahasan

Pengujian Sensor Ultrasonik

Langkah pengujian sensor ultrasonik adalah sebagai berikut :

1. Menghubungkan catu daya 5V pada sensor ultrasonik.
2. Mengukur jarak deteksi sensor, pada jarak antara objek dengan sensor ultrasonik.
3. Melakukan pengujian dengan media yang berbeda, untuk mengetahui kualitas sensor tersebut.

Hasil pengukuran jarak sensor ultrasonik diperlihatkan pada TABEL I.

TABEL I
PENGUKURAN JARAK SENSOR ULTRASONIK

No	Jarak Sensor dengan Objek	Sensor pada sudut servo 90°	Sensor pada sudut servo 0°	Sensor pada sudut servo 180°	Kesalahan %
1	10 cm	10	10	10	0%
2	20 cm	20	20	20	0%
3	30 cm	30	30	30	0%
4	40 cm	40	40	40	0%
5	50 cm	50	50	50	0%
6	60 cm	60	60	60	0%
7	70 cm	70	70	70	0%
8	80 cm	79	79	79	1%
9	90 cm	88	88	88	2%
10	100 cm	98	98	98	2%

Dari data yang telah didapat menunjukkan bahwa keakuratan pengukuran sensor ultrasonik. Dari 10 percobaan hanya terdapat 3 kesalahan pengukuran. Data pengukuran menunjukkan bahwa semakin jauh jarak obyek pengukuran maka akurasi pengukurannya cenderung menurun.

Kemudian dilakukan pengujian sensor terhadap media halangan. Hasil pengujian sensor ultrasonik diperlihatkan pada TABEL II.

TABEL II.
PENGARUH MEDIA TERHADAP SENSOR ULTRASONIK

No	Media Penghalang	Jarak Sensor	
		Jarak Maksimum(cm)	Jarak Minimum (cm)
1	Dinding	385 cm	3 cm
2	Kayu	385 cm	3 cm
3	Sterofoam	325 cm	3cm
4	Plastik	385 cm	3 cm
5	Cermin	328 cm	3 cm
6	Permukaan tidak rata (Bergelombang)	315 cm	3 cm

Data-data hasil pengukuran jarak sensor ultrasonik digunakan untuk proses kinerja robot. Data jarak dari

sensor ultrasonik, akan digunakan untuk acuan bagi robot dalam menentukan arah belokan, sehingga robot tidak dapat menabrak saat terdapat halangan yang menghambat laju robot tersebut.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang dibuat, yaitu :

1. Robot avoider dapat menghindari halangan yang ada didepan, kanan dan kiri.
2. Hasil pengujian dan analisis Data pengukuran menunjukkan bahwa semakin jauh jarak objek pengukuran maka akurasi pengukurannya cenderung menurun.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Sebelum mengoperasikan Robot *Avoider* sebaiknya perhatikan *Bateray* terlebih dahulu, hal ini bergantung pada sistem kerja Robot.
2. Penambahan sensor ultrasonik pada robot untuk pembacaan dan pendeteksian agar lebih akurat

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena kehendak dan ridhaNya penulis dapat menyelesaikan jurnal ini. Penulisan menjurnal ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini penulisan ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Muhammad Nur, MT, selaku Dosen teknik Mekatronika Politeknik Bosowa
2. Ishak S.ST, selaku Teknik Mekatronika Politeknik Bosowa
3. Dosen-dosen Teknik Mekatronika Politeknik Bosowa

REFERENSI

- [1] Ikhsan. (2016). Implementasi Robot Avoider Dalam Robot Line Follower Berbasis Robot Edukasi Atmega32. *Institut Teknologi Padang*, 58
- [2] Marindani, E. D. (2011). Robot Mobile Penghindar Halangan (Avoider Mobile Robot) Berbasis Mikrokontroler At89s51. *Universitas*, 7
- [3] N, F. I. (2016). Rancang Bangun Mobile Robot Avoider Dan Kontrol Menggunakan Joystick Wireless Ps2 Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Universitas Uin Sunan Gunung Djati Bandung*, 35
- [4] Supriadi Oky. (2019). Perancangan Robot Avoider Berbasis Arduino Uno Menggunakan Tiga Sensor Ultrasonik. *Universitas Pamulang*