

# Desain Prototype Robot Vacuum Cleaner Otomatis Berbasis Arduino Uno

Dhoni Hidayatullah<sup>1</sup>, Diva Adesta Putra Afrizen<sup>1\*</sup>, Maria Ulfa<sup>1</sup>, Muhammad Fairuz Ivandyaputra<sup>1</sup>, Sheva Maulana Ardy Syah Putra<sup>1</sup>, Rahmat Hidayat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl.Hs. Ronggo Waluyo,Puseurjaya,Telukjambe Timur, Karawang, 41361, Indonesia

Penulis Korespondensi: Diva Adesta Putra Afrizen (2010631160054@student.unsika.ac.id)

## ABSTRAK

Robot Vacuum Cleaner berbasis Arduino Uno telah diciptakan sebagai solusi inovatif untuk menangani masalah kesulitan dalam membersihkan lantai. Sebagai pengganti metode tradisional seperti menyapu atau menggunakan vacuum cleaner besar yang memerlukan waktu dan tenaga, robot ini dapat dioperasikan secara efisien melalui kontrol otomatis Arduino Uno. Dengan memanfaatkan Arduino Uno, robot ini mampu menjalankan berbagai fungsi secara otomatis, termasuk bergerak maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri, sambil menyedot kotoran secara mandiri. Melalui hasil pengujian, ditemukan bahwa robot vacuum cleaner ini dapat menyedot debu dan sampah secara menyeluruh. Selain itu, robot ini dapat beroperasi tanpa kesalahan selama 3 jam dengan baterai penuh, menunjukkan kinerja yang handal dan efisien.

**KATA KUNCI:** Robot, Vacuum Cleaner, Arduino Uno

## ABSTRACT

The Arduino Uno-based Robot Vacuum Cleaner has been created as an innovative solution to deal with the problem of difficulty in cleaning the floor. Instead of traditional methods such as sweeping or using a large vacuum cleaner that require time and effort, this robot can be operated efficiently through Arduino Uno automatic control. By utilizing Arduino Uno, the robot is able to perform various functions automatically, including moving forward, backward, turning right, and turning left, while sucking up dirt independently. Through the test results, it was found that this robot vacuum cleaner can vacuum dust and garbage thoroughly. In addition, it can operate without error for 3 hours on a full battery, demonstrating reliable and efficient performance.

**KEYWORD:** Robot, Vacuum Cleaner, Arduino Uno

## 1. PENDAHULUAN

Sejarah Perkembangan Robot Vacuum Cleaner pertama kali diperkenalkan pada awal 2000-an dengan produk-produk seperti iRobot Roomba. Sejak itu, mereka telah mengalami perkembangan teknologi yang signifikan, termasuk peningkatan dalam sistem navigasi dan kecerdasan buatan [1, 2]. Robots vacuum cleaner menggunakan berbagai jenis sensor, seperti sensor inframerah, lidar, dan kamera, untuk mengenali lingkungan sekitarnya. Algoritma navigasi digunakan untuk mengatur pola pembersihan yang efisien. Robots vacuum cleaner menawarkan keunggulan seperti kemudahan penggunaan, pembersihan otomatis, dan

kemampuan mengakses ruang yang sulit dijangkau [3-5].

Afwan Zikri, Anton Hidayat, dan Derisma (2015) pada perancangannya yang berjudul "Rancang Bangun Robot Vacuum Cleaner Berbasis Mikrokontroler". Pada perancangan ini membuat robot vacuum cleaner untuk dapat membersihkan lantai ruangan secara teratur berdasarkan set point yang telah diatur, Pengontrolan gerak robot menggunakan logika fuzzy dengan pengambilan keputusan menggunakan metode Sugeno. Input dari logika fuzzy terdiri atas 2 macam, yaitu „error“ dan „delta\_error“. Output dari logika fuzzy berupa nilai PWM yang digunakan sebagai penggerak motor DC [6]. Arif Nur Cahyo (2020) pada

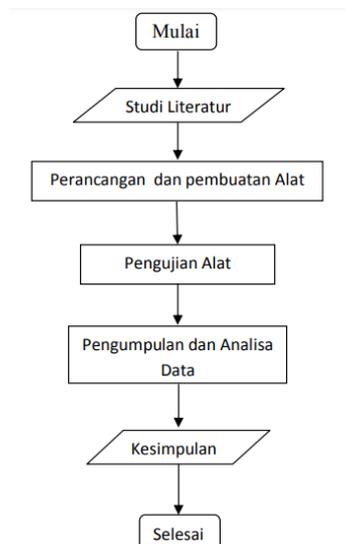
perancangannya yang berjudul “Robot Vacuum Cleaner Berbasis Arduino Program Kontrol Aplikasi Android Dengan Mit App Inventor” pada perancangan ini membuat robot vacuum cleaner yang dapat mengetahui cara mengirim perintah dari android ke arduino dengan aplikasi MIT App dengan menggunakan snsor ultrasonic. Setya Ardhi (2016) pada perancangannya yang berjudul “perancangan dan pembuatan protoripe alat pembersih lantai dangan kendali dari jaringan bluetooth”. Pada perancangan ini di buat alat berbentuk sebuah mobil dimana sistem mekaniknya dengan mengadopsi sistem mobile remote controller pada umumnya dan memadukan sistem pengendali bluetooth dari aplikasi android yang dibuat dengan tujuan bisa mengendalikan robot tersebut dari jarak jauh dan nantinya remote controller akan digantikan oleh pengendali dari aplikasi android dengan sinyal Bluetooth [7-9].

Oleh karena itu pada perancangan Robot vacuum cleaner atau bisa disebut robot penyedot debu ini merupakan bentuk teknologi baru dari vacuum cleaner manual [10, 11]. Robots vacuum cleaner memiliki fungsi yang sama saja dengan robot vacuum konvensional, yang membedakannya hanya bagaimana cara kerja alatnya. Robots vacuum cleaner akan bergerak secara otomatis untuk membersihkan ruangan di dalam rumah dari debu-debu dengan cara menyedotnya. Pergerakan robot vacuum berdasarkan pada input yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik yang berada pada bagian depan robot [4, 12].

## 2. METODE

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode perancangan sebuah sistem berupa alat dimana pada alat tersebut akan dilakukan beberapa percobaan atau tipe percobaan guna mengetahui hasil dari perancangan dan kerja dari sistem yang telah di desain [13-15]. Adapun *flowchart* penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

### 2.2 Pengumpulan Data

Dalam melakukan perancangan alat digunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

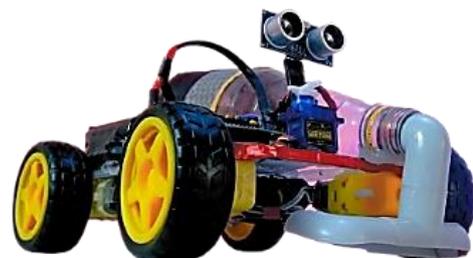
1. Studi Lapangan  
Studi lapangan adalah proses melihat serta melakukan observasi di lapangan guna memperoleh data untuk perancangan robot penyedot debu.
2. Desain Sistem  
Perancangan sistem mulai dilakukan dengan membuat desain robot, menganalisa cara kerja, hingga mengetahui komponen apa saja yang dibutuhkan.
3. Implementasi  
Setelah semua perancangan dan perencanaan telah siap, dilakukan implementasi robot dari hasil tahapan sebelumnya sehingga didapatkan masukan untuk selanjutnya direalisasikan sesuai dengan tujuan yang ada.
4. Uji Coba dan Evaluasi  
Pada tahapan ini dilakukan proses pengujian terhadap robot penyedot debu yang telah selesai dirancang. Pengujian dilakukan guna mengetahui kekurangan serta kendala yang dialami oleh robot. Kekurangan dan kendala tersebut dikumpulkan menjadi sebuah data sehingga dapat dilakukan proses evaluasi dari hasil pengujian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perancangan Mekanik

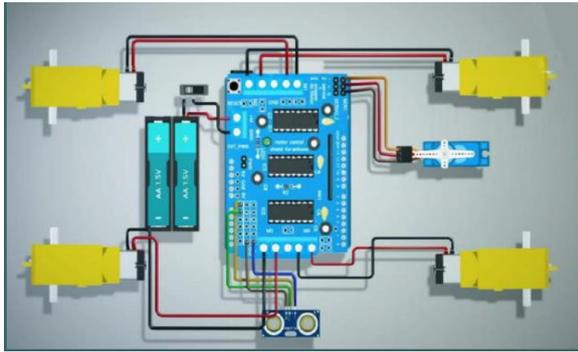


Gambar 2. Tampak samping



Gambar 3. Tampak depan

### 3.2. Perancangan elektronika



Gambar 4 . Rangkaian robot vakum

Pada rangkaian terdapat battery yang berfungsi untuk sumber daya dari robot, sensor ultrasonik akan mengirimkan input untuk menentukan arah jalan robot, input tersebut akan diolah oleh Arduino uno yang telah digabung dengan motor shield, hasil dari proses sebelumnya akan menghasilkan output ke motor gearbox sehingga robot akan berjalan.

Modul arduino uno ialah komponen utama yang berupa mikrokontroler yang bersifat open source. Modul arduino sendiri dapat diprogram dengan laptop menggunakan aplikasi Arduino ide, tujuannya adalah untuk menanamkan program pada mikrokontroler sehingga modul Arduino uno dapat membaca input, lalu memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output yang diinginkan.

### 3.3. Hasil pengujian

#### 3.3.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik pada robot ini berfungsi sebagai pendeteksi jarak. Sensor ultrasonik berotasi 180 derajat untuk melihat sekitar robot dan memastikan robot dapat berjalan dengan baik tanpa menabrak.

Dengan tujuan diatas maka diadakan pengujian keakuratan sensor. Adapun prosedur yang digunakan untuk pengujian ke akuratan sensor adalah sebagai berikut:

- 1) Menjalankan program sensor.
- 2) Meletakkan penghalang di depan robot.
- 3) Atur jarak penghalang dari sensor dari 10 cm sampai 50 cm.
- 4) Lakukan percobaan dengan jarak yang sama sebanyak 5 kali.
- 5) Hitung selisih data asli dengan dengan data ukur aktual.

Setelah dilakukan pengujian, didapatkan data selisih antara jarak ukur sensor dengan jarak sebenarnya. Berikut data pengujian sensor:

Tabel 1. Pengujian Sensor

Jarak sebenarnya (cm)	Rata – rata hasil pengukuran (cm)	Error (%)	Akurasi (%)
10	10	0	100
20	20	0	100
30	30	0	100
40	40,5	1,3	98,7
50	51	2	98

10	10	0	100
20	20	0	100
30	30	0	100
40	40,5	1,3	98,7
50	51	2	98

#### 3.3.2 Pengujian Daya Baterai

Pada robot vacuum ini digunakan baterai lithium-ion 2000mAh, 12V. Pengujian daya baterai ini ditujukan untuk mengetahui durasi robot vacuum ini dapat bekerja. Pengujian daya baterai ini memiliki beberapa prosedur yaitu:

1. Pengujian dilakukan pada saat baterai dalam keadaan penuh.
2. Melakukan perhitungan waktu kerja robot sampai robot berhenti bekerja.
3. Mengecek tegangan baterai setiap 30 menit.
4. Robot diaktifkan secara terus menerus sampai baterai habis.

Berikut hasil pengujian daya tahan baterai robot vacuum.

Tabel 2. Pengujian Daya Tahan Baterai Robot Vacuum

Waktu (jam)	Tegangan baterai (Volt)
0	12,3
0,5	11,7
1	11,2
1,5	10,74
2	10,23
2,5	9,8
3	9,36

Dari data diatas disimpulkan bahwa robot dapat bekerja selama 3 jam tanpa berhenti dalam keadaan baterai penuh. Tegangan pada saat baterai kondisi penuh adalah 12,3 V dan tegangan terendah adalah 9,36 V.

#### 3.3.3 Pengujian Robot



Gambar 5. Pengujian Robot

Pengujian kinerja robot dilakukan untuk memastikan robot bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan dari robot itu sendiri. Pengujian dilakukan dengan beberapa prosedur yaitu:

1. Mengaktifkan robot.
2. Meletakkan debu dan sampah pada area kerja robot.
3. Menghitung lama robot memberihkan area uji sebesar 3 x 3 meter.

4. Melakukan 5 kali percobaan kerja robot.

Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa robot dapat bekerja dengan sempurna tanpa ada kesalahan. Robot dapat berjalan dengan baik tanpa menabrak dinding ataupun penghalang yang ada di area pengujian. Kemudian vacuum berfungsi dengan baik karena mampu menyedot seluruh debu dan sampah yang diletakan di area pengujian.

Berikut hasil pengujian lama robot dalam membersihkan ruangan sebesar 3 x 3 meter:

**Tabel 3. Pengujian Robot Vacuum**

Percobaan	Waktu (Menit)
Percobaan 1	5,12 menit
Percobaan 2	5,20 menit
Percobaan 3	5,14 menit
Percobaan 4	5,30 menit
Percobaan 5	5,18 menit
<b>Rata – rata</b>	<b>5,18 menit</b>

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian robot vacuum cleaner yang telah dibangun maka terdapat beberapa kesimpulan, yaitu sbagai berikut: (1) Robot vacuum cleaner dapat bekerja dengan sempurna tanpa ada kesalahan, (2) Robot dapat bekerja selama 3 jam tanpa berhenti dalam keadaan baterai penuh. (3) Robot dapat berjalan dengan baik tanpa menabrak dinding ataupun penghalang yang ada di area pengujian. (4) Robot berfungsi dengan baik karena mampu menyedot seluruh debu dan sampah yang diletakan di area pengujian.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pembuatan robot vacuum cleaner ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pengampu kami yaitu bapak Rahmat Hidayat, A.Md.T, S.Pd., M.Pd., M.T. dan rekan-rekan sesama mahasiswa Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah memberikan kerjasama yang baik dalam pembuatan robot ini.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Asafa, T. Afonja, E. Olaniyan, and H. Alade, "Development of a vacuum cleaner robot," *Alexandria engineering journal*, vol. 57, no. 4, pp. 2911-2920, 2018.
- [2] B. Hendriks, B. Meerbeek, S. Boess, S. Pauws, and M. Sonneveld, "Robot vacuum cleaner personality and behavior," *International Journal of Social Robotics*, vol. 3, pp. 187-195, 2011.
- [3] F. Vaussard *et al.*, "Lessons learned from robotic vacuum cleaners entering the home ecosystem," *Robotics and Autonomous Systems*, vol. 62, no. 3, pp. 376-391, 2014.
- [4] H. Herdiansya and Y. Pernando, "Design Prototype Robot Vacuum Cleaner Based on Arduino Microcontroller with Autonomic Mode," *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, vol. 4, no. 3, pp. 190-197, 2023.
- [5] M. T. Tamam and A. R. Pirmansyah, "PROTOTYPE ROBOT PEMBERSIH LANTAI BERBASIS MIKROKONTROLER," 2023.
- [6] A. Z. Hasibuan and M. S. Asih, "Rancang bangun robot vacuum cleaner berbasis mikrokontroler dengan pengendali smartphone android," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 116-120, 2019.
- [7] F. Pujiyanto, "Smart Smoking Room Berbasis Logika Fuzzy," Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2021.
- [8] T. Abidin, S. Wiyono, and A. Iswanto, "Implementasi Algoritma NRF dalam recommender system berbasis content dan collaborative filtering sebagai strategi bisnis UMKM," Politeknik Harapan Bersama, 2021.
- [9] K. Umam, H. Haryanto, and R. Alfita, "Rancang Bangun Robot Pembersih Kaca Otomatis Berbasis Mikrokontroler ARM STM32 Dengan Sensor Proximity," *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, vol. 2, no. 1, pp. 24-29, 2019.
- [10] M. D. Faraby, M. Akil, A. Fitriati, and I. Isminarti, "Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino," *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, vol. 5, no. 1, pp. 70-76, 2017.
- [11] Z. Adeyanto, A. Izzuddin, and N. Hikmah, "Rancang Bangun Robot Vacuum Cleaner Dengan Menerapkan Propositional Logic Untuk Pengaturan Navigasi," *Jurnal Mnemonic*, vol. 3, no. 2, pp. 15-20, 2020.
- [12] M. Ihsan and M. Rahmawaty, "Robot Pembersih Lantai Otomatis Berbasis Arduino Uno," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [13] I. Irwandi, "Pembuatan Robot Vacuum Cleaner Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Aplikasi Android," Universitas Negeri Padang, 2023.
- [14] Y. D. Widiarto, M. E. Najoan, and M. D. Putro, "Sistem penggerak robot beroda vacuum cleaner berbasis mini computer Raspberry pi," *jurnal teknik elektro dan komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 25-32, 2018.
- [15] C. I. Rapa, E. Dephtios, C. Mariangga, and N. Patiung, "A Design And Build A Robot Vacuum Cleaner," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2394, no. 1: IOP Publishing, p. 012024.