

# Sistem Otomatisasi Kalibrasi Sensor Ultrasonik Prototype Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Arduino Uno

Prakas Restu Fahillan<sup>1</sup>, Arfan Haqiqi<sup>2</sup>, Irawan Pudja<sup>3</sup>

Email: fahillan@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283)352000

## ABSTRAK

Penelitian yang dibuat bertujuan untuk mampu mencari dan memadamkan api, dengan menggunakan arduino. Masukannya didapatkan dari 3 sensor yaitu sensor Flame, sensor *Proximity* dan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi jarak terhadap dinding / penghalang. Robot pemadam api menggunakan motor servo untuk menggerakkan roda. Arduino digunakan sebagai pengontrol pergerakan. Ketika diletakan di titik *home*, robot menerima data untuk kembali setelah melakukan eksekusi api, robot yang aktif akan bergerak menggunakan motor servo, robot ini dapat mendeteksi penghalang yang ada di sekitarnya dan memiliki sistem navigasi. Jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya penghalang, maka robot akan berbelok dan berjalan secara otomatis tanpa menabrak penghalang atau pun benda yang ada di sekitarnya. Dari hasil penelitian robot pemadam api termasuk robot otomatis yang mampu mendeteksi titik api dan memadamkan api dengan meniupkan angin dari kipas, dan juga dari hasil uji coba, robot ini mampu menggunakan 2 roda.

*Kata kunci : Sensor Ultrasonik, Servo, Robot Pemadam api*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi sekarang mengalami kemajuan yang sangat pesat. Teknologi sangat berperan penting dalam kehidupan masyarakat sekarang. Hampir semua kalangan mulai dari kalangan bawah, menengah, sampai kalangan atas sudah bisa menikmati manfaat dari teknologi itu sendiri. Meningkatnya teknologi digital beberapa tahun ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia yang diharapkan dapat memanfaatkan teknologi yang telah dibuat untuk menjaga keamanan hidup, serta ketentraman dalam kehidupan

Khususnya perubahan teknologi yang terjadi pada alat yang tadinya manual kini menjadi serba otomatis dengan adanya alat yang canggih, hal ini dapat dilihat dari maraknya penggunaan peralatan yang semakin berkembang sehingga dapat membantu melaksanakan pekerjaan sehari-hari manusia[1].

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat ditarik perumusan masalah sebagai berikut:

a. bagaimana cara memadamkan api dengan tetap mengutamakan unsur keselamatan (tidak secara langsung oleh manusia).

- b. bagaimana cara membuat robot pemadam api.
- c. bagaimana cara merancang dan menerapkan sensor api menggunakan *flame* sensor pada *prototype line proximity* pemadam api berbasis Arduino
- d. bagaimana cara mengkalibrasi perangkat yang digunakan terhadap medan.

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut:

- a. tidak membahas kasus kebakaran api/kasus kebakaran yang lebih luas.
- b. sistem dibuat dalam bentuk *prototype* robot beroda pemadam api.
- c. mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3.
- d. sensor yang digunakan adalah sensor *flame 5 channel*.
- e. objek yang dipindai oleh sensor ultrasonik harus merupakan bidang datar dan bukan merupakan permukaan melengkung

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman di bidang Komputer *Software* maupun *Hardware*, dan meningkatkan teknologi di kalangan masyarakat agar bisa membantu masalah yang ada di sekitar.

## 2. Landasan Teori

Penelitian yang dilakukan oleh Keen Jupy, Ferry A.V dan Toar yang berjudul "ROBOT CERDAS BERKAKI PEMADAM API" Untuk dapat membuat robot cerdas berkaki pemadam api yang dapat memadamkan api dalam ruangan yang telah ditentukan, maka diperlukan perancangan mekanik, elektronik, dan software. Bagian elektronik meliputi mikrokontroler, sensor-sensor, dan driver. Mikrokontroler digunakan sebagai pengontrol seluruh peralatan yang ada pada robot seperti sensor-sensor, dan motor. Sensor terdiri dari beberapa jenis antara lain sensor jarak, sensor api, dan sensor garis. Driver digunakan untuk penggerak motor[2].

Penelitian yang dilakukan oleh Agus mulyanto dan Rikendry yang berjudul "SISTEM KONTROL PERGERAKAN ROBOT BERODA PEMADAM API" Robot diciptakan untuk memudahkan manusia dalam menyelesaikan masalah, contohnya dalam memadamkan api / kebakaran, resiko yang harus ditanggung oleh tim pemadam kebakaran sangat tinggi, untuk itu diciptakanlah Robot Pemadam Api untuk membantu manusia dalam pekerjaan ini. Pada penelitian ini penulis mengambil contoh kebakaran di rumah yang sering terjadi untuk disimulasikan. Robot disini berfungsi sebagai pencari sumber api dan kemudian memadamkannya. Proses pencarian sumber api dengan cara memeriksa tiap ruangan apakah terdapat sumber ap atau tidak. Proses pencarian titik api dilakukan dengan mendeteksi pancaran sinar Ultraviolet yang dipancarkan api dengan menggunakan sensor pendeteksi sinar ultraviolet. Dalam melakukan pencarian ruangan robot menggunakan sensor Ultrasonic untuk memandu navigasi robot dalam pencarian ruangan, menghindari halangan, memandu arah

gerak dan untuk kembali ke tempat asal robot diberangkatkan[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Y.Cahyadi, dan Aryo bimo yang berjudul "ROBOT PEMADAM API DENGAN SISTEM DETEKSI DINI" Proses pencarian titik api menggunakan flame sensor dan DHT11 sedangkan dalam proses pendeteksi kebakaran dibuatkan alat sistem untuk menampilkan lokasi kebakaran. Motor DC digunakan sebagai motor penggerak roda dan kipas dengan driver L298N sebagai motor penggerak. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Atmega32 sebagai kontrol robot dan Arduino Mega 2560 sebagai alat sistem informasi robot. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental.[4]

## 3. Metode Penelitian

### 1) Rencana / *Planning*

Rencana yang akan dilakukan untuk memulai *project* untuk Mata Kuliah Tugas Akhir ini adalah membuat sebuah *projeck* robot yang bisa membantu kalangan masyarakat yang mungkin masih membutuhkan bantuan dan masih mengalami kesulitan dalam melakukan/mengerjakan sesuatu dalam hal ini direncanakan membuat robot yang berguna dalam menanggulangi kebakaran dalam skala kecil.

### 2) Analisis

Dari beberapa data yang telah dikumpulkan, kebakaran terjadi karena adanya beberapa faktor diantaranya:

#### I. faktor terjadinya kebakaran karena alam:

- a. petir (misal : sambaran petir pada bahan mudah terbakar).
- b. gempa bumi (misal: gempa bumi yang mengakibatkan terputusnya jalur gas bahan bakar)
- c. gunung meletus (dikarenakan lava pijar yang panas membakar tumbuhan kering disekitarnya).

- d. panas matahari (misal : panas matahari yang memantul dari kaca cembung ke dedaunan kering di sekitarnya).

II. faktor terjadinya kebakaran karena manusia:

- a. disengaja (pembalakan liar, balas dendam).
- b. kelalaian (lupa mematikan tungku pembakaran saat akan meninggalkan rumah).
- c. kurang pengertian (membuang rokok sembarangan, merokok di dekat tempat pengisian bahan bakar.[5].

3) Rancangan / Desain

Dalam pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kegagalan dalam menanggulangi kebakaran dan mengurangi kerugian yang dialami oleh masyarakat, karena penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan analisis secara detail maka penelitian ini termasuk penelitian kualitatif, dalam penelitian memerlukan data yang relevan dianjurkan menggunakan teknik pengumpulan data document karena teknik pengumpulan adalah teknik dengan mengumpulkan referensi dari data-data berbentuk tulisan.

4) Implementasi

Dari semua data yang telah dikumpulkan diutuskan untuk membuat robot pemadam api berbasis Arduino Uno, alasan mengapa memilih *Microcontroler* Arduino Uno dikarenakan Arduino sudah banyak digunakan dalam dunia robot dan mudah didapatkan, mudah digunakan karena menggunakan bahasa C dan banyak sekali petunjuk/ buku-buku/ *e-book* tentang tutorial menggunakannya.

4. Analisis dan Perancangan

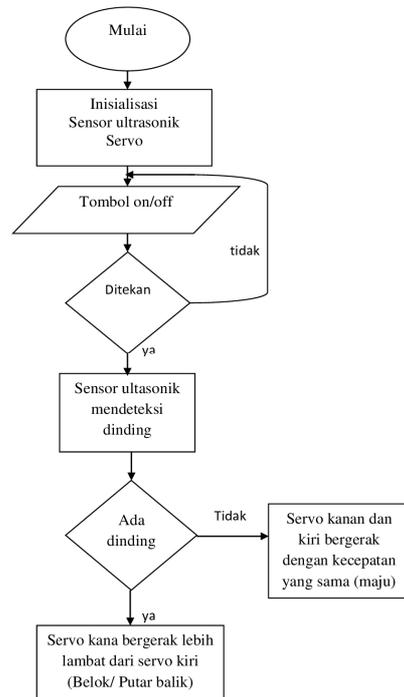
Berdasarkan hasil dari penelitian di pemungkiman yang rawan terhadap kebakaran karena disebabkan oleh faktor api berskala kecil, data menyatakan bahwa penyebab kebakaran besar itu akan lebih cepat merambat ketika bangunan / barang-barang saling berdekatan dan susah untuk di pisahkan ketika api muncul di antara benda-benda

tersebut dan susah untuk dijangkau oleh manusia maka diperlukan sebuah alat bantu seperti robot pemadam api yang bisa memadamkan api walaupun sumber api sangat sulit untuk di jangkau oleh manusia.

1) Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan bagian dari metodologi penelitian dan pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahap analisis yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara terperinci.

**Perancangan Sistem Program Robot**



Gambar 1. flowchart sistem kalibrasi

5. Hasil dan Implementasi

Setelah proses analisis dan perancangan sistem selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah proses pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian program dilakukan secara mandiri untuk mengevaluasi kesalahan - kesalahan dan memastikan apakah sistem yang dibangun telah berjalan dengan baik. Pembuatan *prototype* robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno dilakukan dengan sistem koding, yaitu dengan mengkonfigurasi sensor-sensor yang terdapat pada robot tersebut

## 1) Pengujian Sistem

Untuk mengetahui kebenaran sistem dalam memberikan solusi untuk memadamkan api di ruangan yang sulit dijangkau, dibutuhkan tahap pengujian. Tahap pengujian dilakukan dengan menguji keberhasilan sistem dalam pengolahan data, berdasarkan data sampel masukan berupa data jangkauan api bisa di padamkan.

Berikut adalah gambar dari hasil pengujian sensor ultrasonik, sensor flame dan sensor proximity:

TABEL 1. Hasil uji coba

No	Sensor	Hasil
1	Ultrasonik depan	Berhasil mendeteksi dinding $\pm 3$ cm Gagal mendeteksi dinding $\pm 5$ cm
2	Ultrasonik Kanan	Berhasil mendeteksi dinding $\pm 7$ cm Gagal mendeteksi dinding $\pm 9$ cm
3	Ultrasonik Kiri	Berhasil mendeteksi dinding $\pm 7$ cm Gagal mendeteksi dinding $\pm 9$ cm
4	Servo kanan & kiri	Mampu mengambil arus 5 volt dari step down dan mampu berputar $360^\circ$ dengan sempurna

TABEL 2. Keadaan Lintasan

No	Keadaan Lintasan	Hasil
1		Robot akan terus maju dan lurus
2		Robot akan belok ke arah kiri
3		Robot akan berbelok ke arah kanan
4		Robot akan putar balik

## 2) Pengkodean Program

Pengkodean program merupakan tahap pengkonversian hasil analisis dan perancangan sistem, yang dijabarkan pada bab sebelumnya, ke dalam bahasa pemrograman. Seluruh rumusan yang digunakan dan rancang bangun sistem diimplementasikan ke dalam sistem menggunakan bahasa pemrograman C.

### a. Sistem Program Gerak Servo

Di robot pemadam kebakaran ini alat gerak menggunakan 2 buah *cervo* yang digabungkan dengan roda *Cervo* akan berputar dengan kecepatan yang bisa ditentukan berikut keterangan *code*:

```
#include<Servo.h>
#define RODA1 4
#define RODA2 5
Servo Roda1; Servo
Roda2;
voidsetup(){
Roda1.attach(RODA1);//
/pin motor servo
Roda2.attach(RODA2);
}
voidloop() {
//maju();// pilih
salah satu maju/maju
pelan
majupelan();
}
void maju(){ //SEMUA
RODA MAJU
Roda1.write(380);
Roda2.write(-380);
}
void majupelan(){ //
input angka 60-100
untuk gerak pelan
Roda2.write(63);//
input rodakanan 60-
100
Roda1.write(98);//
input rodakiri
}
```

### b. Sistem Program Kalibrasi Ultrasonik

Konfigurasi arah robot pemadam kebakaran ini menggunakan sensor *ultrasonic*, yaitu dengan menghindari benda yang ada di depannya dan tidak akan

tertabrak, berikut keterangan *code*:

```
//jika sensor kanan
terdeteksi maka
belok kiri
elseif
(jarak3>1&&jarak3<se
tpoin){
    kiri();
    delay(50);
}
elseif
(base>lintasan &&
keadaan > 0){
    maju();
    delay(kecepatan);
    diam
(100000); //berhenti
total
}
//JIKA NIALI SET POIN
SEMUA SENSOR TIDAK
TERLAMPAUI MAKA
"ROBOT MAJU"
else{
    maju();
    delay(50);
}
}
}
// inisialisasi
progam panggilan
void maju(){
    //SEMUA RODA
MAJU
    Roda1.write(380);
    Roda2.write(-380);
}
void mundur(){
    //SEMUA RODA
MUNDUR
    Roda1.write(-380);
    Roda2.write(380);
}
void balik_kiri(){
    Roda1.write(-380);
    //RODA1 MUNDUR
    Roda2.write(-380);
    //RODA2 MAJU
}
void balik_kanan(){
    Roda1.write(380);
    //RODA1 MAJU
    Roda2.write(380);
    //RODA2 MUNDUR
}
void kanan(){
    Roda1.write(380);
    //RODA1 MAJU
```

```
Roda2.write(rodakanan
); //RODA2 pelan
}
void kiri(){

Roda1.write(rodakiri)
; //RODA1 pelan
Roda2.write(-380);
    //RODA2 MAJU
}
}
```

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, Perealisasian dan pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- robot pemadam api berbasis arduino dapat membantu pekerjaan manusia untuk memadamkan api.
- aplikasi penggunaan 3 buah ultrasonik Ping pada robot telah meningkatkan kemampuan sistem untuk mendeteksi halangan tiap sudut untuk memudahkan robot dalam bernavigasi menggunakan teknik algoritma *wall follower*
- penggunaan sensor yang tepat akan berpengaruh pada kinerja robot
- dari hasil pengujian Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi dinding dengan hasil ukuran 5.2 V sedangkan jika terdeteksi tegangan yang diukur tidak ada.

## 7. Daftar Pustaka

- [1] A. G. Usman, L. M. I. Saleh, M. Negeri, L. Mangkurat, P. Kalimantan, and A. G. Usman, "Bab i pendahuluan a. latar belakang," pp. 1–10, 1998.
- [2] T. Akhir, "Elektronika Robot Cerdas Berkaki Pemadam Api," pp. 168–177, 2008.
- [3] S. N. Robot, "Sistem kontrol pergerakan robot beroda pemadam api," vol. 2007, no. Snati, pp. 1–4, 2007.
- [4] Y. Cahyadi, "Robot Pemadam Api dengan Sistem Deteksi Dini," p. 82, 2017, [Online]. Available: [http://repositori.uin-alauddin.ac.id/11967/1/Yandi\\_Cahyadi\\_B%2C\\_S.Kom.pdf](http://repositori.uin-alauddin.ac.id/11967/1/Yandi_Cahyadi_B%2C_S.Kom.pdf).
- [5] A. S. Addawiyah and R. Windraswara, "Pengembangan Risk Assessment Dalam Evaluasi Manajemen Penanggulangan Kebakaran Melalui

Fault Tree Analysis,” *Unnes J. Public Heal.*, vol. 5, no. 1, p. 36, 2016, doi: 10.15294/ujph.v5i1.9702.

