

# RANCANG BANGUN SISTEM SORTIR IKAN BERDASARKAN BERAT BERBASIS PLC

*Muhammad Yusri, Afdhal Maulana, Andi Fitriati , Muhammad Nur<sup>#</sup>*

Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa

*Jl. Kapasa raya, Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi selatan*

*muhammadnur@politeknikbosowa.ac.id<sup>#</sup>*

## Abstrak

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alamnya baik di daratan maupun di lautan, salah satunya adalah di bidang perikanan jumlah ikan yang sangat banyak serta metode pensortiran yang masih tradisional, sehingga hasil dari penyortiran tersebut kurang akurat. Selain membutuhkan tenaga dan waktu yang lama, proses penyortiran manual juga memiliki dampak negatif yang dapat merugikan konsumen di mana para penyortir biasanya melakukan kesalahan dalam sortir ikan. Tujuan penelitian ini membuat mesin sortir berat ikan berbasis PLC (*Programable Logic Control*) sehingga memudahkan pengerjaan penyortiran ikan sesuai dengan berat. Metode yang digunakan adalah metode komparatif. Adapun hal yang dijadikan perbandingan dalam metode ini yaitu berat ikan yang akan disortir oleh motor pemilah dengan data program yang telah dibuat sebelumnya. Motor pemilah pertama akan memilah ikan dengan jangkauan berat 200 gram – 450 gram, motor pemilah kedua akan memilah ikan dengan jangkauan berat ikan 500 gram – 650 gram, dan motor pemilah ketiga akan memilah ikan dengan jangkauan berat ikan 700 gram – 1 kilogram. Adapun berat ikan yang tidak disortir oleh motor pemilah yaitu ikan dengan berat di bawah 200 gram dan di atas 1 kilogram. Hasil pengujian mesin sortir ikan berbasis PLC ini dapat menyortir ikan dengan berat di atas 200 gram dan di bawah 1 kilogram. Mesin yang telah dirancang dapat menyortir dua ekor ikan dalam waktu satu menit, kecepatan putaran *conveyor* yang lambat sehingga kurang efisien dari segi waktu penyortiran.

**Kata kunci:** PLC (*Programable Logic Control*), Load cell, Sortir, Ikan

## Abstract

*Indonesia is a country rich in natural resources both on land and in the ocean, one of which is in the field of fisheries and a lot of fish and traditional sorting methods, so the results of the sorting are not accurate. In addition to requiring labor and a long time, the manual sorting process also has a negative impact that can be detrimental to consumers where the penyortir usually makes mistakes in sorting fish. The purpose of this study is to make a PLC (*Programable Logic Control*) based fish weight sorting machine so as to facilitate the work of sorting fish according to weight. The method used is a comparative method. The thing that is used as a comparison in this method is the weight of the fish to be sorted by the sorting motor with the program data that has been made before. The first sorting motor will sort fish with a weight range of 200 grams – 450 grams, the second sorting motor will sort fish with a fish weight range of 500 grams – 650 grams, and the third sorting motor will sort fish with a fish weight range of 700 grams – 1 kilogram . As for the weight of the fish that is not sorted by the sorting motor, it is a fish weighing under 200 grams and above 1 kilogram. The test results of this PLC-based fish sorting machine can sort fish weighing above 200 grams and under 1 kilogram. The machine that has been designed can sort two fish within one minute, the slow rotation speed of the conveyor is so that it is less efficient in terms of sorting time.*

**Keywords:** PLC (*Programable Logic Control*), Load Cell, Sort, Fish

---

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alamnya baik di daratan maupun di

lautan, salah satunya adalah di bidang perikanan [1]. Jumlah ikan yang sangat banyak serta metode pensortiran yang masih tradisional, sehingga hasil dari penyortiran tersebut kurang akurat dan tidak efisien. Selain membutuhkan tenaga dan waktu yang

lama, proses penyortiran manual juga memiliki dampak negatif yang dapat merugikan konsumen di mana para penyortir biasanya melakukan kesalahan dalam sortir ikan [2]. Masyarakat yang berprofesi sebagai penjual ikan memiliki pola penjualan tersendiri untuk memenuhi perekonomiannya dalam menjual ikan yang ditangkap. Seiring majunya perkembangan teknologi dapat meningkatkan penjualan ikan agar berjalan lebih cepat. Salah satunya yaitu dengan cara menyortir berat ikan. Untuk menyortir berat ikan diperlukan alat atau mesin untuk menyortir ikan berdasarkan berat [3]. Kondisi seperti ini memberikan ide untuk merancang sebuah alat atau mesin untuk membantu dalam hal penyortiran ikan agar lebih efisien dibandingkan menggunakan metode manual, dan juga mudah dioperasikan sehingga orang yang kurang pengetahuan tentang teknologi tidak kesulitan dalam mengoperasikan mesin sortir ikan berdasarkan berat. Mesin sortir ikan berdasarkan berat memiliki beberapa sistem mekanisme. diantaranya yaitu; mekanisme pergerakan *conveyor* menggunakan motor stepper, mekanisme pendorong ikan untuk disortir menggunakan motor DC dan sistem pembacaan berat ikan menggunakan sensor loadcell [4]. Selama ini penyortiran ikan masih banyak dilakukan secara manual, cara ini memerlukan waktu yang cukup lama dan tingkat ketelitian yang kecil terutama jika jumlah ikan yang disortir dalam skala besar [5]. Proses otomatis dalam penyortiran ikan, akan membutuhkan waktu yang lebih singkat, akurat, serta menguntungkan bagi perusahaan [6]. PLC (*Programable Logic Control*) sebagai sistem kontrol otomatis pada mesin sortir digunakan untuk mengendalikan motor yang akan memilah ikan berdasarkan berat yang sudah ditentukan [7]. Pada tahun 2012, telah dilakukan penelitian yang berjudul “Perancangan dan pembuatan sistem sortir produksi deodoran berdasarkan berat berbasis mikrokontroler” dalam penelitian tersebut membahas mengenai pembuatan prototipe mesin sortir barang berdasarkan berat, dengan penggunaan Arduino Uno dan Mikrokontroler ATmega328P sebagai sentral *processor*, sensor loadcell sebagai pengukur berat produk dan Motor DC sebagai penggerak *conveyor* serta motor servo sebagai pendorong produk [8]. Pada tahun 2019, telah dilakukan penelitian berjudul “Rancang bangun alat *conveyor* untuk sistem sortir barang berbasis mikrokontroler berbasis Arduino Uno” dalam penelitian tersebut membahas mengenai dibuatnya alat *conveyor* untuk sistem sortir barang menggunakan Arduino Uno dengan sensor loadcell dan sensor ultrasonik [9]. Pada tahun 2017, telah dilakukan penelitian yang berjudul “Timbangan Gantung Digital dengan Sesor HX711 (Load Cell

Berbasis Arduino Uno” Dalam penelitian tersebut membahas mengenai alat ukur atau instrumen, dari segi kemampuan harus memiliki ketelitian dan ketepatan. Setiap alat ukur atau instrumen juga dianggap baik dan layak apabila telah dibuktikan dengan suatu pengujian alat, yang disebut dengan kalibrasi alat pengukuran. [10]. Penelitian ini membuat mesin sortir ikan berdasarkan berat berbasis PLC, sehingga mempermudah pengerjaan penyortiran ikan sesuai dengan berat. Alat ini dapat menyortir ikan berdasarkan berat dengan maksimal berat ikan yaitu 1 kilogram dan berat ikan minimal 200 gram, dengan perancangan mesin sortir ikan berbasis PLC ini diharapkan mempermudah proses penyortiran ikan berdasarkan berat sehingga dirancang suatu alat sortir ikan yang praktis dan cepat serta efisien dalam pemisahan ikan berdasarkan berat.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode komparatif, yaitu penelitian yang menggunakan teknik membandingkan suatu objek dengan objek lain. Dalam penelitian ini dirancang mesin sortir ikan berdasarkan berat, terdapat 2 buah *conveyor* sebagai jalur ikan yang akan disortir, di mana ikan akan diletakkan di atas *conveyor* kemudian ikan akan melewati sensor loadcell yang telah dipasang di bawah *belt conveyor* pertama yang nantinya nilai ikan yang terdeteksi oleh sensor akan dijadikan sebagai pemicu agar motor pemilah aktif sesuai dengan program yang telah dibuat. Adapun hal yang dijadikan perbandingan dalam metode ini yaitu berat ikan yang akan disortir oleh motor pemilah dengan data program yang telah dibuat sebelumnya. Setelah dilakukan perbandingan, adapun hasil yang didapat berupa motor pemilah pertama akan memilah ikan dengan jangkauan berat 200 gram – 450 gram, dan motor pemilah kedua akan memilah ikan dengan jangkauan berat ikan 500 gram – 650 gram, dan motor pemilah ketiga akan memilah ikan dengan jangkauan berat ikan 700 gram – 1 kilogram. Adapun berat ikan yang tidak akan disortir oleh motor pemilah yaitu ikan dengan berat diatas 1kg.

Untuk mewujudkan metode tersebut maka dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut ;

### A. Tahap Perancangan

Pada metode ini dilakukan perancangan mekanik mesin.



Gambar 1. Desain Awal

Desain awal ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa alat yang dirancang memiliki 2 buah *conveyor* yang mana *conveyor* pertama memiliki fungsi sebagai tempat di mana ikan akan diletakkan kemudian ditimbang, dan *conveyor* kedua memiliki fungsi sebagai jalur ikan akan disortir menggunakan motor DC yang telah dipasang di bagian samping *conveyor*.

### B. Tahap Pembuatan program

#### 1) Diagram Alir

Gambar 2 merupakan diagram alir sistem kerja mesin sortir berat ikan berbasis PLC.

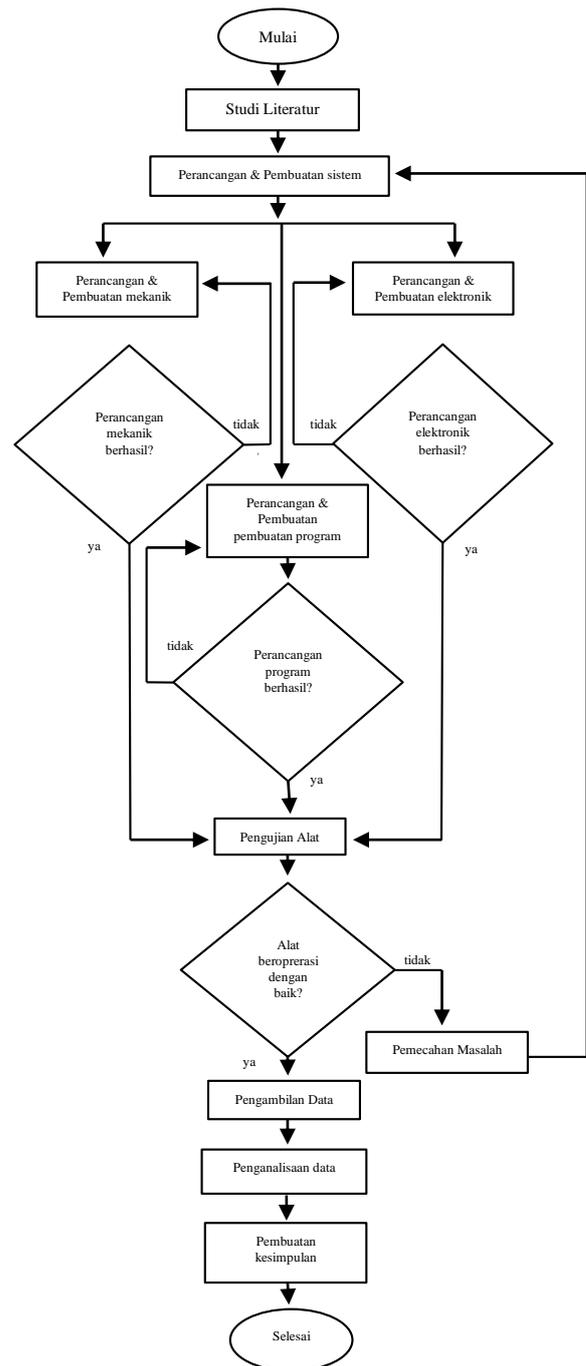
Berdasarkan Gambar 2. Dapat dilihat bahwa proses dimulai dari studi literatur untuk mencari sumber referensi kemudian tahap perancangan dan pembuatan sistem. Dalam tahap perancangan dibagi menjadi 3 bagian yaitu: (1) perancangan dan pembuatan mekanik menggunakan *software* SketchUp, (2) pembuatan program PLC menggunakan *software* GXworks2 dan Arduino IDE untuk pembuatan program pada arduino, (3) perancangan dan pembuatan elektronik menggunakan *software* Diptrace. Setelah tahap perancangan dan pembuatan sistem selesai, maka dilakukan pengujian alat, jika alat berfungsi dengan baik, maka akan dilakukan pengambilan data, dan penganalisaan data untuk membuat kesimpulan hasil penelitian. Akan tetapi jika alat tidak berfungsi maka akan dilakukan pemecahan masalah.

#### 2) Blok Diagram Hardware

Gambar 4 merupakan blok diagram *hardware* Rancang bangun mesin sortir ikan berdasarkan berat berbasis PLC.

Berdasarkan Gambar 4. Dapat dilihat bahwa input dimulai dari tegangan AC 220 volt untuk menyalakan power supply 12 volt, power supply 24 volt akan mensuplai tegangan ke PLC, driver TB 6600 dan motor DC yang nantinya berfungsi untuk mengaktifkan PLC dan motor stepper, motor DC sebagai penggerak *belt conveyor*, power supply 12 volt dihubungkan ke *step down* yang nantinya akan menurunkan tegangan 12 volt ke 5 volt untuk mensuplai tegangan ke arduino, dan *step down* 6 volt terhubung ke COM output dari PLC. Kabel loadcell dihubungkan ke driver port *input* HX711 dan port *output* HX711 dihubungkan ke *output* digital pada arduino, kemudian *output* digital dari HX711 pada arduino dikonversi menjadi *input* relay. Output relay *normally open* dari relay dihubungkan dengan input PLC kemudian relay yang terhubung dengan *input* digital PLC akan memicu output digital PLC untuk

mengaktifkan motor DC untuk mendorong ikan sesuai dengan berat yang telah ditentukan.



Gambar 2. Diagram Alir

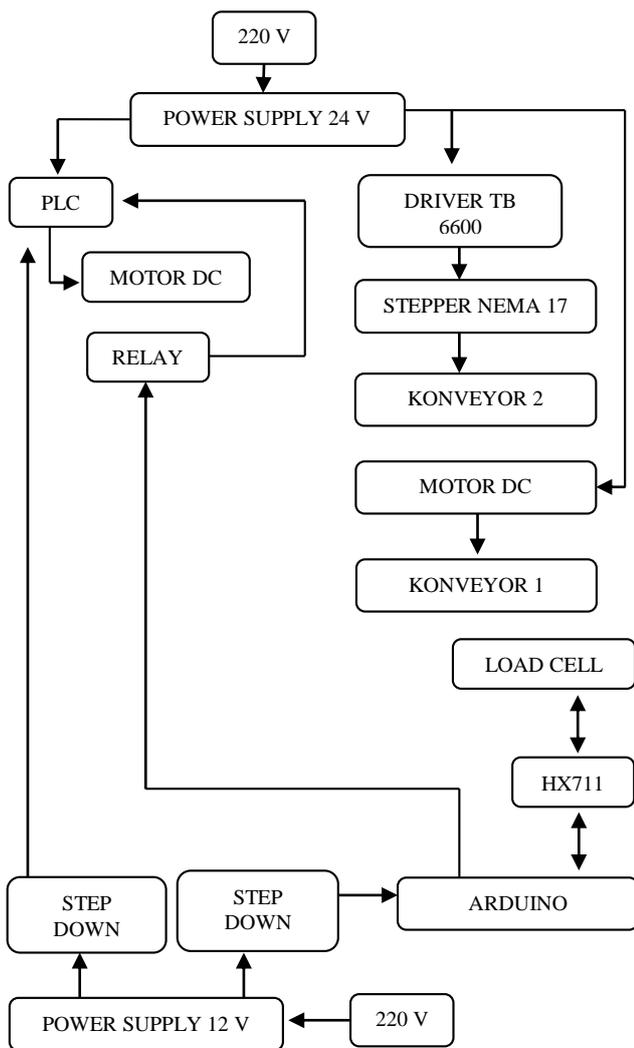
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin sortir berat ikan dapat dilihat pada Gambar 3. Mesin yang dihasilkan menggunakan aluminium profile 2040 T slot dengan ketebalan 20 mm serta besi stainless dengan diameter 1 inci, *conveyor* pertama digunakan sebagai jalur ikan untuk ditimbang, *conveyor* pertama memiliki panjang 1,3

meter dan lebar *conveyor* 20 cm, sedangkan *conveyor* kedua digunakan sebagai jalur ikan yang telah ditimbang untuk disortir menggunakan motor DC, *conveyor* kedua memiliki panjang 1,5 meter dan lebar *conveyor* 20 cm. Penghalang ikan pada *conveyor* pertama dengan panjang 15 cm dan lebar 6 cm, palang pada motor pendorong memiliki panjang 20 cm dan lebar 6 cm.



Gambar 3. Mesin Sortir Ikan Berdasarkan Berat



Gambar 4. Blok Diagram Hardware

Penelitian ini melakukan percobaan dengan melakukan pengujian tingkat akurasi loadcell dan pengujian motor pemilah. Hasil percobaan ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Pada Tabel 1 menunjukkan tingkat akurasi sensor loadcell, dimana hasil pengujian sensor load cell sebagai alat ukur berat didapatkan nilai kesalahan (error) tertinggi di angka 1 % yang mana nilai ini menunjukkan bahwa alat ini sudah layak digunakan. Untuk menghitung % error atau kesalahan pada alat tersebut yaitu dengan rumus seperti persamaan (1) :

$$\left| \frac{\text{Nilai timbangan digital} - \text{Nilai Loadcell}}{\text{Nilai timbangan digital}} \right| \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Pengujian LoadCell

No	Pengujian Load Cell		
	Nilai timbangan digital (gr)	Nilai Load cell (gr)	Error rata-rata (%)
1	100	102	1
2	200	203	1
3	300	303	1
4	400	403	1
5	500	502	1
6	600	602	1
7	700	703	1
8	800	802	1
9	900	903	1
10	1000	1002	1

Data hasil pengujian respon motor pemilah dan waktu tempuh ikan dari *conveyor* penimbang menuju *conveyor* pemilah dapat dilihat pada Tabel 2. Dapat disimpulkan bahwa selisi waktu tempuh ikan menuju tiap motor pemilah adalah 2 detik.

Tabel 2. Pengujian Respon Motor Pemilah dan Waktu tempuh ikan dari konveyor penimbang menuju motor pemilah

Berat ikan (gr)	Pengujian respon motor pemilah			Waktu tempuh (s)
	Pemilah 1	Pemilah 2	Pemilah 3	
200	ON	OFF	OFF	5
281	ON	OFF	OFF	5
350	ON	OFF	OFF	5
440	ON	OFF	OFF	5
390	ON	OFF	OFF	7
529	OFF	ON	OFF	7
580	OFF	ON	OFF	7
710	OFF	OFF	ON	9
750	OFF	OFF	ON	9
800	OFF	OFF	ON	9
810	OFF	OFF	ON	9

Data hasil perbandingan sortir manual dan menggunakan mesin sortir dapat dilihat pada Tabel 3. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa metode manual memiliki kecepatan sortir yang lebih

cepat daripada menggunakan mesin dalam hal menyortir ikan dalam skala kecil, namun dalam penyortiran skala besar mesin sortir lebih unggul dikarenakan lebih mengefisienkan jumlah tenaga kerja dan waktu penyortiran karena hilangnya proses menimbang serta memasukkan ikan secara manual ke dalam keranjang ikan.

**Tabel 3. Perbandingan sortir manual dan menggunakan mesin sortir**

Waktu Sortir manual	Sortir ikan/ menit	Waktu Mesin sortir	Sortir ikan/ menit	Jumlah ikan
2 menit	2 ekor	4 menit	1 ekor	10
4 menit	4 ekor	7 menit	2 ekor	15
3 menit	1 ekor	4 menit	1 ekor	10
5 menit	5 ekor	7 menit	2 ekor	15

Data hasil pengujian ikan yang tersortir dan ikan yang tidak tersortir dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Ikan yang disortir dan ikan yang tidak disortir**

Berat ikan (gr)	Pemilah 1	Pemilah 2	Pemilah 3	Kategori
200	ON	OFF	OFF	disortir
710	OFF	OFF	ON	disortir
199	OFF	OFF	OFF	tidak disortir
350	ON	OFF	OFF	disortir
452	OFF	OFF	OFF	tidak disortir
440	ON	OFF	OFF	disortir
480	OFF	OFF	OFF	tidak disortir
665	OFF	OFF	OFF	tidak disortir
756	OFF	OFF	ON	disortir
320	ON	OFF	OFF	disortir
180	OFF	OFF	OFF	tidak disortir
750	OFF	OFF	ON	disortir
680	OFF	OFF	OFF	tidak disortir
529	OFF	ON	OFF	disortir
800	OFF	OFF	ON	disortir
580	OFF	ON	OFF	disortir
801	OFF	OFF	ON	disortir

Dari hasil pengujian pada Tabel 4. Dapat disimpulkan bahwa mesin sudah beroperasi dengan baik karena sudah mampu menyortir berat ikan sesuai dengan program yang telah dibuat sebelumnya. Mesin sortir yang telah dibuat mampu menyortir 15 ekor ikan dalam waktu 7 menit di mana

dalam satu menit dapat menyortir dua ekor ikan, adapun data berat ikan yang tidak disortir motor pemilah dikarenakan berat ikan tidak masuk kedalam kategori berat ikan yang telah diprogram sebelumnya, seperti ikan dengan berat 199 gram, 452 gram, 480 gram, 665 gram, 180 gram, 680 gram.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini merancang prototipe sortir ikan berdasarkan berat ikan berbasis PLC yang mana ikan diletakkan di atas *conveyor* kemudian akan melewati sensor loadcell yang terpasang di bawah *belt conveyor*, kemudian nilai berat ikan akan dijadikan pemicu untuk mengaktifkan motor pendorong yang dikontrol menggunakan PLC. Berdasarkan perancangan dan pengujian keseluruhan sistem, mesin telah berhasil dirancang dengan kisaran berat ikan yang dapat disortir seberat 200 gram hingga 1 kilogram, namun terdapat beberapa hal yang menjadi batasan terkait mesin yang telah dirancang, yaitu keterbatasan ukuran ikan yang dapat disortir dikarenakan lebar ukuran pemilah menuju keranjang ikan yang hanya selebar 20 cm mengakibatkan ikan yang berukuran besar akan terbentur di ujung pemilah menuju keranjang, serta sistem satu kali penuangan ikan dengan jumlah banyak ke atas *conveyor* dapat membuat error pada program yang telah dibuat, kecepatan putaran *conveyor* yang masih lambat sehingga belum efisien dari segi waktu penyortiran, berdasarkan hal tersebut disarankan agar penelitian selanjutnya untuk menambah lebar ukuran pemilah ikan agar dapat menyortir ikan dengan ukuran yang lebih besar, serta merancang sistem penuangan ikan dengan jumlah yang banyak ke atas *conveyor* tanpa membuat program yang telah dibuat menjadi error, melakukan penambahan kecepatan putaran *conveyor* untuk menjadikan mesin sortir efisien dari segi waktu penyortiran.

#### REFERENSI

- [1] Pujono, J. S. Pribadi, I. M. Prasetya, and A. F. Santoso, "Rancang Bangun Mesin Sortir Ikan Berdasarkan Berat Dengan Mekanisme Pergerakan Konveyor," *Jurnal*, vol. 05, pp. 9–18, 2019.
- [2] R. Bangun, T. Otomatis, and P. Udang, "Oleh : MUH ARFAN PUTRA PRATAMA," 2016.
- [3] RIZKY WAHYU S., "Rancang Bangun Otomatisasi Sistem Penentuan Kualitas Ikan Berdasarkan Berat Terukur (Bagian II)," *Skripsi, A.Md., Otomasi Sist. Instrumentasi*,

- Univ. Airlangga Surabaya, Surabaya*, no. Bagian I, 2016.
- [4] D. Oleh, M. Yusri, and A. Maulana, "PROPOSAL TUGAS AKHIR TEMA PROPOSAL TUGAS AKHIR Diusulkan Oleh ;," 2022.
- [5] Badruzzaman, T. Endramawan, M. Rahmi, F. Fahad, and K. Kunci, "Analisis Proses Pengujian Kinerja Mesin Fish Grading untuk Sortir Ikan Lele Kapasitas 5 Kg," *11th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 253–258, 2020.
- [6] A. Lestari and O. Candra, "Sistem Otomasi Pensortiran Barang berbasis Arduino Uno," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 1, pp. 27–36, 2021.
- [7] I. Irvawansyah and M. Mukhlisin, "Rancang Bangun Sistem Sortir Benda Berbasis Programable Logic Control (PLC)," *Patria Artha Technol. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 36–40, 2019, doi: 10.33857/patj.v3i2.243.
- [8] Wahyudi, M. J. Afroni, and Sugiono, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Sortir Produksi Deodorant Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler," pp. 1–12, 2012.
- [9] I. M. N. Arijaya, "Rancang Bangun Alat Konveyor Untuk Sistem Soltir Barang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 126–135, 2019, doi: 10.31598/jurnalresistor.v2i2.363.
- [10] D. A. NUGRAHA, "Timbangan Gantung Digital Dengan Sensor Hx711 (Load Cell) Berbasis Arduino Uno," vol. 711, pp. 4–16, 2017.