

## Prototipe Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 dengan Sistem Navigasi *Wall Following*

Paryanta\*<sup>1</sup>, Robby Rachmatullah<sup>2</sup>, Yohana Kusuma Kristiani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Komputer; <sup>2</sup>Program Studi Sistem Informasi;

<sup>3</sup>Program Studi Sistem Komputer

<sup>123</sup>STMIK AUB Surakarta, Indonesia

e-mail: \*<sup>1</sup>paryanta@stmik-aub.ac.id, <sup>2</sup>robbly\_r@stmik-aub.ac.id, <sup>3</sup>yohana.kus@gmail.com

### Abstrak

Perkembangan teknologi komputer dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia mengalami suatu perkembangan, salah satu bentuk teknologi yang mempermudah pekerjaan manusia adalah robot. Dari sekian banyak jenis robot, wall follower yang paling populer. Wall follower dapat dikembangkan menjadi robot pemadam api, yakni sebuah robot yang dapat mengikuti tembok dan memadamkan api yang berasal dari lilin. Pembuatan robot pemadam api dilakukan dengan merakit komponen seperti mikrokontroler atmega 16 sebagai pengendali robot, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan berupa tembok, flame sensor sebagai sensor api, dan kipas sebagai pemadam api lilin. Langkah selanjutnya dari pembuatan robot adalah memasukkan program ke dalam mikrokontroler atmega 16 dengan menggunakan bahasa pemrograman arduino. Dengan menggunakan flame sensor yang berfungsi dapat mendeteksi api, mikrokontroler atmega 16 akan memberikan perintah kepada robot untuk berjalan ke arah sumber api, kipas akan bekerja dan memadamkan api lilin. Seluruh perangkat keras dan perangkat lunak dikontrol dan dikendalikan oleh mikrokontroler atmega 16. Dengan diciptakannya robot pemadam api ini akan mempermudah pekerjaan manusia dan menemukan titik api sehingga api tidak menyebar.

**Kata kunci:** flame sensor, sensor ultrasonik, mikrokontroler atmega16

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat hingga ke berbagai kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi robotika. Kata “robot” diambil dari Bahasa Ceko (Chech) yang memiliki arti “pekerja” (worker). Robot sangat berguna untuk membantu meringankan pekerjaan manusia bahkan bisa menggantikan manusia dalam melakukan sebuah pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi dan resiko yang tinggi atau bahkan pekerjaan yang memerlukan tenaga yang besar yang dijalankan dengan serangkaian program yang telah didefinisikan terlebih dahulu atau kecerdasan buatan (artificial intelligence). Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan robot adalah kegiatan pemadam kebakaran. Jenis pekerjaan ini membutuhkan reaksi cepat karena kebakaran dapat dihindari apabila api dapat dipadamkan ketika belum menyebar. Ketika api telah menyebar pekerjaan pemadaman kebakaran akan menjadi pekerjaan yang sulit dan berisiko tinggi. Masalah kebakaran dapat dikurangi apabila sumber api dapat ditemukan dan dimatikan dalam waktu singkat.

Dengan latar belakang tersebut maka penulis membuat “Prototipe Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16 Dengan Sistem Navigasi Wall Following”, dalam perancangan ini robot akan mematikan api yang bersumber dari lilin., sebelum robot memadamkan api, robot akan mencari sumber api tersebut dengan cara mengikuti dinding

sebagai lintasan yang akan dilalui robot dalam mencari dan memadamkan api yang bersumber dari api lilin.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alur Penelitian

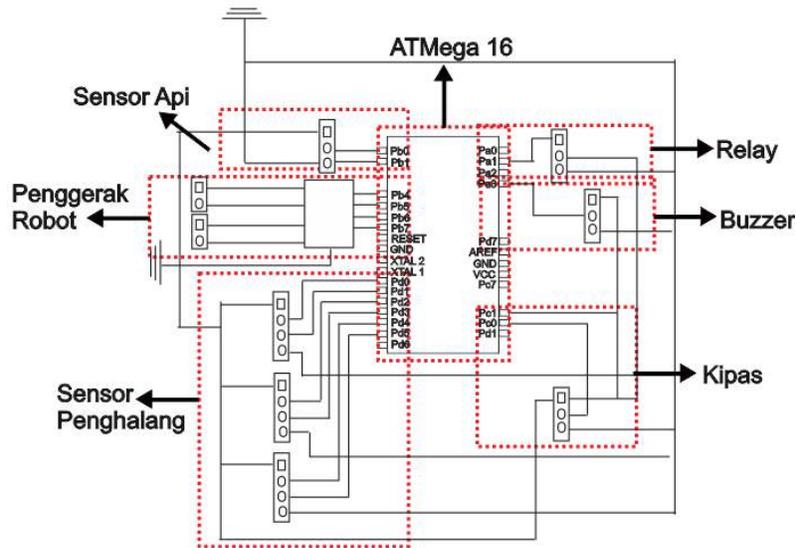
Langkah-langkah penelitian dan pengembangan sebagai berikut:

- a. Tahap Perencanaan  
Pada tahap perencanaan ini untuk mendapatkan identifikasi masalah dan tujuan sistem.
- b. Tahap Analisis Kebutuhan Sistem  
Tahap analisis yang memperhatikan kebutuhan pengguna, kebutuhan perangkat keras (alat dan bahan) dan kebutuhan perangkat lunak.
- c. Tahap Perancangan Perangkat Keras  
Perancangan teknik alat dimulai dari menggambar sketsa alat, kemudian menyusun rangkaian-rangkaian alat sesuai diagram blok. Dimulai dari merakit rangkaian alat dan merakit rancangan teknik keseluruhan terdiri dari diagram blok sistem, perancangan rangkaian penggerak robot, perancangan rangkaian ATMEGA16, perancangan sensor penghalang, perancangan pendeteksi api, perancangan kipas, perancangan saklar, perancangan power supply, perancangan relay dan perancangan rangkaian keseluruhan.
- d. Tahap Perancangan Perangkat Lunak  
Pada proses pembuatan alat karena berhubungan dengan mikrokontroler maka diperlukan sebuah pemrograman mikrokontroler yang dalam hal ini membutuhkan perangkat lunak yang meliputi diagram alir dari mikrokontroler, pembuatan program dan pengisian program ke mikrokontroler.
- e. Implementasi  
Agar perangkat keras bekerja sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu memasukkan program kedalam Arduino. Proses implementasi pemrograman diawali dengan menulis program sumber (*source code*) dengan bahasa basic, sehingga kode tersebut dapat dimengerti oleh mikrokontroler.
- f. Pengujian Sistem  
Tahap ini melakukan proses pengujian implementasi alat.
- g. Evaluasi

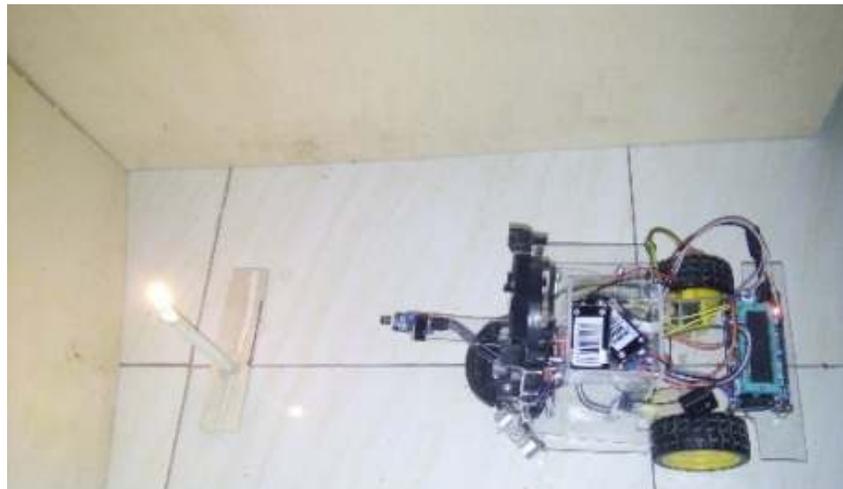
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Robot pemadam api dengan sistem navigasi *wall following* adalah sejenis robot yang didesain untuk dapat mendeteksi adanya suatu dinding dan kemudian bergerak sesuai dengan dinding yang ditentukan, setelah misi mendeteksi dinding selesai robot ini juga dilengkapi kipas didepannya yang dapat memadamkan api lilin. Robot ini merupakan prototipe dari robot pemadam api.

Robot ini dirancang menggunakan mikrokontroler ATmega 16 dilengkapi dengan motor dc sebagai penggerak roda dan sensor api sebagai sensor yang mendeteksi adanya api serta sensor ultrasonik sebagai sensor penghalang yang membaca dinding sebagai jalur robot. Berikut adalah gambar keseluruhan rangkaian komponen robot pemadam api.



Gambar 1 Rangkaian Keseluruhan Komponen



Gambar 2 Hasil Perakitan Keseluruhan komponen

**Pengujian Robot**

Untuk memulai pemrograman robot ini menggunakan *software* pemrograman mikrokontroler yang biasa disebut Arduino IDE. Untuk memudahkan dalam pengoperasian robot dibuat program dengan bahasa mengacu pada kehidupan sehari-hari, seperti kanan, kiri, lurus, berhenti, kipas.

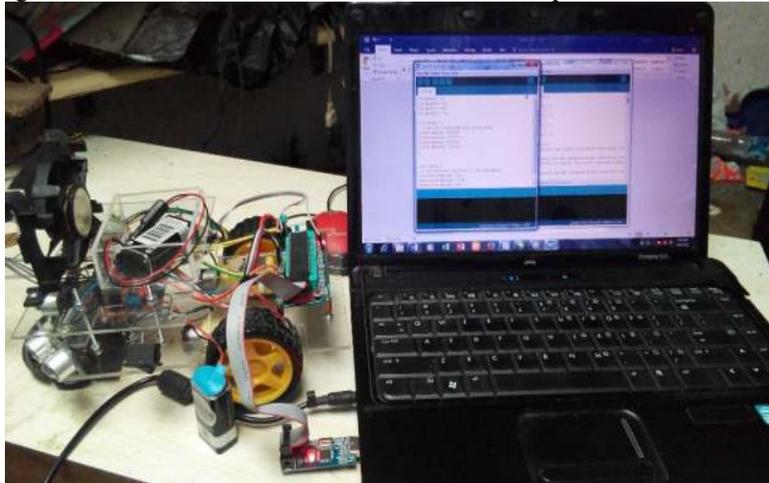
Tabel 1 Hasil Pengujian Implementasi Alat

Level	Buzzer	Kipas	Sensor Api	Keterangan
0	Tidak berbunyi	Tidak berputar	Terbuka	Tidak ditemukan titik api didalam suatu ruangan. Maka alarm tidak berbunyi, kipas tidak berputar dan buzzer tidak berbunyi.

1	Berbunyi	Berputar	Terbuka	Titik api ditemukan didalam suatau ruangan, ditandai dengan berbunyinya buzzer dan kipas akan berputar untuk mematikan titik api tersebut.
---	----------	----------	---------	--

### **Downloading (memasukkan program ke robot)**

Untuk proses *downloading*, cara *download* ke mikrokontroler membutuhkan beberapa piranti baik yang berbentuk *hardware* maupun *software*. Dibutuhkan *hardware* sebagai penghubung dan sekaligus media transfer program dari Arduini IDE ke robot yang berbentuk USB atau yang biasa kita sebut USB *Downloader* atau USBAsp.



Gambar 3 Perngisian Program

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan robot pemadam api berbasis mikrokontroler ATmega 16 dengan sistem navigasi wall following dapat diambil kesimpulan: Perancangan menghasilkan sebuah Prototipe Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATmega 16 Dengan Sistem Navigasi Wall Following, yang berjalan mengikuti alur dinding, setelah menemukan titik api robot akan berhenti dan menyalakan kipas untuk memadamkan api. Perancangan menggunakan sensor api sebagai pendeteksi adanya api, sensor ultrasonik sebagai sensor yang membaca halangan yang akan agar robot dapat berjalan menemukan titik api, kipas untuk memadamkan api lilin yang telah ditemukan oleh robot dan mikrokontroler AVR ATmega 16.

## 5. SARAN

Robot yang telah dibuat jauh dari kesempurnaan, untuk itu dapat dilakukan pengembangan sebagai berikut : Menambahkan beberapa flame sensor agar dalam mendeteksi api dapat lebih akurat lagi. Dalam mempermudah pemadaman api, ditambahkan motor servo dibagian sensor api sehingga robot dapat memadamkan api lebih dari 2 lilin di satu tempat secara bersamaan. Dapat ditambahkan sensor jarak yang lebih banyak sehingga robot dapat berjalan sesuai arahnya sehingga robot menjadi lebih peka terhadap penghalang sehingga robot lebih cepat dalam mencari titik api.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, I. 2015. Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Ultrasonic Distance Sensor. Semarang.
- [2] Annisa Thursina, C. 2016. Rancang Bangun Robot Pemadam Api Berbasis Arduino Uno. Surakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer AUB.
- [3] Anto Oktavianto. 2014. Perancangan Robot Pemadam Api Menggunakan Kontrol PID. Bengkulu; Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
- [4] Budiharto, W. 2009. Membuat Sendiri Robot Cerdas (Edisi Revisi). Jakarta: Elex Media Komputindo
- [5] Budiman. 2012. Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Black Box Pada Proses PraRegistrasi User Via Website, Makalah, halaman:4
- [6] Budi Rahmani, D. 2010. Progresif. Sistem Robot Pengikut Garis Dan Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16, 665-673.
- [7] Datasheet Mikrokontroler ATMEGA16. ATMEL ATMEGA16.
- [8] Datasheet HC-SR04. Ultrasonic Ranging Modul HC-SR04. Elec Freaks.
- [9] Datasheet Flame Sensor. Flame Sensor Module. Future Electronics. Direktorat Pendidikan Tinggi.
- [10] Harapan, Samudra, Bekt. 2009. Pencarian Shortest Path Dinamik Dengan Algoritma Bellman-Based Flood-Fill Dan Implementasinya Pada Robot Micromouse. Tugas Akhir ITB.
- [11] Heryanto, Ary., Adi Wisnu. 2008. Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535. Yogyakarta: Andi Offset.
- [12] Ian Sommerville. 2003. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)/Ian Sommerville: alih bahasa, Dra. Yuhilza M.Eng, ; Hilarius Eibi Hardani. Jakarta : Erlangga Ed.6
- [13] Krismiaji. 2010. Sistem Informasi Akutansi. Yogyakarta: UPP-STIM YKPN
- [14] Ladjamudin. 2005. Analisis dan desain sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [15] McComb, G. 2001. "The Robot Builder's Bonanza Second Edition". United States of America: McGraw-Hill.
- [16] Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta : Ghala Indonesia
- [17] Nugroho, Adi. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java. Yogyakarta : Andi Offset
- [18] Pitowarno, Endra. 2006. Robotika Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan. Yogyakarta : Andi Offset
- [19] Pudjo Widodo, Prabowo, Herlawati. 2011. Menggunakan UML. Bandung: Informatika
- [20] Setiawan, A. 2015. Robot Pemadam Api Dengan Tracking Target Menggunakan Accelerometer Berbasis Mikrokontroler Arduino Due. e-Jurnal NARODROID , 14-25.
- [21] Simanjuntak, T. R. 2008. Perancangan Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16. Medan.
- [22] Sugiyono. 2013. "Metode Penelitian Pendidikan, Kuantitatif dan Kualitatif". Bandung : CV Alfabetha.