

PENGUJIAN KINERJA ROBOT KENDALI PEMADAM API BERODA DENGAN PEMANTAUAN BLUETOOTH ANDROID

Muhammad Haidar Ali¹, Anastasya Latubessy², Rizky Sari M³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika

^{1,2,3}Universitas Muria Kudus

Email: 201651002@std.umk.ac.id¹, anastasya.latubessy@umk.ac.id², rizkyumk12@gmail.com³

(Naskah masuk: 1 Februari 2021, diterima untuk diterbitkan: 10 Maret 2021)

ABSTRAK

Memadamkan api dilakukan secara manual oleh manusia yang mana membutuhkan banyak tenaga dalam memadamkan apinya. Oleh karena itu, dengan seiring berkembangnya kemajuan elektronika dan teknologi informatika, manusia dapat menciptakan robot pemadam api untuk membantu manusia dalam memadamkan api yang dikendalikan melalui *smartphone* dengan pemantauan *bluetooth android*. Dengan menggabungkan penggunaan *smartphone android* dengan *arduino uno atmega328* serta *bluetooth* yang berfungsi sebagai penerima dan pengirim perintah dalam memadamkan api pada robot pemadam api, sehingga kegiatan memadamkan api menjadi lebih ringan dan efisien. Robot pemadam api ini juga dilengkapi dengan sensor api sebagai pendeteksi api dan *arduino fan module* berfungsi untuk memadamkan api. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya robot pemadam api beroda dengan pemantauan berbasis *bluetooth* dapat mendeteksi api (pada sensor api) dan kipas menyala untuk memadamkan api secara otomatis, di mana dalam menggerakkan robotnya masih secara manual sesuai perintah melalui aplikasi yaitu dengan menggunakan bantuan *smartphone* yang terhubung dengan *bluetooth HC-05* yang berada pada robot.

Kata Kunci: *robot pemadam api, arduino uno atmega328, smartphone, bluetooth*

SMART ROBOT PERFORMANCE TESTING WHEEL FIRE EXTINGUISHERS WITH ANDROID BLUETOOTH MONITORING

ABSTRACT

Extinguishing the fire is done manually by humans which requires a lot of energy to extinguish the fire. Therefore, along with the development of advances in electronics and information technology, humans can create fire extinguishing robots to assist humans in extinguishing fires that are controlled via smartphones with android bluetooth monitoring. By combining the use of an Android smartphone with Arduino Uno Atmega328 and Bluetooth which functions as a receiver and sender of commands in extinguishing fires in fire extinguishing robots, so that fire extinguishing activities become lighter and more efficient. This fire extinguisher robot is also equipped with a fire sensor as a fire detector and an Arduino fan module to extinguish the fire. The result of this research is the creation of a wheeled fire extinguisher robot with bluetooth-based monitoring that can detect fire (on the fire sensor) and the fan turns on to extinguish the fire automatically, where the robot is still manually moving according to orders via the application, using the help of a connected smartphone. with bluetooth HC-05 which is on the robot.

Keywords: *fire extinguisher robot, arduino uno atmega328, smartphone, bluetooth*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika maupun informatika di era globalisasi saat ini sangat pesat, membuat manusia berlomba-lomba menciptakan robot dengan berbagai bentuk dan kecanggihannya dengan fungsi yang berbeda pula. Kemampuan robot dalam menyelesaikan tugasnya sangat diperhitungkan keakuratannya, sehingga dapat menunjang kinerja maksimal robot tersebut. Namun,

pengontrolan robot tidaklah lepas dari sistem kendali yang dapat mengolah sinyal yang diterima ataupun yang diperintah, sehingga robot tersebut dapat melakukan tugas sesuai yang diinginkan. Seperti fungsinya, robot diciptakan untuk memudahkan manusia dalam menyelesaikan masalah yang terjadi disekitar manusia, salah satunya dalam memadamkan api.

Memadamkan api dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu dengan menggunakan air

maupun dengan menggunakan kipas pemadam api otomatis. Menurut Humaira Annisa & Rahmat Rasyid (2017), robot dapat mendeteksi api dan memadamkannya dengan tegangan keluaran dari sensor api KY-026. Namun jika tegangan sensor api berada di bawah 4,1 V, maka robot akan berhenti dan mengaktifkan pompa air untuk memadamkan api pada lilin. Sedangkan menurut Salahuddin, Widdha Mellyssa, & Azman (2018), menyatakan bahwa robot dapat mendeteksi api lilin yang berjarak 10 cm, sehingga kipas yang digerakkan oleh motor DC akan berputas dan memadamkan api lilin hingga padam. Sistem pergerakan robot laba-laba sendiri diatur dengan menggunakan mikrokontroler Atmega32.

Pada penelitian ini, penulis membuat sebuah robot kendali beroda yang dapat memadamkan api. Penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan penggunaan *smartphone android* dengan arduino uno atmega328 dan *bluetooth* yang berfungsi sebagai penerima dan pengirim perintah dalam memadamkan api pada robot pemadam api, sedangkan dalam memadamkan api menggunakan arduino *fan module*. Robot pemadam api tersebut dikendalikan melalui *smartphone*, sehingga kegiatan memadamkan api menjadi lebih ringan dan efisien.

2. PENELITIAN TERKAIT

Penelitian yang dilakukan oleh Humaira Annisa & Rahmat Rasyid (2017) yang berjudul “Rancang Bangun Robot Cerdas Pemadam Api Beroda dengan Pemantauan Berbasis *Wifi*” menyatakan bahwa robot berhasil mendeteksi api dan memadamkannya dengan tegangan keluaran dari sensor api KY-026. Namun jika tegangan sensor api berada di bawah 4,1 V, maka robot akan berhenti dan mengaktifkan pompa air yang dilengkapi dengan motor servo untuk memadamkan api pada lilin. Selain itu, sensor ultrasonik tidak dapat mengukur jarak jika posisi sensor ultrasonik terhadap objek dalam kondisi serong.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumiati, Desmira, & Sigit Sasongko (2017) yang berjudul “*Prototype Robot Pemadam Api Menggunakan Fuzzy Inference Systems Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega328*” menyatakan bahwa robot pemadam api beroda dengan menggunakan *fuzzy inference systems* berbasis mikrokontroler AVR *Atmega328* dapat mendeteksi titik api dan memadamkan api di dalam ruangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Umam Chairul, Muhammad Kamal, & Aidi Finawan (2017) yang berjudul “Rancang Bangun Robot Pemadam Api Menggunakan Teknik *Wall Following*” menyatakan bahwa sensitivitas *flame detector* sangat berpengaruh pada kinerja pergerakan robot pemadam api, di mana batas ideal robot di bawah api 80 cm. Robot dapat berkomunikasi melalui *bluetooth* yang berupa sinyal detector, di mana

batas antara pendeteksi dengan *bluetooth* berjarak 20 cm.

Penelitian yang dilakukan oleh Salahuddin, Widdha Mellyssa, & Azman (2018) yang berjudul “Perancangan Robot Laba-Laba Pendeteksi Api Berbasis Mikrokontroler Atmega32” menyatakan bahwa robot dapat mendeteksi api lilin yang berjarak 10 cm sehingga kipas yang digerakkan oleh motor DC akan berputar dan memadamkan api lilin hingga padam. Titik sumber api sendiri ada pada ketinggian ± 20 cm. Sistem pergerakan robot laba-laba diatur dengan menggunakan mikrokontroler Atmega32.

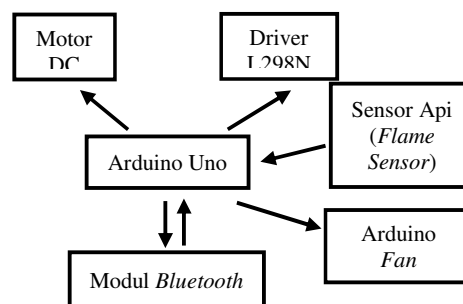
Penelitian yang dilakukan oleh Rumimper Reynold dkk (2016) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu dengan *Bluetooth Berbasis Android*” menyatakan bahwa alat tersebut memudahkan manusia dalam mengontrol lampu baik menghidupkan maupun mematikan lampu dengan menggunakan media *handphone*, di mana modul *bluetooth HC-05* dapat digunakan sejauh 20 meter.

3. METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Awal mula dalam sistem perancangan, program dibuat melalui aplikasi arduino IDE dengan menggunakan Bahasa Pemrograman. Program yang sudah jadi selanjutnya diupload ke dalam arduino uno atmega328. Jika program sukses diupload, arduino memproses *script* program yang dibuat untuk mengaktifkan sensor api (*flame sensor*) yang terpasang pada arduino tersebut.

Sensor api yang sudah aktif mulai mendeteksi kondisi sekitar guna mendeteksi adanya nyala panas api. Setelah proses mendeteksi api selesai, sistem pada arduino akan menghasilkan output yang menyalakan sensor kipas (*fan module*) untuk memadamkan api. Sedangkan untuk menggerakkan robot pemadam api, digerakkan secara manual menggunakan aplikasi yang terdapat pada *smartphone* yang sudah terhubung dengan *bluetooth*.

Gambar 8 menunjukkan rancangan blok diagram robot kendali pemadam api beroda dengan pemantauan *bluetooth android*.



Gambar 8 Rancang Diagram Blok Robot Kendali Pemadam Api Beroda dengan Pemantauan *Bluetooth Android*

Modul L298N	Ya	Normal
Roda / Motor DC	Ya	Normal

4. HASIL

Pengujian kinerja Robot Kendali Pemadam Api Beroda dengan Pemantauan *Bluetooth Android* selama 3 hari dengan menggunakan metode *Black Box* dan *White Box*. Pengujian robot meliputi pengecekan pada *bluetooth*, sensor api, semua kondisi komponen pada sistem, pengujian validasi sistem dalam membaca data, serta pengujian *script* pada sistem.

Berikut hasil pengujian dari kinerja Robot Kendali Pemadam Api Beroda dengan Pemantauan *Bluetooth Android* selama 3 hari pengujian, ditunjukkan pada Tabel 1 sampai Tabel 9.

Tabel 1. Kinerja *Bluetooth* Hari Pertama

Bluetooth	
Jarak	Hasil Kinerja
0 – 3 meter	Berjalan Normal
3 – 5 meter	Berjalan Normal
5 – 7 meter	Berjalan Normal

Tabel 2. Kinerja Sensor Api Hari Pertama

Sensor Api	
Jarak	Hasil Kinerja
0 – 3 cm	Berjalan Normal
3 – 5 cm	Berjalan Normal
5 – 7 cm	Berjalan Normal
7 – 10 cm	Berjalan Normal

Tabel 3. Kondisi Komponen Hari Pertama

Komponen	Kondisi	
	Berfungsi	Suhu
Arduino UNO	Ya	Normal
Bluetooth	Ya	Normal
Sensor Api	Ya	Normal
Sensor Kipas L9110	Ya	Normal
Modul L298N	Ya	Normal
Roda / Motor DC	Ya	Normal

Tabel 4. Kinerja *Bluetooth* Hari Kedua

Bluetooth	
Jarak	Hasil Kinerja
0 – 3 meter	Berjalan Normal
3 – 5 meter	Berjalan Normal
5 – 7 meter	Berjalan Normal

Tabel 5. Kinerja Sensor Api Hari Kedua

Sensor Api	
Jarak	Hasil Kinerja
0 – 3 cm	Berjalan Normal
3 – 5 cm	Berjalan Normal
5 – 7 cm	Berjalan Normal
7 – 10 cm	Berjalan Normal

Tabel 6. Kondisi Komponen Hari Kedua

Komponen	Kondisi	
	Berfungsi	Suhu
Arduino UNO	Ya	Normal
Bluetooth	Ya	Normal
Sensor Api	Ya	Normal
Sensor Kipas L9110	Ya	Normal

Tabel 7. Kinerja *Bluetooth* Hari Ketiga

Bluetooth	
Jarak	Hasil Kinerja
0 – 3 meter	Berjalan Normal
3 – 5 meter	Berjalan Normal
5 – 7 meter	Berjalan Normal

Tabel 8. Kinerja Sensor Api Hari Ketiga

Sensor Api	
Jarak	Hasil Kinerja
0 – 3 cm	Berjalan Normal
3 – 5 cm	Berjalan Normal
5 – 7 cm	Berjalan Normal
7 – 10 cm	Berjalan Normal

Tabel 9. Kondisi Komponen Hari Ketiga

Komponen	Kondisi	
	Berfungsi	Suhu
Arduino UNO	Ya	Normal
Bluetooth	Ya	Normal
Sensor Api	Ya	Normal
Sensor Kipas L9110	Ya	Normal
Modul L298N	Ya	Normal
Roda / Motor DC	Ya	Normal

Berikut ini hasil pengujian kinerja sistem robot menggunakan metode *Black Box*, ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. *Black Box* Sistem

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menyalakan api di area sensor api	Pengujian sensor api	Sistem akan menangkap panas api kemudian menyalakan kipas	Sesuai	Valid
2.	Menghubungkan <i>Bluetooth</i> pada HP ke <i>Bluetooth</i> HC-05	Pengujian <i>Bluetooth</i>	Sistem akan terhubung dengan HP dan akan menggerakkan robot sesuai perintah melalui aplikasi	Sesuai	Valid

Berikut ini hasil pengujian kinerja sistem robot menggunakan metode *White Box*, ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. *White Box* Sistem

No	Baris Program
(1)	#define ENA 7 // pin 7 #define ENB 6 // pin 6

```

#define IN_1 5 // driver in to pin 5
#define IN_2 4 // driver in to pin 4
#define IN_3 3 // driver in to pin 3
#define IN_4 2 // driver in to pin 2
int command; // status perintah
int speedCar = 150; // 0 - 255.
int speed_Coeff = 4;
int pinSensor = 8;
int pinKipas = 9;

(2) void setup() {
    pinMode(ENA, OUTPUT);
    pinMode(ENB, OUTPUT);
    pinMode(IN_1, OUTPUT);
    pinMode(IN_2, OUTPUT);
    pinMode(IN_3, OUTPUT);
    pinMode(IN_4, OUTPUT);
    pinMode(pinSensor, INPUT);
    pinMode(pinKipas, OUTPUT);

    Serial.begin(9600);
}

(3) void goAhead(){
    digitalWrite(IN_1, HIGH);
    digitalWrite(IN_2, LOW);
    analogWrite(ENA, speedCar);
    digitalWrite(IN_3, LOW);
    digitalWrite(IN_4, HIGH);
    analogWrite(ENB, speedCar);
}

(4) void goBack(){
    digitalWrite(IN_1, LOW);
    digitalWrite(IN_2, HIGH);
    analogWrite(ENA, speedCar);
    digitalWrite(IN_3, HIGH);
    digitalWrite(IN_4, LOW);
    analogWrite(ENB, speedCar);
}

(5) void goRight(){
    digitalWrite(IN_1, LOW);
    digitalWrite(IN_2, HIGH);
    analogWrite(ENA, speedCar);
    digitalWrite(IN_3, LOW);
    digitalWrite(IN_4, HIGH);
    analogWrite(ENB, speedCar);
}

(6) void goLeft(){
    digitalWrite(IN_1, HIGH);
    digitalWrite(IN_2, LOW);
    analogWrite(ENA, speedCar);
    digitalWrite(IN_3, HIGH);
    digitalWrite(IN_4, LOW);
    analogWrite(ENB, speedCar);
}

(7) void stopRobot(){
    digitalWrite(IN_1, LOW);
    digitalWrite(IN_2, LOW);
    analogWrite(ENA, speedCar);
    digitalWrite(IN_3, LOW);
    digitalWrite(IN_4, LOW);
    analogWrite(ENB, speedCar);
}

(8) void api(){
    int nilai = digitalRead(pinSensor);
    Serial.println(nilai);

(9) if (nilai == HIGH) {
    digitalWrite(pinKipas, HIGH);
(10) Serial.println("Api terdeteksi");
(11) } else {
(12) digitalWrite(pinKipas, LOW);

```

```

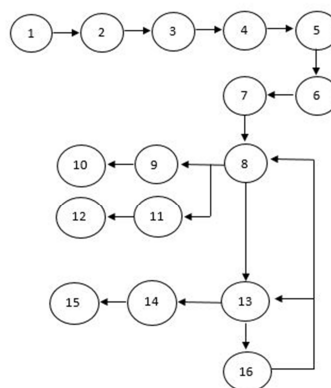
Serial.println("tidak ada api");
}
}

(13) void start(){
(14) if (Serial.available() > 0) {
    command = Serial.read();
(15) stopRobot();

    switch (command) {
    case 'F':goAhead();break;
    case 'B':goBack();break;
    case 'L':goLeft();break;
    case 'R':goRight();break;
    case '0':speedCar = 100;break;
    case '1':speedCar = 115;break;
    case '2':speedCar = 130;break;
    case '3':speedCar = 145;break;
    case '4':speedCar = 160;break;
    case '5':speedCar = 175;break;
    case '6':speedCar = 190;break;
    case '7':speedCar = 205;break;
    case '8':speedCar = 220;break;
    case '9':speedCar = 235;break;
    case 'q':speedCar = 255;break;
    }
    }
}

(16) void loop(){
(17) start();
    api();
}

```



Gambar 10. Cyclomatic Graph Sistem

Perhitungan cc dari *cyclomatic graph* pada gambar 1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V(G) &= E - N + 2 \\
 V(G) &= (17 - 16) + 2 \\
 V(G) &= 1 + 2 \\
 V(G) &= 3
 \end{aligned}$$

Di mana E merupakan jumlah busur/link, dan N merupakan jumlah node/simpul.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa, dengan adanya robot pemadam api beroda berbasis arduino uno dengan menggunakan *bluetooth* dapat meringankan pekerjaan manusia dalam membantu

memadamkan api. Disamping itu, hasil pengujian sensor api, sistem menangkap panas api di area sensor api sehingga dapat menyalakan kipas untuk memadamkan api. Hasil pengujian *bluetooth* dengan menghubungkan *bluetooth* pada *smartphone* ke *bluetooth*, sistem terhubung dengan *smartphone* sehingga dapat menggerakkan robot sesuai perintah melalui aplikasi.

Sedangkan saran yang dapat peneliti sampaikan adalah, Robot pemadam api beroda berbasis arduino menggunakan *bluetooth* masih bisa dikembangkan lebih luas lagi. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan dapat meningkatkan kualitas sensor maupun pergerakan robot agar dapat menunjang sistem robot lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Humaira, Annisa & Rahmat Rasyid. 2017. Rancang Bangun Robot Cerdas Pemadam Api Beroda dengan Pemantauan Berbasis *Wifi*. *Jurnal Fisika Unand*, 6 (4): 368 – 374. ISSN: 2302 – 8491.

Rumimper, Reynold, Sherwin R.U.A. Sompie, & Dringhuzen J. Mamahit. 2016. Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu dengan *Bluetooth* Berbasis *Android*. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 5 (3): 24 – 33. ISSN: 2301 – 8402.

Salahuddin, Widdha Mellyssa, & Azman. 2018. Perancangan Robot Laba-Laba Pendeteksi Api Berbasis Mikrokontroler Atmega32. *Journal of Islamic Science and Technology*, 4 (1): 79 – 88. Diakses dari www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawnie.

Sumiati, Desmira, & Sigit Sasongko. 2017. *Prototype* Robot Pemadam Api Menggunakan *Fuzzy Inference Systems* Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega328. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 5 (2): 186 – 198.

Umam Chairul, Muhammad Kamal, & Aidi Finawan. 2017. Rancang Bangun Robot Pemadam Api Menggunakan Teknik *Wall Following*. *Jurnal Tektro*, 1 (1): 29 – 34. ISSN: 2581 – 2890.