

Perancangan Sistem Mesin Sortir Berat Ikan Berbasis *Programmable Logic Controller*

Agung Fauzi Hanafi^{1*}, Mega Lazuardi Umar¹, Ahmad Vicru Muharram¹

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi
Jalan Raya Jember No. KM13, Kawang, Labanasem, Kec. Kabat, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68461
E-mail: agung@poliwangi.ac.id

Naskah Masuk: 10 Maret 2025; Diterima: 26 Maret 2025; Terbit: 31 Maret 2025

ABSTRAK

Abstrak - Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alam, baik di daratan maupun di lautan, termasuk dalam bidang perikanan. Jumlah ikan yang melimpah dan metode penyortiran yang masih tradisional menyebabkan hasil sortir kurang akurat. Proses penyortiran manual memerlukan tenaga dan waktu yang lama serta sering kali menghasilkan kesalahan yang merugikan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan mesin sortir berat ikan berbasis PLC dengan menggunakan HMI yang dapat mempermudah proses penyortiran ikan berdasarkan beratnya. Mesin pemilah ini akan membandingkan berat ikan yang akan disortir sesuai dengan program yang telah dibuat sebelumnya. Mesin pemilah pertama akan menangani ikan dengan berat lebih dari 900 gram, mesin pemilah kedua untuk ikan dengan berat antara 800 sampai 900 gram, sedangkan ikan dengan berat di bawah 800gram tidak akan disortir oleh mesin pemilah. Diharapkan dengan adanya mesin sortir ini, masalah akurasi dan efisiensi dalam proses penyortiran ikan secara manual dapat teratasi. Hasil pengujian yang telah dirancang dapat menyortir ikan dengan kecepatan deteksi 500milidetik dan ikan masuk kedalam rak membutuhkan waktu 2 detik.

Kata kunci: Sortir, PLC, Load Cell, Ikan

ABSTRACT

Abstract - Indonesia is a country rich in natural resources, both on land and in the ocean, including in the field of fisheries. The abundant amount of fish and traditional sorting methods cause the sorting results to be less accurate. The manual sorting process requires labor and time and often results in errors that are detrimental to consumers. This research aims to create a PLC-based fish weight sorting machine using HMI that can simplify the process of sorting fish based on their weight. This sorting machine will compare the weight of the fish to be sorted according to a pre-made program. The first sorting machine will handle fish weighing more than 900 grams, the second sorting machine for fish weighing between 800 to 900 grams, while fish weighing below 800grams will not be sorted by the sorting machine. It is hoped that with this sorting machine, the problem of accuracy and efficiency in the process of sorting fish manually can be resolved. The test results that have been designed can sort fish with a detection speed of 500mili seconds and fish into the rack takes 2 seconds.

Keywords: Sorting, PLC, Load Cell, Fish

Copyright © 2025 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan sumber daya alam di darat dan laut, termasuk perikanan [1]. Jumlah ikan yang banyak serta metode penyortiran tradisional ditunjukkan pada Gambar 1. membuat hasil penyortiran kurang akurat dan tidak efisien. Proses ini membutuhkan tenaga dan waktu yang lama, serta sering kali terjadi kesalahan yang merugikan konsumen [2].

Penjual ikan memiliki pola penjualan tersendiri untuk memenuhi perekonomian mereka. Dengan perkembangan teknologi, penjualan ikan dapat meningkat dan menjadi lebih cepat. Salah satu caranya adalah dengan menyortir ikan berdasarkan berat menggunakan alat atau mesin [3]. Penyortiran ikan masih banyak dilakukan secara manual, memerlukan waktu yang lama dan kurang teliti, terutama jika jumlah ikan yang disortir dalam skala besar [4]. PLC (*Programmable Logic Control*) digunakan sebagai sistem kontrol otomatis pada mesin sortir untuk mengendalikan motor yang memilah ikan berdasarkan berat yang telah ditentukan [5].



Gambar 1. Kegiatan sortir ikan manual

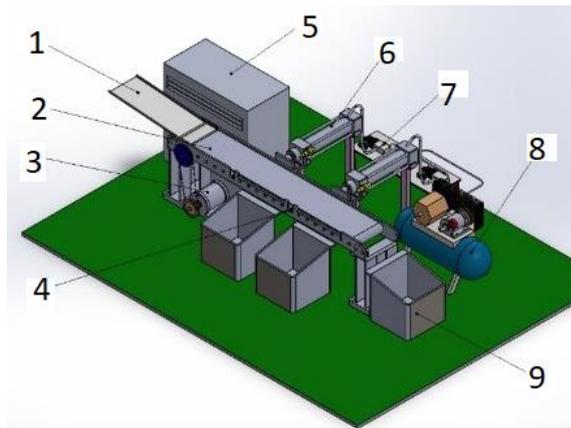
2. KAJIAN PUSTAKA

Pada tahun 2019, dilakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Alat Conveyor untuk Sistem Sortir Barang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.” Penelitian ini membahas pembuatan alat conveyor untuk sistem sortir barang menggunakan Arduino Uno, sensor load cell, dan sensor ultrasonic [6]. Pada tahun 2016, dilakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Sortir Ikan Berdasarkan Berat Berbasis PLC.” Penelitian ini masih menggunakan mikrokontroler sebagai pembantu sensor load cell dan tidak menggunakan HMI sebagai monitoring [7]. Pada tahun 2012, dilakukan penelitian berjudul “Perancangan dan Pembuatan Sistem Sortir Produksi Deodoran Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler.” Penelitian ini membahas pembuatan prototipe mesin sortir barang berdasarkan berat, menggunakan Arduino Uno dan mikrokontroler ATmega328P sebagai sentral prosesor, sensor load cell sebagai pengukur berat produk, motor DC sebagai penggerak conveyor, serta motor servo sebagai pendorong produk [8]. Pada tahun 2017, penelitian berjudul “Timbangan Gantung Digital dengan Sensor HX711 (*Load Cell*) Berbasis Arduino Uno” membahas tentang alat ukur yang harus memiliki ketelitian dan ketepatan. Setiap alat ukur dianggap baik dan layak jika telah dibuktikan melalui pengujian yang disebut kalibrasi alat pengukuran [9].

Oleh karena itu, untuk mempermudah pengerjaan penyortiran ikan sesuai dengan berat, maka diciptakanlah Perancangan Sistem Mesin Sortir Berat Ikan Tuna Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) menggunakan *Human Machine Interface* (HMI). Mesin ini dapat menyortir ikan berdasarkan berat dengan maksimal berat ikan yaitu lebih dari 900gram dan berat ikan minimal kurang dari 800 gram. 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.

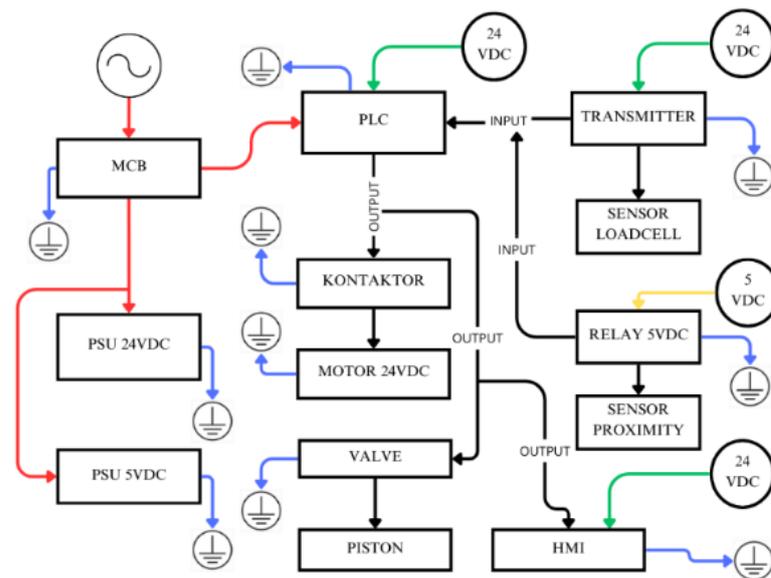
3. METODE PENELITIAN

Model mesin sortir ikan berbasis PLC ditunjukkan pada Gambar 2. Ketika tombol ON pada panel no. 5 ditekan maka sistem akan aktif dan ketika tombol *start* untuk konveyor pada HMI pada no. 5 ditekan konveyor akan berjalan. Selanjutnya, ikan dimasukkan ke dalam timbangan no. 1 dan timbangan akan membaca berat ikan tersebut. Setelah 500 milidetik piston akan aktif sebagai pendorong ikan menuju konveyor. Jika berat ikan lebih dari 900 gram, ikan akan berjalan di konveyor selama 2 detik dan piston no. 6 akan aktif untuk menyortir ikan dengan berat lebih dari 900gram ke rak pertama. Setelah ikan melewati konveyor, sensor proximity 1 akan aktif, mengaktifkan *counter* dan memutus arus piston, sehingga piston kembali ke posisi semula. Perlakuan serupa berlaku untuk ikan dengan berat 800 sampai 900 gram, dengan perbedaan bahwa piston no. 7 akan aktif setelah ikan berjalan di konveyor selama 3 detik. Untuk ikan dengan berat kurang dari 800 gram, ikan akan berjalan setelah didorong oleh piston melewati timbangan, dan terus berjalan sampai ujung konveyor menuju rak ketiga yang ditunjukkan oleh no. 9. Setelah ikan masuk ke rak ketiga, sensor proximity akan aktif dan hanya mengaktifkan *counter* atau menambah nilai jumlah ikan yang masuk ke dalam rak.



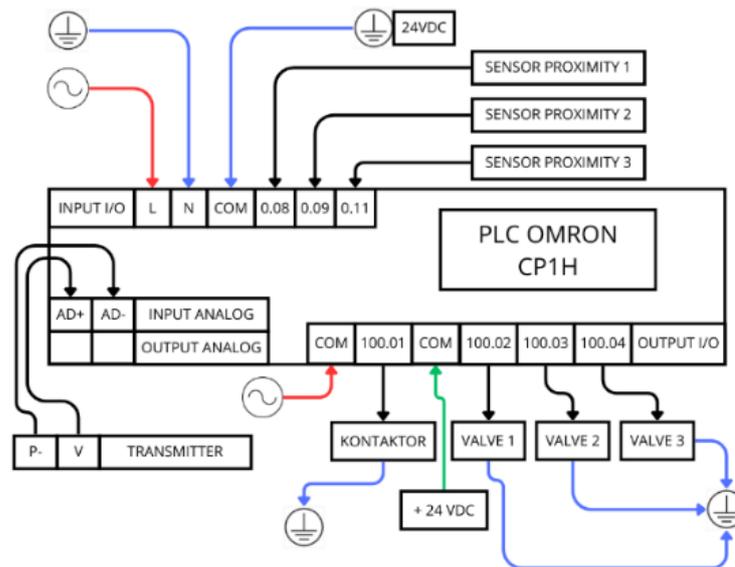
Gambar 2. Model mesin sortir ikan berbasis PLC

Mesin sortir ikan berbasis PLC memiliki komponen elektronik seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Komponen elektronik tersebut meliputi PLC OMRON CP1H XA [10] sebagai kendali utama dan HMI OMRON NB7W-TW00B sebagai *user interface* oleh operator. Terdapat tiga jenis tegangan yang bekerja pada mesin ini yaitu tegangan 220 VAC, 24 VDC dan 5VDC. Tegangan 220VAC digunakan sebagai sumber tegangan PLC OMRON CP1H XA dan *power supply* 24VDC dan 5VDC. Tegangan 24 VDC digunakan sebagai IO pada PLC yang menggerakkan *pneumatic valve*. Selain itu, tegangan 24 VDC digunakan sebagai *power supply loadcell transmitter* dan HMI. Sedangkan tegangan 5 VDC digunakan sebagai *trigger* dari sensor *proximity* yang menggunakan tegangan kerja 5 VDC.



Gambar 3. Diagram kabel kelistrikan

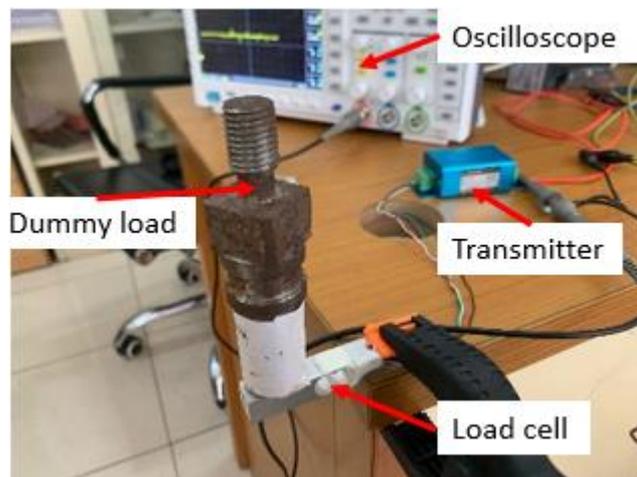
Diagram kendali PLC ditampilkan pada Gambar 4. Input berupa IO berasal dari *proximity* sensor sedangkan input berupa analog berasal dari *loadcell* [11][12] yang telah diproses melalui *transmitter*. Output PLC digunakan untuk menggerakkan *actuator* berupa motor melalui kontaktor dan *pneumatic piston* melalui *pneumatic valve*.



Gambar 4. Diagram kabel kendali pada PLC

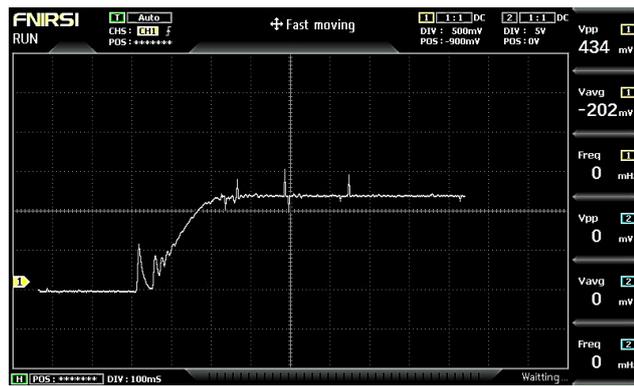
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pemeriksaan respon sensor berat atau loadcell yang digunakan sehingga dapat ditentukan secara tepat berapa lama PLC harus menunggu hasil pembacaan sensor sampai nilai pembacaan stabil. Langkah ini dilakukan dengan membaca output pembacaan load cell yang telah diperbesar melalui transmitter seperti pada Gambar 5. Hasil keluaran transmitter dibaca menggunakan oscilloscope.



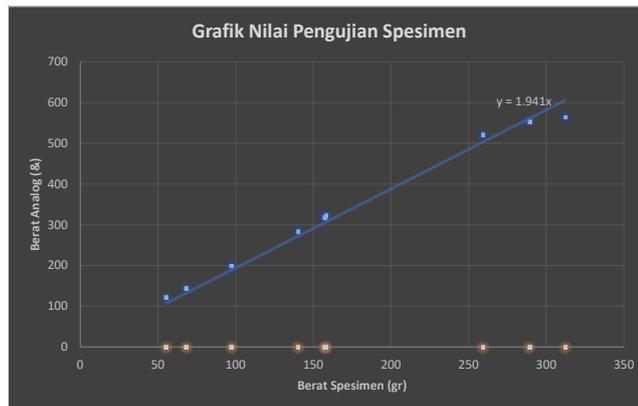
Gambar 5. Pembacaan respon load cell terhadap beban

Hasil pembacaan pada oscilloscope ditampilkan pada Gambar 6. Berdasarkan pembacaan tersebut diketahui bahwa load cell mulai stabil membaca berat obyek setelah rentang waktu 300 mili detik untuk berat 450 gram. Karena itu, diberikan delay waktu sebesar 500 mili detik saat obyek yang diukur berada di atas load cell. Hal ini bertujuan untuk memastikan hasil pembacaan diperoleh dengan benar dan waktu pembacaan dapat dilakukan secepat mungkin.



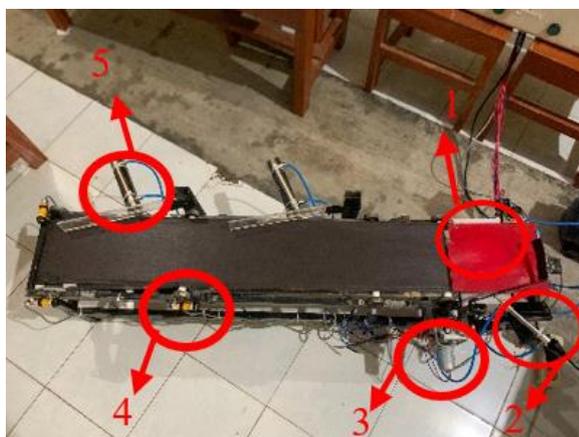
Gambar 6. Hasil pembacaan oscilloscope untuk beban 450 gram

Pengaturan analog dipilih menggunakan resolusi sebesar 6000 artinya PLC akan mendeteksi nilai 0 jika tegangan transmitter memberikan input sebesar 0V dan menunjukkan nilai analog sebesar 6000 jika transmitter memberikan tegangan sebesar 10V saat menerima beban maksimum. Untuk mengetahui respon input analog yang diterima oleh PLC maka perlu diuji menggunakan berat yang telah ditimbang menggunakan timbangan digital terlebih dahulu. Karena itu diperoleh karakteristik input analog PLC terhadap berat obyek yang ditimbang seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik input analog terhadap beban yang diukur

Prototipe dari mesin sortir berat ikan dapat dilihat pada Gambar 8. Spesimen diawali masuk pada no. 1 dimana sensor load-cell berada. Setelah spesimen berada pada sensor selama 500 milidetik maka piston pada no. 2 akan mendorong spesimen menuju sabuk konveyor no 3. Selanjutnya proximity sensor no. 4 akan mendeteksi posisi spesimen untuk selanjutnya didorong oleh piston sesuai berat spesimen yang dibaca oleh load-cell pada bagian no. 1.



Gambar 8. Prototipe mesin sortir berat ikan

5. KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan baca sensor loadcell adalah 300milidetik. Sedangkan waktu penyortiran ikan dengan berat lebih dari 200gram membutuhkan waktu 2 detik, ikan dengan berat 100 sampai 200gram membutuhkan waktu 3 detik, dan ikan dengan berat kurang dari 100gram membutuhkan waktu 4 detik. Perbedaan waktu sortir hanya 1 detik per berat ikan, disebabkan oleh jarak tempuh ikan ke piston sortir dan kecepatan motor konveyor.

REFERENSI

- [1] P. Pujono, I. M. Prasetya, and A. F. Santoso, "Rancang Bangun Mesin Sortir Ikan Berdasarkan Berat Dengan Mekanisme Pergerakan Konveyor," *Bangun Rekaprima*, vol. 5, no. 2, p. 9, 2019.
- [2] M. A. P. Pratama, *Rancang Bangun Timbangan Otomatis Pensortir Udang Windu (Studi Kasus Di CV. Mustika Tarakan)*, Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- [3] N. Maslukhah, *Rancang Bangun Otomatisasi Sistem Penentuan Kualitas Ikan Berdasarkan Berat Terukur*, Surabaya: Universitas Airlangga, 2016.
- [4] Badruzzaman, T. Endramawan, M. Rahmi, and F. Fahad, "Analisis Proses Pengujian Kinerja Mesin Fish Grading untukSortir Ikan Lele Kapasitas 5 Kg," *Pros. 11 th Ind. Res. Work. Natl. Semin. Bandung*, pp. 253–258, 2020.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] M. Yusri, A. Maulana, A. Fitriati, and M. Nur, "Rancang Bangun Sistem Sortir Ikan Berdasarkan Berat Berbasis Plc," *MAPLE Mechatronics J. Prof. Enterp.*, vol. 4, no. 2, pp. 48–53, 2022.
- [8] Wahyudi, M. J. Afroni, and Sugiono, *Perancangan dan Pembuatan Sistem Sortir Produksi Deodorant Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler*, Malang: Universitas Islam Malang, 2012.
- [9] D. A. Nugraha, *Timbangan Gantung Digital Dengan Sensor HX711*, Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara, 2017.
- [10] OMRON, "OPERATION MANUAL SYSMAC CP Series CP1H CPU Unit," 2014.
- [11] X.D. Crystallography, "Sensor Loadcell," vol. 1, pp. 1–23, 2016.
- [12] E. Instruments, "Weight Transmitter User manual," no. 16.