

Desain dan Implementasi Mesin Pembersih dan Pemotong Ikan Otomatis Berbasis Arduino

Darma Sandi¹, Muhammad Iqbal², Muhammad Yusup³, Regita Umami⁴, Suci Dwijayanti⁵

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya¹

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya²

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya³

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya⁴

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya⁵

sandidarma98@gmail.com¹, muhammadiqbal.iq28@gmail.com², muhammad_yusup@student.unsri.ac.id³,

regitaumami04@gmail.com⁴, *sucidwijayanti@ft.unsri.ac.id⁵

ABSTRACT

The oceans cover 74.2% of Indonesia. Thus, Indonesia has abundant potential resources from the marine sector, one of which is fisheries. Some occupations that are closely related to fish are fishermen and fishmongers. Before being cooked, the scales and belly cavity of the fish must be cleaned first. However, fishmongers take a long time to clean a fish using a knife. Thus, a tool that can clean and cut automatically is needed. This research was conducted to design and implement a tool, namely the automatic fish machine. This machine utilized Arduino AtMega32, an infrared sensor to detect the fish, and LCD to show the sensor value and motor speed. Then, a motor driver was used to drive the motor which was connected to a cleaner. A knife blade was utilized to clean the scales and cut the fish. This machine has been tested for various fish sizes and scales. The results showed that automatic fish machines can simplify and speed up the cleaning and cutting of fish, especially tilapia. The thickness of the fish was able to be cleaned by an automatic fish machine with a minimum size of 20 mm to 60 mm. The result of cleaning and cutting fish produced from the automatic fish machine was 10 pcs/minute.

Keywords : Automatic Fish Machine, Fish, Cleaner, Cutter

INTISARI

Indonesia memiliki luas wilayah perairan sebesar 74,2% dari total luas keseluruhan membuat Indonesia mempunyai potensi sumber daya yang melimpah dari sektor laut, terutama di bidang perikanan. Mata pencaharian yang sangat berhubungan dengan dengan ikan adalah nelayan dan pedagang ikan. Sebelum diolah, sisik dan isi perut ikan harus dibersihkan terlebih dahulu. Namun, pedagang ikan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membersihkan seekor ikan menggunakan pisau sehingga dibutuhkan sebuah alat yang dapat membersihkan dan memotong secara otomatis. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan suatu *automatic fish machine*. Mikrokontroler yang digunakan pada alat ini adalah Arduino ATmega32, sensor *Infrared* (IR) untuk mendeteksi ikan yang masuk ke alat, dan LCD menampilkan nilai sensor dan kecepatan motor. Kemudian terdapat *driver motor* yang digunakan untuk menggerakkan motor yang terhubung ke gigi pembersih. Untuk membersihkan sisik dan memotong ikan digunakan bilah pisau pembersih. Alat ini telah diujikan dengan memperhatikan karakteristik dari ikan seperti ukuran ikan dan jenis sisik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *automatic fish machine* mampu mempermudah dan mempercepat produksi pembersihan dan pemotongan ikan khususnya ikan Nila. Tebal ikan yang dapat dibersihkan oleh *automatic fish machine* dengan ukuran minimal 20 mm sampai 60 mm. Hasil pembersih dan pemotong ikan yang dihasilkan dari *automatic fish machine* adalah 10 ikan/menit.

Kata kunci : Automatic Fish Machine, Ikan, Pembersih, Pemotong

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki 17.504 pulau yang tersebar dari Sabang hingga Merauke yang menjadikan

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia. Menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia memiliki luas total wilayah sekitar 7,81 juta

km² dimana wilayah tersebut terbagi menjadi tiga yaitu wilayah yang berupa lautan sebesar 3,25 juta km², Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) sebesar 2,55 juta km², dan wilayah yang berupa daratan hanya sebesar 2,01 juta km² [1]. Indonesia memiliki potensi di sektor laut dalam bentuk sumber daya laut dan salah satunya adalah sekto perikanan.

Salah satu sumber daya laut yang sering kali digunakan para masyarakat untuk menjadi mata pencaharian adalah ikan. Mata pencaharian yang dapat dilahirkan dari potensi sumber daya laut berupa ikan ini adalah nelayan dan pedagang ikan [2]. Ikan yang telah ditangkap dari laut haruslah diolah terlebih dahulu dengan cara membersihkan sisik, dan membuang isi perut ikan. Biasanya, pedagang ikan membutuhkan waktu sekitar 2 – 3 menit untuk membersihkan seekor ikan yang mengakibatkan inefisiensi waktu dan pengerjaannya menjadi kurang maksimal [3]. Ditambah jika pengerjaan pemotongan dan pembersihan ikan tersebut dalam jumlah yang banyak membuat pembeli menunggu waktu yang cukup lama [4].

Dari permasalahan tersebut diperlukan sebuah alat yang dapat membersihkan sisik dan memotong ikan secara otomatis untuk membantu para pedagang ikan memaksimalkan proses jual beli di pasar menjadi praktis dan efisien.

Penelitian sebelumnya yang membahas tentang alat pemberish ikan dilakukan oleh Lesmana [5] dan Gaikwad [6]. Pada penelitian tersebut digunakan mesin ikan yang dapat membersihkan sisik ikan secara otomatis. Namun, mesin tersebut hanya dapat membersihkan sisik ikan saja tanpa bisa memotong dan membersihkan bagian perut ikan. Selanjutnya, Prabuningrum [7] dan Hakim [8] melakukan penelitian serupa, yaitu mesin pemotong ikan secara otomatis. Akan tetapi, mesin tersebut belum bisa membersihkan sisik dan isi perut ikan. Penelitian tersebut mengakibatkan kegiatan pengerjaan pembersihan dan pemotongan ikan harus dilakukan dua kali serta hasil dari penelitian menunjukkan ikan yang dibersihkan tersebut belum terlalu bersih.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka pada penelitian ini dikembangkan sebuah mesin pembersih dan pemotong ikan yang bekerja secara otomatis. Selain itu, mesin ini memiliki beberapa fitur, seperti fitur pemotong ikan dan fitur pembersih bagian perut ikan. Pengembangan dari alat tersebut diberi

nama *automatic fish machine* yang dapat membantu para pedagang agar proses jual beli ikan di pasar menjadi praktis dan efisien.

Automatic fish machine merupakan suatu alat yang bekerja secara otomatis yang proses kerjanya melalui tiga tahapan, yaitu pertama ikan dibersihkan sisiknya, lalu ikan dibersihkan isi perutnya, dan yang terakhir ikan dipotong sesuai dengan ukuran. *Automatic fish machine* ini bekerja dengan menggunakan mikrokontroler berupa Arduino Mega, dengan menggunakan sensor *Infrared* (IR) sebagai pendekteksi adanya ikan yang masuk ke alat, LCD untuk menampilkan nilai sensor dan kecepatan motor, bilah pisau pembersih yang digunakan untuk membersihkan sisik ikan dan memotong ikan serta *driver motor* yang digunakan untuk menggerakkan motor yang terhubung ke gigi pembersih serta komponen pendukung lainnya sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

II. LANDASAN TEORI

Pada penelitian ini akan dirancang sebuah alat bernama *automatic fish machine* sebagai solusi untuk mepermudah para pedagang untuk membersihkan sisik ikan dan memotong ikan serta membersihkan isi perut ikan secara otomatis dengan menggunakan beberapa sensor dan komponen-komponen elektronika.

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* berukuran kecil yang digunakan sebagai kendali utama dalam sebuah sistem otomatis. *Input* dan *output* tidak dapat berfungsi tanpa adanya sebuah pengendali. Mikrokontroler terdiri atas CPU, memori, pewaktu, pin komunikasi, *input output*, serta pengkoversi analog ke digital. Dalam penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan adalah Atmega32 [9]. Mikrokontroler ini memiliki memori yang cukup banyak. Selain itu mikrokontroler ini cukup andal dan efektif dalam membuat sebuah sistem otomatis. Gambar 1 merupakan bentuk fisik dari mikrokontroler Arduino Mega.



Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Mega

B. Driver Motor BTS7960

Driver motor digunakan untuk menggerakkan motor dan tipe yang digunakan adalah driver motor BTS7960. Driver motor BTS7960 merupakan suatu sistem yang mengontrol tegangan yang akan diteruskan ke motor dan juga dapat mengubah arah putaran dari motor. Jika supply motor 12V maka tegangan dari supply untuk masuk ke motor dapat diatur dengan driver motor hanya dengan tegangan 0-5V [10]. Bentuk fisik dari driver motor BTS7960 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Driver Motor BTS7960

C. Motor Speed 755

Motor speed 755 adalah mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Sebagian besar motor listrik beroperasi melalui interaksi antara medan magnet motor dan arus listrik dalam lilitan kawat untuk menghasilkan gaya dalam bentuk torsi yang diterapkan pada poros motor [11]. Pada penelitian ini akan digunakan motor speed 755 untuk menjalankan alat tersebut. Gambar 3 menunjukkan bentuk dari motor speed 755.



Gambar 3. Motor Speed 755

D. Sensor Infrared

Sensor infrared (Gambar 4) merupakan suatu komponen elektronika yang memiliki kemampuan untuk dapat mengidentifikasi karakteristik tertentu yang berada disekitarnya dengan cara memancarkan atau mendeteksi radiasi infrared [12].



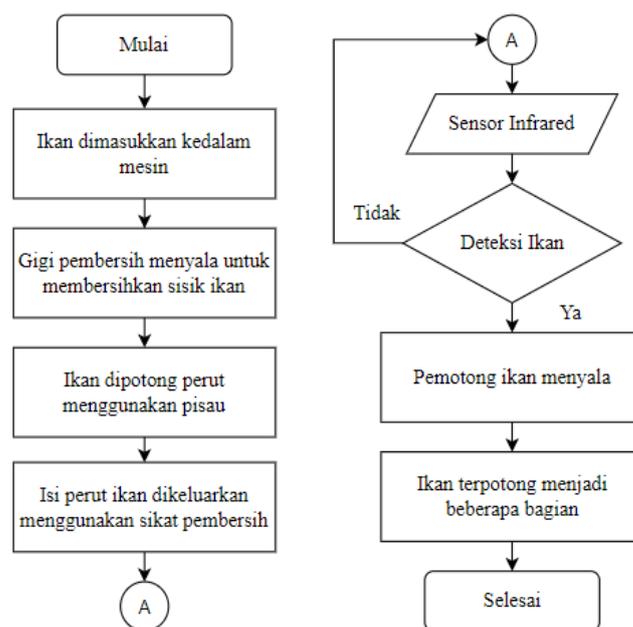
Gambar 4. Sensor Infrared

III. METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem merupakan langkah awal untuk menentukan tahapan yang dilakukan beserta mekanisme kerja alat dari awal sampai selesai. Mekanisme kerja pada automatic fish machine dapat dilihat pada Gambar 5.

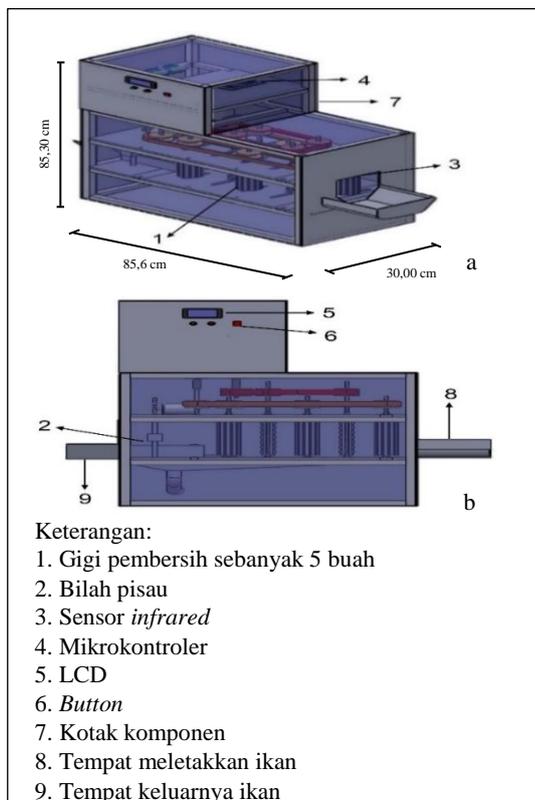
Alat ini berfungsi untuk membersihkan ikan sehingga alat mulai bekerja jika ikan telah dimasukkan kedalam mesin. Lalu, alat akan membersihkan sisik ikan dengan menggunakan gigi pembersih selanjutnya bagian perut ikan pun akan dibersihkan menggunakan sikat pembersih. Apabila ikan telah bersih, sensor infrared akan membaca ikan dibagian pemotong. Ikan tersebut dapat dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan.



Gambar 5. Flowchart Mekanisme Kerja Alat

B. Desain Automatic Fish Machine

Automatic fish machine dirancang berdasarkan beberapa mesin serupa yaitu pembersih sisik ikan, pembersih isi perut ikan, serta pemotong ikan. Gambar 6 merupakan desain dari automatic fish machine.



Gambar 6. a) Desain Alat Tampak Atas; 2) Desain Alat Tampak Depan

Gambar 6 merupakan desain alat dengan dimensi 85,60 cm × 30,00 cm × 85,30 cm yang terdiri beberapa sensor, yaitu gigi pembersih berfungsi untuk membersihkan sisik pada ikan, mata pisau berfungsi untuk memotong ikan, sensor *infrared* berfungsi untuk mengindikasikan ikan sudah siap dibersihkan, mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol sensor *infrared*, menampilkan nilai di LCD, serta menyalakan motor penggerak bilah pisau dan gigi pembersih. LCD berfungsi untuk menampilkan nilai berupa jumlah atau seberapa banyak ikan yang sudah dibersihkan dan dipotong. Alat ini juga memiliki *button* yang berfungsi untuk mengatur jenis potongan ikan serta kotak komponen sebagai tempat meletakkan komponen-komponen elektronika, tempat meletakkan ikan, dan tempat keluarnya ikan.

C. Pengujian

Tahap pengujian atau simulasi alat dilakukan untuk melihat apakah alat yang sudah didesain dan dibuat sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang

sebelumnya. Pengujian kinerja dilakukan untuk melihat apakah *automatic fish machine* dapat menjalankan fungsinya untuk membersihkan sisik ikan, membersihkan bagian perut ikan, dan memotong ikan menjadi beberapa bagian.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. *Automatic Fish Machine*

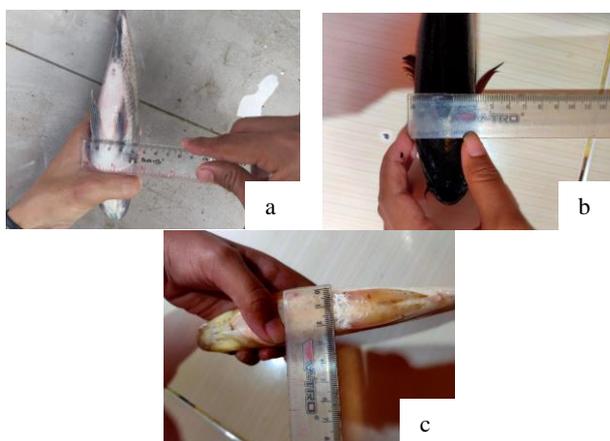
Proses kerja *automatic fish machine* diawali dengan ikan dimasukkan ke dalam mesin lalu ikan akan berjalan di *conveyor roll* untuk dibersihkan sisiknya terlebih dahulu. Setelah sisik ikan dibersihkan maka langkah selanjutnya adalah perut ikan akan dibelah agar isi perutnya dapat dibersihkan dengan menggunakan sikat. Ikan akan dibersihkan isi perutnya hingga semua kotoran yang ada menjadi bersih. Selanjutnya, ikan akan dibawa ke tempat pemotongan ikan. Ikan akan melewati sensor *infrared* untuk mendeteksi apakah ikan sudah siap di tempat pemotongan ikan atau tidak. Jika sensor membaca ada ikan, maka mata pisau akan bergerak untuk memotong ikan menjadi beberapa bagian. Gambar 7 menunjukkan *automatic fish machine* yang telah dibangun berdasarkan rancangan yang dibuat.

B. Uji Coba *Automatic Fish Machine*

Uji coba *automatic fish machine* dilakukan terhadap beberapa jenis ikan, yaitu ikan nila, ikan gabus, dan ikan lumajang. Ikan nila, ikan gabus, dan ikan lumajang dipilih karena cocok untuk dilakukan perbandingan uji coba dan mewakili ukuran ikan serta dan jenis sisik. Ikan nila memiliki ukuran yang pipih dengan tebal 4 cm, panjang 22 cm dan memiliki jenis sisik yang keras (Gambar 8a), ikan gabus memiliki ukuran yang relatif bulat dengan tebal 4 cm, panjang 24 cm dan memiliki jenis sisik yang keras (Gambar 8b), sedangkan ikan lumajang memiliki ukuran yang pipih dengan tebal 2,5 cm, panjang 27 cm dan memiliki jenis sisik yang lunak (Gambar 8c).



Gambar 7. Automatic Fish Machine



Gambar 8. a) Pengukuran Ikan Nila; b) Pengukuran Ikan Gabus; c) Pengukuran Ikan Lumajang

Mula-mula ikan tersebut diukur terlebih dahulu untuk dibandingkan jenis karakteristik ikan. Lalu pengujian dilakukan dengan memasukkan ikan nila terlebih dahulu ke *automatic fish machine* untuk dibersihkan sisik dan isi perutnya, lalu ikan dipotong menjadi tiga bagian. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan menggunakan ikan gabus dan ikan lumajang. Gambar 9 merupakan proses uji coba terhadap ikan.

Hasil pembersihan sisik, pembersihan isi perut, dan pemotongan ikan dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel dapat dilihat bahwa ikan nila memiliki persentase yang lebih tinggi dalam hal pembersihan sisik. Ikan nila dapat dibersihkan sisiknya secara merata karena ikan nila memiliki ukuran yang pipih dibandingkan dengan ikan gabus yang cenderung bulat sehingga gigi pembersih tidak mengenai bagian bawah ikan gabus.

Sedangkan ikan lumajang memiliki karakteristik sisik yang relatif lunak sehingga membuat ikan tersebut lebih mudah teriris dagingnya.



Gambar 9. a) Proses Pembersihan Sisik Ikan; b) Proses Pemotongan Ikan

Berdasarkan Tabel 1, pembersihan isi perut ketiga ikan sudah cukup baik akan tetapi masih meninggalkan beberapa kotoran ikan di dalamnya. Sedangkan untuk pemotongan ikan bergantung pada seberapa panjang ikan yang akan dipotong. Ikan nila dan gabus berhasil dipotong dengan memperhatikan proporsi dari ukuran ikan, sedangkan ikan lumajang belum proporsional karena bentuk ikan lumajang yang kecil dan lunak sehingga mengakibatkan ada bagian ikan yang sedikit hancur. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, ukuran ikan yang baik digunakan pada *automatic fish machine* adalah yang berukuran dengan range 20 mm – 60 mm.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Ikan Oleh Automatic Fish Machine

Jenis Ikan	Pembersihan Sisik (%)	Pembersihan Isi Perut (%)	Pemotongan Ikan (%)
Nila	89	83	92
Gabus	54	88	93
Lumajang	83	75	78

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap waktu yang diperlukan untuk membersihkan dan memotong ikan dengan menggunakan alat *automatic fish machine*. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap keseluruhan jenis ikan, untuk membersihkan dan memotong seekor ikan dibutuhkan waktu 6 detik atau dengan kata lain dengan menggunakan *automatic fish machine* ikan yang dapat di proses adalah 10 ikan/menit. Hasil ini mengindikasikan bahwa alat *automatic fish machine* dapat menghemat waktu pembersihan dan pemotongan dibandingkan dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu sekitar 2-3 menit. Hal ini

menunjukkan bahwa *automatic fish* dapat menambah jumlah ikan yang dipotong sehingga dapat meningkatkan produktivitas dari pedagang ikan.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa *automatic fish machine* dapat membersihkan sisik dan isi perut ikan serta memotong ikan menjadi beberapa bagian dalam waktu 6 detik untuk seekor ikan. Karakteristik ikan dengan ukuran yang pipih dan sisik keras dapat dibersihkan dan dipotong dengan lebih baik dibandingkan ukuran yang bulat dan sisik lunak dalam penggunaan *automatic fish machine*.

Pada penelitian selanjutnya akan dilakukan *upgrade* pada alat agar dapat digunakan untuk membersihkan insang dari ikan.

REFERENSI

- [1] O. Pratama, "Konservasi Perairan Sebagai Upaya menjaga Potensi Kelautan dan Perikanan Indonesia" 2020. [Online]. Available: <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045-konservasi-perairan-sebagai-upaya-menjaga-potensi-kelautan-dan-perikanan-indonesia>. Accessed: Jun. 11, 2021.
- [2] M. V. Habibi, A. Julianto, H. Prayitno, and Muhyin, "Analisa Pengaruh Variasi Sudut Bidang Miring pada Corong Input & Kecepatan Putar Pisau Terhadap Kapasitas dan Kualitas Hasil Olahan pada Mesin Pemotong Ikan," *Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [3] V. I. Komlatsky, T. A. Podoinitsyna, V. V. Verkhoturov, and Y. A. Kozub, "Automation Technologies for Fish Processing and Production of Fish Products," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1399, no. 4, pp. 1–5, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1399/4/044050.
- [4] J. Jamaluddin, A. Mustarin, and K. Rahman, "Pengolahan Ikan Bandeng dengan Menggunakan Alat Mesin Pemisah Tulang di Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros," *Pros. Semin. Nas. Pengabd. Kpd. Masy. UNM*, vol. 2019, no. 11, pp. 757–760, 2019.
- [5] D. Lesmana, "Teknologi di Bidang Perikanan Mesin Pengupas Sisik Ikan Otomatis," no. June, 2019.
- [6] N. N. Gaikwad, T. Ahmad, G. B. Yenge, and A. Singh, "Design , Development and Performance Evaluation of Fish Descaling Machine," *Fish. Technol.*, vol. 54, no. November, pp. 273–278, 2017.
- [7] M. J. Prabuningrum, A. N. Fitriani, and Ismianti, "Perancangan Mesin Pembersih Isi Perut Ikan dengan Metode Quality Function Deployment," *Semin. Nas. Tek. Ind. Univ. Gajah Mada*, no. Oktober, pp. 25–29, 2020.
- [8] L. M. Hakim, "Perancangan Kecepatan Pisau Potong Ikan Sarden Berbasis PID (Proportional Integral Derivative Controller)," Jember University, 2015.
- [9] H. Prio, "Sistem Kendali Perangkat Elektronika Berbasis Arduino Mega," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 2–4, 2017.
- [10] S. Bagus, "Kendali Perangkat Elektronika Bagaimana Cara Menggunakan Motor dan Driver Motor," *J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 288–299, 2017.
- [11] K. Ahmad Kamaruzzaman, A. Mahfurdz, M. Hashim, and M. Noorazman Bidin, "Design and Performance Evaluation of Semi-Automatic Fish Cutting Machine for Industry," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 864, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/864/1/012112.
- [12] B. Utomo, "Sistem Kerja Sensor," *J. Tek. Elektro Univ. Diponegoro*, vol. 1, no. 3, pp. 2–5, 2012.