

ROBOT HEXAPOD PEMADAM API MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO WEMOS

Gagak Firasanto¹, Oky Supriadi²

^{1,2}Universitas Pamulang

^{1,2}Jl.Raya Puspitek, Buaran, Serpong, 15310, Tangerang Selatan

¹agungfirasanto@gmail.com

²dosen01327@unpam.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 14-05-2022
revisi : 26-05-2022
diterima : 28-06-2022
dipublish : 30-06-2022

ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi robot telah berkembang pesat berubah menjadi robot pintar, salah satunya adalah robot berkaki. Robot berkaki merupakan salah satu robot yang efektif dalam hal penanggulangan bencana pada kebakaran. Perancangan robot berkaki ini mempunyai tujuan atau misi yaitu dapat memadamkan api dengan cepat. Robot hexapod ini menggunakan mikrokontroler arduino wemos, driver/penggerak, sensor ultrasonik, sensor api, motor servo serta terhubung dengan internet yang berfungsi sebagai notifikasi maupun pengendalian pada smartphone. Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan dapat diperoleh bahwa robot dapat menyelesaikan misi pemadaman api dengan baik. Respon robot dalam mendeteksi api yaitu 2,04 detik, adapun waktu yang diperlukan untuk memadamkan api yaitu 11 detik pada jarak 50 cm. Respon notifikasi pada *smartphone* yaitu 3,2 detik, sedangkan respon robot menghindari rintangan yaitu pada jarak 6,5 cm.

Kata kunci : robot hexapod; sensor api; ultrasonik; arduino wemos

ABSTRACT

Fire Extinguishing Hexapod Robot Using Arduino Wemos Microcontroller. Nowadays, the development of robot technology has developed rapidly turning into a smart robot, one of which is a legged robot. The legged robot is one of the effective robots in terms of disaster management in fires. The design of this legged robot has a goal or mission that is to be able to extinguish fires quickly. This hexapod robot uses an arduino wemos microcontroller, driver/driver, ultrasonic sensor, fire sensor, servo motor and is connected to the internet which functions as a notification or control on a smartphone. From the results of the tests that have been carried out, it can be seen that the robot can complete the fire fighting mission well. The robot's response in detecting fire is 2.04 seconds, while the time needed to extinguish the fire is 11 seconds at a distance of 50 cm. The notification response on the smartphone is 3.2 seconds, while the robot response to avoid obstacles is at a distance of 6.5 cm.

Keywords : hexapod robot; fire sensor; ultrasonic; arduino wemos

PENDAHULUAN

Robot berkaki merupakan salah satu robot yang dapat digunakan untuk membantu penanggulangan bencana seperti pemadaman kebakaran. Robot berkaki enam/*hexapod*, *Quadruped* atau robot berkaki empat dan *biped* atau robot berkaki dua merupakan jenis-jenis robot berkaki. Dalam perancangan sebuah robot diperlukan respon maupun pergerakan yang cepat serta akselerasi yang bagus sehingga mendapatkan hasil yang maksimal. Adapun misi dari robot yaitu memadamkan api dengan cepat di dalam suatu tempat dengan media penyempotan air.

Penelitian robot sebelumnya yang pernah dilakukan yang berjudul Perancangan Robot Pemadam Api Hexapod (Darwis et al., 2019). Adapun hasil robot tersebut belum bisa untuk memadamkan api dan hanya dapat mengangkat robot selama 2 detik. Dengan latar belakang penelitian yang sudah dilakukan dan untuk membantu

pemadaman kebakaran tersebut, maka diperlukan adanya pengembangan robot hexapod yang digunakan, maka dibuat judul tulisan ini yaitu Robot Hexapod Pemadam Api Menggunakan Mikrokontroler Arduino Wemos.

TEORI

Mikrokontroler

Mikrokontroler Wemos merupakan salah satu tipe arduino yang sudah terdapat fitur wifi atau internet (Krisnayoga et al., 2019), artinya mikrokontroler arduino wemos ini berfungsi sebagai penghubung antara internet dan smartphone. Arduino wemos ini juga dapat terhubung dengan aplikasi blynk yang ada pada smartphone. Adapun bentuk fisik mikrokontroler arduino wemos dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Arduino wemos (Krisnayoga et al., 2019)

Selain memiliki banyak pin, arduino wemos ini memiliki pin PWM, UART, kristal osilator, koneksi USB, ICSP serta tombol reset.

Sensor Api

Sensor api merupakan sensor yang dapat mendeteksi keberadaan sumber api yang memanfaatkan penerima infra merah atau *IR receiver* (Darwis et al., 2019). Sensor api ini sensitif terhadap cahaya dengan panjang gelombang sekitar 760 sampai 1100 nm. Gambar sensor api terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Sensor api (Darwis et al., 2019)

Sensor api ini dapat mendeteksi api dengan jarak hingga 100 cm dengan sudut deteksi yaitu 60°. Adapun catu daya yang di perlukan yaitu 5 V.

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang berfungsi dapat mengubah besaran bunyi menjadi besaran listrik dengan prinsip

adanya pantulan gelombang suara (Najmurokhman et al., 2017). Adapun bentuk sensor ultrasonik terlihat pada gambar berikut.



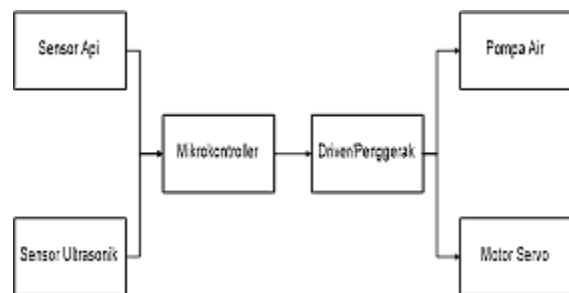
Gambar 3. Ultrasonik (Najmurokhman et al., 2017)

Sensor ultrasonik memiliki empat pin yaitu pin *vcc*, *trigger*, *echo* dan *gnd*. Pin *trigger* di gunakan untuk mentransmisikan sinyal sedangkan pin *echo* di gunakan untuk menerima pantulan sinyal.

METODOLOGI

Diagram Blok

Perancangan robot hexapod pemadam api menggunakan mikrokontroler arduino wemos terlihat pada gambar berikut.



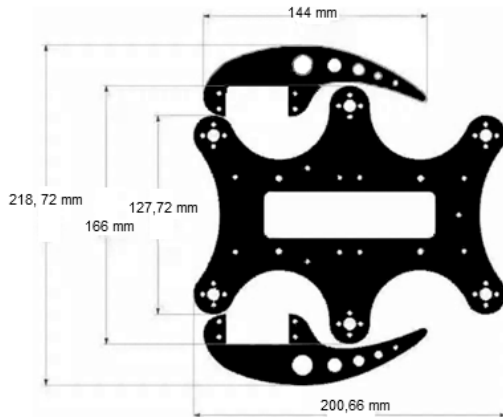
Gambar 4. Diagram blok rangkaian

Pada diagram blok robot hexapod ini terdiri dari sensor api, sensor ultrasonik, mikrokontroler, penggerak, pompa air dan motor servo sebagai penggerak kaki-kaki robot.

Desain Robot Hexapod

Berikut merupakan bentuk atau desain robot hexapod pemadam api yang

menggunakan mikrokontroler arduino wemos.

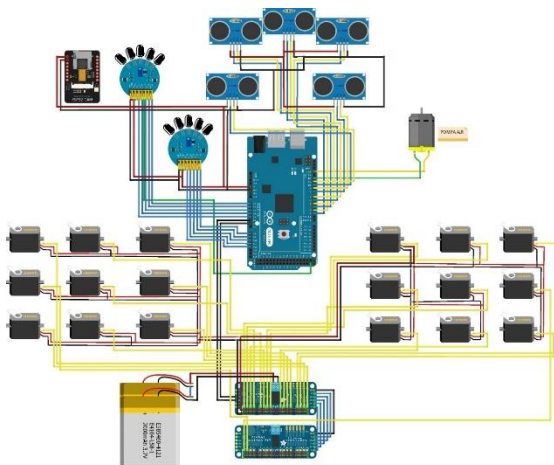


Gambar 5. Desain robot hexapod

Robot hexapod pemadam api ini memiliki enam kaki dengan jumlah motor servo sebanyak 18 buah. Untuk panjang badan robot yaitu berukuran 200,66 cm, tinggi robot berukuran 144 cm dan lebar badan robot berukuran 127,72 cm.

Skema Rangkaian

Berikut merupakan skema rangkaian dari robot hexapod pemadam api secara keseluruhan.



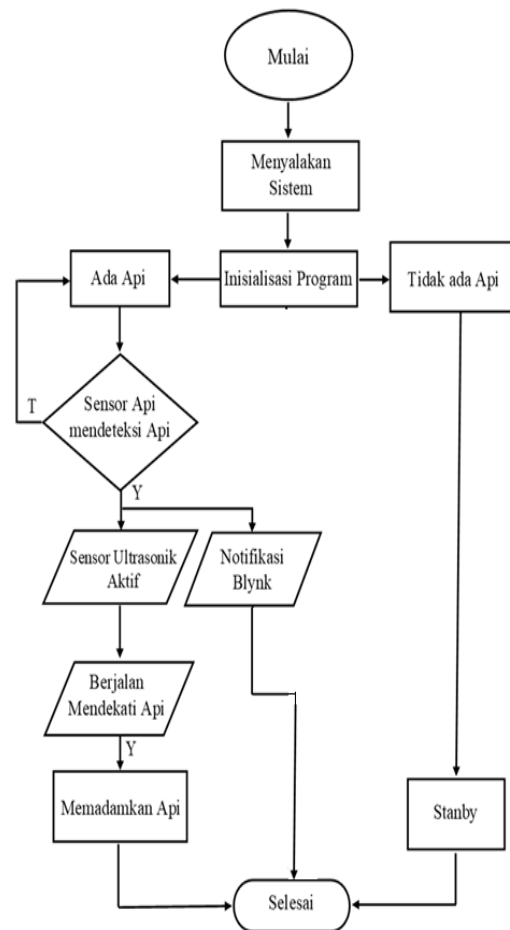
Gambar 6. Skema Rangkaian

Skema rangkaian pada gambar 6 dapat dijelaskan bahwa sensor api dan sensor ultrasonik terhubung dengan

mikrokontroler sebagai masukan, sedangkan motor servo terhubung dengan penggerak/driver.

Flowchart Penelitian

Sistem kerja robot terlihat pada flowchart berikut.

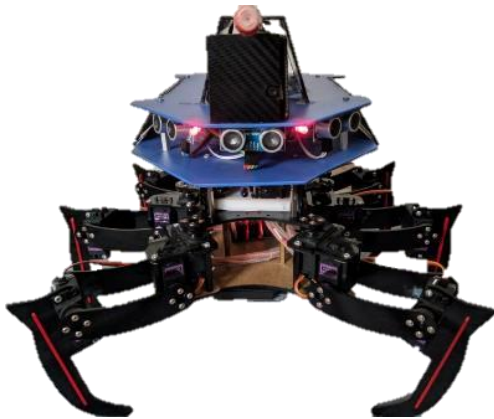


Gambar 7. Flowchart Penelitian

Sistem kerja robot diawali dengan mikrokontroler yang memproses program. Jika tidak ada api, robot dalam keadaan *standby*. Sebaliknya jika ada api, sensor api dan sensor ultrasonik akan aktif yang menyebabkan robot akan mendeteksi api dan menghindari rintangan dan selanjutnya akan memadamkan api serta memberikan notifikasi pada ponsel melalui aplikasi blynk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan ini akan dijabarkan secara detail mengenai bentuk robot dan pengujian-pengujian *hardware* dan respon robot terhadap rintangan maupun adanya sumber api.

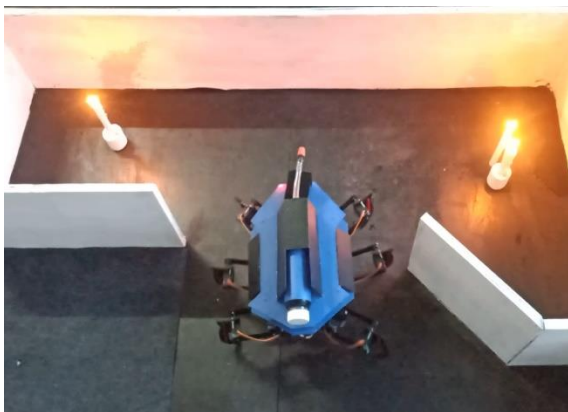


Gambar 8. Hasil perancangan robot

Pada gambar 8 merupakan bentuk hasil perancangan robot hexapod pemadam api dengan menggunakan mikrokontroler arduino wemos dengan sensor api dan sensor ultrasonik. Adapun sensor api yang di gunakan yaitu dengan 5 *channel* dan sensor ultrasonik berjumlah 5 buah.

Pengujian Robot Mendeteksi Api

Pada penelitian ini robot di uji dengan memberikan adanya sumber api seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Pengujian robot mendeteksi api

Pengujian pendeteksian api dilakukan sebanyak 5 kali percobaan. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan data seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Robot Mendeteksi Api

Percobaan	Respon Robot	Waktu
1	Mendekati api	1.5 detik
2	Mendekati api	2 detik
3	Mendekati api	2 detik
4	Mendekati api	1.7 detik
5	Mendekati api	3 detik
Rata-rata		2,04 detik

Dari hasil pengujian tersebut, di dapatkan bahwa respon robot dapat mendeteksi adanya sumber api rata-rata membutuhkan waktu yaitu 2,04 detik.

Pengujian Robot Mendeteksi Rintangan

Pengujian di lakukan pada sensor ultrasonik dalam mendeteksi adanya rintangan yang ada di sekitarnya. Adapun hasil pengujian di dapatkan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Robot Mendeteksi Rintangan

Keterangan Rintangan	Respon Robot	Jarak Robot Dengan Rintangan
Di kiri robot	Berjalan maju	7 cm
Di kanan robot	Berjalan maju	8 cm
Di kanan dan di kiri robot	Berjalan maju	9 cm
Di depan dan di kiri robot	Berputar ke kanan	5 cm
Di depan dan di kanan robot	Berputar ke kiri	6 cm
Di depan, kiri dan kanan robot	Berjalan mundur	4 cm
Rata-rata		6,5 cm

Pada pengujian yang dilakukan pada sensor ultrasonik dalam mendeteksi rintangan didapatkan jarak rata-rata menghindari rintangan yaitu sejauh 6,5 cm.

Pengujian Robot Memadamkan Api

Pada pengujian ini merupakan lanjutan dari proses pendeteksian api yaitu melakukan pemadaman api dengan cara menyemprotkan air.



Gambar 10. Robot memadamkan api

Untuk proses penyemprotan ini, diletakkan sebuah tangki air di atas robot untuk memadamkan api. Adapun hasil pemadaman api seperti pada tabel berikut.

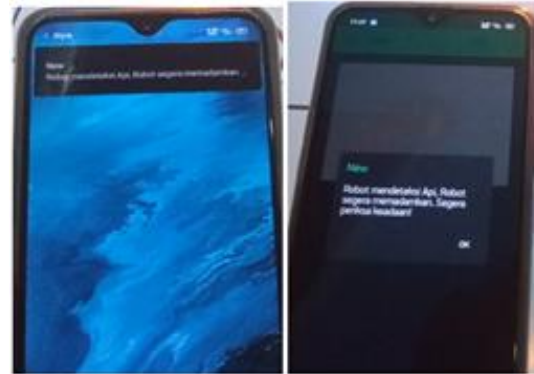
Tabel 3. Hasil Robot Memadamkan Api

Pengujian	Jarak Penyemprotan	Waktu Pemadaman Api
1	50 cm	11 detik
2	50 cm	9 detik
3	46 cm	13 detik
4	53 cm	10 detik
5	51 cm	12 detik
Rata-rata	50 cm	11 detik

Dari hasil tabel 3 dapat di jelaskan bahwa robot dapat memadamkan api dengan waktu rata-rata yaitu 11 detik pada jarak rata-rata sejauh 50 cm.

Pengujian Respon Notifikasi Pada Smartphone

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon keadaan robot dalam mendeteksi api melalui *smartphone*.



Gambar 11. Robot mendeteksi api pada *smartphone*

Pengujian respon notifikasi ini di lakukan sebanyak 5 kali untuk mendapatkan lama respon dan statusnya. Adapun hasil pengujian ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Respon Notifikasi

Percobaan	Waktu	Status
1	5 detik	Berhasil
2	-	Tidak terkirim
3	5 detik	Berhasil
4	-	Tidak terkirim
5	3,2 detik	Berhasil

Pada tabel 4 dapat di jelaskan bahwa respon tercepat dalam pengiriman notifikasi ke *smartphone* adalah 3,2 detik.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian pada robot hexapod pemadam api ini, maka di peroleh beberapa kesimpulan yaitu bahwa robot dapat menyelesaikan misi yaitu dapat memadamkan api serta dapat menghindari rintangan dengan baik. Respon robot dalam mendeteksi api yaitu membutuhkan waktu 2,04 detik, adapun waktu yang di perlukan untuk memadamkan api yaitu 11 detik pada jarak 50 cm. Respon notifikasi pada *smartphone* yaitu 3,2 detik, sedangkan respon robot menghindari rintangan yaitu pada jarak 6,5 cm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kegiatan penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah banyak membantu kelancaran dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, J., & Salamah, K. S. (2018). Analisis Kinematik Pada Robot Hexapod. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 9(2), 83–91.
- Aziz, I. S., Mardiyah, N. A., & Hidayat, K. (2020). Telekontrol Hexapod Spy Robot Menggunakan Wifi Berbasis Web Server. *Poligrad*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.46964/poligrad.v1i1.302>
- Darwis, R., Arifianto, I., Mujadin, A., & Rahmatia, S. (2019). Perancangan Robot Pemadam Api Hexapod. *Jurnal AL-AZHAR Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 5(1), 1-4.
- Firasanto, G. (2021). Pengendalian Robot Hexapod Berbasis Internet Of Things (IoT). *Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.32493/epic.v4i1.9910>
- Hermanto, D., & Dermawan, S. (2018). Penerapan Algoritma A-Star Sebagai Pencari Rute Terpendek pada Robot Hexapod. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 7(2), 122–129. <https://doi.org/10.25077/jnte.v7n2.545>. 2018
- Hidayat, M. Y. (2018). *Implementasi Algoritma Wall Following pada Manuver Robot KRPAI Quadruped Omni Direction Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Krisnayoga, A. S., Divayana, Y., & Rahardjo, P. (2019). Algoritma Backtracking Pada Perjalanan Pulang Robot Pemadam Api. *Jurnal Spektrum*, 6(4), 87–95.
- Ludony, S. G., Mulyadi, M., & Indriati, K. (2020). Rancang Bangun Purwarupa Lengan Robot Berbantuan Raspberry Pi. *Jurnal Elektro*, 13(2), 115-124.
- Najmurokhman, A., K., Wibowo, B. H., & Rafanca, N. A. (2017). Desain dan Implementasi Robot Heksapoda dengan Misi Pemadaman Api. *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.26874/jumanji.v1i1.2>
- Rudy, R., & Lukas, L. (2018). Pergerakan Jalan Stabil Robot Hexapod di Atas Medan yang Tidak Rata. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 19(2), 211–220. <https://doi.org/10.24912/tesla.v19i2.2711>