

MEMBUAT ROBOT AVOIDER ATAU HALANG RINTANG DAN MEMADAMKAN API MENGUNAKAN ARDUINO, SENSOR ULTRASONIK, SENSOR FLAMER

Rezza¹⁾, Sahriar Hamza²⁾, Abdul Haris Muhammad³⁾

^{1,2,3)}*Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Maluku Utara*
E-mail : Rezzakomputasi@gmail.com

Abstraksi

Hasil kemajuan teknologi seperti robot banyak memberikan bantuan bagi manusia terutama dalam pekerjaan yang sulit dilakukan oleh manusia. Jenis robot yang umum antara lain manipulator lengan robot dan robot mobi. Pada tugas akhir ini menggunakan mobile robot karena kemudahannya untuk diaplikasikan ke berbagai bidang dan kemudahan dalam pengontrolannya dibanding jenis robot lain. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat prototype robot haling rintang dan memadamkan api berbasis Arduino Uno R3 dan dapat di control dengan secara otomatis. menggunakan metode perancangan mencakup perancangan perangkat keras, perangkat lunak serta percobaan dan pengujian terhadap system yang dibuat. Implementasi dilakukan dengan melakukan pengontrolan terhadap robot, kemampuan gerak robot, pendeteksi halangan rintang dan titik api, memadamkan api lilin. Hasil yang dicapai adalah sebuah prototype robot haling rintang dan pemadam api yang dapat di control secara otomatis dengan jangkauan dapat mencapai 1 meter.

Kata kunci : Mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor Ultrasonik, Sensor Api (Flamer Sensor Module)

Abstract

The results of technological advances such as robots provide a lot of help for humans, especially in jobs that are difficult for humans to do. Common types of robots include robotic arm manipulators and mobile robots. In this final project, we use a mobile robot because of its ease of application in various fields and the ease of controlling it compared to other types of robots. The purpose of making this final project is to make a prototype robotic haling obstacle and fire extinguisher based on Arduino Uno R3 and can be controlled automatically. using the design method includes the design of hardware, software as well as experiments and testing of the system created. Implementation is done by controlling the robot, the ability of the robot to move, detecting obstacles and fire points, extinguishing candle flames. The result achieved is a prototype robotic haling obstacle and fire extinguisher that can be controlled automatically with a range of up to 1 meter.

Keywords : Mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor Ultrasonik, Sensor Api (Flamer Sensor Module)

PENDAHULUAN

Salah satu penelitian yang amat diminati adalah dalam bidang robotika yang merupakan perpaduan dari berbagai aplikasi praktis disiplin ilmu elektronika beserta ilmu lainnya dalam bidang mekanikal (permesinan), otomotif modern, teknologi kelautan dan teknologi penerbangan. Dalam dua dekade terakhir ini telah dilaksanakan berbagai ajang kontes robot sebagai media untuk memfasilitasi praktisi pendidikan dari tingkat pemula sampai dengan mahasiswa untuk mengembangkan minatnya dalam bidang robotika. Robot penghindar halangan dan memadamkan api termasuk jenis robot otomatis seperti penjebak dimana robot bergerak bukan berdasarkan perintah operator, melainkan dari kondisi-kondisi sensor yang ada pada saat itu. Robot pendeteksi halangan dan memadamkan api, akan bergerak menghindari halangan dan memadamkan api yang ada di depannya.

A. Robot Avoider

Robot avoider merupakan robot yang dapat berjalan dengan mendeteksi halangan atau rintangan yang ada di sekitarnya :

1. Sistem pengendali robot avoider merupakan gabungan antara algoritma program dan peralatan mekanik yang dibuat yang secara langsung memberi perintah kepada robot untuk bergerak/berjalan sesuai dengan kondisi masukan dan umpan balik yang diterima.
2. Sistem sensor yang merupakan bagian yang berfungsi untuk mengenali kondisi lingkungan yang akan menjadi informasi umpan balik pada pengendali robot.
3. Sistem aktuator yang terhubung ke peralatan mekanik yang menjadi alat gerak robot dan membentuk konstruksi fisik robot.

Terdapat beberapa model pengemudian robot beroda seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2, yaitu:

1. *Single wheel drive* adalah sistem kemudi roda robot dengan menggunakan dua buah roda bebas pada bagian belakang badan robot dan dua roda yang terhubung dengan motor dc sebagai kontrol kemudi gerak robot yang tepat diposisikan pada bagian belakang robot.
2. *Differential drive* adalah sistem kemudi roda robot dengan menggunakan dua buah roda yang masing-masing terhubung dengan motor dc sebagai kontrol kemudi gerak robot dan dua buah rodabebas.
3. *Ackerman steering* adalah sistem kemudi roda depan robot dengan menggunakan satu buah roda dan dua buah roda yang masing-masing terhubung dengan motor dc sebagai kontrol gerak robot dan saling terhubung yang terletak pada bagian belakang badan robot.

B. Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang longitudinal dengan frekuensi diatas 20 KHz yang dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas. Sensor ultrasonic adalah sensor yang memancarkan gelombang ultrasonik yang bekerja dengan prinsip pemantulan gelombang suara. Sensor ini akan memancarkan gelombang ultrasonik dan menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraanya. Perbandingan waktu antara gelombang ultrasonik yang dipancarkan dan yang diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak sensor dengan objek yang memantulkannya. Untuk dapat melakukan fungsinya tersebut, sensor ultrasonik harus memancarkan gelombang ultrasonik sebesar 40 KHz.

Dengan menggunakan sensor tersebut, robot beroda dapat melakukan deteksi objek penghalang yang ada disekitarnya sehingga dapat melakukan gerakan menghindar menjauhi objek.

C. Flame Sensor

Sensor api atau flame sensor adalah sensor yang mampu mendeteksi api dan merubahnya menjadi besaran analog sebagai representasinya. Sensor api ini berbeda dengan sensor panas, jika sensor panas parameter yang di ukur adalah temperaturnya sedangkan sensor api ini yang di deteksi adalah nyala apinya. Sensor api flame sensor tersedia dalam bentuk module seperti gambar dibawah.

Sensor ini bekerja berdasarkan infra merah (infrared) dalam rentang panjang gelombang 760 nm -1100 nm dengan jarak deteksi kurang dari 1 Meter dan response time sekita 15 μ s . Berikut adalah spesifikasi dari sensor api flame sensor.

1. Flame sensor ini sangat sensitive terhadap infrared yang panjang gelombang cahayanya 760 – 1100 nm.

2. Analog output (A0): Real-time sinyal tegangan output pada tahan panas. Dengan pin Analog Output ini kita bisa memperkirakan letak api karena pembacaan sensor ini yaitu 60 derajat. Dengan memasang sensor secara parallel, kita bisa memperkirakan kira – kira posisi ap dimana, meskipun tidak terlalu akurat.
3. Digital output (D0): Jika suhu mencapai batas tertentu, output akan tinggi dan rendah ambang sinyal disesuaikan melalui potensiometer. Dengan pin Digital Output kita hanya bisa tahu ada api atau tidak namun kita tidak bisa mengetahui letak api.
4. Tegangan input untuk pin Analog adalah 5V dan jika menggunakan pin digital bisa menggunakan tegangan 3.3V.

D. Fan module L9110

Fan module L9110 adalah sebuah chip yang digunakan untuk menggerakkan motor, dalam hal ini digunakan untuk menggerakkan baling – baling sebagai kipas untuk memadamkan api. Chip ini memiliki dua TTL / CMOS kompatibel dengan tingkat input, dengan ketahanan yang baik, dua terminal output dapat langsung maju dan mundur menggerakkan motor drive, ia memiliki kemampuan besar saat mengemudi, masing-masing saluran melalui 750 ~ 800mA dari arus kontinu, kemampuan arus puncak hingga 1,5 ~ 2.0A. Sementara itu memiliki tegangan saturasi output yang rendah, built in klem dioda membalikkan dampak dari rilis induktif saat beban di relay drive, motor DC, stepper motor atau beralih menggunakan tabung daya pada L9110 aman dan terpercaya yang banyak Universitas Sumatera Utara 18 digunakan dalam mainan bermotor mobil drive, stepper motor penggerak dan beralih sirkuit tabung listrik. Berikut adalah spesifikasi dari Fan module L9110.

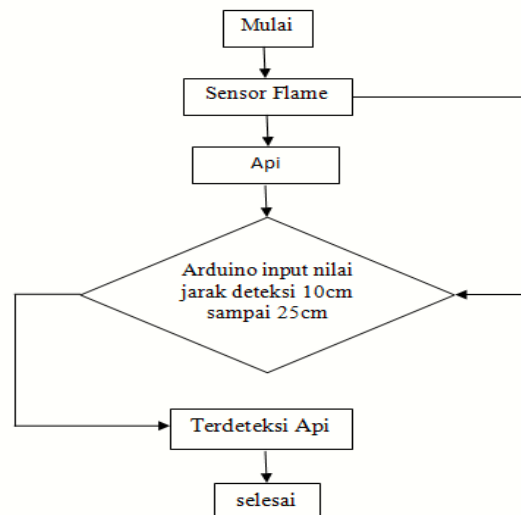
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian experiment (uji coba). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat suatu kontrol sensor robot halang lintang dan memadamkan api, dimana ketika terjadi terdeteksi halangan atau api, arduino dalam keadaan standby dan menunggu untuk dikirim perintah dari sensor ultrasonic dan flame sensor untuk disalurkan ke relay agar dapat mendeteksi halangan maupun api yang ada didepannya. Penelitian experiment ini dilakukan pada perancangan sistem, baik pada perancangan perangkat keras (hardware) maupun perancangan perangkat lunak (software).

A. Prinsip Kerja Sistem

Pada dasarnya prinsip kerja sistem ini membutuhkan energy yang telah dibackup sebelumnya dan disimpan didalam baterai. kemudian akan disupply nantinya, namun dalam sistem ini penulis memanfaatkan sensor ultrasonic dan sensor flame sebagai input dari mikrokontroler arduino, dalam perancangan sistem yakni pada saat aliran listrik putus dari pihak baterai, maka penulisan akan menghubungkan laptop atau powerbank ke inverter untuk menyuplai tegangan sebesar 220 Volt, sementara arduino dalam keadaan standby, yang selanjutnya dapat bekerja mengalihkan relay dalam keadaan normally open ke normally close dengan bantuan sensor yang telah di program sebelumnya dan telah di upload ke Arduino, yang ketika diberi instruksi halangan atau api, maka secara otomatis sensor ultrasonic dan sensor flame akan mendeteksi yang ada disekitarnya.

1. Flowchar sistem pengontrolan dengan instruksi mendeteksi halangan yang ada disekitarnya jika sensor ultrasonic mendapatkan output sebesar > 500 ms.
2. Flowchar sistem pengontrolan dengan instruksi mendeteksi Api yang ada disekitarnya jika sensor flame mendapatkan output sebesar > 10 sampai 25cm.



Gambar 1. Flowchart sistem kerja

B. Deskripsi Kerja Sistem

Perancangan sistem kontrol berbasis Mikrokontroler Arduino ini adalah suatu alat yang berfungsi untuk menyuplay atau membackup energi listrik yang telah di backup sebelumnya kedalam baterai, yang kemudian energi tersebut dapat disalurkan ketika mendapat perintah dari Mikrokontroler Arduino melalui gelombang ultrasonic atau flame yang dikirim ke Arduino, dan akan di proses untuk selajutnya akan mengintruksikan relay dalam posisi normally open, maka disaat itu energi pengganti akan mengalurkan listrik untuk menyalakan beberapa perangkat keluaran.

3.3 Spesifikasi Sistem

Dalam perancangan robot halang rintang atau pemadam api mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai komponen utama yang mengatur komponen lainnya seperti: Driver Motor Dc, Sensor Api, sensor ultrasonik, Kipas. Hardware robot dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah prototype Robot halang rintang atau pemadam api yang berbentuk seperti mobile robot. Sistem Kendali dilakukan secara otomatis melalui sensor tersebut.

Kendali secara otomatis memberikan keuntungan robot dapat dihindarkan dari halangan dengan objek yang ada disekitarnya. Robot digerakkan oleh motor dc yang dikontrol melalui driver L293D sehingga fungsi robot untuk memadamkan api lilin yang terdapat disekitarnya tercapai.

C. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Rangkaian keseluruhan sistem dari robot halang rintang atau pemadam api dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. power supply
2. input
3. output

Bagian powersupply merupakan input tegangan dari baterai. Bagian input terdiri dari 2 buah input yaitu sensor Api dan sensor Ultrasonik Bagian output terdiri dari driver motor Dc dan motor Dc, kipas dan servo.

D. Rangkaian Powersupply

Bagian power supply ini menggunakan Baterai Ni-Cd (9,6 V 1500 mAh) yang akan dihubungkan dengan Driver motor Dc. Driver Motor Dc dipilih sebagai input tegangan karena Motor Dc tidak dapat dikendalikan langsung menggunakan mikrokontroler karena kebutuhan arus yang besar, sedangkan keluaran dari mikrokontroler sangat kecil.

Keterangan:

1. kaki positif pada baterai dihubungkan dengan input positif catu daya driver motorshield
2. kaki negatif pada baterai dihubungkan dengan input negatif catu daya driver motorshield

Gambar 3.2. Hubungan antara driver motor Dc dengan arduino

Keterangan:

Semua pin pada driver motor shield terhubung dengan pin Arduino sesuai dengan nama pin yang sama atau dalam kata lain driver motor shield dan arduino saling digabungkan. Driver pada gambar di atas dihubungkan dengan motor DC. Motor Dc diletakkan dibagian bawah bodi robot. Pergerakan robot tidak hanya sebatas maju, namun juga dapat mundur, belok kanan, belok kiri dan berputar, Driver motor L293D digunakan untuk membuat gerakan seperti itu dan juga untuk mengatur kecepatan dari motor Dc.

E. Rangkaian Bagian Input

Rangkaian bagian input dari robot halang rintang atau pemadam api dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

1. Sensor Flamer
2. Sensor Ultrasonik

1. Rangkaian Sensor Flamer

Robot pemadam api ini menggunakan flame sensor, sensor ini dipilih karena sudah dalam bentuk module sehingga tidak memerlukan rangkaian ADC lagi, jangkauan sensor ini bias menjangkau sekitar ± 80 cm, selain itu alasan pemilihan sensor ini juga karena harga yang terjangkau. Sensor ini memiliki kepekaan sekitar 60° , dengan jangkauan seperti itu akan mudah mendeteksi titik api, akan tetapi menjadikannya juga peka akan cahaya matahari yang cukup terang sehingga ia akan mendeteksi sinar matahari sebagai titik api. Untuk menagtasinya sensor diberi pelindung sehingga mengurangi jangkauan sudut dari sensorini.

Keterangan:

1. Kaki DO (digital output) pada sensor api dihubungkan ke pin input SERVO2 pada driver motor shield yang juga terhubung dengan pin 9 pada Arduino
2. Kaki VCC pada sensor api dihubungkan ke pin VCC pada SERVO2 driver motorshield
3. Kaki GND pada sensor api dihubungkan ke pin GND pada SERVO2 driver motorshield

2. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang longitudinal dengan frekuensi diatas 20 KHz yang dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas. Sensor ultrasonic adalah sensor yang memancarkan gelombang ultrasonik yang bekerja dengan prinsip pemantulan gelombang suara.

Sensor ini akan memancarkan gelombang ultrasonik dan menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraanya. Perbandingan waktu antara gelombang ultrasonik yang dipancarkan dan yang diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak sensor dengan objek yang memantulkannya. Untuk dapat melakukan fungsinya tersebut, sensor ultrasonik harus memancarkan gelombang ultrasonik sebesar 40 KHz.

1. Kaki DO (digital output) pada sensor ultrasonik dihubungkan ke pin input SERVO2 pada driver motor shield yang juga terhubung dengan pin 9 pada Arduino
2. Kaki VCC pada sensor ultrasonik dihubungkan ke pin VCC pada SERVO2 driver motorshield
3. Kaki GND pada sensor ultrasonik dihubungkan ke pin GND pada SERVO2 driver motorshield

F. Rangkaian Bagian Output

Rangkaian bagian output dari robot halang rintang atau pemadam api dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. Motor servo
2. Kipas
3. Motor DC

1. Rangkain MotorServo

Menggerakkan kipas secara naik turun saat sensor api mendeteksi titik api. Dan juga dapat dikendalikan dari android dengan cara Pada robot pemadam api ini penggunaan motor servo dimaksudkan untuk membantu menekan icon kipas pada aplikasi yang terdapat di android. Saat icon kipas ditekan servo akan bergerak naik turun dan juga sekaligus mengaktifkankipas.

Keterangan:

1. Kaki input pada Servo dihubungkan pada pin input SERVO1 driver motorshield yang juga terhubung dengan pin 10 padaArduino
2. Kaki VCC pada Servo dihubungkan ke pin VCC pada SERVO1 driver motor shield
3. Kaki GND pada Servo dihubungkan ke pin GND pada SERVO1 driver motorshield

2. Rangkaian Kipas

Pada robot pemadam api ini kipas digunakan untuk memadamkan api, kipas yang digunakan adalah Fan module L9110, alasan penggunaan kipas jenis ini adalah karena memiliki perputaran yang cepat sehingga menghasilkan angin yang cukup kuat dengan jangkauan mencapai 20 cm. Kipas akan aktif apabila flame sensor mendeteksi adanya keberadaan titik api dan juga dapat dikendalikan melalui android dengan cara menekan icon kipas yang terdapat pada android. Berikut ini adalah rangkaian yanghubunganantara kipas dengan

Keterangan:

1. Kaki INB pada kipas dihubungkan ke pin A2Arduino
2. Kaki VCC pada kipas dihubungkan ke pin 5VArduino
3. Kaki GND pada kipas dihubungkan ke pin GNDArduino

3. Rangkai MotorDc

Pada robot pemadam api penggerak utama dari robot ini adalah motor Dc yang di control melalui driver Motor Dc L293D, dengan menggunkan driver ini kita dapat mengatur kecepatan dari motor Dc dan juga pergerakannya, misalnya untuk maju driver akan memberikan perintah kepada kedua motor Dc untuk bergerak maju, untuk mundur pun demikian juga Motor Dc akan memberikan perintah kepada kedua motor Dc untuk bergerak mundur. Untuk belok kiri dan kanan perintahnya agak sediiikit berbeda,untuk belok kiri printahnya adalah motor sebelah kiri bergerak mundur dan motor sebelah kanan bergerak maju, begitu juga sebaliknya untuk belok kanan, motor sebelah kanan akan bergerak mundur dan motor sebelah kiri akan bergerak maju.

Keterangan:

1. Kaki positif motor roda kiri dihubungkan ke input positif M4 driver motor shield
2. Kaki negatif motor roda kiri dihubungkan ke input positif M4 driver motor shield
3. Kaki positif motor roda kanan dihubungkan ke input positif M3 driver motor shield
4. Kaki positif motor roda kanan dihubungkan ke input positif M3 driver motor shield

G. Skema Perancangan Alat

Adapun skema perancangan pada alat yang dirancang adalah sebagai berikut:
Berikut nama – nama alat yang digunakan dalam perancangan alat:

1. Sensor ultrasonic Module HC-SR04
2. Sensor flame
3. Fan motor modul L9110 (kipas)
4. Mikrokontroler Arduino
5. Batrei
6. Motor DC
7. Driver Motor L298

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

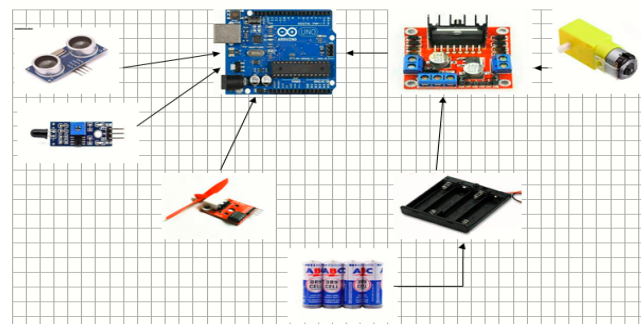
Pada bab ini akan dilakukan pengujian dan pembahasan terhadap sistem yang digunakan. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilaksanakan dan selanjutnya diimplementasikan dengan perakitan komponen dan bahasa program yang akan digunakan. Setelah impelentasi atau pengujian sistem maka dilakukan pembahasan mengenai sistem yang di bangun, hal ini bertujuan untuk melihat kekurangan atau kemampuan sistem yang dibuat yang berdasarkan perancangan dari batasan yang dibuat pada bab 1 sebelumnya maka, alat atau sistem yang dibuat hanya sebatas itu.

A. Implementasi

Dari perancangan sistem pada bab sebelumnya maka dapat diimplementasikan perancangan sistem halang rintang dan mematikan api secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan flamer sebagai pendeteksi halang rintang dan kebakaran. Cara kerjanya yaitu ketika sensor dalam keadaan stenby maka kondisi sensor akan secara otomatis menampilkan pergerakan. Sebaliknya jika sensor mendeteksi adanya pergerakan maka secara otomatis sensor ultrasonik dan flamer akan secara langsung mengambil keputusan. Alat di bawah ini merupan impementasi dari perancangan dari bab sebelumnya, keadaan dari gambar dibawah adalah ketika sensor tidak mendeteksi adanya halangan atau kebakaran.

B. Blok Diagram

Secara umum terdiri dari beberapa bagian dapat digambarkan blok diagram berikut:



Gambar 2. Blok Diagram keseluruhan

Secara umum, sistem terbagi menjadi beberapa bagian yaitu sensor input, konversi arus, perangkat keluaran, serta PLC sebagai pengontrolannya.

1. Sensor deteksi halangan dan api (Ultrasonik, flame)

Sensor yang digunakan untuk sistem ini yakni sensor pendeteksi halangan dan api yang mengirim gelombang untuk memberikan perintah ke mikrokontroler sensor yang digunakan berupa ultrasonic dan flame.

2. Perangkat keluaran

Perangkat ini merupakan peralatan yang secara langsung dikontrol oleh kontroler. Perangkat ini berupa baterai, laptop, dan powerbank.

3. Perangkat konversi

Perangkat ini merupakan perangkat peralatan yang akan digunakan mengkonversi energi adapun perangkat yang digunakan adalah item alat konversi arus inverter.

C. Perangkat Keras (Hardware)

Untuk menunjang perancangan sistem kontrol otomatis ini ada beberapa perangkat keras diantaranya:

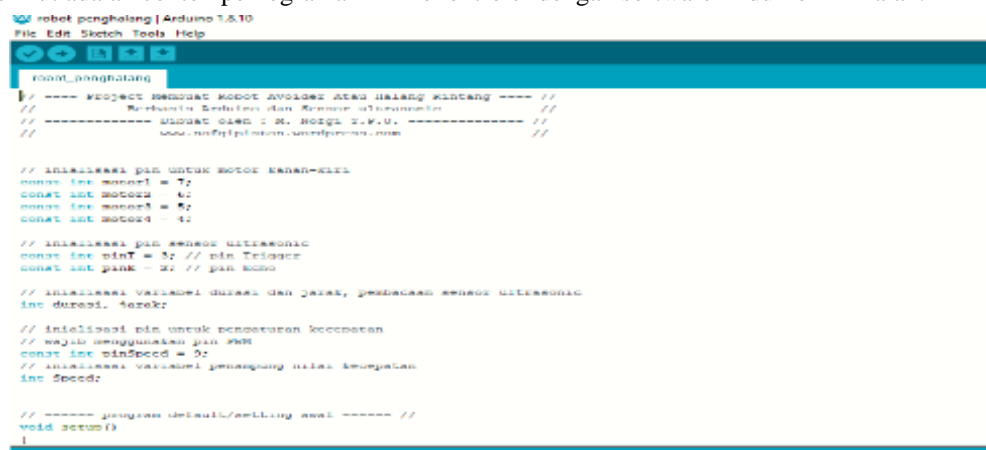
1. Sensor Ultrasonic
2. Arduino
3. Sensor flame
4. kipas
5. Baterai
6. Motor DC
7. Driver Motor L298N
8. Kabel Jumper Male-Female

1. Perangkat Lunak (Software)

Pada tahap ini akan dilakukan penginstalan agar antara hardware dan software saling menginisialisasi yang akan membuat keseluruhan perangkat saling terintegrasi, adapun cara program mikrokontroler dengan software Arduino IDE berikut ini beberapa aturan penulisan program Arduino IDE terutama yang sering dipakai dalam pemrograman mikrokontroler:

1. Pada program utama harus terdapat main rutin yang ditulis dengan nama main.
2. Statemen didalam rutin, baik itu main, fungsi atau prosedur harus diawali dengan tanda kurung kurawal buka ({} dan diakhiri dengan tanda kurung kurawal tutup (}).
3. Setiap statemen program baik itu perintah, deklarasi variable atau konstanta harus di akhiri dengan tanda titik koma (;).
4. Komentar program diawali dengan tanda // atau ditulids di antara /* dan */. Komentar program adalah statemen yang tidak ikut dicompile atau tidak dikerjakan oleh Arduino dan tidak terikat dengan aturan sintak yang benar.
5. Bahasa C mendukung penggunaan preprocessor seperti include, define, if, ifdef, dan sebagainya setiap preprocessor di awali dengan tanda # dan tidak diakhiri dengan tanda titik koma (;).
6. Untuk deklarasi beberapa variable sekaligus maka setiap variable harus dipisahkan dengan tanda koma (,).
7. Setiap identifier baik itu main rutin, fungsi atau prosedur harus disertai tanda kurung sepasang () pada akhir identifier, misalnya main (), hitung (), display () dan sebagainya.

Berikut adalah contoh pemrograman Mikrokontroler dengan software Arduino IDE ialah:



```

robo_bot_penghalang | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help

robo_bot_penghalang
// ----- PROJECT BERGASUT ROBOT AVOLONG ALAS HANGKAL MINTANG ----- //
//          R. HANIKI, E. HANIKI, DAN R. HANIKI @STANISIA //
// ----- SUDJAT GIAN : S. HANIKI S.F.U. ----- //
//          www.hanikiprogram.com ----- //

// inialisasi pin untuk motor kanan-kiri
const int motor1 = 7;
const int motor2 = 6;
const int motor3 = 5;
const int motor4 = 4;

// inialisasi pin sensor ultrasonic
const int ping = 3; // pin Trigser
const int echo = 2; // pin Echo

// inialisasi variabel durasi dan jarak, pemecahan sensor ultrasonic
int durasi;
float jarak;

// inialisasi pin untuk pengaturan kecepatan
// wajib menggunakan pin PWM
const int minSpeed = 0;
// inialisasi variabel penampung nilai kecepatan
int Speed;

// ----- program default/setting awal ----- //
void setup()
{

```

Gambar 3. program mikrokontroler menggunakan software arduino IDE

Pembahasan

Dari perancangan hingga implementasi, sistem dapat berjalan sesuai dengan perencanaannya. Sensor yang mendeteksi adanya halangan, kebakaran dan memberikan sinyal kepada arduino kemudian arduino akan memproses sinyal dari sensor tersebut untuk mengaktifkan agar mobile dapat mengetahui kondisi sensor yang terjadi di jalan tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan halangan sebagai objek pertama dan kebakaran sebagai objek kedua, pengujiannya dengan memberikan jarak 15 cm hingga 20 cm dari sensor ke objek.

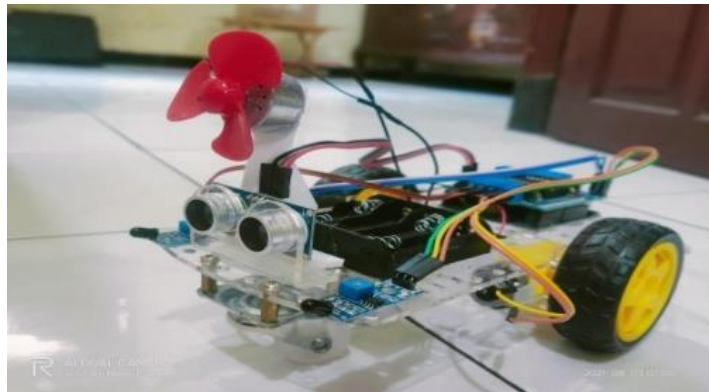
1. Objek Pertama

Berikut adalah objek pertama yang menjelaskan tentang pengujian sensor ultrasonik ialah:

2. Pengujian sensor ultrasonic

Berdasarkan beberapa rancangan rangkaian yang telah direalisasikan dalam rancang bangun robot beroda penghindar halangan dan memadamkan api maka dilakukan pengujian dan analisa terhadap masing-masing rangkaian tersebut.

Pengujian sensor ultrasonik adalah dengan menghubungkan pin SIG sensor ultrasonik yang digunakan dengan pin mikrokontroler, pin VCC sensor diberi tegangan sebesar 5 V. Dengan jarak pengujian antara sensor ultrasonik dengan objek penghalang sejauh 6 cm sampai dengan 15 cm. Pengujian untuk mendapatkan nilai jarak ini dilakukan dengan mendekatkan dan menjauhkan posisi objek yang ada di depan sensor, untuk mengetahui kepekaan ketika diberikan objek penghalang, masing – masing dilakukan uji sebanyak lima kali untuk jarak yang sama.



Gambar 4. pengujian sensor ultrasonic

3. pengujian sensor ultrasonik jarak 1meter

Ketika sensor ultrasonik berada pada jarak 1meter sensor masih akan terus mendeteksi adanya halangan, sehingga sensor akan terus dalam keadaan aktif. Proses ini akan terus berulang hingga sensor mendeteksi adanya halangan.



Gambar 5. pengujian sensor ultrasonik jarak 1 meter

sensor masih dapat mendeteksi dan merespon dengan baik, lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 6. pengujian sensor ultrasonic jarak 10 cm

4. Objek Kedua

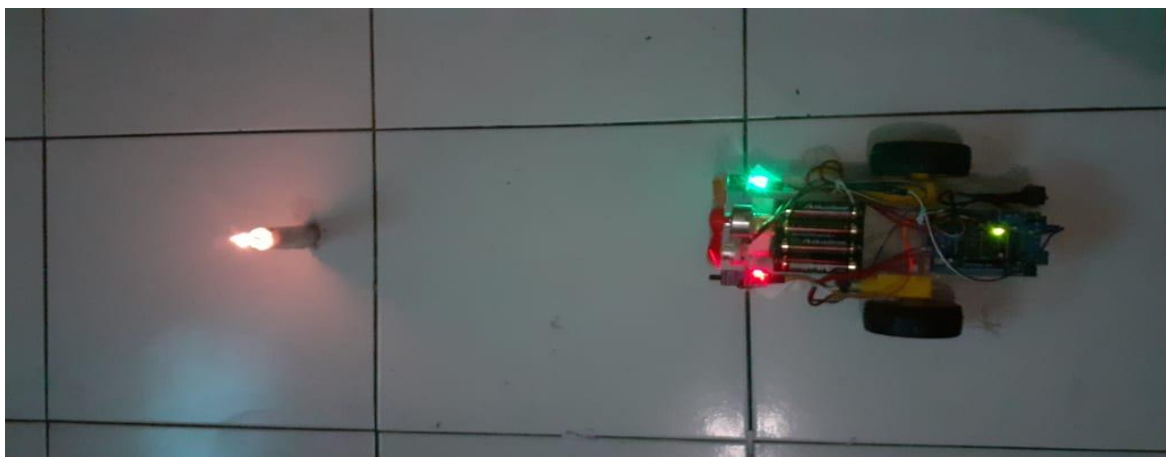
Berikut adalah objek kedua yang menjelaskan tentang pengujian sensor flamer ialah:

1. Pengujian sensor flamer

Berdasarkan beberapa rancangan rangkaian yang telah direalisasikan dalam rancang bangun robot beroda penghindar halangan dan memadamkan api maka dilakukan pengujian dan analisa terhadap masing-masing rangkaian tersebut.

Pengujian sensor flame adalah dengan menghubungkan pin SIG sensor ultrasonik yang digunakan dengan pin mikrokontroler, pin VCC sensor diberi tegangan sebesar 5 V. Dengan jarak pengujian antara sensor flame dengan objek deteksi api sejauh 10 cm sampai dengan 25 cm.

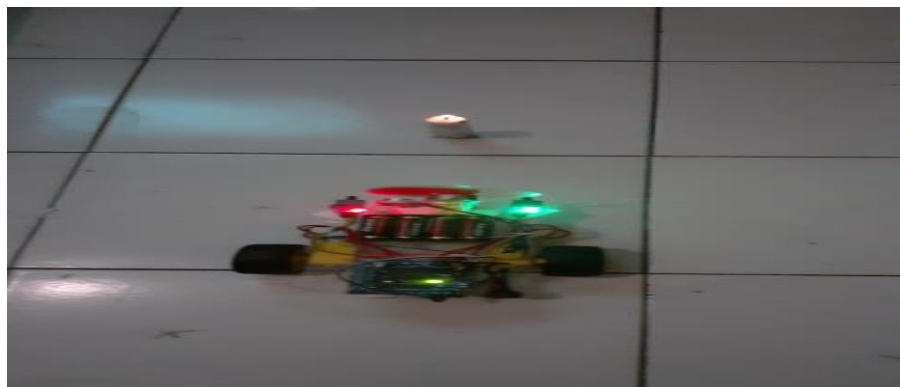
Pengujian untuk mendapatkan nilai jarak ini dilakukan dengan mendekatkan dan menjauhkan posisi objek yang ada di depan sensor, untuk mengetahui kepekaan ketika diberikan objek memadamkan api, masing – masing dilakukan uji sebanyak lima kali untuk jarak yang sama.



Gambar 7. pengujian sensor flamer

2. Pengujian Sensor Flamer jarak 1 meter

Ketika sensor flamer berada pada jarak 1 meter dari sensor, sensor langsung mendeteksi adanya api dan memberikan respon lalu kipas akan berjalan dengan secara otomatis. Dapat dilihat pada gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 8. menghitung jarak deteksi atau memadamkan api 10cm meter.

Ketika sensor flamer berada pada jarak 10cm meter dari sensor, sensor langsung mendeteksi adanya api dan memberikan respon lalu kipas akan berjalan dengan secara otomatis. Dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 9. jarak 25 cm

5. Tabel Hasil Pengujian Sensor

Berikut adalah tabel hasil pengujian yang menjelaskan tentang pengujian sensor ialah:

Tabel 1. Jarak deteksi sensor ultrasonik ke objek penghalang

Pengujian	Jarak (dalam cm)					
	6 cm	8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm
1	5.5	7.7	9.6	11.5	13.5	16.1
2	5.7	7.7	9.5	11.7	13.6	15.7
3	5.9	7.6	9.9	11.7	13.5	15.5

4	6.3	7.9	10.2	11.9	13.6	16.3
5	5.7	7.7	9.6	11.5	13.7	15.5

Dardilihat dari kedua objek, bahwa sensor dapat merespon dengan baik ketika adanya penghalang, namun berbeda dengan sensor ultrasonik tidak terlalu sensitif terhadap halangan, sehingga secara otomatis sensor terkadang dapat mendeteksi dan tidak terdeteksi adanya halangan. Sensor merespon dengan baik ketika adanya deteksi api, namun berbeda dengan sensor ultrasonik, sensor tidak terlalu sensitif terhadap api, sehingga secara otomatis sensor terkadang dapat mendeteksi dan tidak terdeteksi adanya api .

Tabel 2. Jarak deteksi sensor flamer ke objek deteksi api dan memadamkan api

Pengujian	Jarak (dalam cm)					
	10	13	15	17	20	25
1	9.5	12.7	14.6	16.5	19.5	24.1
2	9.7	12.7	14.5	16.7	19.6	24.7
3	9.9	12.6	14.9	16.7	19.5	24.5
4	8.3	12.9	14.2	16.9	19.6	24.3
5	9.7	12.7	14.6	16.5	19.7	24.5

Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisa terhadap sistem rancang bangun robot beroda penghindar halangan dan memadamkan api, maka penulis mencoba untuk menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dirancang sebuah robot sederhana halang rintang dan pemadam api dengan menggunakan motor dc sebagai penggerak robot dan sensor ultrasonik,flame sensor sebagai detector atau halang rintang,sensor api dan arduino uno R3 sebagaimikrokontrolernya.
2. Setelah dilakukan pengujian Robot halang rintang dan pemadam api bekerja dengan baik dalam mendeteksi halangan atau api serta pengendalian robot juga sesuai dengan perancangan yang telahdibuat.

Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan antara lain :

1. Dalam penelitian ini hanya hanya menggunakan 2 sensor yaitu sensor ultrasonik dan sensor flamer. Untuk penelitian selanjutnya bisa di tambahkan beberapa sensor lagi.
2. Untuk mengetahui hasil penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode yang lain.
3. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dapat di buat jalur robot tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto, w. & purwanto, d. 2015. *Robot vision, teknik membangun robot cerdas masa depan*. Edisi revisi. Andi: jakarta
- [2] Indriyanto, cholik. 2015. *Perancangan sistem kendali remote control robot mobil menggunakan smartphone android*. Researchgate: universitas sumatera utara.
- [3] *Danis.pengontrolkecepatanrobotmobil.padang.repository.unand.ac.id/16999/1/skr_ipsi.pdf diakses tanggal 24 ferbuari 2014.*
- [4] *Anggoro.2013.Definisi robot.eprints.undip.ac.id/41644/3/bab_2.pdf diakses tanggal 27 ferbuari 2014.*
- [5] *Mohammad wasil, 2015. "Kontrol ultrasonicrangefinder dan pergerakan robot pemadam api menggunakan fuzzy logic".diakses dari*
- [6] *Yandi cahyadi b, 2017. "robot pemadam api dengan sistem deteksi dini". Paryanta*1 , robby rachmatullah2 , yohana kusuma kristiani 3, 2018*
- [7] *Agung rachmat putra , andi susilo, 2018 . " Perancangan dan implementasi robot pemadam api berbasis mikrokontroler arduino mega 2560".*
- [8] *Dbp virya kharismawan, 2012, "pemamfaatan logika fuzzy pada robot mobil (mobile robot) pemadam api"*

Biodata Penulis

Rezza, menyelesaikan Pendidikan strata satu dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik UMMU, lulus tahun 2022.