

# PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO R3 328P SMD

Albet Prayoga<sup>1</sup>, Yakub<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains & Teknologi,  
Universitas Buddhi Dharma  
Email: [albetprayoga5@gmail.com](mailto:albetprayoga5@gmail.com)\*

## Abstrak

Pada saat ini robot memang dijadikan alat untuk mempermudah kehidupan manusia oleh karena itu banyak manusia atau sekelompok organisasi atau perusahaan menciptakan berbagai macam robot yang bisa melakukan dan membantu pekerjaan atau menunjang kegiatan sehari-hari. Robot pemadam api memerlukan sensor untuk menjalankan fungsinya dengan baik diantara lain sensor pendeteksi api dan sensor ultrasonik. Tujuan penelitian ini untuk mencegah kebakaran besar dengan memadamkan api sekecil mungkin, untuk memudahkan pekerjaan dengan menjaga Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Rawa Kucing, untuk mengantisipasi kebakaran sejak dini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa metode *fuzzy logic* mamdani, metode ini sering digunakan karena struktur aplikasi yang sederhana. Hasil dari penelitian ini berupa *prototype* robot pemadam api berbasis Arduino Uno R3 328P SMD yang digerakkan menggunakan empat roda dc, tiga sensor api, satu sensor gas, satu modul SIM 800l dan robot ini memiliki daya sebesar 14,7 V yang menunjang seluruh sensor untuk berfungsi dengan baik. Robot pemadam api mampu mendeteksi dan memadamkan api sesuai jangkauan sensor, dapat mengantisipasi bahaya kebakaran sejak dini.

**Kata kunci:** Arduino Uno, Robot Pemadam Api, Kebakaran

## Pendahuluan

Pada saat ini robot memang dijadikan alat untuk mempermudah kehidupan manusia oleh karena itu banyak manusia atau sekelompok organisasi atau perusahaan menciptakan berbagai macam robot, salah satunya yaitu robot pemadam api. Robot adalah mesin yang secara otomatis dapat melakukan berbagai tugas kompleks (Nurqolbi, 2023). Robot pemadam api memerlukan sensor untuk menjalankan fungsinya dengan baik, diantara lain adalah sensor pendeteksi api dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan kemudian memberikan informasi kepada mikrokontroler sehingga robot akan menghindari halangan (Dwiyanto, Bakarbesy, Tr, & Paul, 2020).

Robot ini akan sangat berguna ketika *internet of things* diterapkan dalam sistem. *Internet of Things* atau IoT merupakan sebuah metodologi yang mengizinkan adanya akses dari perangkat cerdas seperti PC atau *smarthphone* ke

perangkat seperti sensor maupun aktuator (Al-Janan & Muhammad, 2023). Robot pemadam api masuk ke dalam kategori sistem otomasi atau robotik yang dapat memudahkan pekerjaan manusia untuk meningkatkan fleksibilitas dan efektivitas. Sistem otomasi itu sendiri merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan aplikasi sistem mekanik, elektronik, dan komputerisasi dalam proses (Ibnu Khoiril, 2022).

Kebakaran biasanya terjadi karena kelalaian manusia saat menggunakan aliran listrik, api, atau gas LPG. Korsleting listrik dan kompor meledak adalah penyebab tinggi kebakaran (Risky Noviar, Muh. Jamal, & Muhlis Hafel, 2023). Robot pemadam api beroda lebih banyak digunakan karena lebih mudah dirancang dan diprogram untuk bergerak pada permukaan yang datar atau tidak datar (Humaira & Rasyid, 2017).

Tujuan dari penelitian ini untuk mencegah terjadinya kebakaran besar dengan memadamkan api sekecil mungkin, untuk memudahkan pekerjaan dengan menjaga TPA Rawa Kucing yang pada titik atau jarak yang ditentukan, dan membantu kinerja pengawas dalam mengantisipasi kebakaran sejak dini. Ada juga manfaat yang terdapat dalam penelitian ini berupa api kecil bisa dipadamkan dengan robot ini, untuk membantu menjaga TPA Rawa Kucing, dan robot ini bisa mengantisipasi kebakaran secara cepat, tepat, dan akurat. Adapun batasan yang terdapat dalam penelitian ini berupa akses jalan menuju puncak yang sangat sulit, penelitian ini hanya mencermati akses jalan dan mencegah untuk terjadinya kebakaran yang lebih besar dengan memadamkan api segera walaupun hanya sebatas puntung rokok.

Penelitian ini menggunakan sebuah *prototype* agar bisa menguji konsep dan fungsi yang sudah dibuat. *Prototype* adalah proses perancangan sistem dengan membuat contoh dan standar ukuran yang akan dibuat nantinya (Hendrik, n.d.). Menurut Roger S. Pressman terdapat 3 tahap pengembangan dari *prototype* yaitu (1) Mendengarkan Pelanggan (2) Merancang dan Membuat *Prototype* (3) Uji Coba (Prayudita, 2018). Penelitian juga memerlukan diagram alir berupa *flowchart* untuk membantu perencanaan system yang akan dibuat. *Flowchart* adalah sekumpulan simbol-simbol standar yang sudah ditentukan oleh pembuat *flowchart*, *flowchart*

berguna untuk menggambarkan suatu algoritma dari proses awal sampai akhir (Gimnastiar, Syuhardi, & Vandini, 2021). *Flowchart* membantu para *programmer* dan analisis membuat gambaran aplikasi yang dibuat dan memecahkannya menjadi bagian yang lebih kecil untuk analisis. Selain itu, *flowchart* mempermudah penyelesaian masalah (Londjo, 2021). Menurut buku karya George M. Scott yang berjudul *Principles of Management Information System* (1998) mendefinisikan perancangan sistem sebagai tahapan yang harus dilakukan untuk mengkonfigurasi komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem (Lalu. M. Nisa. J. Urnika. W. Farid. Sepriano. D. Aulia. S. Ahmad. Kharisma, 2023).

Metode yang digunakan untuk menjalankan system yaitu menggunakan *fuzzy logic* mamdani. Menurut Akbar Ariya Caraka, dkk (2015), logika *fuzzy* adalah teknik sistem kontrol pemecah masalah yang cocok untuk semua jenis sistem, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks (Irawan & Herviana, 2019). Dalam himpunan *fuzzy*, sesuatu dikelompokkan berdasarkan variabel bahasa, atau variabel linguistik, yang diwakili dengan fungsi keanggotaan dalam semesta U. Nilai dalam himpunan diwakili dengan derajat keanggotaan, yang nilainya berkisar antara 0.0 dan 1.03 (Maspiyanti & Hadiyanti, 2017). Menurut Januar, 2017 (Sutojo 2017), metode Mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi karena strukturnya yang sederhana, metode mamdani disebut juga sebagai metode *MAX-MIN* pertama kali diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Agboola, Gabriel, Aliyu, & Alese, 2013) (Ema Julpia Aenun, 2014)

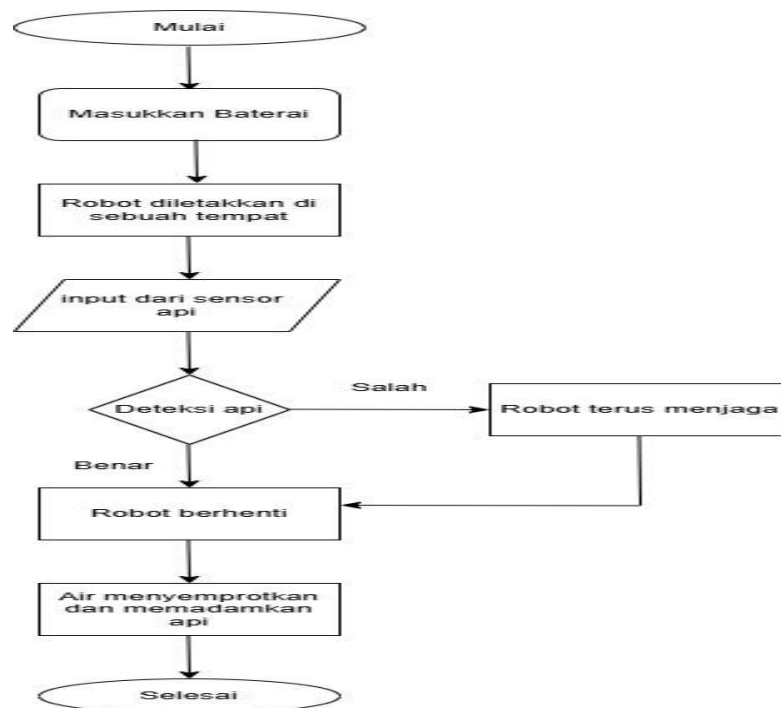
## **Metodologi**

Petugas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Rawa Kucing, terdapat kebutuhan akan sistem yang bisa membantu pengguna untuk menunjang atau mempermudah pekerjaan disana.

No	Kebutuhan Aplikasi	Keterangan
1	Alat dapat memberikan informasi kepada pengguna jika terdapat api kecil	✓
2	Melewati jalan yang sulit dijangkau manusia	✓
3	Alat melakukan pencegahan kebakaran skala besar dengan memadamkan api kecil	✓
4	Menjaga sebuah tempat yang cukup luas hanya dengan satu robot	✗
5	Memiliki sistem keamanan untuk menjaga selama diaktifkan	✓
6	Alat dibuat berjalan dengan baik	✓
7	Mengisi air sendiri jika air yang dipompa sudah habis	✗

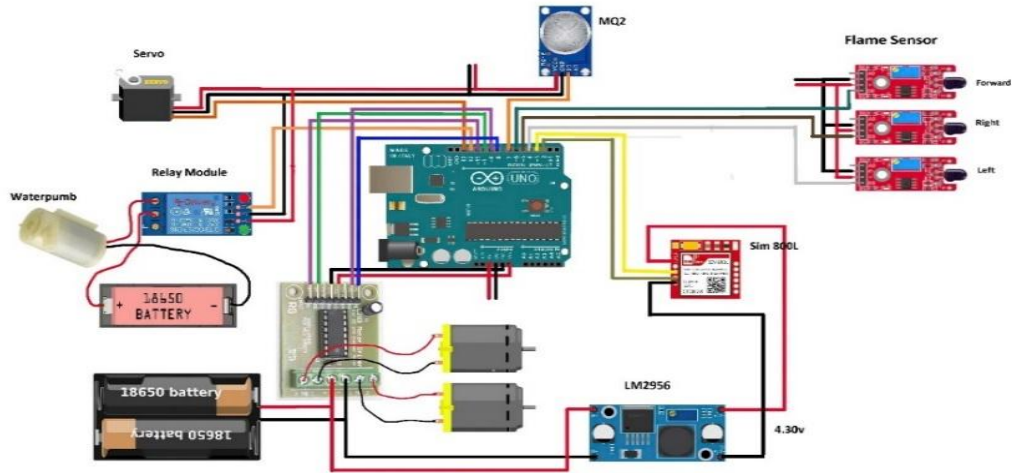
**Tabel 1. Elitasi Tahap IV**

Pada metode yang digunakan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode seperti *study* literatur dimana penulis mengumpulkan data pustaka serta mengelola bahan penelitian dari berbagai sumber yang berhubungan dengan penelitian ini. Algoritma dapat didefinisikan sebagai urutan Langkah-langkah logis dan sistematis dalam mencari suatu solusi dari suatu permasalahan yang ada (Ardyan, Stepanus;Mulyono;Suyitno, 2017). Perancangan sistem dari robot pemadam api digambarkan seperti dibawah ini;



**Gambar 1. Flowchart**

Dalam perancangan sistem ini penulis menjelaskan bagaimana sebuah proses perancangan *prototype* pada sistem yang akan dibuat hingga sistem berfungsi seperti yang diinginkan seperti gambar dibawah ini;



## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berhasil membuat sebuah *prototype* robot pemadam api menggunakan Arduino Uno R3. Alat ini dapat memadamkan api kecil untuk mencegah kebakaran lebih lanjut dengan memanfaatkan 3 sensor api yang ada di bagian kiri, kanan, dan tengah agar bisa mendapatkan hasil yang maksimal dalam mendeteksi api.

Desain dari sistem robot pemadam api yang dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai otak dari berjalannya sistem ini, menggunakan sensor gas untuk mendeteksi asap, dan terdapat satu modul SIM 800l untuk menginformasikan ketika terdapat api maupun asap. Sistem ini juga dapat menampung air sebanyak 110 ml untuk menyemprotkan air melalui *mini waterpump* yang akan menyedot air dari wadah lalu dialiri menggunakan selang dan digerakkan dengan servo.



**Gambar 3. Tampilan Alat**

Untuk mengetahui bahwa sensor api dan sensor gas berfungsi dengan baik atau tidak, penulis akan melakukan pengetesan di bagian sensor tersebut;

Jarak Api	Hasil
5 CM	Bisa mendeteksi api secara responsif
10 CM	Bisa mendeteksi api secara responsif
15 CM	Bisa mendeteksi api secara responsif
20 CM	Bisa mendeteksi api secara responsif
25 CM	Bisa mendeteksi api tetapi kurang responsif
30 CM	Bisa mendeteksi api tetapi kurang responsif
35 CM	Bisa mendeteksi api tetapi kurang responsif

**Tabel 1. Pengujian Sensor Api**

Dapat dilihat dari tabel di atas penulis melakukan pengujian di ketiga sensor api menggunakan korek gas dan memiliki hasil yang sama, sensor api dapat efektif mendeteksi api di jarak 5 sampai 20 cm.

Jarak Gas dan Asap	Hasil
2 CM	Bisa mendeteksi keberadaan gas atau api
5 CM	Bisa mendeteksi keberadaan gas atau api
6 CM	Bisa mendeteksi gas atau asap tetapi kurang responsif
8 CM	Tidak dapat mendeteksi keberadaan asap dan gas
9 CM	Tidak dapat mendeteksi keberadaan asap dan gas
11 CM	Tidak dapat mendeteksi keberadaan asap dan gas
13 CM	Tidak dapat mendeteksi keberadaan asap dan gas

**Tabel 2. Pengujian Sensor Gas**

Dapat dilihat dari tabel di atas penulis melakukan pengujian sensor gas dengan menggunakan korek gas dan memiliki hasil yang kurang efektif, sensor gas

dapat berfungsi dengan baik untuk mendeteksi keberadaan gas hanya jarak 2 sampai 5 cm.

## Simpulan

Dari penelitian ini menyimpulkan bahwa robot pemadam api yang dibangun dapat membantu untuk mendeteksi keberadaan api dan memadamkan api sesuai jangkauan sensor, membantu petugas dalam mendeteksi api, dan mengantisipasi bahaya kebakaran sejak dini.

## Daftar Pustaka

- Al-Janani, D. H., & Muhammad, G. F. (2023). Perancangan Robot Beroda Dengan Sistem Kendali Berbasis Iot Dan Gui Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(2), 701–711. <https://doi.org/10.21776/jrm.v14i2.1450>
- Arduyan, Stepanus; Mulyono; Suyitno, A. (2017). *IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENCARIAN RUTE TERPENDEK TEMPAT WISATA DI KABUPATEN GUNUNG KIDUL DENGAN PROGRAM VISUAL BASIC*. 109–110.
- Dwiyanto, M., Bakarbesy, M., Tr, S., & Paul, S. (2020). Rancangan Bangun Robot Beroda Pemadam Api. *Robot Beroda Pemadam Api*, 10(1), 1–10.
- Ema Julpia Aenun, M. (2014). Implementasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Pada Prediksi Biaya Pemakaian Listrik. *UNNES Journal of Mathematics*, 3(3), 57–65. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>
- Gimnastiar, G., Syuhardi, Y. I., & Vandini, I. (2021). Expert System Aplikasi Monitoring dan Pengendalian Gizi Berbasis Android. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*, 1(01), 1–8. <https://doi.org/10.30998/jrkt.v1i01.4003>
- Hendrik. (n.d.). Prototype adalah: Pengertian, Manfaat, Tujuan, dan Contohnya. Retrieved from Gramedia Blog website: <https://www.gramedia.com/literasi/prototype/>
- Humaira, A., & Rasyid, R. (2017). Rancang Bangun Robot Cerdas Pemadam Api Beroda dengan Pemantauan Berbasis Wifi. *Jurnal Fisika Unand*, 6(4), 368–374. <https://doi.org/10.25077/jfu.6.4.368-374.2017>
- Ibnu Khoirul, A. (2022). Pengaruh Trend Otomasi Dalam Dunia Manufaktur dan Industri. *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 47.
- Irawan, M. D., & Herviana, H. (2019). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 129. <https://doi.org/10.36294/jurti.v2i2.427>
- Lalu. M. Nisa. J. Urnika. W. Farid. Sepriano. D. Aulia. S. Ahmad. Kharisma.

- (2023). *Analisis Dan Perancangan Sistem Berbasis Studi Kasus*. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=DCnBEAAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PA27%5C&dq=privasi+personal+health+record+dalam+tindakan+pelanggaran+ham%5C&ots=KzuNcAcCJY%5C&sig=14PU8SDbm8k1Ju9TpbreaS11-Ug>
- Londjo, M. F. (2021). Implementasi White Box Testing Dengan Teknik Basis Path Pada Pengujian Form Login. *Jurnal Siliwaangi*, 7(2), 35–40.
- Maspiyanti, F., & Hadiyanti, N. (2017). Robot Pemadam Api Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 3(2). <https://doi.org/10.54914/jtt.v3i2.77>
- Nurqolbi, A. F. (2023). Penerapan Robotika Dalam Perpustakaan Masa Depan. *UNILIB : Jurnal Perpustakaan*, 14(1), 57–64. <https://doi.org/10.20885/unilib.vol14.iss1.art6>
- Prayudita, R. (2018). Metode Prototype. Retrieved from Universitas Bandung website: <https://materikuliahif-unpas.blogspot.com/2018/07/metode-prototype.html>
- Risky Noviar, Muh. Jamal, & Muhlis Hafel. (2023). Peran Damkar Sebagai Upaya Pelayanan Pemadam Kebakaran Dan Penyelamatan Dinas Pemadam Kebakaran Di Kecamatan Longkali Kabupaten Paser. *Journal Publicuho*, 6(2), 658–670. <https://doi.org/10.35817/publicuho.v6i2.164>