

## RANCANGAN BANGUN ROBOT BERODA PEMADAM API MENGUNAKAN ARDUINO UNO REV.1.3

**M. Dwiyanto, ST.,MT, Marel Bakarbesy,S.Tr**

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Diploma IV Teknik Elektro

Politeknik Katolik Saint Paul Sorong

dwiyanto@poltekstpaul.ac.id; mare123@poltekstpaul.ic.id;

### **Abstrak**

*Musibah kebakaran yang sering terjadi telah menimbulkan banyak korban jiwa dan kerugian harta benda. Terdapat resiko yang harus ditanggung oleh tim pemadam kebakaran pada saat memadamkan api didalam suatu ruangan seperti tertimpa benda yang jatuh dari atap bangunan atau kebakaran yang semakin membesar. Pada penelitian ini akan dibuat purwarupa robot pemadam api dengan mengambil contoh kebakaran yang disimulasikan dalam arena. Robot ini dalam pengoperasiannya dirancang menggunakan empat jenis sensor, antara lain sensor sound aktivasi untuk sinyal start awal waktu robot di aktivkan, sensor ultrasonik untuk deteksi jarak, sensor UVtron untuk deteksi ada tidaknya keberadaan api, dan sensor garis untuk mendeteksi juring keberadaan api. Hal yang ingin diperoleh dari perancangan purwarupa robot pemadam api ini adalah robot pemadam api dapat menyelusuri ruangan dalam usaha menemukan api dan memadamkannya. Dapat disimpulkan bahwa purwarupa robot pemadam api dapat digunakan sebagai dasar jika ingin membuat robot pemadam api yang sebenarnya.*

**Kata kunci : sensor sound aktivasi, sensor ultrasonik, robot pemadam api, sensor cahaya, sensor Uvtron.**

### **abstract**

*Frequent fire accident has caused many casualties and property losses . There is a risk that must be borne by the time firefighters extinguish a fire in a room such as falling objects falling from the roof of a building or fire getting bigger . In this final project will be made prototypes of fire fighting robot by taking an example of a simulated fire in the arena . This robot designed to operate using four types of sensors , including a sound sensor activation to signal the start-up time in activating the robot , ultrasonic sensor for distance detection , Uvtron sensor detection for the presence or absence of the presence of fire , and pie detects line sensor for the presence of fire. Things to be obtained from the design of a prototype robot is a robot fire extinguisher fire extinguisher can scour the room in an attempt to locate the fire and extinguish it . It can be concluded that the fire fighting robot prototype can be used as a basis if you want to make an actual fire fighting robot .*

**Keywords : sound activation sensors, ultrasonic sensors, fire fighting robot, light sensor, Uvtron sensor.**

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

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 memadamkan 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 pemadam 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 beroda pemadam api menggunakan arduino uno Rev.1.3 dan diharapkan purwarupa sistem ini dapat mendeteksi sumber api dalam suatu ruangan, sehingga setelah sumber api ditemukan maka robot dapat memadamkannya.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun purwarupa robot beroda pemadam api dengan menggunakan sistem mikrokontrol arduino uno Rev.1.3.

### 1.3. Batasan Masalah

1. Sistem hanya berupa purwarupa.
2. Sistem pendeteksi api menggunakan sensor UVTron.

3. Motor penggerak yang digunakan adalah motor DC 4 volt.
4. Mikrokontroler yang digunakan Atmega 328.
5. Sistem menggunakan sensor ultrasonik untuk menghindari halangan.
6. Sistem sound aktifasi.

### 1.4. Tujuan Dan Manfaat Penulisan

#### 1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang robot pemadam api menggunakan arduino, dan dapat mendeteksi sumber api dalam suatu ruangan dengan tepat dan memadamkannya.

#### 1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah merancang robot pemadam api untuk simulasi skala kecil (purwarupa) yang dapat dikembangkan menjadi suatu aplikasi yang dapat membantu petugas pemadam kebakaran di dunia nyata.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Dalam teknologi robotika secara garis besar terdapat dua jenis robot yaitu robot manual dan robot otomatis. Robot manual adalah robot yang masih melibatkan campur tangan manusia dalam pengoperasiannya. sebaliknya robot otomatis adalah robot yang dalam menjalankan tugasnya sudah tidak melibatkan manusia lagi. Kemampuan ini bisa dicapai jika didukung oleh rangkaian sensor yang memadai agar robot mampu mendeteksi lingkungan di sekitarnya dengan baik sehingga dapat merespon perubahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Seperti manusia, robot juga memiliki "otak" yang berfungsi sebagai pengendali seluruh sistem robot. Otak robot pada umumnya adalah mikrokontroler.

## 2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu rangkaian terintegrasi (Integrated Circuit) atau biasa disebut IC, dimana didalamnya berisi CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), ROM (Read Only Memory), dan I/O (Input/Output) yang dapat diprogram. Dengan adanya sistem pendukung tersebut, mikrokontroler dapat melakukan proses berpikir berdasarkan program. Hal ini menjadi sebuah terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer dalam perancangan sebuah sistem kecerdasan buatan yang lebih kompleks, salah satu mikrokontrol yang digunakan adalah ATmega328.



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Atmega328<sup>[21]</sup>

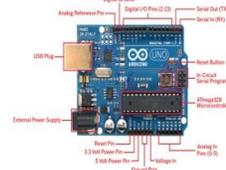
### 2.2.1 Arduino Uno Rev 1.3

Arduino Uno Rev.1.3 adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik dan tombol reset. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau baterai untuk menggunakannya.

Arduino Uno Rev.1.3 dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. arduino dapat beroperasi pada pasokan daya dari 7 – 12 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat menyeluplai kurang dari 5 volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7V – 12V.

- PWM : 3,5,6,9,10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan `analogWrite()` fungsi.

- LED : 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin adalah nilai TINGGI, LED menyala, ketika pin adalah RENDAH, itu off. Arduino Uno memiliki 6 input analog diberi label A0 sampai A5, Secara default sistem mengukur dari ground sampai 5 volt.<sup>[4]</sup>



Gambar 2.2 Skematik Arduino Uno Rev.1.3<sup>[17]</sup>

### 2.3 Sensor ultrasonik PING

Sensor ultrasonik adalah komponen yang kerjanya didasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi sebuah benda spesifik yang ada dalam frekuensinya. ukuran frekuensi sensor ultrasonic diatas dari gelombang suara, yaitu sekitar 40 KHz sampai 400 KHz. Sensor ultrasonik dibentuk dari dua buah unit, yaitu yang pertama adalah unit penerima dan yang kedua adalah unit pemancar.

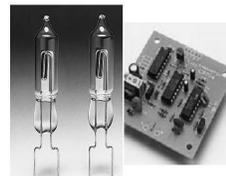


Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik PING<sup>[20]</sup>

### 2.4 UVTron

Sensor UVTron Flame Detector memberikan sinyal aktif apabila mendeteksi adanya sinyal ultraviolet. UVTron dapat menemukan nyala api dalam jarak 5 meter dari sumber. Alat ini terdiri dari 2 paket yaitu :

1. Hamamatsu R2868 Flame (UV) Sensor
2. UVTron C3704 Rangkaian driver



Gambar 2.4 Sensor Uvtron

## 2.5 Servo

Pada umumnya terdapat dua jenis tipe motor *servo* yaitu *servo* standard dan *servo rotation (continuous)*. Dimana biasanya untuk tipe standar hanya dapat melakukan pergerakan sebesar  $180^\circ$  sedangkan untuk tipe *continuous* dapat melakukan rotasi atau  $360^\circ$ , Contoh gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 Servo

## 2.6 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

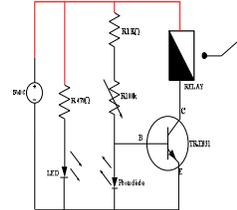


Gambar 2.6 Motor DC<sup>[13]</sup>

## 2.7 Sensor Cahaya

Photodiode adalah dioda yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya, jika photodiode terkena cahaya maka photodiode bekerja seperti dioda pada

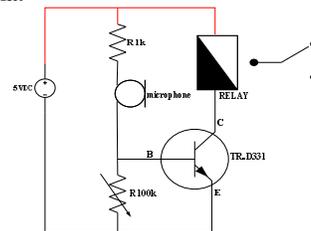
umumnya, tetapi jika tidak mendapat cahaya maka photodiode akan berperan seperti resistor dengan nilai tahanan yang besar sehingga arus listrik tidak dapat mengalir. photodiode merupakan sensor cahaya semikonduktor yang dapat, mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik.



Gambar 2.7 Rangkaian Sensor Cahaya Menggunakan Photodiode

## 2.8 Sound Aktivasi

Prinsip kerja Microphone adalah menggunakan prinsip kerja induksi (mikropon menjadi sumber listrik induksi). Getaran suara yang masuk menggerakkan membrane, dan getaran membran menggerakkan coil, getaran dari coil yang berada dalam membrane magnet akan menyebabkan timbulnya aliran listrik. Aliran listrik yang berupa gelombang listrik seirama dengan getaran suara yang diterima.



Gambar 2.8 Rangkaian Sound Aktivasi Menggunakan Mic

## 2.9 Transistor

Transistor berasal dari kata transfer dan resistor. Transfer artinya mengendalikan atau membuat perubahan dan resistor adalah suatu bahan yang tidak dapat atau dapat menghambat arus listrik. Jadi transistor adalah suatu bahan yang dapat merubah bahan yang tidak biasa menghantar arus listrik menjadi bahan yang dapat menghantar arus listrik. Sifat ini disebut juga dengan nama semikonduktor, Transistor memiliki 3 buah kaki yang disebut dengan Emitor, disingkat

E, Basis, yang disingkat B dan Kolektor, yang disingkat K.

Selain dari pada itu ada 2 jenis transistor, yaitu transistor PNP dan NPN. Dalam symbol dibedakan melalui tanda panah, untuk transistor PNP tanda anak panahnya menuju ke dalam, sedangkan NPN menuju ke luar.



Gambar 2.9 Transistor<sup>[18]</sup>

## 2.10 Relay

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan *elektromagnetis*. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis.



Gambar 2.10 Relay<sup>[16]</sup>

## 2.11 Baterai

Lipo termasuk baterai *rechargeable* yang di dalamnya terdiri atas beberapa sel identik jenis polimer kering yang di susun secara paralel untuk meningkatkan tampungan arus listrik. kelebihan baterai ini adalah memiliki bobot yang ringan, memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar dan tingkat discharge yang tinggi harus dibayar dengan umur pendek, usia pakai sekitar 300 - 400 kali siklus pengisian ulang.



Gambar 2.11 Baterai<sup>[19]</sup>

## 2.12 Bahasa Pemrograman C

Pada mulanya bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin

Richards pada tahun 1967. Bahasa ini memberikan ide pada Ken Thompson yang kemudian mengembangkan bahasa yang disebut dengan B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B adalah bahasa C yang ditulis oleh Dennis Ritchie sekitar tahun 1970-an di Bell Telephone Laboratories, Bahasa C pertama kali digunakan pada komputer Digital Equipment Corporation PDP-11 yang menggunakan sistem operasi UNIX. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari UNIX. Sistem operasi, kompiler C dan seluruh program aplikasi UNIX yang esensial ditulis dalam bahasa C. Kepopuleran bahasa C membuat versi-versi dari bahasa ini banyak dibuat untuk computer.

Bahasa pemrograman C sama seperti bahasa pemrograman lainnya yang memiliki kerangka dasar. Kerangka Dasar Bahasa C adalah sebagai berikut :

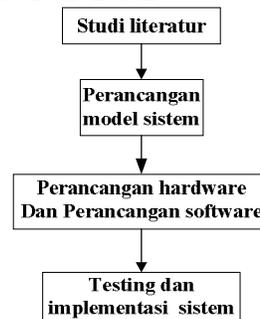
1. Fungsi main()
2. Deklarasi variable
3. Perintah (statement)
4. Akses library
5. Komentar

## III. METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Tempat Penelitian

Penelitian rancangan bangun robot beroda pemadam api menggunakan arduino uno rev.1.3 dilakukan di Kampus Politeknik Katolik Saint Paul Sorong dan Lab.Robotika Jurusan Teknik Elektro.

### 3.2 Metode Penelitian



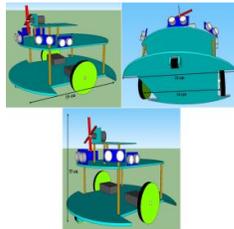
Gambar 3.1 Alur Diagram Penelitian

### 3.2.1 Studi Literatur

Pada studi literatur ini, data di dapatkan tidak hanya dari buku, namun internet juga turut membantu dalam mencari informasi tentang bagaimana cara kerja Mikrokontroler arduino uno, *servo*, sensor *ultrasonik* PING, *relay*, *uvtron*, motor penggerak dan lain sebagainya.

### 3.3 Perancangan Model Sistem

a. Perancangan letak sensor dan dudukan dari Robot Beroda Pemadam Api Menggunakan Arduino.

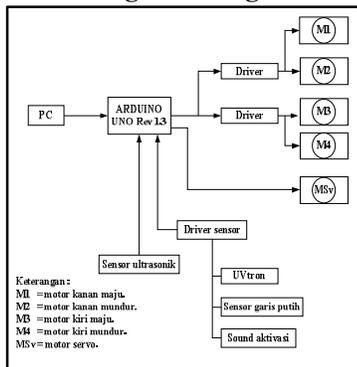


Gambar 3.2 Perancangan Robot Pemadam Api



Gambar 3.3 Hasil Perancangan Robot Pemadam Api

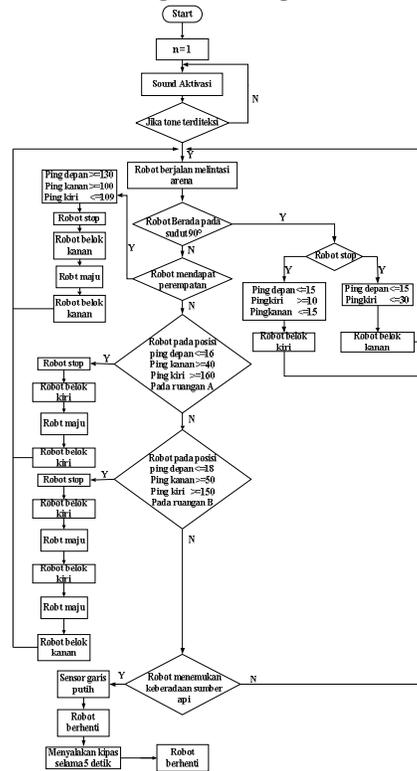
### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem

Program di berikan pada arduino uno Rev.1.3 melalui PC kemudian robot dihidupkan apabila sound aktivasi mendapatkan sinyal suara atau tone, sound aktivasi akan memberikan sinyal pada arduino uno Rev.1.3 yang akan menjalankan program yang sudah di buat.

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3.5 Flowchart Kerja Robot.

Saat robot beroda pemadam api dihidupkan, jika sound aktivasi mendapatkan sinyal suara atau tone, maka robot akan berjalan melintasi arena, dan apa bila robot berada pada sudut  $90^\circ$  robot akan berhenti dan jika ping depan kurang dari 15cm, ping kiri lebih dari 10cm, ping kanan kurang dari 15cm maka robot akan berbelok ke arah kiri Dan jika apa bila robot berada pada sudut  $90^\circ$  dan ping depan kurang dari 15cm, ping kiri kurang dari 30cm maka robot berbelok kearah kanan.

Robot akan terus berjalan melintasi arena dan jika robot berada pada jalur perempatan dan ping depan lebih dari 130cm, ping kanan lebih dari 100cm, ping kiri kurang dari 109cm maka robot akan berhenti dan berbelok ke kanan robot akan terus maju sampai pada ruangan A dan berbelok ke kanan masuk ruangan A, robot akan terus kembali berjalan namun jika pada ruangan A robot berada pada posisi ping depan kurang dari 16, ping kanan lebih dari 40 dan pingkiri lebih dari 160 robot akan berbelok ke arah kiri keluar dari ruangan A terus berjalan

maju masuk ruangan B dan belok ke arah kiri, robor akan terus berjalan pada ruangan B dan apa bila pada ruangan B robot berada pada posisi ping depan kurang dari 18, ping kanan lebih dari 50 dan ping kiri lebih dari 150, robot akan berhenti dan berbelok ke arah kiri, robot maju, robot berbelok ke arah kiri, robot kembali maju sampai berada di dapan ruangan C, robot akan berbelok ke arah kanan dan masuk pada ruangan C. Jika diantara salah satu ruangan A, B dan C terdapat keberadaan api dan posisi sensor garis putih pada robot sudah berada pada juring sumber api robot akan berhenti dan menyalakan kipas selama lima detik, apa bila api sudah padam robot akan berhenti.

Robot beroda pemadam api menggunakan *software* editor bawaan dari modul arduino uno Rev.1.3, Modul ini menggunakan pemrograman bahasa C.



Gambar 3.6 Tampilan IDE Program Sketch

### 3.4 Perancangan Pengujian Sistem

Pengujian sistem tersebut meliputi :

- Arduino Uno Rev.1.3.
- Sensor *Ultrasonik* (Ping).
- Port I/O Arduino Uno Rev.1.3.
- Sensor Cahaya.
- Sensor *Uvtron*.

## IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

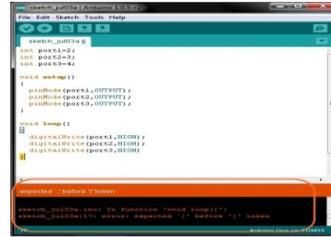
### 4.1 Pengujian

#### 4.1.1 Pengujian Program Dari Komputer Ke Arduino Uno Rev.1.3

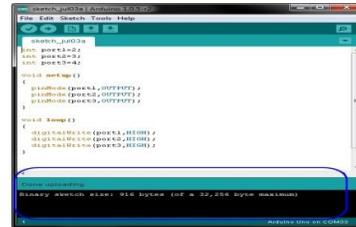
Program ini berkomunikasi dari komputer ke arduino, dengan jenis tampilan program yang dapat di transfer ke mikrokontroler.



Gambar 4.1 Tampilan Sketch Arduino Saat Program Valid

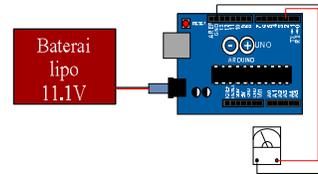


Gambar 4.2 Tampilan Sketch Arduino Saat Program Invalid



Gambar 4.3 Tampilan Sketch Arduino Saat Program Berhasil Di Transfer Ke Arduino Uno Rev.1.3.

#### 4.1.2 Pengujian Port I/O Arduino Uno Rev.1.3



Gambar 4.4 Rangkaian Pengujian Port Arduino Uno Rev.1.3

Untuk melakukan pengujian pada Port I/O arduino uno Rev.1.3 dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Menyambung arduino uno Rev.1.3 ke komputer dengan menggunakan Jalur komunikasi USB serial untuk arduino uno Rev.1.3.
- Memberikan tegangan 7-12 VDC untuk mengaktifkan arduino uno Rev.1.3, atau bisa langsung menghidupkan arduino uno Rev.1.3 dengan cara menyambungkan Jalur komunikasi USB serial untuk arduino uno Rev.1.3.
- Setelah arduino uno Rev.1.3 aktif, transfer program yang telah di buat di *software* arduino, dengan cara klik tanda panah yang ada di kiri atas pada *software* arduino.
- Pengukuran dilakukan pada semua keluaran port arduino uno Rev.1.3 mulai dari port 0 sampai dengan port 13 dengan menggunakan Avometer.

Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Pada Pengujian Port Arduino Uno Rev.1.3.

No	Titik Pengujian	Hasil Pengukuran	Hasil Sebenarnya	% Error
1	Port 0	4,96 Vdc	5 Vdc	0,8%
2	Port 1	4,96 Vdc	5 Vdc	0,8%
3	Port 2	4,96 Vdc	5 Vdc	0,8%
4	Port 3	4,96 Vdc	5 Vdc	0,8%
5	Port 4	4,96 Vdc	5 Vdc	0,8%

Presentase Kesalahan (% Error)

$$\left| \frac{\text{Hasil Sebenarnya} - \text{Hasil Pengukuran}}{\text{Hasil Sebenarnya}} \right| \times 100\% \dots(i)$$

$$\left| \frac{5 - 4,96}{5} \right| \times 100\% = 0,8\%$$

### 4.1.3 Pengujian Sensor Ultrasonic (Ping)

Transmitter akan mengirimkan suara, kemudian receiver akan menerima suara tersebut, berikut ini adalah Langkah-langkah pengujian sensor ultrasonik :

1. Sinyal dari sensor ultrasonik di hubungkan pada port 8 Arduino Uno Rev.1.3
2. 5 Vdc dan grnd dari sensor ultrasonik di
3. Program yang telah di buat di *software* arduino di transfer pada arduino uno Rev.1.3.
4. Buka serial monitor di *software* arduino yang berada pada kanan atas *software* arduino, atau bisa langsung menekan Ctrl-Shift-M.

Tabel 4.2 Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik

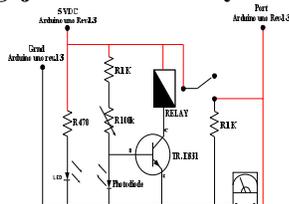
No	Hasil Pengukuran pada serial monitor	Hasil pengukuran menggunakan penggaris	% Error
1	9cm	9cm	0
2	30cm	30cm	0

Presentase Kesalahan (% Error)

$$\left| \frac{\text{Hasil Sebenarnya} - \text{Hasil Pengukuran}}{\text{Hasil Sebenarnya}} \right| \times 100\% \dots(2)$$

$$\left| \frac{30 - 30}{30} \right| \times 100\% = 0\%$$

### 4.1.4 Pengujian Sensor Cahaya



Gambar 4.5 Rangkaian Pengujian Sensor Cahaya Pada Robot Pemadam Api

Fungsi dari sensor cahaya pada robot beroda pemadam api yaitu sebagai detektor

yang mendeteksi adanya juring api yang berada dalam ruangan. Apa bila robot beroda pemadam api menemukan sumber keberadaan api, robot akan terus maju sampai pada juring tempat keberadaan sumber api yang berwarna putih, dan apa bila sensor cahaya terkena garis putih pada juring api, sensor cahaya akan mengeluarkan tegangan 5 Vdc pada outputnya, dan sebaliknya ketika sensor cahaya tidak berada pada juring api maka *output* sensor tidak akan mengeluarkan tegangan 5 Vdc.

Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan Sensor Cahaya

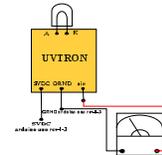
No	Titik Pengujian	Hasil Pengukuran	Hasil Sebenarnya	% Error
1	Output Sensor pada saat berada pada garis putih	4,73 VDC	5 VDC	5,4%
2	Output Sensor pada saat tidak berada pada garis putih	0	0	0

Presentase Kesalahan (% Error)

$$\left| \frac{\text{Hasil Sebenarnya} - \text{Hasil Pengukuran}}{\text{Hasil Sebenarnya}} \right| \times 100\% \dots(3)$$

$$\left| \frac{5 - 4,73}{5} \right| \times 100\% = 5,4\%$$

### 4.1.5 Pengujian Sensor Api (Uvtron)



Gambar 4.6 Rangkaian Pengujian Sensor Api (Uvtron).

UVtron adalah sensor yang mendeteksi api, cara kerja dari UVtron yaitu menerima cahayanya ultraviolet yang di pancarkan dari api, jika flame UVtron sensor menerima cahaya ultraviolet dari api maka boar UVtron akan mengeluarkan sinyal. Sensor UVtron adalah sensor yang perlu diperhatikan mengingat UVtron sensor yang di perlukan robot untuk mendeteksi ada dan tidaknya keberadaan api pada ruangan, jika Uvtron tidak bekerja maka robot beroda tidak dapat mendeteksi api. Secara keseluruhan sensor UVtron terdiri atas Hamamatsu C3704 driver boart dan Hamamatsu R2868 Flame (UV) Sensor.

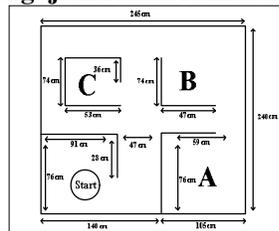
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan Pada sensor api (UVtron)

No	Titik Pengujian	Hasil Pengukuran	Hasil Sebenarnya	%Error
1	Saat tidak ada keberadaan sumber api.	0	0	0
2	Saat ada keberadaan sumber api.	1,30 VDC	5 VDC	74%

$$\text{Presentase Kesalahan (\% Error)} = \left| \frac{\text{Hasil Sebenarnya} - \text{Hasil Pengukuran}}{\text{Hasil Sebenarnya}} \right| \times 100\% \dots (4)$$

$$\left| \frac{5 - 1,30}{5} \right| \times 100\% = 74\%$$

#### 4.1.6 Pengujian Robot Pemadam Api.



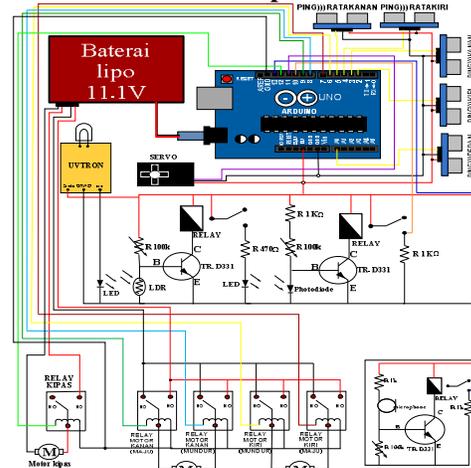
Gambar 4.7 Simulasi Ruang.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan robot pemadam api untuk memadamkan api dalam ruangan A, B dan C yang di simulasikan seperti pada gambar 4.22 robot akan melintasi arena dan memasuki ruangan dan apabila sala satu di antara ruangan A, B dan C terdapat keberadaan api, robot akan memadamkannya.

Tabel 4.7 Pengujian Robot Pemadam Api.

ruangan	Waktu yang di tempuh robot untuk memadamkan api.	Hasil pemadaman api.
A	33 detik.	Berhasil.
B	54 detik.	Berhasil.
C	1 : 19 detik.	Berhasil.

## 4.2 Pembahasan Keseluruhan Robot Beroda Pemadam Api.



Gambar 4.8 Wiring Diagram Keseluruhan Rangkaian

Pada dasarnya alat yang dibuat merupakan sebuah purwarupa robot beroda pemadam api, Ada beberapa sensor yang di pakai untuk purwarupa robot pemadam api sensor-sensor ini diantara lainnya adalah sensor sound aktivasi, sensor ultrasonik, sensor UVtron, sensor cahaya.

Fungsi dari *sound aktivasi* sendiri adalah sebagai start awal saat robot dinyalakan, apa bila *mic* yang terdapat pada rangkaian *sound aktivasi* mendapat *inputan* suara atau *tone*, rangkaian *sound aktivasi* akan memberikan sinyal pada arduino uno Rev.1.3 yang akan menjalankan program yang ada pada robot. dan fungsi dari sensor ultrasonik adalah sebagai sensor pendeteksi ada dan tidaknya keberadaan obyek yang berada di depan robot beroda pemadam api saat robot bergerak, jika robot berjalan melintasi arena dan apa bila terdapat obyek yang berada tepat didepan robot, robot akan menghindari obyek tersebut mengikuti program yang sudah dibuat.

Pada robot beroda pemadam api sensor UVtron berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi keberadaan api dalam ruangan, jika Flame (UV) Sensor mendeteksi adanya api dalam ruangan, rangkaian driver UVtron akan mengeluarkan sinyal yang akan menghidupkan LED yang ada pada sensor cahaya.

Robot akan tetap bergerak namun jika Sensor cahaya yang dipasang pada bagian

bawah robot berada tepat pada juring keberadaan sumber api, cahaya LED akan memantul pada juring api yang berwarna putih, dan cahaya dari LED mengenai photodiode maka rangkaian sensor cahaya akan mengeluarkan *output* sebesar 5 Vdc untuk memberi sinyal pada arduino uno Rev.1.3 dan akan mengaktifkan program yang membuat robot berhenti selanjutnya menjalankan kipas dan servo

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dan hasil pengukuran jarak menggunakan pengaris yang di peroleh sama, dan bisa di katakan sensor ultrasonik tepat dalam mengukur jarak, dapat di lihat pada hal 41.
2. Robot dapat menemukan keberadaan sumber api dan berhasil memadamkannya menggunakan kipas.
3. Waktu tempuh robot untuk memadamkan lilin Ruang A = 33 detik, Ruang B = 54 detik dan Ruang C = 1 :19 detik, dapat dilihat pada halaman 55.

### 5.2 Saran

1. Kapasitas torsi maksimum motor penggerak yang di gunakan pada robot adalah 3 kg dengan kecepatan putar maksimum 62 rpm, dalam pengembangannya dapat diganti dengan kapasitas torsi dan kecepatan putar yang lebih besar.
2. Jumlah sensor ultrasonik yang digunakan adalah 5 buah, dalam pengembangannya bisa di tambah lagi agar robot lebih presisi dalam mengukur jarak.
3. Robot menggunakan 2 motor penggerak, dalam pengembangannya bisa menggunakan 4 motor penggerak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggoro. 2013. definisi robot. eprints.undip.ac.id/41644/3/BAB\_2.pdf diakses tanggal 27 ferbuari 2014.
- [2] Agus purnama. 5 juni 2012. Microphone. teori-elektronika/microphone.htm. diakses tanggal 27 ferbuari 2014.
- [3] danis. Pengontrol kecepatan robot mobil. Padang.repository.unand.ac.id/16999/1/skr ipsi.pdf diakses tanggal 24 ferbuari 2014.
- [4] febriadisantosa. 2013. Arduino uno. weebly.com/2/post/2013/05/arduino uno.html. diakses tanggal 25 ferbuari 2014.
- [5] fahmizal. 30 oktober 2010. sensor Uvtron flame detector. fahmizaleeits.wordpress.com/2010/10/30/s ensor-uvtron-flame-detector/flame-detektor/. diakses tanggal 25 ferbuari 2014.
- [6] fahmizal. 29 november 2010. Apa itu servo. fahmizaleeits.wordpress.com/tag/apa-itu-motor-servo. diakses tanggal 24 ferbuari 2014.
- [7] fausan. 16 oktober 2012. Moter DC. Prinsip Dasar Cara Kerja Motor Listrik DC \_ biondiocia.html. diakses tanggal 25 ferbuari 2014.
- [8] Fatmawati. 27 Oktober 2013. Sensor ultrasonik. elektronikadasar.info/sensor-ultrasonik.htm. diakses tanggal 24 ferbuari 2014.
- [9] Meydhi wiratamara. 17 oktober 2013. Bahasa C. sejarah-dan-pengertian-bahasa-c-dan-c.html. diakses tanggal 7 juni 2014.
- [10] Novrix. 28 ferbuari 2012. Pengertian robot. sejarah-robot-dan-pengertian-tentang.html. diakses tanggal 2 mei 2014.
- [11] rahman. 02 september 2010. Photo dioda. dasar-tori-photo-dioda.html. diakses tanggal 31 mei 2014.
- [12] Sant. 15 maret. Prinsip kerja relay. pengertian-fungsi-prinsip-dan-cara.htm. diakses tanggal 27 ferbuari 2014.

### Internet

- [13] electrical4u. rmanent-magnet-dc-motor-or-pmdc-com
- [14] fahmizaleeits.wordpress.com/2010/10/30/s ensor-uvtron-flame-detector/flame-detektor/
- [15] fahmizaleeits.wordpress.com/tag/apa-itu-motor-servo/
- [16] www.google.com/imgres?Frelay-ch.
- [17] www.google.com/imgres?imgurl=Farduino-uno
- [18] www.google.com/imgres?imgurl=Ftransistors&h=768&w
- [19] www.google.com/imgres?imgurl=lipo-battery-for-rc-model
- [20] www.google-imgresparallax-ping-ultrasonic-sensor.com
- [21] www.jasonvolk.com/wpcontent/uploads/2010/04/mega328p.jpg