

Contents list available at www.jurnal.unimed.ac.id

CESS
(Journal of Computing Engineering, System and Science)

journal homepage: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>



Sistem Penyortir Ikan Nila Siap Panen Berbasis Mikrokontroler Arduino

Sorting System for Tilapia Ready to Harvest Based on Microcontroller Arduino

Sahari Azhar¹, Irma Nirmala², Kartika Sari^{3*}

^{1,2,3} Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan
Barat

email: ¹sahariazhar@student.untan.ac.id, ²irma.nirmala@siskom.untan.ac.id, ³kartika.sari@siskom.untan.ac.id

ABSTRAK

Ikan Nila merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, dimana permintaan benih atau ikan konsumsi terus meningkat dari tahun ke tahun. Dalam budidaya ikan Nila, proses penyortiran masih dilakukan secara konvensional, dimana pembudidaya harus melakukan penyortiran ikan satu persatu sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan rawan terhadap kesalahan manusia. Penelitian ini bertujuan membangun sistem yang dapat digunakan untuk menyortir ikan nila berdasarkan beratnya dengan mengelompokkan ikan Nila kedalam 3 kategori yaitu: grade A, grade B dan grade C. Sistem ini dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali keseluruhan sistem, sensor loadcell untuk membaca nilai berat ikan Nila, sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan ikan Nila, motor servo sebagai penggerak untuk memindahkan ikan Nila ke dalam wadah akhir, dan LCD 16x2 untuk menampilkan informasi berat dan kategori dari ikan Nila. Hasil pengujian sistem menggunakan 30 sampel data diperoleh 24 data sesuai dan 6 data tidak sesuai menunjukkan tingkat akurasi dalam penyortiran berdasarkan beratnya adalah 80%.

Kata Kunci: Ikan Nila; Penyortiran; Sensor Load Cell; Sensor Inframerah; Konveyor.

ABSTRACT

Tilapia is one type of fish that has a high economic value, where the demand for seeds or consumption fish continues to increase from year to year. In tilapia cultivation, the sorting process is still done conventionally, where farmers must sort the fish one by one so that it takes a long time and is prone to human error. This research is to build a system that can be used to sort tilapia based on its weight by grouping tilapia into 3 categories, namely: grade A, grade B and grade C. This system is designed using Arduino Uno as the controller of the whole system, loadcell sensor to read the weight value of tilapia, infrared sensor to detect the presence of tilapia, servo motor as a driver to move tilapia into the final container, and 16x2 LCD to display

*Penulis Korespondensi:
email: kartika.sari@siskom.untan.ac.id

weight and category information of tilapia. The results of testing the system using 30 data samples obtained 24 data matches and 6 data does not match showing the level of accuracy in sorting based on weight is 80%.

Keywords: *Tilapia; Sorting; Load Cell Sensor; Infrared Sensor; Conveyor.*

1. PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah ikan air tawar yang berwarna hitam dengan tubuh yang panjang dan melengkung. Ikan ini berasal dari Sungai Nil dan danau-danau sekitarnya, tetapi kini telah menyebar ke berbagai negara di lima benua dengan iklim tropis dan subtropis. Namun, ikan nila tidak dapat bertahan hidup di daerah dengan iklim dingin. Pemerintah Indonesia, melalui Direktur Jenderal Perikanan, telah memberikan nama khas untuk ikan ini yaitu Nila [1].

Menurut Murniyati & Peranginangin, 2014, produksi ikan nila mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2010 hingga 2013, dengan rata-rata kenaikan sebesar 34,85%. Pada tahun 2013, total produksi ikan nila menyumbang 6,83% dari total produksi ikan budidaya nasional. Dibandingkan dengan produksi ikan nila global, pada tahun 2011 Indonesia menjadi produsen terbesar ketiga dengan kontribusi sekitar 20,3% dari total produksi ikan nila dunia [2].

Ikan nila memiliki nilai ekonomis yang tinggi, dengan permintaan benih dan ikan konsumsi yang terus meningkat setiap tahun seiring dengan berkembangnya bisnis akuakultur [3]. Penyortiran ikan merupakan faktor penting dalam budidaya ikan nila karena berpengaruh besar terhadap hasil panen. Oleh karena itu, pembudidaya harus menyortir ikan berdasarkan bobot yang sesuai dengan permintaan pasar. Masalah yang sering muncul dalam penyortiran ikan adalah adanya perbedaan berat pada setiap ikan. Pembudidaya biasanya menyortir ikan menggunakan pipa yang diletakkan di dasar kolam. Ketika air kolam surut, ikan akan masuk ke dalam pipa tersebut sehingga ikan dapat dengan mudah ditangkap dan disortir satu per satu sesuai dengan permintaan pasar. Proses ini memakan banyak waktu dan penyortiran masih dilakukan berdasarkan pengamatan pembudidaya, sehingga kurang efektif dan efisien [4]. Penyortiran konvensional memiliki beberapa kelemahan, seperti ketidaksesuaian berat ikan dengan permintaan pasar yang dapat merugikan pembudidaya, serta proses yang memakan waktu lama dan rawan terjadi *human error* [5].

Penelitian terkait sistem penyortir ikan nila pernah dilakukan sebelumnya oleh penelitian [3] dengan menggunakan sensor *loadcell* dan sensor ultrasonik untuk menentukan jumlah ikan dan kualitas ikan berdasarkan berat terukur. Selanjutnya penelitian [6] menggunakan sensor Inframerah sebagai pendeteksi keberadaan telur, sensor warna TCS3200 sebagai pendeteksi warna kerabang telur, sensor jarak HC-SR04 sebagai pendeteksi diameter minor telur, dan motor *servo* SG-90 sebagai pemilah hasil sortir. Penelitian [7] selanjutnya menggunakan sensor warna TCS3200 dan sensor *proximity*. Penyortiran dilakukan menggunakan motor *servo* MG996 dan motor *servo* MG90s terhadap buah apel berdasarkan perbedaan warna dan ukuran.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan dan diuraikan, maka dibuatlah sebuah sistem penyortir Ikan Nila siap panen berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sistem ini akan melakukan proses penyortiran pada ikan nila untuk mengelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu grade A, B dan C menggunakan sensor *loadcell* untuk membaca nilai berat dan sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan pada ikan nila. Informasi hasil penyortiran akan ditampilkan melalui LCD16x2.

2. DASAR/TINJAUAN TEORI

2.1. Ikan Nila

Ikan nila termasuk jenis ikan air tawar yang telah banyak dibudidayakan. Ikan ini sangat diminati oleh kalangan masyarakat karena mudah dipelihara dan dapat dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat serta rasa dagingnya yang lezat dan tebal, menjadikan ikan ini salah satu komoditas penting [8]. Kebutuhan ikan nila untuk pasar domestik berada pada kisaran 300-500 gram/ekor. Proses pembesaran ikan nila dari ukuran 10-20 gram hingga mencapai ukuran 300-500 gram membutuhkan waktu sekitar 4-6 bulan [9].

2.2. Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah papan pengembangan yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno dibangun berdasarkan mikroprosesor Atmel AVR dan dilengkapi dengan osilator 20MHz untuk menjalankan operasi berbasis waktu dengan tepat serta regulator tegangan 5 volt. Mikrokontroler pada Arduino memiliki ADC yang dapat mengonversi sinyal analog menjadi sinyal digital [10]. Pada penelitian ini, Arduino Uno digunakan sebagai pengontrol keseluruhan sistem dan membaca nilai sensor.

2.3. Sensor Loadcell

Loadcell adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur tekanan atau berat suatu beban. Sensor ini sering digunakan sebagai komponen utama dalam sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbang untuk mengukur berat truk pengangkut material. Pengukuran yang dilakukan oleh *loadcell* didasarkan pada prinsip tekanan [3]. Pada penelitian ini sensor *loadcell* digunakan untuk membaca nilai berat pada ikan nila.

2.4. Sensor Inframerah

Sensor inframerah adalah perangkat elektronik yang mendeteksi objek saat cahaya inframerah yang dipancarkan terhalang. Sensor ini terdiri dari LED inframerah sebagai pemancar dan fototransistor sebagai penerima cahaya inframerah [11]. Pada penelitian ini sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi dan menghitung ikan nila yang akan disortir.

2.5. Motor Servo

Motor *servo* adalah motor listrik dengan sistem loop tertutup (*close loop*) yang berfungsi untuk mengendalikan kecepatan, akselerasi, dan posisi akhir motor dengan akurasi tinggi. Komponen utama motor *servo* meliputi motor, sistem kontrol, dan *potensiometer* atau *encoder* yang terhubung ke poros keluaran melalui rangkaian roda gigi. *Potensiometer* atau *encoder* berperan sebagai sensor yang memberikan umpan balik ke sistem kontrol untuk memastikan posisi target tercapai dengan benar [12]. Pada penelitian ini motor *servo* digunakan untuk membuka dan menutup portal, memindahkan ikan nila dari tempat penimbangan ke konveyor serta memisahkan ikan nila ke dalam wadah penampungan akhir.

2.6. Konveyor

Konveyor adalah alat yang digunakan untuk memindahkan barang, biasanya diterapkan dalam industri perakitan dan proses untuk mentransfer bahan produksi setengah jadi maupun hasil produksi dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Ada dua jenis material yang bisa dipindahkan: muatan curah (*bulk load*) dan muatan satuan (*unit load*). Contoh muatan curah meliputi bijih besi, tanah liat, batu bara, dan batu kapur. Contoh muatan satuan meliputi pelat pegangan, unit mesin, dan blok bangunan kapal [10]. Pada penelitian ini konveyor digunakan untuk memindahkan ikan nila dari tempat penimbangan ke wadah penampungan akhir.

3. METODE

Metode penelitian membahas tentang alur penelitian yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem.

3.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari dan mempelajari berbagai referensi, seperti buku, jurnal, dan artikel, yang menjadi acuan untuk menjelaskan secara tinjauan terhadap alat atau objek yang akan diteliti. Studi literatur ini juga digunakan untuk membandingkan perbedaan penelitian-penelitian sebelumnya dengan penelitian yang sedang dilakukan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

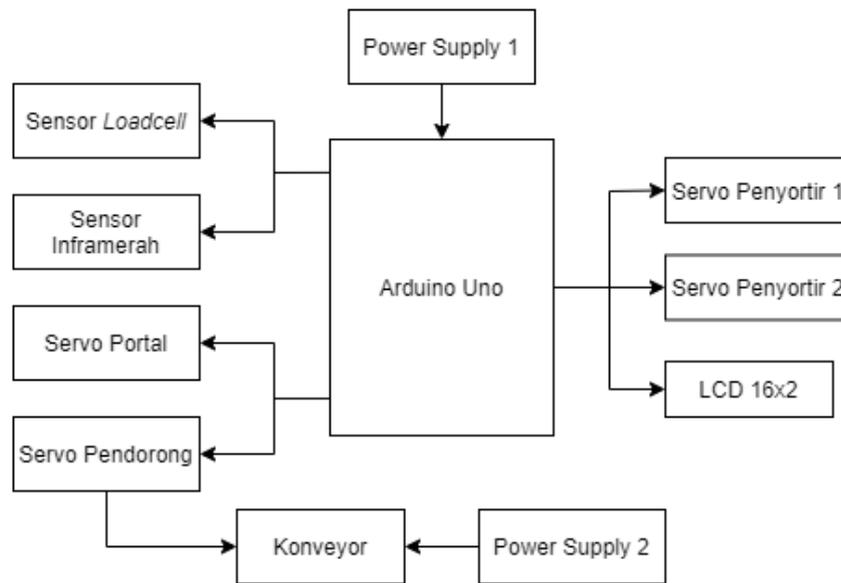
Tahap pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data guna membangun sistem dengan melakukan wawancara dan observasi langsung pada pembudidaya ikan nila yang berlokasi di Tepian Sungai Kapuas. Observasi dilakukan dengan melakukan uji coba sampel data berat ikan nila saat proses pemanenan ikan nila. Hasil wawancara dan observasi akan menjadi acuan dalam membangun sistem pada penelitian ini.

3.3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan selama proses membangun sistem. Analisis kebutuhan dalam pembuatan sistem dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan perangkat keras dan analisis kebutuhan perangkat lunak. Kebutuhan perangkat keras terdiri dari Arduino Uno, sensor *loadcell*, sensor inframerah, motor *servo*, LCD 16x2, dan konveyor. Sementara kebutuhan perangkat lunak terdiri dari Arduino IDE, *draw.io*, dan *fritzing*.

3.4. Perancangan Sistem

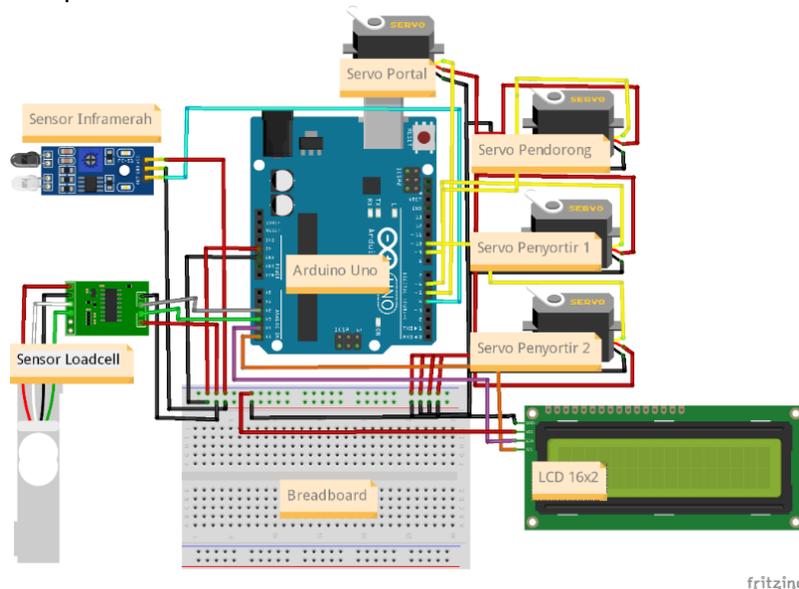
Tahapan perancangan sistem dilakukan dengan perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai pembaca nilai sensor yang dari sensor *loadcell* yang berfungsi sebagai pembaca nilai berat pada ikan nila dan sensor inframerah yang berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan ikan nila pada wadah penampung. Arduino Uno juga berfungsi sebagai pengontrol pada empat motor *servo* yang terdiri dari *servo* portal yang berfungsi untuk membuka dan menutup portal pada wadah penampung, *servo* pendorong yang berfungsi untuk mendorong ikan nila menuju conveyor belt, dan dua *servo* penyortir yang digunakan untuk melakukan penyortiran pada ikan nila ke wadah grade A, grade B, dan grade C. Informasi hasil penyortiran berupa berat dan kategori ikan nila akan ditampilkan melalui LCD 16x2.



Gambar 1. Perancangan Sistem

3.4.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dalam membangun sistem penyortir ikan nila siap panen berbasis mikrokontroler arduino merupakan tahapan dalam merancang rangkaian alat dan komponen-komponen perangkat keras untuk menjadi sebuah sistem yang mana setiap komponen dapat terhubung satu sama lain agar dapat bekerja secara dinamis. Perancangan perangkat keras terdiri dari Arduino Uno, dua sensor yaitu Sensor *loadcell* dan Sensor inframerah serta empat Motor *Servo* dan LCD 16x2. Adapun rancangan perangkat keras pada sistem dapat dilihat pada Gambar 2.

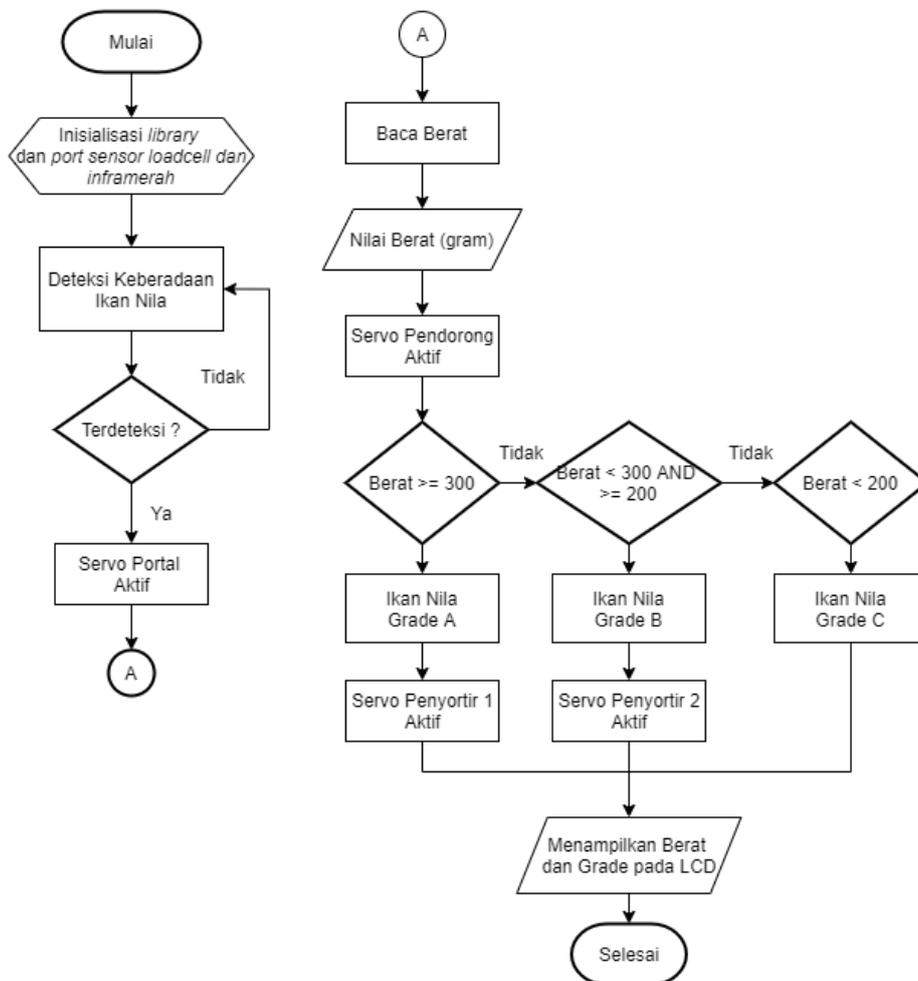


Gambar 2. Perancangan Perangkat Keras

3.4.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dalam membangun sistem penyortir ikan nila bertujuan untuk menentukan alur atau pengembangan dari komponen-komponen perangkat keras untuk mengolah informasi yang dibutuhkan dalam membangun sistem penyortiran ikan nila.

Perancangan perangkat lunak digambarkan dalam bentuk diagram alir. Diagram alir perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Perangkat Lunak

Berdasarkan Gambar 3, kerja sistem pada Arduino Uno dimulai dengan inisialisasi *port* pada sensor *loadcell* dan sensor inframerah. Dilanjutkan dengan pembacaan sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan ikan nila. Jika sensor inframerah mendeteksi keberadaan ikan nila, *servo* portal akan aktif. Selanjutnya pembacaan berat dilakukan oleh sensor *loadcell* dan menghasilkan *output* berupa nilai berat dalam satuan gram. Setelah nilai berat diperoleh, *servo* pendorong akan aktif untuk mengarahkan ikan nila ke konveyor. Proses selanjutnya adalah penyortiran ikan nila ke dalam tiga kategori yaitu grade A, grade B, dan grade C. Jika berat ikan nila lebih besar sama dengan dari 300 gram maka ikan nila tersebut dikategorikan sebagai grade A. Jika berat ikan nila kurang dari 300 gram namun lebih besar sama dengan dari 200 gram maka ikan nila tersebut termasuk dikategori sebagai grade B. Jika berat ikan nila kurang dari 200 gram maka ikan nila tersebut dikategorikan sebagai grade C. Informasi mengenai berat dan kategori ikan nila ditampilkan melalui LCD 16x2

3.5. Implementasi

Implementasi merupakan tahapan merealisasikan rancangan sistem yang telah dirancang secara menyeluruh. Pada tahapan ini direalisasikan alat ke dalam bentuk yang

sebenarnya dengan menggabungkan perancangan sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak sehingga alat dapat bekerja sebagaimana mestinya.

3.6. Pengujian Sistem

Tahapan pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui keberhasilan sistem yang telah diimplementasikan. Tahap pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sistem pembacaan berat pada sensor *loadcell*, pengujian pendeteksi keberadaan pada sensor inframerah, dan pengujian keseluruhan sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem pada penyortir ikan nila siap panen dilakukan dengan menggabungkan perancangan sensor *loadcell* untuk membaca berat pada ikan nila dan perancangan sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan pada ikan nila. Gambar 4. menunjukkan implementasi sistem penyortir ikan nila.



Gambar 4. Sistem Penyortir Ikan Nila

4.2. Pengujian Sistem

Setelah proses implementasi berjalan dengan baik, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak. Pengujian sistem digunakan untuk memastikan semua fungsi-fungsi pada sistem berjalan dengan yang diharapkan. Pada proses pengujian terdapat proses kalibrasi terhadap sensor-sensor yang digunakan. Proses kalibrasi merupakan proses untuk mengetahui nilai error dari hasil pengukuran sensor dengan membandingkan pada alat ukur standar. Semakin kecil nilai error, maka semakin baik pengukuran yang dilakukan oleh suatu sensor. Pengujian sistem penyortir ikan nila dilakukan dengan pengujian pembacaan berat menggunakan sensor *loadcell* dan pengujian pendeteksi keberadaan menggunakan sensor inframerah.

4.2.1. Pengujian Sensor *Loadcell*

Pengujian pengukuran sensor *loadcell* dilakukan untuk membandingkan pembacaan berat pada sistem penyortir ikan nila siap panen dengan pengukur timbangan digital.

Pengujian pada sensor *loadcell* dilakukan sebanyak 20 kali dengan beban berat yang bervariasi. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian sensor *loadcell* dengan timbangan digital.

Tabel 1. Pengujian Sensor *Loadcell*

No	Sensor <i>Loadcell</i> (Gram)	Timbangan Digital (Gram)	Galat Absolut (Gram)	Galat Relatif (%)	Akurasi (%)
1	504	502	2	0,4	99,6
2	254	253	1	0,4	99,6
3	595	593	2	0,3	99,7
4	855	853	2	0,2	99,8
5	302	302	0	0,0	100
6	215	214	1	0,5	99,5
7	362	361	1	0,3	99,7
8	656	655	1	0,2	99,9
9	406	406	0	0,0	100
10	1009	1011	2	0,2	99,8
11	763	762	1	0,1	99,9
12	963	961	2	0,2	99,8
13	551	550	1	0,2	99,8
14	149	148	1	0,7	99,3
15	812	812	0	0,0	100
16	928	925	3	0,3	99,7
17	709	707	2	0,3	99,7
18	61	60	1	1,7	98,3
19	105	105	0	0,0	100
20	463	462	1	0,2	99,8
Rata-rata			1,2	0,3	99,7

Tabel 1. Menunjukkan hasil pengujian sensor *loadcell* dengan timbangan digital dengan timbangan digital didapatkan nilai galat absolut rata-rata sebesar 1.2, nilai galat relatif rata-rata sebesar 0.3%, dan nilai akurasi rata-rata sebesar 99.7%.

4.2.2. Pengujian Sensor Inframerah

Pengujian pembacaan sensor Inframerah dilakukan untuk mendeteksi keberadaan dengan membandingkan pembacaan jarak menggunakan sensor inframerah dengan pengukur penggaris (cm). Pengujian sensor inframerah dilakukan dengan menggunakan jarak yang bervariasi sebanyak 15 kali. Hasil pembacaan sensor inframerah menunjukkan jarak maksimal yang dapat dideteksi oleh sensor adalah 11 cm. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sensor inframerah dalam mendeteksi jarak.

Tabel 2. Pengujian Sensor Inframerah

No	Jarak (cm)	Sensor Inframerah
1	1	Terdeteksi
2	2	Terdeteksi
3	3	Terdeteksi
4	15	Tidak Terdeteksi

No	Jarak (cm)	Sensor Inframerah
5	4	Terdeteksi
6	5	Terdeteksi
7	6	Terdeteksi
8	14	Tidak Terdeteksi
9	7	Terdeteksi
10	8	Terdeteksi
11	9	Terdeteksi
12	13	Tidak Terdeteksi
13	10	Terdeteksi
14	11	Terdeteksi
15	12	Tidak Terdeteksi

4.2.3. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk memastikan apakah sistem penyortiran bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pada pengujian ini dilakukan dengan menggabungkan semua komponen yang terdiri dari Arduino Uno, sensor *loadcell*, sensor inframerah, LCD 16x2, dan motor *servo*. Hasil pengujian keseluruhan sistem dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Bobot Ikan (gram)	Sensor Inframerah	Sensor <i>Loadcell</i> (gram)	Kondisi Servo		Kategori	Hasil
				Servo Penyortir 1	Servo Penyortir 2		
1	366	Terdeteksi	379	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
2	334	Terdeteksi	351	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
3	235	Terdeteksi	250	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
4	179	Terdeteksi	196	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
5	242	Terdeteksi	256	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
6	116	Terdeteksi	151	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
7	311	Terdeteksi	287	Tertutup	Terbuka	Grade B	Tidak Sesuai
8	268	Terdeteksi	290	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
9	147	Terdeteksi	169	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
10	242	Terdeteksi	258	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
11	179	Terdeteksi	201	Tertutup	Tertutup	Grade B	Tidak Sesuai
12	235	Terdeteksi	253	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
13	334	Terdeteksi	355	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
14	311	Terdeteksi	330	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
15	268	Terdeteksi	296	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
16	366	Terdeteksi	388	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
17	116	Terdeteksi	167	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
18	235	Terdeteksi	182	Tertutup	Tertutup	Grade C	Tidak Sesuai

No	Bobot Ikan (gram)	Sensor Inframerah	Sensor Loadcell (gram)	Kondisi Servo		Kategori	Hasil
				Servo Penyortir 1	Servo Penyortir 2		
19	147	Terdeteksi	211	Tertutup	Tertutup	Grade B	Tidak Sesuai
20	116	Terdeteksi	173	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
21	311	Terdeteksi	360	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
22	242	Terdeteksi	281	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai
23	147	Terdeteksi	187	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
24	366	Terdeteksi	397	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
25	268	Terdeteksi	313	Tertutup	Terbuka	Grade A	Tidak Sesuai
26	311	Terdeteksi	350	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
27	334	Terdeteksi	378	Terbuka	Tertutup	Grade A	Sesuai
28	147	Terdeteksi	194	Tertutup	Tertutup	Grade C	Sesuai
29	179	Terdeteksi	237	Tertutup	Terbuka	Grade B	Tidak Sesuai
30	235	Terdeteksi	290	Tertutup	Terbuka	Grade B	Sesuai

Hasil pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan sistem dapat menyortir ikan nila ke dalam tiga kategori yang telah ditentukan berdasarkan beratnya. Dari 30 sampel data yang digunakan diperoleh 24 data dengan hasil sesuai dan 6 data dengan hasil tidak sesuai sehingga didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%. Nilai perhitungan akurasi dijabarkan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi}(\%) &= 100 - \left(\frac{|30-24|}{30} \times 100\% \right) \\
 &= 100 - (20\%) \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Sistem penyortir ikan nila siap panen berdasarkan beratnya menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama sistem dalam pembacaan sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan ikan nila dan sensor *loadcell* untuk mengukur berat ikan nila. Proses penyortiran dilakukan dengan mengarahkan ikan nila ke wadah yang sesuai dengan gradenya menggunakan konveyor dan motor *servo* ke dalam tiga kategori: grade A (≥ 300), grade B (≥ 200 AND < 300), dan grade C (< 200). Hasil pengujian sistem menggunakan 30 sampel data diperoleh 24 data sesuai dan 6 data tidak sesuai menunjukkan tingkat akurasi dalam penyortiran berdasarkan beratnya sebesar 80%.

REFERENSI

- [1] H. Hasan, N. Afifa, I. Maulana, E. Elihami, dan A. Aminullah, "Budidaya Ikan Nila pada Kolam Tanah," *MASPUL J. COMMUNITY Empower.*, vol. 2, no. 2, hal. 24–33, 2020.
- [2] D. R. F. Murniyati dan R. Peranginangin, "Teknik pengolahan tepung kalsium dari tulang ikan nila," *Jakarta. Penebar Swadaya*, 2014.
- [3] M. Andini dan M. Ulfah, "Rancang Bangun Alat Penghitung dan Pemilah Ikan

- Berdasarkan Berat Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Load Cell Berbasis Arduino Uno,” *Spektral*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [4] H. Herlinawati, H. Fitriawan, A. S. Samosir, dan S. Purwiyanti, “Mesin Pemilah Ikan Secara Otomatis di Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Bandar Lampung,” *J. Pengabd. Kesehat. Beguai Jejama*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [5] C. Salurianto, M. I. Sari, dan G. I. Hapsari, “Pengembangan Alat Penyortir Ikan Berdasarkan Panjang Ikan Menggunakan Sensor Ping,” *eProceedings Appl. Sci.*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [6] N. Lailatulfath, M. Rahmah, W. Sutanto, dan V. Nadhira, “Prototipe Alat Penyortir Telur Berdasarkan Warna dan Ukuran,” *J. Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, vol. 13, no. 2, hal. 93–100, 2021.
- [7] M. N. Khafit, N. Khamdi, J. Jaenudin, dan E. Edilla, “Rancang Bangun Alat Sortir Buah Apel Berdasarkan Perbedaan Ukuran dan Warna Menggunakan Mikrokontroler Arduino,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 9, no. 1, hal. 147–158, 2023.
- [8] L. Umar, “Ukuran Benih Terhadap Pertumbuhan Sintasan dan Tingkat Kanibalisme Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*),” *SIGANUS J. Fish. Mar. Sci.*, vol. 4, no. 1, hal. 240–245, 2022.
- [9] M. Dailami, A. Rahmawati, D. Saleky, dan A. H. A. Toha, *Ikan Nila*. Penerbit Brainy Bee, 2021.
- [10] 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, hal. 126–135, 2019.
- [11] F. B. Prakarsa dan E. Edidas, “Rancang Bangun Alat Sortir Panen Ikan Lele Berbasis Arduino UNO R3,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 1, hal. 1202–1218, 2022.
- [12] I. F. Aristianto, M. Ramdhani, dan I. G. P. D. Wibawa, “Rancang Bangun Sistem Sortir Telur Ayam,” *eProceedings Eng.*, vol. 7, no. 2, 2020.