

## ROBOT DIGITAL ULTRASONIK

**Moch Subchan Mauludin\* dan Nugroho Eko Budiyo**

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

\*Email: aan.subhan18@gmail.com

### Abstrak

*Robot digital ultrasonik tersusun dari rangkaian elektronik, rangkaian mekanik, dan pemrograman bahasa C. Komponen pembentuk robot ini adalah arduino uno, sensor ultrasonik, motor DC, dan motor servo. Instruksi robot digital ultrasonik dirancang untuk bisa menghindari penghalang yang ada di sekitarnya, dengan tiga bagian utama yaitu inputan dari sinyal yang didapat dari sensor ultrasonik, proses yang dilakukan oleh arduino sebagai mikrokontroler, dan outputnya adalah motor DC sebagai aktuator. Dari pengujian yang dilakukan dengan memberikan penghalang di depan, di samping kanan, dan di samping kiri robot dapat berjalan dan menghindari penghalang.*

**Kata kunci :** Avoider, Arduino, Bahasa C, Ultrasonik

## 1. PENDAHULUAN

Robot merupakan kerjasama antar komponen elektronik, mekanik, dan pemrograman komputer yang dapat bekerja terus menerus sesuai program yang di tanamkan ke dalam chip mikrokontrolernya. Penemuan robot berawal dari Timur Tengah dari pertama kali ditemukannya jam otomatis sampai diciptakannya robot humanoid yang dapat bermain musik (Al Jazzari, 1973). *Electronic Discrete Variable Computer* (EDVAC) komputer penemuan dari Von Neumann adalah komputer digital pertama penggagas komputer masa kini yang terdiri dari unit ALU, Memori utama, unit kontrol, dan peralatan I/O, sekarang pengembangannya banyak digunakan untuk memprogram sistem otomasi robot autonomous ataupun robot kontrol (Stalling, 2003).

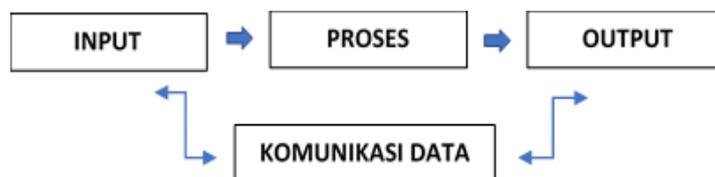
Robot autonomous dan robot kontrol merupakan pembagian dari robot yang sering kita jumpai. Autonomous adalah robot yang cara kerjanya tidak harus dikontrol oleh manusia salah satu contohnya adalah robot digital avoider yang mampu memberikan respon terhadap perubahan lingkungan sesuai dengan sensor yang ada, sedangkan robot kontrol adalah robot yang memerlukan kendali langsung oleh manusia contohnya adalah robot remot kontrol (Sanjaya, 2016).

Robot digital ultrasonik adalah robot autonomous yang tersusun untuk menghindari halangan yang merintang jalan robot, tersusun dari rangkaian elektronik, mekanik, dan pemrograman bahasa C. Pemrograman ini yang menginstruksikan robot untuk bergerak maju, mundur, belok kanan ataupun belok kiri.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Perencanaan

Secara garis besar perencanaan pembuatan robot ini adalah perencanaan di inputan, pemrosesan, output, dan komunikasi data sesuai dengan gambar 1.



**Gambar 1. Perencanaan robot digital avoider**

Input robot berasal dari pembacaan sensor, sensor yang digunakan dalam robot ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04. Proses merupakan mikrokontroler yang mengolah data dari inputan menjadi logika output yang memerintahkan aktuator untuk bekerja yang bentuknya perintah untuk maju, mundur, belok kanan, belok kiri robot. Mikrokontroler AVR adalah mikrokontroler yang

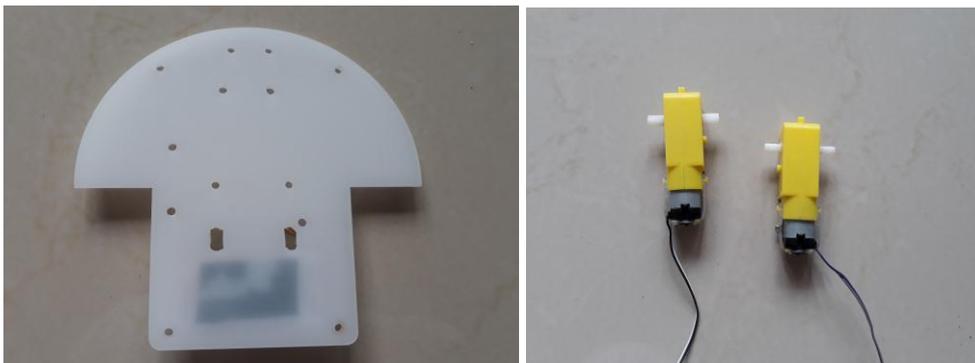
digunakan dalam robot ini. Komunikasi data merupakan penghubung antara input, proses, dan output.

## 2.2. Perakitan

Perakitan robot digital ultrasonik menggunakan tiga proses pengerjaan yaitu, proses mekanik, proses elektronik, dan proses pemrograman. Proses perakitan mekanik mulai dari pemilihan rangka robot, pemilihan motor yang sesuai dengan kinerja robot.

### 2.2.1. Proses Mekanik

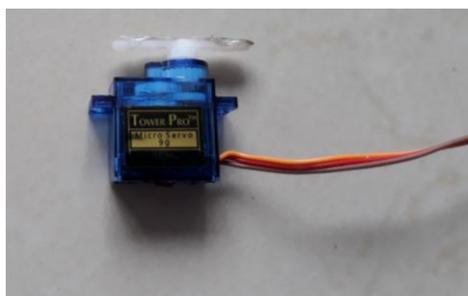
Komponen utama dari mekanik robot digital ini adalah motor DC, rangka robot, dan motor servo. Rangka robot terbuat dari mika yang banyak dijual di pasaran seperti gambar 2.



Gambar 2. Rangka Robot Avoider Gambar 3. Motor DC

Motor DC adalah komponen yang merubah arus listrik menjadi gerak dalam hal ini putaran roda, dalam motor DC terdapat kumparan kawat dan magnet yang apabila kumparan dialiri arus listrik dari baterai kemudian didekatkan ke medan magnet maka di sekitar akan muncul GGL induksi yang membuat kumparan berputar.

Motor servo (Gambar 4) yang di gunakan adalah motor servo biasa yang dapat bergerak 180 derajat, motor servo ini memiliki tiga buah kabel yang masing masing di hubungkan dengan Vcc, ground, dan I/O kontroler.

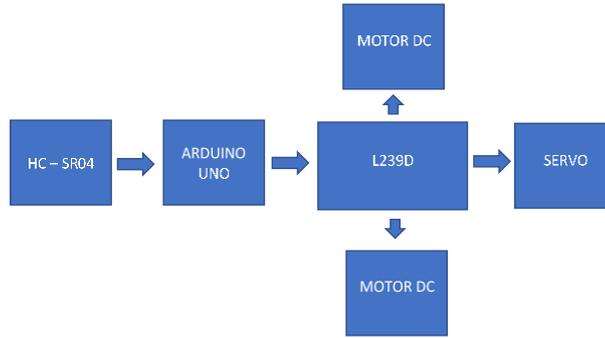


Gambar 4. Motor Servo

### 2.2.2. Proses Elektronik

Untuk mengurangi kesalahan pada percobaan, rangkaian elektronik di cobakan terlebih dahulu menggunakan simulasi rangkaian elektronik proteus. Simulasi rangkaian robot digital avoider ultrasonik seperti terlihat pada gambar 5 menunjukkan hubungan komunikasi data antar komponen.

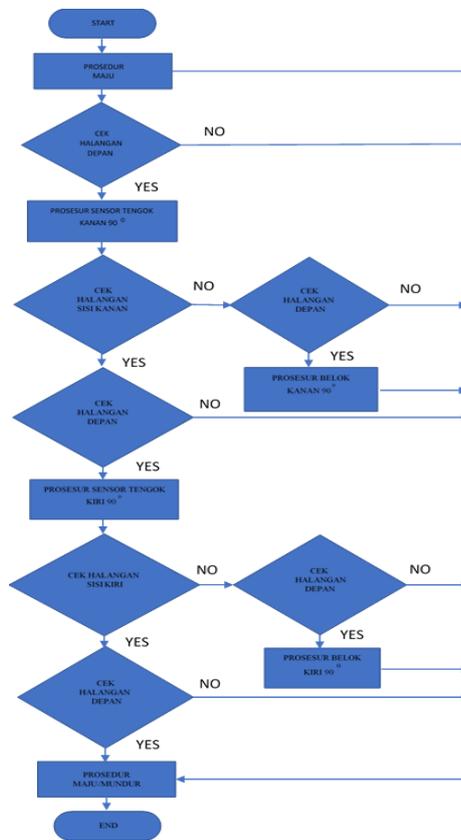
Sensor ultrasonik yang dianalogikan sebagai mata dalam robot ini merupakan sensor yang terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah sepekr ultrasonik, dan sebuah mikrofon ultrasonik. Speker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHZ menjadi suara, mikrofon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suara. Sensor HC-SR04 mempunyai 4 terminal yaitu Vcc, ground, Triger, dan Echo. Terminal triger berfungsi untuk mengirimkan sinyal ultrasonik dan terminal echo untuk menerima sinyal ultrasonik.



**Gambar 5. Skema Elektronik Robot Avoider**

Sebagai penghubung motor dan mikrokontroler digunakan motor driver L293D yang bisa mengendalikan motor ke dua arah, searah jarum jam atau berlawanan jarum jam (Miller, 1998). Arduino uno merupakan papan kontrol otomatis yang digunakan dalam robot ini.

**2.2.3. Permograman**



**Gambar 6. Flowchart Program**

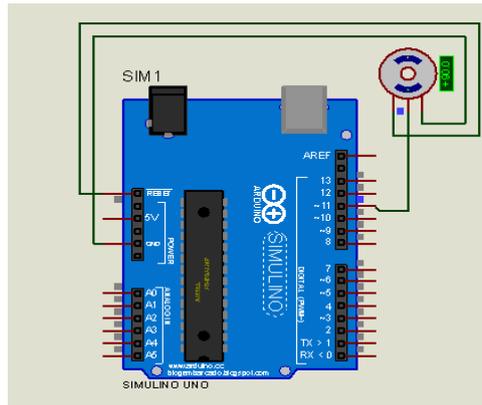
Bahasa pemrograman (Gambar 6) yang di pakai adalah C, program utama merupakan inisialisasi, awal, pengaturan timer yang digunakan untuk memberikan pulsa pada sensor ultrasonik yaitu pada portb I/O, port yang digunakan untuk sensor ultrasonik adalah port 12 dan 13. Inisialisasi juga diberikan pada gerak motor.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk menghasilkan robot yang sesuai dengan program yang di buat. Pengujian dilakukan pada gerak motor servo, sensor ultrasonik, gerak motor DC, dan pengujian pada keseluruhan robot (Nauriana, 2009).

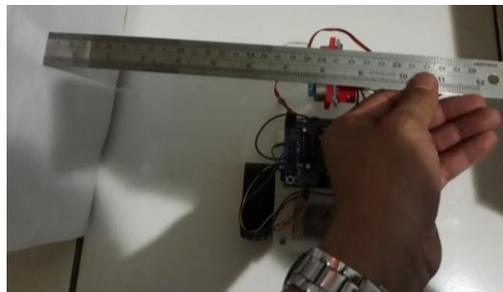
#### 3.1. Pengujian Motor Servo

Motor servo diset agar dapat berputar  $90^{\circ}$  ke kanan dan  $90^{\circ}$  ke kiri, sebelum di set sebelumnya motor servo di kali barsi agar tepat pada posisi  $0^{\circ}$ . Menghubungkan pin *ground* yang ada (lihat Gambar 7) pada motor servo ke *ground* pada board arduino, serta memberikan suplai 5 volt DC ke motor servo, dan menghubungkan satu pin motor servo ke I/O arduino, motor servo dapat berputar sesuai dengan program, dalam pengujian ini dihasilkan servo dapat berputar ke kanan  $90^{\circ}$  dan ke kiri  $90^{\circ}$ .



Gambar 7. Pengujian Motor Servo menggunakan Proteus

#### 3.2. Pengujian Sensor Ultrasonik



Gambar 8. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik (Gambar 8) dilakukan dengan menghubungkan pin sensor dengan pin yang ada di mikrokontroler, VCC pada sensor di aliri arus 5 V DC. Pengujian dilakukan dengan memberikan rintangan se jauh 20 cm sampai dengan 25 cm.

Berdasarkan tampilan hasil pengujian sensor ultrasonik didapatkan data dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor ultrasonik

No	Jarak (dalam cm)					
	20	21	22	23	24	25
1	19,3	20,6	21,4	22,5	23,1	24,3
2	19,5	20,6	21,7	22,9	23,1	24,3
3	19,7	20,6	21,7	22,9	23,8	24,5
4	19,3	20,9	21,6	22,7	23,8	24,5

Dari pengujian pengukuran jarak robot dan penghalang dimana pengukuran jarak robot di lakukan oleh sesor ultrasonik dapat di simpulkan bahwa persentasi kesalahan pengukuran sebesar 1,9%.

### 3.3. Pengujian Gerak Motor

Robot dapat bergerak maju dan mundur merupakan kerjasama antara gerak motor kanan dan motor kiri berdasarkan instruksi yang di buat dalam pemrograman. Motor pada robot avoider disini dihubungkan dengan *driver motor* L923D. Pengujian gerak motor dengan menghubungkan *driver motor* dengan mikrokontroler arduino port 1.0 sampai dengan port 1.7. Hasil pengujian gerak motor sesuai dengan instruksi yang di berikan yaitu sesuai tabel 2 dan tabel 3.

**Tabel 2. Gerak Motor dari Pengaruh Sensor**

Posisi	Pin 12 < 20	Pin 13 > 20
12 < 20	Mundur	Belok Kiri
13 > 20	Belok Kanan	Maju

**Tabel 3. Gerak Motor Tiap Pin**

Posisi	Pin 3	Pin 5	Pin 6	Pin 9
Maju	1	0	1	0
Belok kiri	1	0	0	1
Belok kanan	0	1	1	0
Mundur	0	1	0	1

Dari tabel tersebut diatas robot dapat bergerak maju dan mundur sesuai dengan instruksi yang telah di buat dalam pemrograman arduino.

### 3.4. Pengujian Robot Keseluruhan

Pada awal di on robot akan berjalan maju sampai sensor ultrasonik mendeteksi penghalang. Robot akan melakukan manuver jika :

1. Robot akan berbelok ke kanan dan maju apabila di depan robot ada penghalang (Gambar 9).



**Gambar 9. Pengujian pada Penghalang Depan**

2. Robot akan berbelok kekiri dan majau apabila di depan dan di sebelah kanan robot ada penghalang (Gambar 10).



**Gambar 10. Pengujian pada Penghalang Depan dan Kanan**

3. Robot akan mundur apabila di depan, di kanan, dan dikiri robot ada penghalang (Gambar 11).



**Gambar 11. Pengujian pada Penghalang Depan, Kanan dan Kiri**

#### **4. KESIMPULAN**

Mikrokontroler arduino bekerja setelah ada inputan dari sensor ultrasonik dengan memerintahkan motor DC untuk bergerak maju atau mundur. Setelah dilakukan pengujian dengan meletakkan penghalang di depan, di samping kanan, dan di samping kiri robot, robot dapat bergerak menghindari penghalang. Walaupun terdapat perbedaan pengukuran sebesar 1,9% dalam pengukuran antara pengukuran ultrasonik dan pengukuran mistar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Al Jazzari, 1973, "The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Device : Kitab Firma'rifat Al-Hiyal Al-Handasiyya", Springer Uk.
- William Stalling, 2003, "Computer Organization and Architecture : Designing for Performance, Six Edition", Prentice-Hall Inc, New Jersey.
- Mada Sanjaya, 2016, "Panduan praktis Membuat Robot Cerdas Menggunakan Arduino dan Matlab", Andi, Yogyakarta
- Miller, Merl K. ; Winkless, Nelson ; Bosworth, Joe, *The Personal Robot Navigator*, Robot Press, Conifer, Colorado. Printed in United States of America. 1998
- Nauriana, 2009, "Rancang Bangun Robot Beroda Penghindar Halangan", Teknik Elektro FT Universitas Indonesia, Depok.