

MESIN CUCI PIRING SEMI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Novia Azrina

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan, noviazrina23@gmail.com

Ade Zulkarnain Hasibuan

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan, ade.sth@gmail.com

Arnes Sembiring

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan, arnessembiring@gmail.com

Abstract

Washing dishes is one of the household activities that aims to clean dirty dishes that come from food scraps. This needs to be done immediately so that the dirt is not getting stickier so it does not complicate the process of washing dishes. But this is often a problem because washing dishes is troublesome and boring. Therefore, a microcontroller based semi-automatic dishwasher was used using Arduino Uno. This machine is not yet fully automatic because it still requires some human assistance such as to put a plate in a queue and lift a plate from water. This machine cleans using 2 arms equipped with a DC motor to clean and a sponge found on the plate at the end of the DC motor. There are 2 arms on this machine namely the upper arm that serves to clean the top area of the plate and the lower arm that serves to clean the area under the plate. Both arms (bottom and top) have each sponge rotating in opposite directions to clean the dirt on the plate. From the results of the research that has been done, it shows that the semi-automatic dishwasher can run well and in the washing process, the washing speed carried out by the machine in one minute can wash about four dishes.

Keywords:

Arduino;Microcontroller;DC Motor;Servo Motor;Dishwasher.

Abstrak

Mencuci piring merupakan salah satu aktifitas rumah tangga yang bertujuan untuk membersihkan piring kotor yang berasal dari sisa-sisa makanan. Hal ini perlu dilakukan segera agar kotoran tidak semakin lengket sehingga tidak menyulitkan proses pencucian piring. Namun hal ini sering menjadi masalah dikarenakan mencuci piring adalah hal yang merepotkan dan membosankan. Oleh karena itu dibuat Mesin cuci piring semi otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino Uno. Mesin ini belum sepenuhnya otomatis karena masih memerlukan beberapa bantuan manusia seperti untuk meletakkan piring di antrian dan mengangkat piring dari air. Mesin ini membersihkan dengan menggunakan dua lengan yang dilengkapi dengan motor DC untuk membersihkan dan spons yang terdapat pada plat diujung motor DC. Terdapat dua lengan pada mesin ini yaitu lengan atas yang berfungsi untuk membersihkan area atas piring dan lengan bawah yang berfungsi untuk membersihkan area bawah piring. Kedua lengan (bawah dan atas) memiliki masing-masing spons yang saling berputar berlawanan arah untuk membersihkan kotoran yang ada pada piring. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa mesin cuci piring semi otomatis dapat berjalan dengan baik dan dalam proses pencucian, kecepatan pencucian yang dilakukan mesin dalam waktu satu menit dapat mencuci sekitar empat piring.

Kata Kunci:

Arduino;Mikrokontroler;Motor DC;Motor Servo;Pencuci Piring.

1. PENDAHULUAN

Abad ke-21 merupakan zaman dimana teknologi otomatis berkembang menjadi peran sentral dalam segala bidang dan kehidupan manusia, seperti teknologi robot. Robot menjadi salah satu perangkat yang sangat penting di dunia saat ini, dikarenakan robot dapat mengemban dan melaksanakan tugas dalam membantu pekerjaan manusia [1].

Robot merupakan suatu mesin yang bisa bergerak dan berbicara yang berbentuk seperti manusia. Pendapat ini didasari dengan adanya kemunculan film-film robot seperti Robocop, Transformer, Astro Boy, Wall-E, dan lain sebagainya [2]. Salah satu *platform* yang sering digunakan untuk keperluan robotika adalah arduino.

Arduino adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino merupakan kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. Di dalam papan arduino terdapat komponen utama yaitu sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merek Atmega [3].

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang sebagian besar ataupun seluruh elemennya dikemas dalam satu *chip* yang sering disebut sebagai *single chip* mikrokomputer. Mikrokontroler hanya dapat digunakan untuk suatu aplikasi saja [4]. Mikrokontroler merupakan salah satu komponen penting dalam pengendalian suatu robot, seperti yang diketahui sebelumnya robot dapat membantu pekerjaan manusia, termasuk dalam hal pekerjaan rumah tangga, seperti mencuci piring, mencuci pakaian, dll.

Mencuci piring merupakan salah satu aktifitas rumah tangga yang bertujuan untuk membersihkan piring kotor yang berasal dari sisa-sisa makanan. Hal ini perlu dilakukan secara rutin agar kotoran tidak semakin lengket sehingga tidak menyulitkan proses pencucian piring. Mencuci piring adalah hal yang merepotkan, karena ketika selesai menggunakan sebuah piring, maka diharuskan untuk mencucinya kembali, terlebih lagi disaat memiliki waktu yang sedikit serta kesibukan yang lain, sehingga pekerjaan rumah tangga banyak terbengkalai. Terlebih juga kegiatan ini membuat tangan kotor dan menjadi kering. Atas dasar hal tersebut kebanyakan orang lebih memilih menggunakan mesin cuci piring yang bisa bekerja dengan baik.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Meganathan pada tahun 2019, mesin cuci piring dibuat menggunakan sensor IR untuk mendeteksi keberadaan sebuah piring, kemudian diikuti dengan pembersihan sisa makanan yang ada pada piring serta penggosokan dengan cairan sabun. Pada proses pencucian, piring diletakkan secara vertikal pada *conveyor belt* yang telah disediakan. Piring tersebut bergerak pada *conveyor belt* yang dioperasikan menggunakan motor DC 24V. Kemudian dilakukan penyemprotan air panas untuk membasahi piring. Setelah itu, piring memasuki bagian pemberian cairan sabun dan setelah selesai, piring tersebut digosok menggunakan sikat putar. Setelah selesai proses penggosokan, piring disemprot kembali menggunakan air panas untuk membersihkan cairan sabun. Setelah selesai, sensor IR kembali berperan dalam mendeteksi keberadaan piring. Kemudian piring dikumpulkan dan dibersihkan dengan kain dan diatur dengan cara yang tepat [5].

Dari pernyataan tersebut, perbedaan dengan alat yang akan dibuat penulis saat ini terletak dari sistem kerja alat. Dimana alat yang akan dibuat oleh penulis lebih disederhanakan dari yang sebelumnya, baik dari segi mekanisme dan juga biaya. Alat yang akan dibuat oleh penulis, pada tahap awal terdapat adanya tempat antrian piring kotor yang akan dicuci. Dan pada proses pembilasan (proses menghilangkan air sabun) piring akan dimasukkan ke dalam bak air yang telah disediakan sampai piring tersebut tenggelam, sehingga seluruh sisi piring yang terkena cairan sabun sepenuhnya terbilas oleh air. Hanya saja pada pengambilan piring dari bak air dan peletakan pada rak piring membutuhkan bantuan manusia.

Alat yang akan dibuat oleh penulis saat ini membutuhkan beberapa komponen. Selain arduino, motor DC yang berbentuk *gearbox* juga diperlukan sebagai penggerak spons pencucian.

Motor DC adalah salah satu jenis motor paling sederhana yang memiliki dua kabel, yaitu catu daya dan *ground*. Untuk pemberian catu daya boleh dibolak-balik untuk memberikan efek arah putaran yang berbeda. Motor akan terus berputar selama catu daya diberikan dan berhenti jika catu daya diputus [6]. Kecepatan dan arah putaran motor DC dikontrol oleh *driver* motor L298N. *Driver* L298N merupakan sebuah perangkat elektronika yang dapat mengendalikan arah putaran motor DC [7]. *Driver* motor L298N merupakan *driver* motor yang paling sering digunakan untuk mengontrol arah dan kecepatan pergerakan suatu motor. Satu *driver* motor L298N dapat mengontrol 2 buah motor DC. Untuk mengontrol *driver* motor L298N dibutuhkan 6 pin mikrokontroler, 2 buah untuk pin *enable* (1 buah untuk motor A dan 1 buah yang lain untuk motor B) dan 4 pin untuk mengatur kecepatan motor tersebut [8].

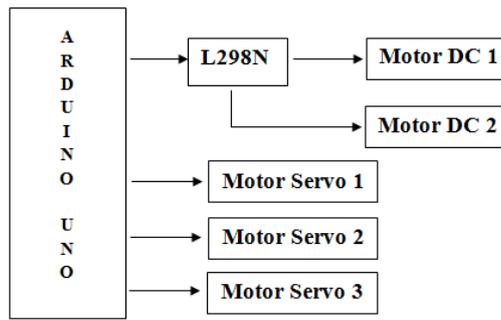
Selain ketiga komponen yang sudah dijelaskan di atas, pada pembuatan alat ini juga diperlukan motor servo sebagai penggerak lengan atas dan bawah pada pencucian serta sebagai pembuka portal pada sistem antrian. Motor servo adalah sebuah aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor [9].

Tujuan penulisan artikel ini adalah menghasilkan sebuah mesin pencuci piring semi otomatis yang dilengkapi dengan penggosok permukaan piring.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sistem merupakan penguraian suatu masalah kedalam bagian dari komponen-komponen yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan tersebut.

Untuk mempermudah dalam perancangan alat dan pemasangan komponen, maka digunakan diagram blok sebagai langkah awal. Pada diagram blok digambarkan secara umum cara kerja rangkaian secara keseluruhan yang ditunjukkan pada Gambar 1.

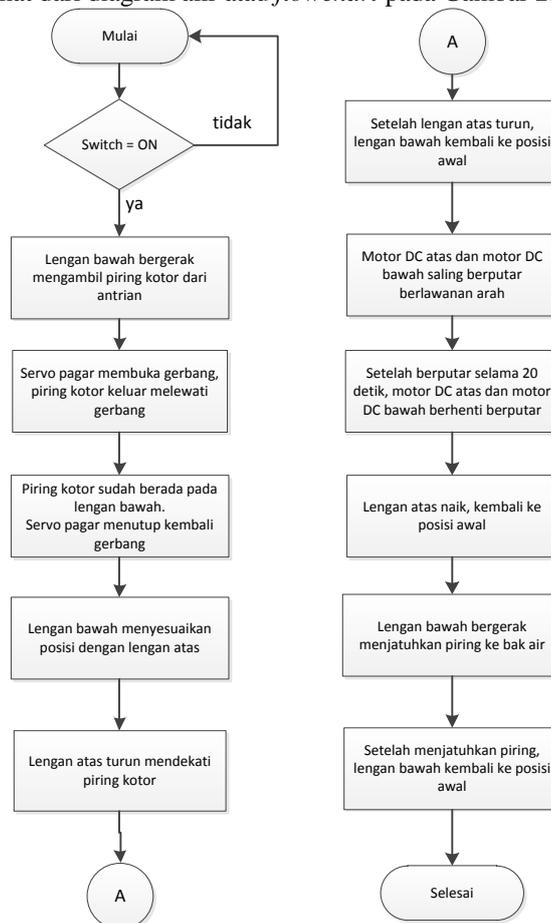


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Penjelasan dan fungsi dari masing masing blok pada blok diagram sistem di atas adalah sebagai berikut :

1. L298N berfungsi sebagai *driver*, yaitu untuk mengontrol perputaran dan memberi tambahan arus pada motor DC 1 dan motor DC 2.
2. Motor DC 1 berfungsi untuk memutar bagian bawah pencuci (spons bawah) ketika dilakukan proses pencucian.
3. Motor DC 2 berfungsi untuk memutar bagian atas pencuci (spons atas) ketika dilakukan proses pencucian.
4. Motor servo 1 berfungsi sebagai penggerak lengan atas pencuci (naik dan turun) pada proses pencucian.
5. Motor servo 2 berfungsi sebagai penggerak lengan bawah yang menerima piring kotor dan penyesuaian posisi dengan lengan atas.
6. Motor servo 3 berfungsi sebagai penggerak (pembuka) portal pada antrian piring kotor.

Diagram alir sistem adalah gambaran grafis yang memperlihatkan aliran data dari sumbernya dalam objek kemudian melewati suatu proses yang mentransformasikan ketujuan yang lain. Untuk mengetahui bagaimana cara kerja alat yang dibuat dapat dilihat dari diagram alir atau *flowchart* pada Gambar 2.

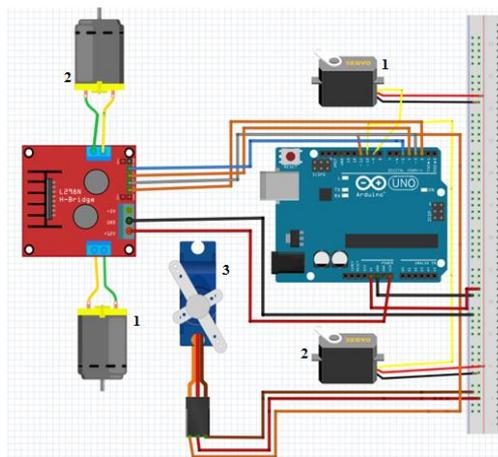


Gambar 2. Diagram Alir Mesin Cuci Piring Keseluruhan

Penjelasan tentang Diagram Alir Mesin Cuci Piring Keseluruhan adalah sebagai berikut : Pada awal mula program berjalan, jika *switch* = *ON*, maka lengan bawah bergerak mendekati portal antrian piring kotor yang kemudian diikuti dengan servo pagar membuka gerbang (portal) dan piring kotor keluar melewati gerbang. Setelah piring kotor berada pada lengan bawah, servo pagar menutup kembali gerbangnya. Kemudian lengan bawah menyesuaikan posisi dengan lengan atas dan lengan atas turun mendekati piring kotor. Setelah lengan atas turun, lengan bawah kembali ke posisi awal, dan kemudian motor DC atas dan motor DC bawah berputar berlawanan arah. Setelah berputar selama 20 detik, motor DC atas dan motor DC bawah berhenti berputar. Selanjutnya lengan atas naik, kembali ke posisi awal dan lengan bawah bergerak menjatuhkan piring ke bak air. Setelah menjatuhkan piring, lengan bawah kembali ke posisi awal.

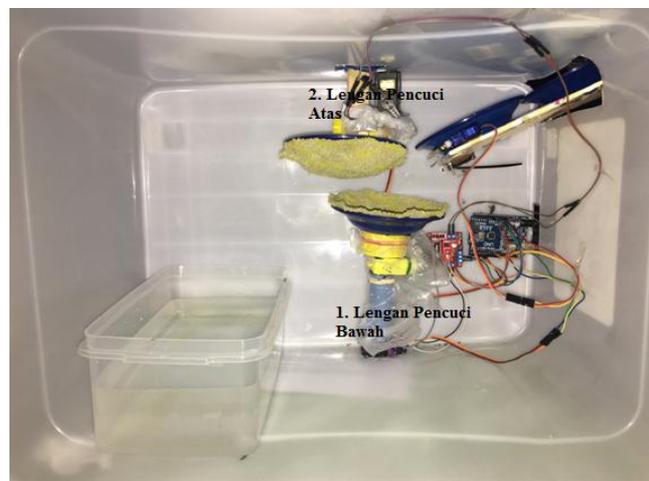
Perancangan perangkat keras merupakan penjelasan tentang perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini. Masing - masing dijelaskan dengan sederhana sesuai dengan kebutuhannya.

Perangkat keras seperti Arduino Uno, motor DC, *driver* L298N, dan motor servo yang dihubungkan menjadi satu kesatuan dengan arduino uno melalui *port-port* yang telah ditentukan. Pada tahapan ini, keseluruhan unit perangkat keras atau rangkaian alat diwujudkan menjadi sebuah *prototype* sehingga dapat disimulasikan secara langsung. Gambar 3 adalah rangkaian skematik keseluruhan perangkat keras.



Gambar 3. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Perangkat Keras

Setelah dilakukan perancangan terhadap perangkat keras, berikut adalah tampilan gambar keseluruhan alat yang telah selesai dirangkai.



Gambar 4. Tampilan Keseluruhan Alat

Pengujian sistem alat bertujuan untuk mengujicoba dan mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras masing-masing rangkaian bekerja dengan baik. Data hasil pengujian yang diperoleh nantinya akan dibahas untuk dijadikan dalam pengambilan kesimpulan.

Tabel 1. Tabel Pengujian Motor Servo

No	Hasil Yang Diharapkan	Jumlah Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Servo pagar bergerak dari arah 0° ke arah 30° untuk membuka portal	5 Kali	1. 0° - 40° <i>error</i> 10° 2. 0° - 40° <i>error</i> 10° 3. 0° - 40° <i>error</i> 10° 4. 0° - 40° <i>error</i> 10° 5. 0° - 40° <i>error</i> 10° Rata-rata <i>error</i> = 50/5 = 10	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian, validitas 90%
2.	Servo pagar bergerak dari arah 30° ke arah 0° untuk menutup portal	5 Kali	1. 30° - (-10°) <i>error</i> 10° 2. 30° - (-10°) <i>error</i> 10° 3. 30° - (-10°) <i>error</i> 10° 4. 30° - (-10°) <i>error</i> 10° 5. 30° - (-10°) <i>error</i> 10° Rata-rata <i>error</i> = 50/5 = 10	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian, validitas 90%
3.	Servo bawah bergerak dari arah 90° ke arah 70° untuk menggerakkan lengan pencuci bawah untuk mengambil piring	5 Kali	1. 90° - 70° tidak ada <i>error</i> 2. 90° - 70° tidak ada <i>error</i> 3. 90° - 70° tidak ada <i>error</i> 4. 90° - 70° tidak ada <i>error</i> 5. 90° - 70° tidak ada <i>error</i>	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i> dengan validitas 100%
4.	Servo bawah bergerak dari arah 70° ke arah 90° untuk kembali pada posisi awal	5 Kali	1. 70° - 90° tidak ada <i>error</i> 2. 70° - 90° tidak ada <i>error</i> 3. 70° - 90° tidak ada <i>error</i> 4. 70° - 90° tidak ada <i>error</i> 5. 70° - 90° tidak ada <i>error</i>	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i> dengan validitas 100%
5.	Servo bawah bergerak dari arah 90° ke arah 110° untuk mensinkronkan posisi dengan lengan pencuci atas	5 Kali	1. 90° - 110° tidak ada <i>error</i> 2. 90° - 110° tidak ada <i>error</i> 3. 90° - 110° tidak ada <i>error</i> 4. 90° - 110° tidak ada <i>error</i> 5. 90° - 110° tidak ada <i>error</i>	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i> dengan validitas 100%
6.	Servo bawah bergerak dari arah 110° arah ke arah 139° untuk menjatuhkan piring ke dalam bak air	5 Kali	1. 110° - 139° tidak ada <i>error</i> 2. 110° - 139° tidak ada <i>error</i> 3. 110° - 139° tidak ada <i>error</i> 4. 110° - 139° tidak ada <i>error</i> 5. 110° - 139° tidak ada <i>error</i>	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i> dengan validitas 100%
7.	Servo atas bergerak dari arah 40° ke arah 180° untuk menurunkan lengan pencuci atas	5 Kali	1. 40° - 180° tidak ada <i>error</i> 2. 40° - 180° tidak ada <i>error</i> 3. 40° - 180° tidak ada <i>error</i> 4. 40° - 180° tidak ada <i>error</i> 5. 40° - 180° tidak ada <i>error</i>	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i> dengan validitas 100%
8.	Servo atas bergerak dari arah 180° ke arah 40° untuk kembali pada posisi awal	5 Kali	1. 180° - 40° tidak ada <i>error</i> 2. 180° - 40° tidak ada <i>error</i> 3. 180° - 40° tidak ada <i>error</i> 4. 180° - 40° tidak ada <i>error</i> 5. 180° - 40° tidak ada <i>error</i>	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i> dengan validitas 100%

Untuk hasil pengujian pada motor servo pagar antara data awal dan hasil pengujian tidak *valid* dikarenakan ada beban tambahan yang menghambat kinerja motor servo tersebut.

Tabel 2. Tabel Pengujian Motor DC (*Gear Box*)

No	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Motor DC pencuci bawah berputar berlawanan arah jarum jam	Motor DC berputar berlawanan arah jarum jam	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i>
2.	Motor DC pencuci atas berputar searah jarum jam	Motor DC berputar searah jarum jam	Antara hasil yang diharapkan dengan hasil pengujian <i>valid</i>

Tabel 3. Tabel Pengujian Kecepatan Pencucian

No	Lama Waktu Pencucian	Jumlah Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	3 Menit	3 Kali	1. 12 Piring 2. 12 Piring 3. 12 Piring	Selama 3 menit, mesin pencuci piring dapat mencuci sebanyak 12 piring
2.	5 Menit	3 Kali	1. 21 Piring 2. 21 Piring 3. 21 Piring	Selama 5 menit, mesin pencuci piring dapat mencuci sebanyak 21 piring

Dari hasil pengujian kecepatan pencucian, didapat bahwa kecepatan pencucian sekitar 4 piring/menit.

3. KESIMPULAN

Setelah selesai melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap implementasi dan pengujian alat maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Pencucian piring dapat dilakukan dengan pemanfaatan perputaran dua buah motor DC.
2. Alat ini hanya dapat digunakan untuk mencuci piring dengan ukuran tertentu.
3. Lengan pencucian yang menggunakan dua motor servo jenis MG995 dan satu jenis SG90 memiliki validitas kerja yang baik dan dapat diandalkan, hal ini terlihat dari hasil pengujian alat.
4. Dalam proses pencucian, kecepatan pencucian sekitar 4 piring/menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. Putro and J. Litouw, "Robot Pintar Penyambut Costumer pada Pusat Perbelanjaan Kota Manado," vol. 13, no. 36, 2017.
- [2] A. Z. Hasibuan and M. S. Asih, "Rancang Bangun Robot Vacum Cleaner Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendali Smartphone Android," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 116–120, 2019.
- [3] S. S. Kurniasih, D. Triyanto, Y. Brianorman, and J. S. Komputer, "Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan ISSN : 2338-493x," vol. 04, pp. 43–52, 2016.
- [4] J. Arifin, L. N. Zulita, and Hermawansyah, "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.
- [5] D. Meganathan, P. Pradhip, M. Sanjai, and S. Venkatarajulu, "Design and Fabrication of semi-automatic Dishwasher," vol. 7, no. 1, pp. 381–384, 2019.
- [6] R. Roslidar, A. Mufti, and H. Akbarsyah, "Perancangan Robot Light Follower untuk Kursi Otomatis dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 328P," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 13, no. 2, p. 103, 2017.
- [7] M. S. Asih, A. Z. Hasibuan, and N. I. Syahputri, "Pendingin Otomatis Aquarium Menggunakan Mikrokontroler," vol. 1, no. April 2018, pp. 66–70, 2019.
- [8] Y. D. Widiarto, M. E. I. Najoan, M. D. Putro, and J. T. Elektro-ft, "Sistem Penggerak Robot

- Beroda Vacuum Cleaner Berbasis Mini Computer Raspberry Pi,” *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 25–32, 2018.
- [9] U. Latifa and J. S. Saputro, “PERANCANGAN ROBOT ARM GRIPPER BERBASIS ARDUINO UNO,” vol. 3, no. 2, pp. 138–141, 2018.