

## **MEMBANGUN PROTOTYPE ROBOT PEMADAM API BERODA MENGUNAKAN SENSOR, MODUL DINAMO L9110, DAN MOTOR DRIVER L298P BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Naufal Ardi Azzami, Irfan dan Abdul Hakim  
STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140  
{naufalardiazami, hkiem09}@gmail.com , irfan@jak-stik.ac.id

### **ABSTRAK**

*Peristiwa kebakaran menyebabkan banyak korban jiwa dan hilangnya harta benda. Terjadi resiko ditanggung jawab oleh (DAMKAR) pemadam kebakaran, pada saat memadamkan api didalam ruangan seperti kebakaran yang semakin membesar atau tertimpa benda yang jatuh dari bangunan. Maka penelitian ini sebaiknya dirancang berbentuk purwarupa robot pemadam api kebakaran yang akan disimulasikan dalam ruangan arena robot. Robot ini dalam pengoperasiannya dirancang menggunakan sensor ultrasonik untuk deteksi jarak, sensor api untuk deteksi ada tidaknya keberadaan api, modul dinamo L9110 sebagai kipas, motor driver L298P untuk mengendalikan motor dc dan arduino sebagai mikrokontroler. Dengan ini memperoleh perancangan purwarupa robot pemadam api, robot pemadam api ini dapat menyelusuri arena ruangan, menemukan api, dan memadamkan api kebakaran. Dapat disimpulkan bahwa purwarupa robot pemadam api kebakaran dapat digunakan sebagai dasar yang akan membuat robot pemadam api kebakaran yang sebenarnya.*

**Kata Kunci :** *Sensor Ultrasonik, Robot Pemadam Api, Sensor Api, Modul Dinamo L9110, Motor Driver L298p, Arduino.*

### **PENDAHULUAN**

Berkembangnya teknologi di bidang robotika memberikan peluang yang luar biasa dalam ketelitian dan keselamatan pekerja, banyak pekerjaan yang beresiko tinggi pada awalnya harus dilakukan oleh tenaga manusia, dengan berkembangnya robotika maka kegiatan yang beresiko dialih tugaskan pada robot yang tersedia. Proses pemadaman api pada suatu peristiwa kebakaran, adalah salah satu contoh kegiatan yang dapat dialih tugaskan pada robot khususnya untuk menjangkau daerah-daerah yang berbahaya dan sulit dijangkau oleh tenaga manusia.

Banyaknya daerah padat penduduk di kota-kota besar, seperti Jakarta, sangat sering terjadi musibah kebakaran, yang proses pemadamannya sangat sulit. Hal ini disebabkan antara lain selain faktor lokasi musibah, juga kesadaran penduduk untuk berhati-hati dengan titik api yang menyebabkan kebakaran masih kurang. Saat ini untuk pemadaman api sangat bergantung pada petugas dinas kebakaran dan swa daya masyarakat untuk membantu pemadaman, yang hasilnya sering kali belum sesuai

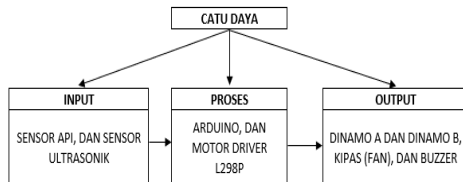
harapan, banyak harta benda yang tidak terselamatkan bahkan sampai dengan adanya jatuh korban.

Berdasarkan pada kondisi yang telah diuraikan, saat ini telah banyak dikembangkan alat bantu sebagai peringatan dini yang bertujuan untuk mengantisipasi dan mencegah adanya musibah yang tidak diinginkan. Tujuan penelitian ini merancang prototype robot pemadam api dengan menerapkan sensor api yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya api.

### **METODE PENELITIAN**

Dalam pembuatan robot pemadam api, diperlukan sebuah perancangan diagram blok hingga skema rangkaian secara keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja dengan maksimal. Pada pembuatan robot diperlukan 3 bagian utama pada diagram blok yaitu blok masukan, blok proses data, dan blok keluaran. Robot pemadam api ini memiliki sebuah bagian masukan yang terdiri dari sensor api sebagai pendeteksi adanya api dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak antara robot dengan dinding, bagian proses data yang di oleh

Arduino uno lalu di proses kembali lalu di proses kembali oleh Motor Driver untuk menentukan arah putaran Motor DC dan bagian keluaran oleh *buzzer* dan kipas.



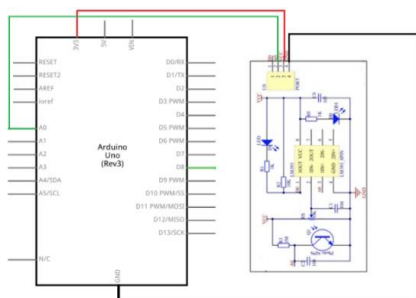
Gambar 1 Diagram Blok Rangkaian

Gambar 1 mengilustrasikan skema rangkaian alat yang diusulkan, terdiri atas :

1. Sensor Ultrasonik berfungsi untuk pendeteksi ukuran jarak pada alat robotika.
2. Sensor Api sebagai pendeteksi api pada alat robotika
3. Arduino Uno berfungsi untuk mengolah data dan menjadi pengendali mikrokontroler.
4. Motor Driver L298P sebagai pemrosesan dari Arduino dan menentukan arah jalannya DC Motor
5. *Buzzer* sebagai penanda bahwa ada api yang terdeteksi pada alat robotika.
6. Modul Kipas sebagai memadamkan api yang terdeteksi pada alat robotika.

### Rangkaian Modul Sensor Api (*Flame Sensor*)

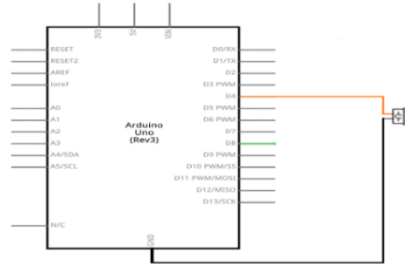
Sensor ini berfungsi untuk pendeteksi api dengan memanfaatkan metode optik. Transducer yang digunakan mengimplementasikan infrared (IR) yang bekerja menjadi sensor. Komponen tersebut bisa membedakan antara spectrum cahaya pada api dengan spectrum cahaya lampu.[1]



Gambar 2 Skematik rangkaian modul Flame Sensor

### Rangkaian Modul *Buzzer*

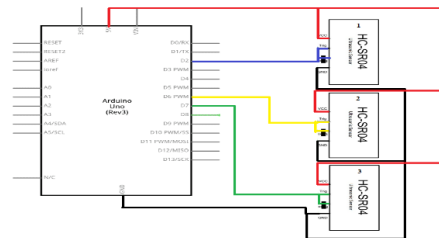
Gambar 3 merupakan skema rangkaian *Buzzer* , dalam perancangan alat digunakan sebagai peringatan. Hal ini sesuai dengan fungsi komponen tersebut, yaitu sebagai pengubah sinyal listrik menjadi gelombang suara.



Gambar 3 skematik rangkaian modul buzzer

### Rangkaian Ultrasonik

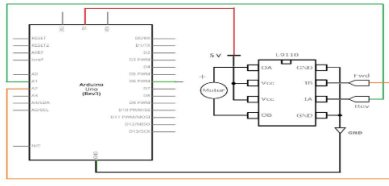
Prinsip dasar sensor ini adalah memanfaatkan waktu yang diperlukan gelombang saat dipancarkan dan dipantulkan kembali. Berdasarkan pada prinsip kerja tersebut, sensor ini banyak diterapkan sebagai pengidentifikasi adanya objek karena adanya pantulan gelombang. Cakupan frekuensi kerjanya berada pada wilayah 40 sampai dengan 400 KHz.[2]



Gambar 4 Rangkaian Skematik Sensor Ultrasonik

### Rangkaian Modul Dinamo L9110

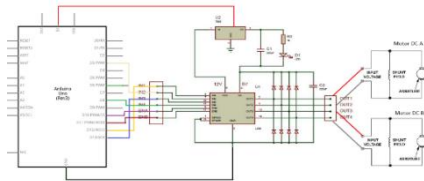
Komponen ini ada sesuatu bagian motor driver yang terdiri bermacam tegangan dari 2.5 hingga dengan 12 V di 800 mA dari arus kontinue serta 1.5A puncak arus. Chip tersebut memiliki built-in dioda *output* atau keluaran dan dijepit untuk melindungi suatu mikrokontroler dari listrik sensitif.[3]



Gambar 5 skematik modul dinamo L9110

### Rangkaian Dinamo Motor DC

Gambar 6 ilustrasi Motor DC yang berfungsi sebagai penggerak rotasi. [4]

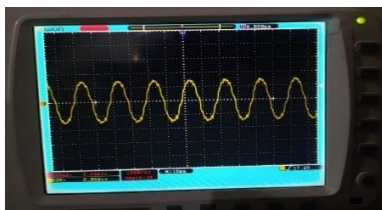


Gambar 6 skematik Motor DC

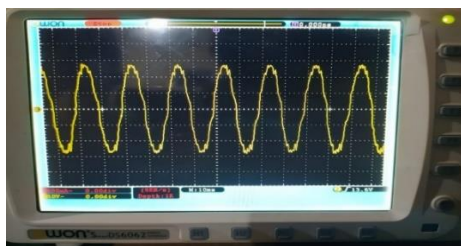
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Rangkaian Sensor Api (*Flame Sensor*)

Pengujian Rangkaian sensor api (*flame sensor*) dengan menghubungkannya dengan *oscilloscope* pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari sensor api (*flame sensor*) dalam mendeteksi api pada robot, pengujian pada sensor api (*flame sensor*) ini menggunakan *oscilloscope* untuk mengetahui besaran voltase dan berapa nilai yang terdeteksi oleh sensor api ini sensor ini di pergunakan untuk mengukur berapa nilai deteksi api yang akan diterima oleh sensor tersebut.



Gambar 7 Hasil Sensor Api Terdeteksi Api



Gambar 8 Hasil Sensor Api Saat Tidak Terdeteksi Api

```
COM4
671
api tidak terdeteksi
671
api tidak terdeteksi
127
api tidak terdeteksi
46
api terdeteksi
41
api terdeteksi
40
api terdeteksi
39
api terdeteksi
39
```

Gambar 9 Hasil Proses Pembacaan Pola (*scanning*)

### Pengujian Rangkaian *Buzzer*

Pengujian *buzzer* dilakukan dengan bantuan multimeter digital. Untuk menghubungkan Terminal (+) sebagai tegangan positif atau penerima masukan data, sedangkan Terminal (-) sebagai tegangan negatif, pada *buzzer* dihubungkan ke pin GND pada multimeter.

Tabel 1 Hasil uji coba pada *buzzer*

Kondisi <i>Buzzer</i>	Tegangan	Keterangan
LOW	0.156 V	Tidak Bunyi
HIGH	5.03 V	Bunyi

### Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik (*Ultrasonic Sensor*)

Pengujian pada sensor ultrasonik (*ultrasonic sensor*) ini menggunakan *oscilloscope* untuk mengetahui besaran voltase dan berapa nilai yang terdeteksi oleh sensor jarak ini sensor ini di pergunakan untuk mengukur berapa nilai deteksi jarak benda yang akan diterima oleh sensor tersebut, untuk mendapatkan nilai voltasenya adalah dengan cara menghubungkan pin analog sebagai output dengan menghubungkannya dengan kutub positif pada *oscilloscope* dan *ground* (GND) pada kutub negatif pada *oscilloscope*.

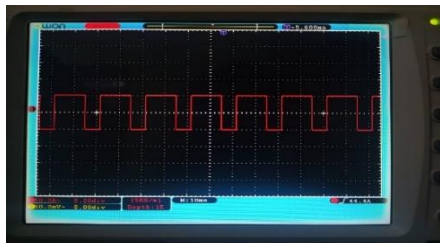
**Tabel 2** Hasil pengujian sensor ultrasonik (ultrasonic sensor)

Pengukuran Oleh Mistar (cm)	Pengukuran Oleh Sensor Ultrasonik (cm)
0	0
5	5
10	10
15	15
20	20
25	25
30	30
35	35
40	40

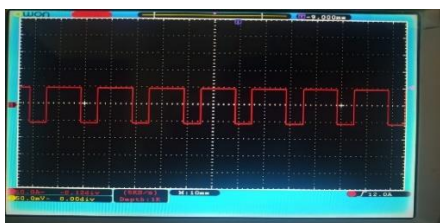
Pada tabel 2 adalah hasil perbandingan dalam pengukuran rangkaian sensor ultrasonik dengan mistar 40cm.

**Pengujian Rangkaian Modul Kipas (Fan Modul)**

Pada pengujian modul kipas digunakan *oscilloscope* sebagai mengetahui gelombang dari modul kipas. Pada pengujian ini digunakan untuk mengetahui tegangan modul fan, dengan cara menghubungkan kabel INA dengan pin A1, kabel INB dengan pin A2, kabel GND dengan pin GND dan kabel VCC dengan pin 5V.



**Gambar 10** Modul Kipas Keadaan Mati



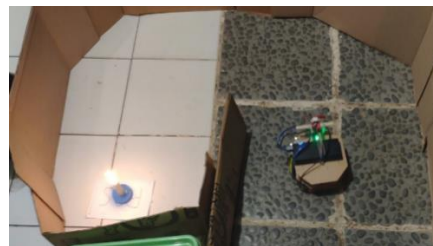
**Gambar 11** Hasil Modul Kipas Keadaan Menyala

**Pengujian Fungsional**

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui inisialisasi dari setiap rangkaian apakah telah bekerja dan

berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Uji fungsional pada Robot Simulasi Pemadam Api meliputi kinerja dan akurasi dari flame sensor dan sensor ultrasonik dalam mencari jalan lalu memadamkan api dan pengujian secara keseluruhan.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seluruh rangkaian Robot Simulasi Pemadam Api akan berfungsi dan berjalan sesuai kebutuhan atau tidak. Pengujian diawali dengan menghubungkan mikrokontroler Arduino Uno ke catu daya dengan tegangan 5V untuk mengaktifkan rangkaian. Setelah robot aktif, maka ultrasonik akan membaca. Kondisi pertama adalah ultrasonik diaktifkan. Tampilan kondisi ini dapat dilihat pada gambar, dan motor dc akan berjalan sesuai masukan pada gambar 13 dan 14.



**Gambar 12** Kondisi Robot saat diaktifkan berjalan



**Gambar 13** Kondisi Robot saat berbelok menghindari dinding

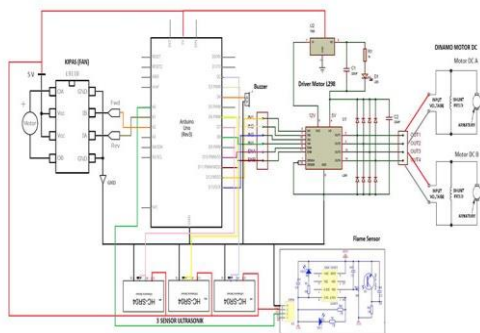
Kondisi selanjutnya yaitu ketika *flame sensor* mendeteksi adanya api, dan *buzzer* untuk memberi peringatan.



**Gambar 14** Kondisi Robot saat berhadapan dengan api



**Gambar 15** Kipas aktif setelah terdeteksi adanya api dan api padam



**Gambar 16** Skematik keseluruhan rangkaian

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] \_Dana, M.M.M., dkk, 2018, “Rancang Bangun Sistem Deteksi Titik Kebakaran Dengan Metode Naive Bayes Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Api Berbasis Arduino, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*”, Vol. 2, No. 9, hlm. 3384 – 3390, e-ISSN: 2548-964X.
- [2] Arief, M.U. 2011. Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air, *Jurnal Ilmiah Elektrikal Enjiniring UNHAS*, Volume 9, No.2 (dua), Mei sampai dengan Agustus 2011.
- [3] Sulistyowati, Riny dan Dwi, Febriantoro, “Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler”, *Jurnal IPTEK* Vol.16 No, 1 Mei 2012.
- [4] Ristekdikti, “Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) 2017”, Direktorat Kemahasiswaan, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Indonesia, 2017

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil purwarupa robot yang dirancang, dapat disimpulkan:

1. Pengujian flame sensor menunjukkan bahwa sensor dapat menangkap api lebih dari suhu 100°C.
2. Pengujian sensor ultrasonik menunjukkan bahwa sensor dapat mengukur jarak sampai dengan 200cm.
3. Hasil pengujian, robot ini dapat mendeteksi adanya api, kemudian *buzzer* berbunyi dan modul kipas menyala, dimana sensor api mendeteksi adanya api.