

PERANCANGAN MOBILE ROBOT PENCARI SUMBER API

Febry Samuel Machael Pipy

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Jl.Semolowaru

No.45 Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota Surabaya

Telp/Fax. : (031)5931800

e-mail:

thiopipy321@gmail.com

Abstract

Robot is a tool that can move freely because it has the ability to move to move positions supported by the shape of the wheel that is designed as a driving tool. In this research is to make a prototype of the design of a wheeled fire source search robot. Testing of the robot is carried out in a closed room to detect the presence of flame in the form of a candle flame, which is detected by a 5 channel flame sensor when a distance of 50 cm, and when 5 sensors in the active fire sensor near the candle flame then the Buzzer will signal that the fire has been found, the system the overall movement of the wheeled robot is regulated using an Arduino microcontroller. When the robot operates, it can only find one source of fire. The point of the fire source is a candle with a height of ± 25 cm.

Keywords: Robots, Simulation, Arduino

Abstrak

Robot merupakan alat yang dapat bergerak dengan bebas karena memiliki kemampuan bergerak untuk berpindah posisi yang didukung oleh bentuk roda yang dirancang sebagai alat penggerakannya. Dalam penelitian ini adalah membuat prototype rancang bangun robot pencari sumber api beroda. Pengujian terhadap robot dilakukan pada sebuah ruangan tertutup untuk mendeteksi adanya api berupa api lilin, yang dideteksi oleh flame sensor 5 channel ketika jarak 50 cm, dan ketika 5 sensor pada sensor api aktif dekat api lilin maka Buzzer akan memberikan signal bahwa api telah ditemukan, sistem keseluruhan pergerakan robot beroda diatur menggunakan mikrokontroler Arduino. Pada saat robot beroperasi, hanya dapat menemukan satu titik sumber api. Titik sumber api berupa lilin yang dengan ketinggiannya ± 25 cm.

Kata kunci: Robot, Simulasi, Arduino

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju banyak yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi yang pesat ini ditandai dengan banyaknya peralatan yang telah diciptakan dan dioperasikan baik secara manual maupun otomatis. Salah satu perkembangan teknologi adalah robot, robot telah dikembangkan untuk dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaan yang rumit, berbahaya dan memerlukan ketepatan. Pekerjaan tersebut misalnya mencari sumber api di bangunan yang strukturnya tidak stabil sehingga sewaktu-waktu dapat runtuh, dengan menggunakan robot, pekerjaan tersebut dapat dilakukan tanpa mengancam nyawa petugas pemadam kebakaran. Robot pencari sumber api memerlukan berbagai sensor untuk menjalankan fungsinya dengan baik, diantara lain adalah sensor pendeteksi api dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan kemudian memberikan informasi kepada mikrokontroler sehingga robot akan menghindari halangan. Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan sebuah penelitian, perancangan dan pembuatan robot pencari sumber api menggunakan arduino uno dan diharapkan purwarupa sistem ini dapat mendeteksi sumber api dalam suatu ruangan, sehingga setelah sumber api ditemukan maka robot dapat memberi sinyal bahwa sumber api telah terdeteksi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan

Subyek penelitian ini adalah robot beroda yang mempunyai kemampuan mengeksplorasi suatu tempat. Robot didesain memiliki dua roda kendali dan satu roda bebas dengan kendali dua buah motor DC. Sistem kerja dalam usaha menemukan target yaitu api lilin, robot ini bisa menghindari halangan dengan berbelok ke kanan, berbelok ke kiri dan juga bisa mundur. Sistem kerja robot ini akan diprogram dengan mikrokontroler Arduino.

2.2 Spesifikasi Teknis

Mengacu pada tujuan Tugas akhir ini, spesifikasi teknis akan dibuat yaitu Mobile robot pencari sumber api, dengan flame sensor 5 channel dan Bluetooth module yang akan mengirim output pada perangkat mobile. Berikut ini adalah spesifikasi alat "Mobile Robot Pencari Sumber Api":

- Servo mg995
- Arduino uno
- Baterai lippo 1000mah
- Sensor ultrasonic hc-sr04
- Sensor api 5 channel
- DC-DC Converter LM2956
- Buzzer 5v
- Modul Bluetooth hc-05

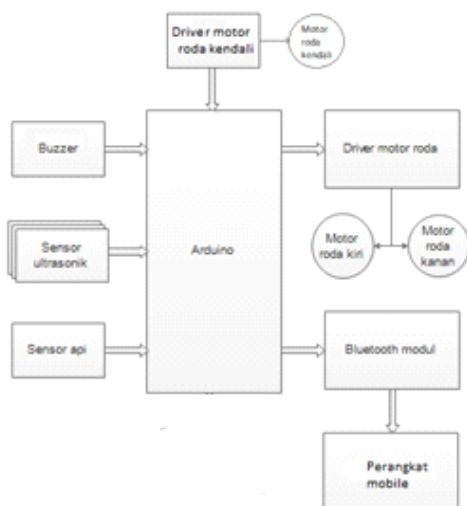
2.3 Kerangka Berpikir

Rancangan dalam mobile robot pencari sumber api menggunakan Arduino uno secara umum dibagi menjadi beberapa rancangan, yaitu rancangan perangkat keras (*hardware*) atau system rangkaian elektronik

yang berfungsi membaca pergerakan robot dan rancangan perangkat lunak berupa program yang berfungsi untuk menampilkan informasi maupun mengirim informasi ke perangkat mobile. Perlu adanya kerangka atau perancangan sebelum melakukan pembuatan system baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak berupa program.

2.4 BLOCK DIAGRAM

Sistem kerja robot mobile pencari sumber api dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Block Diagram

Penjelasan dari masing-masing block diagram diatas adalah sebagai berikut:

- Flame sensor 5 channel digunakan sebagai sensor pendeteksi api pada system
- Buzzer berfungsi untuk memberi sinyal ketika api ditemukan
- Mikrokontroler Arduino Uno, berfungsi sebagai pengontrol utama system

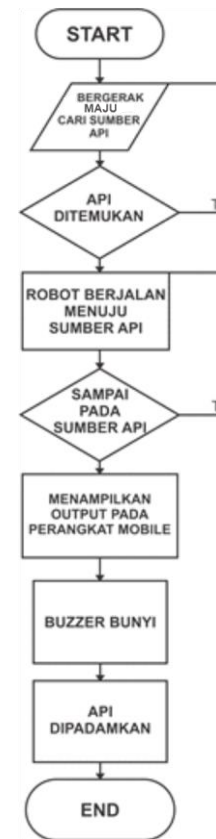
- Sensor ultrasonik digunakan Untuk mendeteksi dinding disekitar robot memerlukan sensor jarak sehingga robot dapat berjalan sesuai dengan arahnya tanpa terbentur oleh dindingdindingnya. Pada awalnya robot akan mentracking kondisi sekitar dengan mengukur jarak disekitarnya yang dikendalikan dengan menggunakan motor servo, jika sudah menemukan robot akan segera berjalan dengan sambil mengukur jarak dinding pemandu serta rintangan yang mungkin ada pada saat robot berjalan.
- Motor DC/Driver motor kendali Agar bisa bergerak dan berpindah sesuai arahan pada sensor,dibutuhkan sebuah roda kendali untuk dapat mengarahkan robot ke sumber api
- Motor DC/Driver motor Agar robot bisa bergerak dan berpindah-pindah tempat maka diperlukan sepasang roda yang akan berputar untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain. Robot mempunyai dua roda yang dikendalikan dan sebuah roda yang bebas tanpa dikendalikan. Untuk dua roda disamping digerakkan dengan menggunakan rangkaian driver motor, agar motor dapat berputar maju, mundur, atau berhenti sesuai dengan control yang diberikan oleh mikrokontroler kepada input driver motor. Gambar 3.12. menunjukkan rangkaian driver motor kanan dan kiri.
- Bluetooth hc-05, berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler Arduino uno agar

dapat terhubung langsung dengan perangkat mobile

- Perangkat mobile berfungsi untuk mengetahui hasil yang diperoleh dari robot.

2.5 FLOWCHART

Pertama-tama robot akan bergerak mencari lokasi api, flame sensor akan search lokasi dimana sumber api itu berada, setelah menemukan sumber api maka posisi sudut dari sensor akan diingat sebagai patokan untuk Bergeraknya robot. Sensor akan accelerometer akan mengarahkan robot tegak lurus ke sumber api dan kemudian robot akan berjalan menuju sumber api tersebut, setelah mendekati sumber api, buzzer yang berada pada robot akan berbunyi menandakan robot telah sampai titik sumber api.

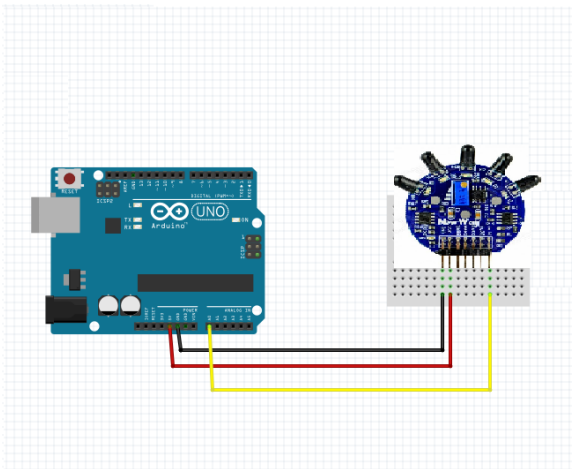


Gambar 2.2 Flowchart

2.6 Perancangan Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras (hardware) sendiri terdiri dari pembuatan rangkaian secara skematik yaitu koneksi Arduino uno dengan modul Flame sensor, Arduino uno dengan modul DC-DC Converter, Arduino uno dengan modul bluetooth, Arduino Uno dengan Buzzer, Arduino Uno dengan sensor ultrasonik.

2.6.1 Rancangan Arduino Uno Dengan Flame Sensor

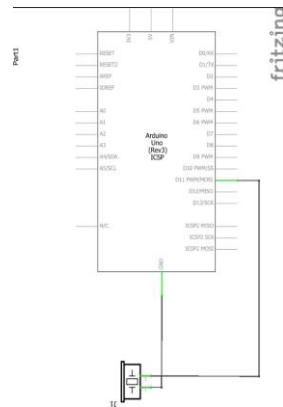


Gambar 2.3 Tampilan Input Arduino Uno Dengan Flame Sensor 5 Channel

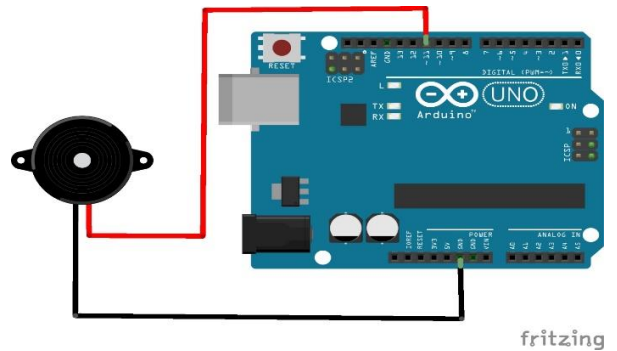
Tabel 3.1 Pengalamatan Input Arduino Uno Dengan Flame Sensor 5 Channel

NO	Pin Input	Pin Ouput	Warna Kabel
1	AC	A1	Kuning
2	VCC	VCC	Merah
3	GND	GND Sensor	Hitam

2.6.2 Rancangan Arduino Uno Dengan Buzzer



Gambar 2.4 Skema Buzzer



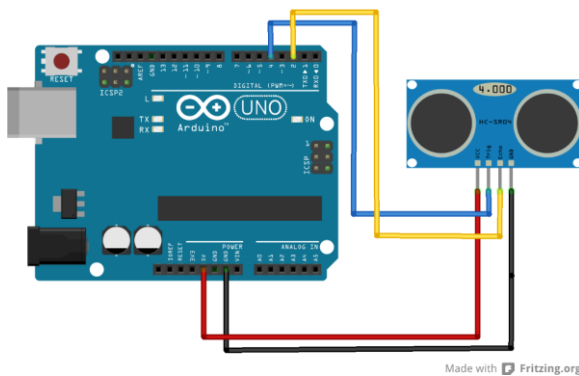
Gambar 2.5 Tampilan Input Arduino Uno Dengan Buzzer

Gambar diatas merupakan gambar rangkaian Arduino dengan Buzzer. Buzzer ini berfungsi untuk memberikan tanda kepada pengendara sepeda selaku peminjam dengan memberikan tanda berupa bunyi yang dihasilkan dari buzzer jika sepeda telah melewati batasan yang sudah ditentukan. Dilihat dari gambar diatas penulis menghubungkan ground buzzer ke ground Arduino dan pin input buzzer ke pin 13 Arduino. Dapat dilihat pada table berikut:

2.6.3 Rancangan Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonik

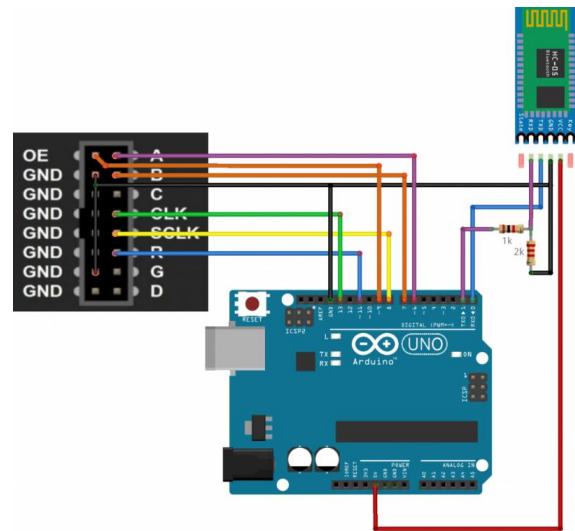
HC-SR04 merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak kurang lebih 2 cm hingga 4 meter. Sensor ini sangat mudah digunakan pada mikrokontroler karna menggunakan empat buah pin yang terdapat pada sensor tersebut, yaitu dua buah pin supply daya untuk sensor ultrasonik dan dua buah pin trigger 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 2.6 Tampilan Input Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonik

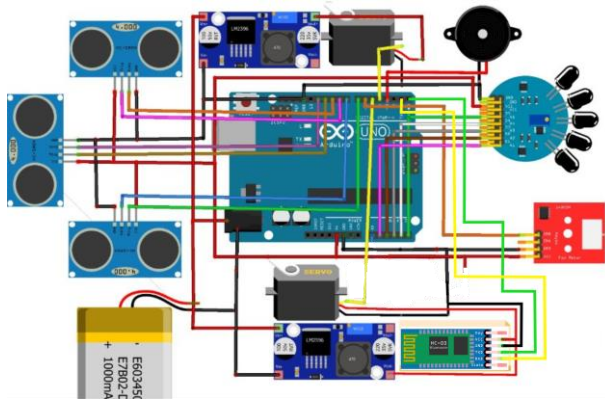
2.6.4 Rancangan Arduino Uno Dengan Modul Bluetooth hc-05



Gambar 2.7 Tampilan Input Arduino Uno Dengan Modul Bluetooth HC-05

Modul bluetooth HC-05 digunakan untuk mengirim data secara serial yang akan diterima oleh smartphone . Arduino bertugas memproses data analog menjadi data digital dan melakukan eksekusi proses pengiriman data per bit ke modul bluetooth HC-05. Modul bluetooth HC-05 menggunakan supply 5 VDC yang diambil dari Arduino. Rangkaian transmitter bluetooth HC-05 pada Arduino dapat dilihat pada gambar diatas.

2.6.5 Rancangan Skema Keseluruhan

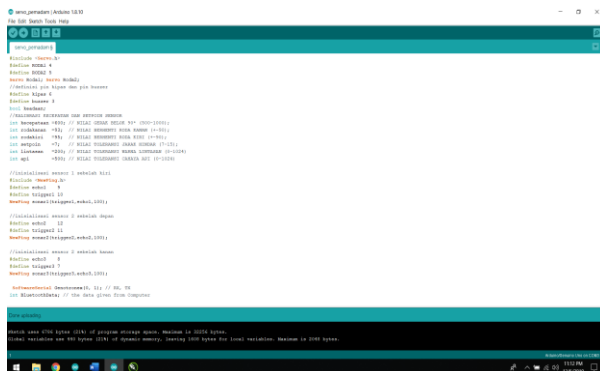


Gambar 2.8 Tampilan Rancangan Keseluruhan

Gambar diatas merupakan rangkain keseluruhan alat mikrokontroller yang sudah jadi, nantinya menjadi Mobile robot pencari sumber api.

2.6.6 Pengujian Mikrokontroller Arduino UNO

Pada tahap yang pertama ini adalah dengan menguji mikrokontroller Arduino, dapat di uji dengan cara membuka software Arduino kemudian memasukan program yang akan diuji. Ini untuk memastikan apakah mikrokontroller arduino berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut gambar tampilan Software Arduino pada gambar 4.1



Gambar 3.9 Tampilan Pemograman Arduino

Pada gambar 4.1 diatas merupakan tampilan program yang akan diuji,

berdasarkan dari gambar diatas bahwa program telah berhasil diuploading.

2.6.7 Rancangan Skema Program Mobile

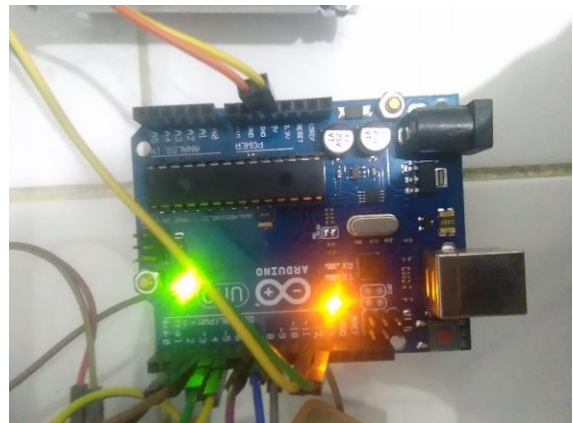
Perancangan program menggunakan Mit App Inventor 2. Pada rancangan ini berfungsi untuk menampilkan laporan hasil dari robot ketika telah menemukan api



Gambar 2.10 Mockup Tampilan Program Pada Mobile

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Arduino



Gambar 3.1 Arduino Uno

Gambar 3.1 menampilkan Module Arduino uno yang berfungsi dengan baik, dapat kita lihat dengan lampu led yang

menyala pada module Arduino uno. Jika lampu Arduino uno tidak menyala berarti Arduinonya bermasalah atau rusak.

3.2 Pengujian Buzzer

Pengujian rangkaian Buzzer dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Buzzer dilakukan dengan cara membuat program pengujian yang menjalankan BUZZER untuk menghasilkan bunyi sebagai tanda peringatan ke penyewa. Berikut gambar rangkaian Buzzer ditunjukkan pada gambar 3.2



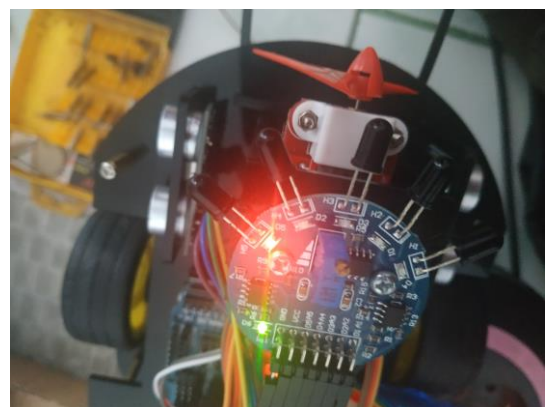
Gambar 3.2 Buzzer

Tabel 3.1 Pengujian Buzzer

NO	Buzzer	Berhasil	Eror	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	-	Berhasil
2.	Percobaan 2	100%	-	Berhasil
3.	Percobaan 3	100%	-	Berhasil
4.	Percobaan 4	100%	-	Berhasil
5.	Percobaan 5	100%	-	Berhasil

3.3 Pengujian Flame Sensor 5 Channel

Pengujian rangkaian Flame sensor 5 channel dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Flame sensor 5 channel dilakukan dengan cara membuat program pengujian yang menjalankan Flame sensor 5 channel untuk dapat mendeteksi api sebagai sensor utama. Berikut gambar rangkaian Flame sensor 5 channel ditunjukkan pada gambar 3.3



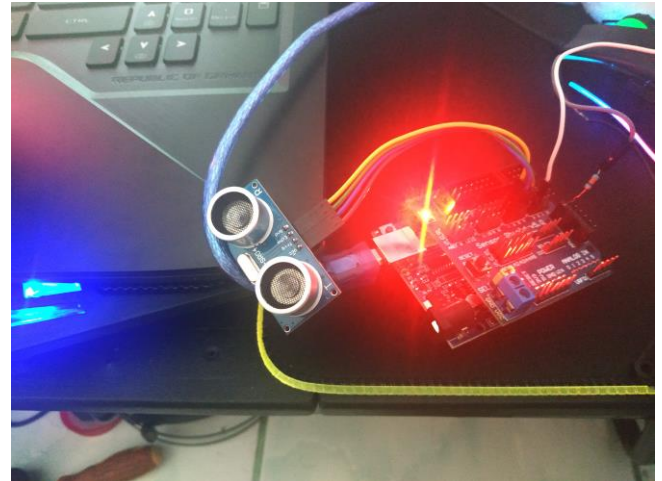
Gambar 3.3 Flame Sensor 5 Channel

Tabel 3.2 Pengujian Flame Sensor 5 Channel

NO	Flame Sensor 5 Channel	Berhasil	Eror	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	-	Berfungsi
2.	Percobaan 2	100%	-	Berfungsi
3.	Percobaan 3	100%	-	Berfungsi
4.	Percobaan 4	100%	-	Berfungsi
5.	Percobaan 5	100%	-	Berfungsi

3.4 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian rangkaian Sensor Ultrasonik dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Sensor Ultrasonik dilakukan dengan cara membuat program penguji yang menjalankan Sensor Ultrasonik untuk dapat mendeteksi halangan sehingga Robot dapat menghindari dari halangan. Berikut gambar rangkaian Sensor Ultrasonik ditunjukkan pada gambar 3.4



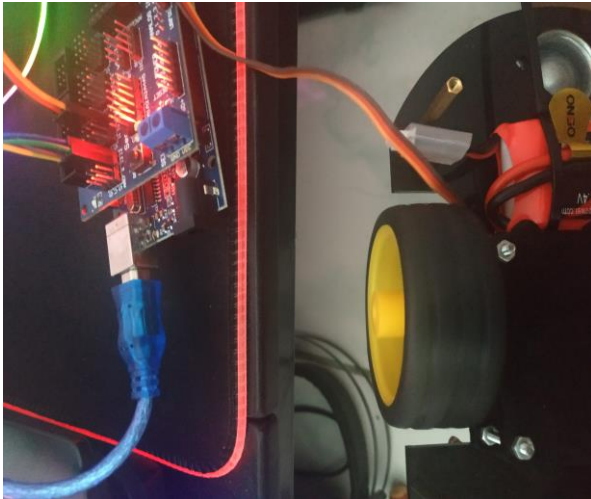
Gambar 3.4 Sensor Ultrasonik

Tabel 3.3 Pengujian Sensor Ultrasonik

NO	Sensor Ultrasonik	Berhasil	Jarak	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	<5cm	Berfungsi
2.	Percobaan 2	100%	10-20cm	Berfungsi
3.	Percobaan 3	100%	20-40cm	Berfungsi
4.	Percobaan 4	100%	40-60cm	Berfungsi
5.	Percobaan 5	100%	60-100cm	Berfungsi

3.5 Pengujian Servo

Pengujian rangkaian Servo dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Servo dilakukan dengan cara membuat program penguji yang menjalankan Servo untuk dapat menggerakkan Robot sehingga Robot dapat berjalan. Berikut gambar rangkaian Servo ditunjukkan pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Servo yang sudah dipasang roda

Tabel 3.4 Servo

NO	Servo	Berhasil	Error	Keterangan
1.	Percobaan 1	0%	100%	Tidak Bergerak
2.	Percobaan 2	100%	-	Bergerak
3.	Percobaan 3	100%	-	Bergerak
4.	Percobaan 4	100%	-	Bergerak
5.	Percobaan 5	100%	-	Bergerak

3.6 Pengujian Modul Bluetooth

Pengujian rangkaian Modul Bluetooth dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Modul Bluetooth dilakukan dengan cara membuat program pengujian yang menjalankan Modul Bluetooth untuk dapat megnhubungkan Robot dengan perangkat mobile sehingga Robot dapat

terhubung dengan perangkat mobile. Pengujian Modul Bluetooth menggunakan aplikasi “Bluetooth Terminal” Pada perangkat android. Berikut gambar rangkaian Modul Bluetooth ditunjukkan pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Modul Bluetooth HC-5

3.7 Pengujian Keseluruhan

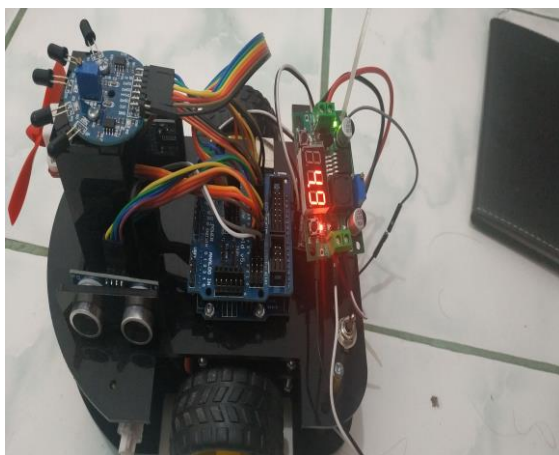
Dari pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat, sistem dapat bekerja dengan cukup baik. Pengujian Flame Sensor 5 Channel , Sensor Ultrasonik, Servo, Buzzer dan DC Converter hanya memiliki sedikit persen error. Berikut inilah langkah pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

- Memastikan bahwa komponen alat dalam keadaan baik dan program yang sudah benar yang sudah diprogramkan ke Arduino.
- Robot akan diuji dengan menggunakan Baterai.
- Tombol on-off untuk menyalakan dan mematikan Robot.
- Buzzer akan berbunyi sesuai dengan program yang sudah tentukan yaitu jika sudah sampai pada sumber api.

- Sensor Ultrasonik akan perintah Robot berbelok menghindari dari halangan jika ada halangan di depan.
- Flame Sensor 5 Channel akan mendeteksi api jika ada api pada ruangan.

Tabel 3.5 Uji Coba Keseluruhan

NO	Sensor Ultrasonik	Flame Sensor 5 Channel	Kipas	Status	
				Buzzer	Bluetooth
1	Berfungsi	<u>Tidak Mendeteksi Api</u>	OFF	OFF	Tidak Terhubung
2	Berfungsi	<u>Mendeteksi Api</u>	OFF	ON	Terhubung
3	Berfungsi	<u>Mendeteksi Api</u>	ON	ON	Terhubung



Gambar 3.11 Keseluruhan Rangkaian

Robot Pencari Sumber Api

4. SIMPULAN

Berdasarkan hal yang telah dibahas pada perencanaan serta pembuatan alat dan pengujian komponen – komponen alat dapat di peroleh kesimpulan serta saran:

4.1 Kesimpulan

1. Kerja alat sesuai dengan yang telah di program yang diberikan ke mikrokontroller Arduino Uno sebagai system utama pada robot pencari sumber api.
2. Sebagai output atau keluaran menggunakan buzzer yang akan berbunyi, Bluetooth modul mengirim data berupa pemberitahuan bahwa api telah ditemukan.
3. Buzzer akan berbunyi ketika api telah ditemukan.
4. Robot ini cocok digunakan pada api dengan kondisi yg kecil.
5. Robot akan berkerja lebih baik jika di dalam ruangan contohnya di gedung.
6. Robot akan berhenti jika api telah dipadamkan.

4.2 Saran

1. Pemilihan jenis komponen alat yang tepat agar dapat bekerja dengan baik.
2. Membutuhkan penyesuaian lagi dalam hal tampilan jika ingin menerapkan pada dunia pepadaman.
3. Robot ini digunakan sulit menjangkau sumber api.
4. Robot berfungsi lebih baik jika di letakan di dalam ruangan atau tempat tertutup.
5. Boleh ditambahkan alat tambahan untuk robotnya seperti alat koordinat.
6. Gunakan GPS Neo Ublox 7M agar hasil keberadaan lokasinya lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. M. Dwiyanto, ST.,MT, Marel Bakarbesy, S.Tr, "Rancangan Bangun Robot Beroda Pemadam Api Menggunakan Arduino Uno Rev.1.3" Sorong.
- [2]. Ariyono Setiawan.(2015). "Robot Pemadam Api Dengan Tracking Target Menggunakan Accelerometer Berbasis Mikrokontroler Arduino Due" Surabaya: e-Jurnal NARODROIDVol. 1
- [3]. Ali Muhamad, N Ariadie Chandra , dan Andik Asmara. "Proteus Profesional Untuk Simulasi Rangkaian Digital dan Mikrokontroler". Modul Belajar, Vol 41, Hal 2-5, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- [4]. Salahuddin, Widdha Mellyssa & Azman, Perancangan Robot Laba-Laba Pendeteksi Api Berbasis Mikrokontroller Atmega32, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh