

SISTEM ROBOT PEMADAM API BERKAKI BERBASIS ARDUINO PADA KONTES ROBOT PEMADAM API INDONESIA 2016

Rachmadini¹⁾, Fariz Muhammad Kasyfi²⁾, Muhammad Yusro³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email: rachmadini2395@gmail.com, myusro@unj.ac.id

Abstract

The aim research is made for being able to find and put out the fire, by using Arduino. The input is obtained from three sensor's that is Thermistor sensor for detecting hotspots, Line sensor, and ultrasonic sensor as the range detector toward the wall/obstacle. Fire Fighting Legged Robot, use servo motor to run the robot footwork and DC motor as the robot fan driver. Arduino used as movement control. When placed in the home line, robot received sound activation, if the robot respond, then the robot is active. Active robot will move using application from servo motor. Active robot that are in the home line will detect white floor detector as the help guide. This robot can detect the obstacle around it and having navigation system. If ultrasonic sensor detect the presence of obstacle, then the robot will turn and move automatically without crashing into the barrier or obstacle around it. From the results of research that Fire Fighting Robot is an automatic intelligent robot that can detect the hotspots by spraying water. This water spraying is assisted using DC motor to push the water out. And also from test result, this robot can using 4 legs though its motion is not perfect.

Keywords: Robot, KRI, Arduino, Ultrasonic PING sensor, Thermistor sensor, Compass sensor

Abstrak

Penelitian yang dibuat bertujuan untuk mampu mencari dan memadamkan api, dengan menggunakan Arduino. *Inputnya* didapatkan dari tiga sensor yaitu sensor untuk mendeteksi titik api, sensor garis dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak terhadap dinding/penghalang. Robot pemadam api berkaki, menggunakan motor servo untuk menjalankan gerak kaki-kaki robot dan motor DC sebagai penggerak kipas pada robot. Arduino digunakan sebagai pengontrol pergerakan. Ketika diletakkan di garis home, robot menerima aktivasi suara, jika robot merespon, maka robot aktif. Robot yang aktif akan bergerak menggunakan aplikasi dari motor servo. Robot aktif yang berada di garis start akan mendeteksi garis putih pada lantai sebagai petunjuk bantuan. Robot ini dapat mendeteksi penghalang yang ada disekitarnya dan memiliki sistem navigasi. Jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya penghalang, maka robot akan berbelok dan berjalan secara otomatis tanpa menabrak penghalang ataupun benda yang berada disekitarnya. Dari hasil penelitian robot pemadam api merupakan robot cerdas otomatis yang mampu mendeteksi titik api dengan melakukan penyemprotan air. Penyemprotan air ini dibantu menggunakan motor DC untuk mendorong air keluar. Dan juga dari hasil uji coba, robot ini mampu menggunakan 4 kaki meskipun tidak sempurna gerak kerjanya.

Kata kunci: Robot, KRI, Arduino, Sensor Ultrasonik PING, Sensor Thermistor, Sensor Kompas.

PENDAHULUAN

Perubahan pada teknologi berkembang begitu pesat, sehingga dibutuhkan pemikiran-pemikiran yang inovatif dengan menggunakan peralatan seminimal mungkin untuk sebuah aplikasi tertentu yang bermanfaat untuk kehidupan di masyarakat. Begitu juga dengan bidang elektronika, perkembangan teknologi khususnya elektronika menuntut otomatisasi dalam segala hal yang dapat meringankan pekerjaan manusia dan menjadikan segalanya mudah dipakai dan dapat mendatangkan keuntungan.

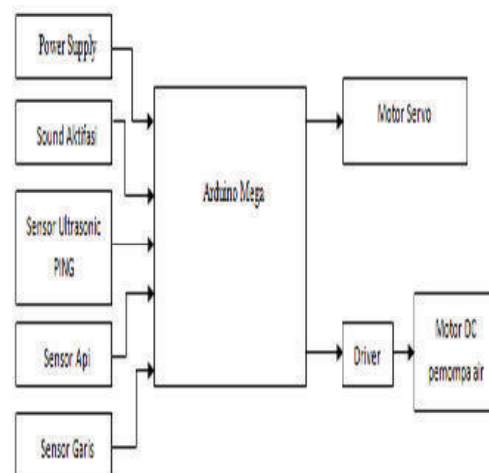
Perkembangan teknologi salah satunya, dalam bidang robotika berkembang dengan sangat pesat. Pembuatan robot-robot dengan keistimewaan khusus sangat berkaitan erat dengan adanya kebutuhan dalam dunia industri modern yang menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan yang tinggi yang dapat membantu melakukan suatu pekerjaan tertentu secara terus-menerus dengan tahap-tahap yang telah ditentukan. Berbeda dengan manusia yang memiliki kecenderungan untuk mengalami kejenuhan jika dihadapkan pada pekerjaan yang sama sehingga kemungkinan untuk melakukan kesalahan kerja menjadi besar.

Salah satu jenis robot dengan kemampuan istimewa yang belakangan ini banyak menarik minat para ahli untuk dikembangkan adalah robot pemadam. Kemampuan robot juga memiliki banyaknya keahlian, jenis dan fungsi robot. Salah satunya adalah kemampuan inovasi robot pemadam untuk mematikan titik api menggunakan gerak mobil. Tetapi masih belum efisien, dikarenakan

untuk mendeteksi jalur-jalur sempit yang masih belum terjangkau. Misalnya pengambilan data didaerah gunung berapi, membersihkan tumpahan bahan radioaktif, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, banyak cara untuk yang dilakukan untuk menginovasikan kembali robot pemadam api terkini seperti robot hexapod yang mampu untuk bersaing di era globalisasi seperti saat ini.

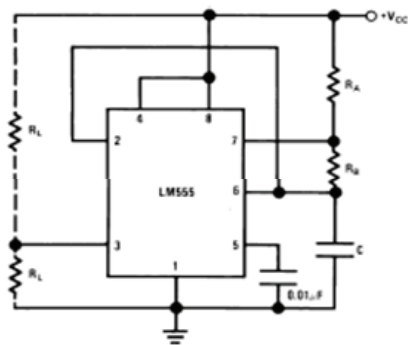
METODE

Perancangan Robot Pemadam Api ini menggunakan Arduino dan beberapa sensor yaitu sensor ultrasonik PING, sensor pendeteksi api thermistor. Tahapan pertama adalah perancangan rangkaian untuk membuat robot. Tahapan kedua adalah perancangan mekanik, seperti merakit robot dari kaki sampai bagian tubuh robot sehingga menyerupai laba-laba. Tahapan ketiga perancangan program, sesuai perintah yang diinginkan dengan menentukan alamat input dan output pada port yang telah ada pada arduino. Tahapan terakhir adalah melakukan pengujian. Diagram kerja robot dapat dilihat pada gambar 1.



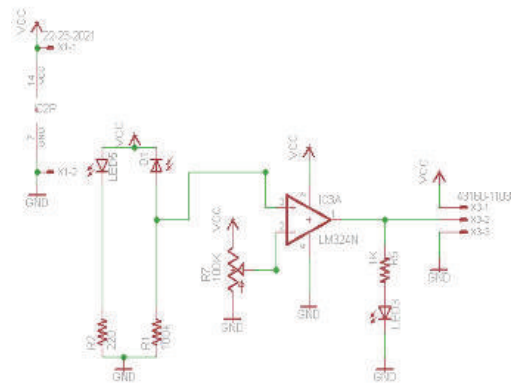
Gambar 1. Diagram Kerja Robot

Robot pemadam api adalah sebuah alat yang dapat berjalan menggunakan 6 kaki secara otomatis dikarenakan memiliki sensor ultrasonik. Jika sensor cahaya belum mendapatkan nilai tegangan masuk, maka sensor Ultrasonik akan terus membaca jarak dinding hingga robot melewati garis dan sensor cahaya mendapatkan nilai tegangan. Setelah sensor cahaya mendapatkan nilai tegangan, Arduino akan menerima data lalu sensor Ultrasonik akan berhenti membaca dan Motor Servo Kaki akan berhenti dan sensor Thermistor akan aktif. Setelah aktif, sensor akan mencari sumber cahaya api. Setelah menemukan sumber cahaya, sensor Thermistor akan menerima nilai yang menunjukkan bahwa ada cahaya api dan Arduino akan menerima nilai data tersebut. Setelah menerima data tersebut Motor Servo Spray dan Spray akan aktif untuk memadamkan cahaya api tersebut.



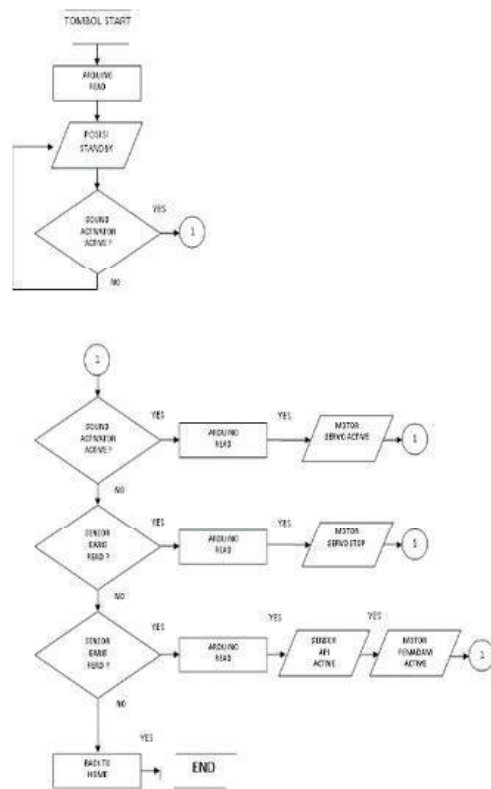
Gambar 2. LM555 Sebagai Pulse Generator

Pembangkit gelombang yang digunakan adalah IC LM555 yang diatur sebagai pembangkit gelombang kotak. Frekuensi yang diinginkan adalah sebesar 3-4 Khz sesuai dengan aturan pada pertandingan.

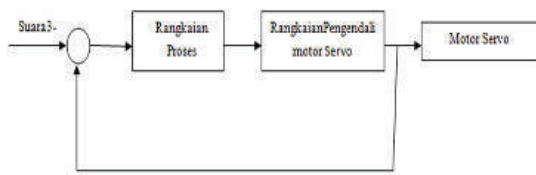


Gambar 3. Rangkaian Sensor Garis

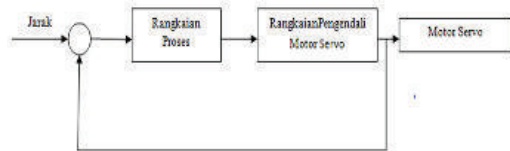
Detector garis putih digunakan untuk mendeteksi adanya garis putih sebagai petunjuk bantuan. Pada saat mencari ruangan, *detector* ini digunakan untuk menandai robot sudah masuk ruangan dan juga menentukan jarak yang tepat terhadap lilin. Bila terdapat garis putih, berarti cahaya berasal dari lilin, bila tidak berarti cahaya berasal dari LED.



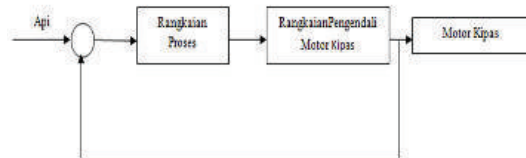
Gambar 4. Flowchart Kerja Robot



Gambar 5. Diagram Sound Kontrol Aktifasi



Gambar 6. Diagram Sensor Kontrol PING



Gambar 7. Diagram Sensor Api

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode alat ini melalui pengamatan tiap-tiap bagian pada peralatan, dilakukan pengukuran pada masing-masing blok sistem ataupun komponen yang digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teori dan praktiknya.

Pengujian *Sound Activation* (Aktifasi Suara)

Tabel 1. Pengujian Sensor Suara

Jarak Sumber Suara (lampu LED)	Respon
0- 10 cm	Menyala
<10 cm	Mati

Pengujian Sensor Ultrasonik PING
Tabel 2. Hasil Ukur Sensor Ultrasonik PING

Penghalang	Hasil Ukur
Ada	2,2 V
Tidak ada	0 V

Pengujian Sensor Api

Setelah melakukan uji coba dan pengukuran, maka pengujian untuk kondisi sensor api jika terdeteksi api maka tegangan yang didapat adalah 4,06 V dan menghasilkan LED yang menyala, sedangkan pengujian dengan tidak terdeteksi maka hasil ukur tegangan yang didapat tidak ada.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Sensor

<u>Kondisi</u>	<u>Kondisi LED</u>	<u>Hasil Ukur</u>
<u>Ada Api</u>	<u>Kedip</u>	4,06 V
<u>Tidak Ada</u>	<u>Tidak Kedip</u>	0 V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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

1. Robot pemadam api berkaki berbasis arduino merupakan robot *hexapod* yang dapat membantu pekerjaan manusia untuk memadamkan api.
2. Aplikasi penggunaan 3 buah sensor Ultrasonik Ping pada robot telah meningkatkan kemampuan system untuk mendeteksi halangan tiap sudut untuk memudahkan robot dalam bernavigasi menggunakan teknik algoritma wall follower.
3. Penggunaan sensor yang tepat akan berpengaruh pada kinerja robot.
4. Dari hasil pengujian pada sound activation dapat direspon <10 cm. Sensor api digunakan untuk pencarian titik api dengan hasil ukuran 4,06 V sedangkan jika tidak terdeteksi maka tegangan yang diukur tidak ada.

Saran

Adapun beberapa saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada penelitian Robot berkaki pemadam api ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kerangka robot yang digunakan terlalu rentan dikarenakan berbahan plastik yang dapat memicu patahnya robot, kerangka robot sebaiknya terbuat dari aluminium.
2. Peletakkan kerangka kaki robot tidak tepat disetiap sisi, sehingga gerak kerja robot terhalang dikarenakan sisi ruang yang kecil. Sebaiknya sisiruang gerak Motor servo yang berfungsi untuk pergerakan sendi kaki robot yang kecil tidak terlalu kuat untuk beban yang dipikul, sehingga seringnya mati atau tidak berfungsinya motor servo. Sebaiknya motor servo yang dipakai untuk kaki robot lebih besar.
3. Sensor garis yang digunakan untuk breaknya robot sangat *sensitive* terhadap intensitas cahaya sehingga jika diruangan yang lebih terang maka fungsi dari sensor tidak bekerja, sebaiknya *photodiode* diganti dengan infared.

DAFTAR RUJUKAN

- _.2013. Didit. Definisi umum robot. <http://diditnote.co.id/pengertian-robot>. (akses: 15 Maret 2016).
- _.2014. Arifin, Anwar. Sejarah alat pemadam api, hal.1.
- _.2012. Yonatan, mulyady, & innocentio Realisasi robot *firefighting* berkaki, hal. 9
- _.2013. Rodi Hartono. Perancangan dan implementasi robot cerdas pemadam api *design and implementation of firefighting robot*, hal. 48
- _.2014. Balabis, Ray Charles. *Sound sensitive lights sound sensor arduino*. <http://www.princetronics.com/sound-sensitive-lights-w-sound-sensor-arduino/> (akses: 20 Mei 2016)
- _.2008. Antoni, Roza. Perancangan system pengaturan kecepatan motor DC menggunakan Zic Bee Pro Berbasis Arduino Uno Atmega 328Pm, hal 4.
- _.2011. Djuandi, Feri. Pengenalan Arduino, hal 9.
- _.2016. ArduinoBoard. Spesifikasi Arduino. <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560> (akses 26 Juni)
- _.2014. Haru Dibyo Laksono. Sistem kendali. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- _.2013. Rudy Wawolumaja M.Sc. Bab 2 Sensor, tranduser dan aktuator, hal. 13
- _.2016. Sensor Ultrasonic PING Data sheet. <http://www.parallax.com> (akses 26 Juni 2016).
- _.Hani Avrilyantama, Muhammad Rivai, Djoko Purwanto. Pengembangan robot hexapod untuk melacak sumber gas, hal 2