



Rancang Bangun Alat Pemilah Ikan Berbasis Internet Of Things (IoT)

Mochamad Andri Prasetyo ¹, Henna Nurdiansari ², Kuntoro Bayu Ajie ³

^{1,2,3} Politeknik Pelayaran Surabaya

Korespondensi penulis: mohammadandre88@gmail.com

Abstract. Mochamad Andri Prasetyo, Design of Fish Sorter Equipment Based on INTERNET of THINGS (IoT). Supervised by Henna Nurdiansari, S.T., MT., M.Sc. and Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., MT. According to data compiled by the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, the amount of fish produced by Indonesian seas has reached 12.01 million tonnes in 2022. The enormous potential of Indonesian marine products forces the need for technological intervention to help reduce production costs. Improving the quality of the products produced. One of the processes that requires technological intervention is the process of sorter fish that have been caught by fishing vessels and then having to be regrouped according to the weight of the fish. By adopting sophisticated technology and systems in the modern fisheries market, efforts to achieve efficiency and reduce the risk of human error can be increased. Internet of Things (IoT) is a technological concept that has the ability to connect and facilitate the communication process between machines, devices, sensors and humans via the internet network.

After conducting Research and Development (R&D), designing an Internet of Things-based fish sorting tool could become a new technology that can increase product efficiency by designing a system, designing tools and testing plans for sorting fish based on measuring the weight of the fish.

Based on the test results, it can be concluded that the design of an Internet of Things-based fish sorting tool can detect fish entering the container that has been prepared through component testing and after testing the entire tool, data on the results of weight measurements on fish using the fish sorting system can be sent to Google Spreadsheet. So that the data can be accessed publicly by sending a predetermined link.

Keyword : Fish Sorter, fishing vessel, Internet of Things (IoT), Research and Development (R&D), google spreadsheet.

Abstrak. Mochamad Andri Prasetyo, Rancang Bangun Alat Pemilah Ikan Berbasis INTERNET of THINGS (IoT). Dibimbing oleh Henna Nurdiansari, S.T., MT., M.Sc. dan Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., MT. Menurut data yang dihimpun oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan, jumlah produksi ikan yang telah dihasilkan oleh laut Indonesia telah mencapai 12,01 juta ton pada tahun 2022. Potensi hasil laut Indonesia yang sangat besar ini memaksa perlunya ada campur tangan teknologi agar dapat membantu mengurangi biaya produksi dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan salah satu proses yang memerlukan adanya campur tangan teknologi adalah proses pemilahan ikan yang telah ditangkap oleh kapal penangkap ikan dan kemudian harus dikelompokkan kembali menurut berat ikan. Dengan adopsi teknologi dan sistem yang canggih dalam pasar modern perikanan, upaya untuk mencapai efisiensi dan mengurangi risiko human error dapat ditingkatkan. Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep teknologi yang memiliki kemampuan dalam menyambungkan dan memudahkan proses komunikasi antara mesin, perangkat, sensor, dan manusia melalui jaringan internet.

Setelah melakukan Research and Development (R&D), rancang bangun alat pemilah ikan berbasis Internet of Things bisa menjadi salah satu teknologi baru yang dapat meningkatkan efisiensi produk dengan melakukan perancangan sistem, perancangan alat dan rencana pengujian untuk memilah ikan berdasarkan pengukuran berat pada ikan.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun alat pemilah ikan berbasis Internet of Things dapat mendeteksi ukuran berat ikan. Hasil ikan yang telah terpilah secara otomatis dimasukkan kedalam wadah yang telah disiapkan. Data hasil pengukuran berat pada ikan dengan sistem pemilah ikan ditampilkan dalam bentuk file excel dan dapat terkirim ke google spreadsheet sehingga data tersebut dapat diakses secara publik dengan cara mengirim link yang telah ditentukan.

Kata kunci : Pemilah ikan, kapal penangkap ikan, Internet of Things (IoT), Research and Development (R&D), google spreadsheet.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki laut seluas 3,25 juta km² dan menyandang sebagai negara dengan kepulauan terbesar di dunia. Dengan luas wilayah laut sebesar itu, tentu saja Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar dalam sektor perikanan dan juga kelautan (KKP, 2020). Menurut data yang dihimpun oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan, jumlah produksi ikan yang telah dihasilkan oleh laut Indonesia telah mencapai 12,01 Juta ton pada tahun 2022 (KKP, 2022). Tentu angka tersebut merupakan angka yang sangat besar mengingat Indonesia juga menyandang gelar sebagai negara penghasil ikan terbesar kedua setelah China (KKP, 2020).

Jika dilihat dari informasi yang didapatkan dari situs statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia, disebutkan bahwa jumlah kapal perikanan yang ada di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan Provinsi Lampung mencapai 174.362 unit. Kapal-kapal ini terdiri dari berbagai jenis, diantaranya kapal jukung, kapal motor tempel, dan kapal motor berukuran 100-200 GT. (KKP, 2012).

Kapal penangkap ikan modern ini merupakan sebuah kapal yang mengoptimalkan sumber daya perairan, dengan cara memanfaatkan berbagai peralatan modern. Kapal yang dilengkapi dengan mesin motor (kapal motor), dengan ukuran yang cukup besar dalam melakukan proses pelayaran di laut. Pada proses penangkapan ikan tersebut, kapal ini dibantu dengan berbagai teknologi seperti GPS dan alat pendeteksi ikan (fish finders), bersama dengan metode penangkapan ikan menggunakan pukat cincin, pukat hela, dan berbagai alat lainnya. (Axelius B., 2022)

Internet of Things (IoT), konsep ini merupakan sebuah ide teknologi yang memiliki berbagai kapabilitas yang digunakan untuk memudahkan komunikasi antar mesin, antar perangkat, sensor, dan manusia yang dihubungkan melalui internet. (Yudhanto, Y., & Azis, A., 2019)

Google Sheets merupakan salah satu aplikasi pengolah data yang populer dan mudah digunakan. Dengan menggunakan google Sheets, proses pencatatan pemilahan ikan dapat dilakukan secara digital dan terstruktur, sehingga dapat memudahkan proses pendataan, dan meminimalkan kesalahan manusia.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, perancangan alat pemilah ikan menjadi salah satu alternatif yang efektif dan efisien dalam meningkatkan kualitas produk. Oleh karena itu, diperlukan perancangan alat pemilah ikan berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat memenuhi kebutuhan industri perikanan dalam proses pemilah ikan.

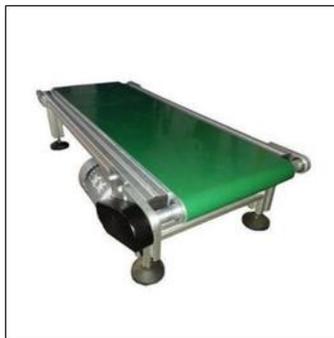
TINJAUAN PUSTAKA

Roller Konveyor

Sistem Roller Konveyor ini merupakan sistem mekanik yang dirancang untuk memudahkan dalam memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya (Prabowo, et al., 2018). Konveyor ini seringkali digunakan dalam berbagai perusahaan atau industri dalam mengangkut berbagai barang dalam jumlah yang cukup besar serta dilakukan secara berkelanjutan. Pada kondisi tertentu, penggunaan konveyor ini cenderung lebih disukai, karena alat ini sangat ergonomis jika dibandingkan dengan transportasi berat lainnya, seperti truk dan mobil pengangkut. Penggunaan konveyor ini mampu meningkatkan efektivitas dan menyederhanakan berbagai penggunaan dan penanganan alat berat tersebut.

Konveyor dapat memindahkan suatu barang dalam jumlah banyak dan berkelanjutan dari satu tempat ke tempat lain. Agar mempunyai nilai yang ekonomis, sistem konveyor harus mempunyai lokasi yang tetap dalam perpindahan tempat. Jenis konveyor dibedakan menurut karakteristik barang yang diangkut, antara lain apron, flight, overhead, pivot, load propelling, car, bucket, screw, roller, vibrating, hydraulic, pneumatic. Dalam pengujian ini akan menggunakan jenis roller belt konveyor.

Konveyor sabuk (roller belt conveyor) ini merupakan salah satu jenis konveyor yang umum digunakan, karena konveyor ini memiliki jalur gerak yang terdiri dari beberapa tabung (roll), tabung ini disusun secara vertikal serta dilengkapi dengan sabuk (belt) yang bergerak di sepanjang jalurnya. Plat datar ini digunakan untuk menopang berbagai beban muatan serta bergerak dengan searah putaran roll. Roller belt konveyor ini dapat dioperasikan dengan menggunakan rantai, sabuk, atau bahkan dengan menggunakan gaya gravitasi sekalipun.



Gambar Roller belt konveyor

NodeMCU ESP32

Mikrokontroler NodeMCU ESP32 adalah salah satu jenis mikrokontroler yang mampu berperan sebagai otak dalam suatu sistem (Muhammad Dwi Hariyanto, 2022). Perangkat input dan output yang terintegrasi dalam satu chip. Sistem elektronik yang sederhana hingga kompleks dapat dikendalikan dengan mikrokontroler.

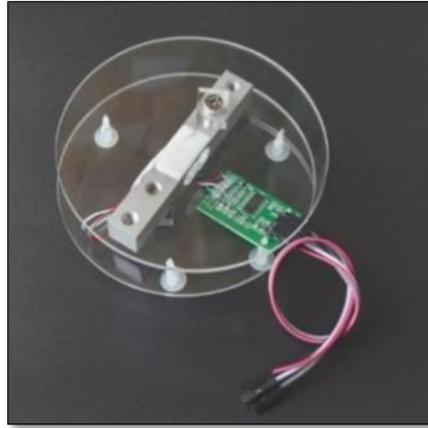


Gambar NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 dapat memungkinkan pengguna untuk mengembangkan berbagai aplikasi IoT dengan mudah, termasuk pengendalian perangkat jarak jauh, pemantauan lingkungan, sistem keamanan, otomatisasi rumah, dan banyak lagi. Papan ini mendukung pemrograman menggunakan bahasa pemrograman lua, yang membuatnya mudah dipelajari dan diimplementasikan oleh penggunanya.

Loadcell hx711

Sensor Berat (LoadCell) alat ini merupakan sebuah sensor, yang telah didesain secara khusus untuk digunakan sebagai alat pendeteksi tekanan dan berat sebuah beban (Marissa Andini, & Maria Ulfah., 2022). Sensor berat ini digunakan untuk mengukur berat truk pengangkut bahan baku, alat ini biasanya dipasang pada jembatan timbang, selain itu sensor berat ini seringkali menjadi sebuah komponen utama dalam timbangan digital. Load Cell yang digunakan dalam berbagai pengukuran berat ini beroperasi berdasarkan prinsip yang disebut dengan prinsip tekanan. Bentuk fisik Loadcell hx711 dapat dilihat pada Gambar.



Gambar Loadcell hx711

Keterangan gambar :

- a. Kabel berwarna merah merupakan input tegangan sensor.
- b. Kabel berwarna hitam merupakan input ground sensor.
- c. Kabel berwarna hijau merupakan output positif sensor.
- d. Kabel berwarna putih merupakan output ground sensor.

Prinsip kerja dari sensor berat (LoadCell) selama proses penimbangan, terjadi sebuah reaksi terhadap berbagai elemen logam yang digunakan pada load cell, elemen ini menghasilkan gaya secara elastis, sehingga gaya yang dihasilkan akan muncul akibat regangan tersebut, dan kemudian diubah menjadi sinyal listrik melalui strain gauge atau alat pengukur regangan yang ada pada Load Cell.

Motor Servo MG90S

Motor servo ini merupakan sebuah perangkat atau akuator yang mampu berputar (motor), alat ini didesain dengan menggunakan sistem kontrol loop secara umpan balik tertutup (servo), sehingga alat ini juga mampu diatur untuk menentukan serta memastikan posisi yang digunakan pada sudut poros output sebuah motor (Ulinnuha Latifa, & Joko Slamet Saputro., 2018). Motor servo ini terdiri dari motor DC, rangkaian gigi, rangkaian kontrol, serta potensiometer. Rangkaian gigi ini terhubung pada poros yang ada pada motor DC, sehingga dapat memperlambat rotasi pada poros, serta dapat meningkatkan torsi yang ada pada motor servo, sedangkan potensiometer ini mengalami berbagai perubahan resistansi pada saat motor berputar, sehingga berfungsi sebagai penentu batas posisi yang ada pada rotasi motor servo.

Penerapan pada sistem kontrol loop secara tertutup pada motor servo ini memiliki tujuan untuk mengatur berbagai pergerakan serta posisi akhir pada poros motor servo. Sempelnya, posisi poros output akan diawasi secara sensorik untuk memastikan apakah posisi poros output sudah mencapai posisi yang diinginkan atau belum. Namun, jika belum, maka kontrol input ini akan mengirimkan sinyal kendali yang digunakan untuk mengoreksi posisi tersebut sesuai dengan posisi yang diinginkan. Bentuk fisik Motor servo MG90S dapat dilihat pada Gambar.



Gambar Motor Servo MG90S

LCD 16x2 I2C

Liquid Crystal Display (LCD) atau Display Kristal Cair merupakan sebuah jenis media tampilan atau display dengan menggunakan kristal cair sebagai citra tampilan utama (Veronika Simbar, & Syahrin., 2017). LCD 16x2 terdiri dari 16 kolom dan 2 baris karakter (tulisan). LCD ini berfungsi dengan melibatkan dan menampilkan nilai yang telah dihasilkan oleh sensor, menampilkan teks, bahkan menunjukkan menu pada aplikasi mikrokontroler.



Gambar LCD 16x2 I2C

LCD 16x2 I2C memiliki kelebihan dalam hal koneksi, karena menggunakan modul konversi I2C yang memungkinkan transfer data melalui jalur komunikasi serial yang menggunakan hanya dua pin pada mikrokontroler, yaitu Serial Data (SDA) dan Serial Clock (SCL). Dengan demikian, pengguna tidak perlu menggunakan banyak pin I/O pada mikrokontroler untuk mengendalikan layar LCD, sehingga memudahkan dalam desain perangkat dan menghemat jumlah pin yang tersedia.

Power Supply 5 - 12V



Gambar Power Supply 5 - 12V

Power supply adalah sebuah alat atau perangkat yang menyediakan tegangan listrik atau sumber daya yang digunakan pada peralatan elektronik dengan cara mengubah tegangan listrik yang telah diterima oleh jaringan distribusi transmisi listrik menjadi berbagai level yang diinginkan, sehingga power supply ini mampu menghasilkan berbagai perubahan pada daya listrik (Ayu Lestari, & David Ozora., 2021). Dalam sistem perubahan daya, bentuk fisik power supply dapat dilihat pada Gambar.

Apabila sebuah Power Supply ini beroperasi dengan beban, maka akan menghasilkan keluaran tertentu, jika beban tersebut dilepaskan, maka tegangan yang telah keluar akan meningkat. Presentase kenaikan yang ada pada sebuah tegangan dapat dianggap sebagai sebuah regulasi dari Power Supply tersebut, sehingga regulasi ini didefinisikan sebagai sebuah perbandingan dari berbagai perbedaan yang terjadi pada sebuah beban secara penuh. Power supply memberikan pasokan daya pada mikrokontroler sesuai spesifikasi yang diperlukan agar mikrokontroler dapat berfungsi secara optimal.

Motor DC Gearbox

Motor DC dengan gerabox merupakan sebuah motor DC yang seringkali diaplikasikan dalam berbagai alat robotik (Prakarsa, et al., 2022). Penggunaan motor DC ini memerlukan gearbox dengan rasio gigi yang cukup tinggi, hal ini bertujuan agar beban yang akan diputar oleh motor DC dapat bergerak dengan daya. Bentuk fisik motor DC ini dapat dilihat di Gambar.



Gambar Motor DC Gearbox

Rentang tegangan yang ada pada input DC ini berkisar antara 3V hingga 24V, dengan kecepatan yang mencapai 130 rpm pada 12V, dalam kondisi 12V ini mikrokontroler tidak mampu mengendalikan motor DC secara langsung, hal ini disebabkan karena arus yang didapatkan dari mikrokontroler sangat kecil, sedangkan motor 12V kebutuhan arusnya yang sangat kecil sedangkan pada motor dc kebutuhan arusnya besar. Alternatifnya, penggunaan driver pada sebuah motor DC digunakan untuk menggerakkan motor DC (Muhammad, 2012)

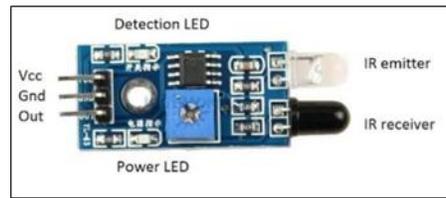
Ikan Kembung (Rastrelliger)

Ikan kembung merupakan salah satu varietas ikan laut yang cukup populer di masyarakat Indonesia, sebagai salah satu sumber makanan, ikan ini dikenal dengan citarasanya yang lezat dan menjadi pilihan yang ekonomis karena mudah diakses oleh berbagai lapisan masyarakat (Puspitasari, A. F., 2014). Bentuk fisik ikan kembung (Rastrelliger) dapat dilihat pada Gambar.



Gambar Ikan Kembung (Rastrelliger)

Sensor Infrared



Gambar Sensor Infrared

Sensor infrared ialah perangkat elektronik yang memancarkan untuk merasakan beberapa aspek lingkungan. Sensor infrared dapat mengukur panas suatu benda serta mendeteksi gerakan (Febriyani, D., 2021). Sensor jenis ini hanya digunakan sebatas mengukur radiasi pancaran. bentuk fisik sensor Infrared dapat dilihat pada Gambar.

Pada umumnya, sebuah objek yang memancarkan cahaya memiliki sebuah dampak berupa suhu yang berbeda pada setiap sensor. Sinyal yang dihasilkan oleh pemancar (transmitter) tersebut kemudia diterima oleh penerima inframerah, serta diuraikam sebagai sebuah paket data biner. Sensor inframerah ini merujuk pada sebuah gelombang cahaya dengan panjang gelombang yang lebih tinggi dibandingkan dengan cahaya merah.

Radiasi infrared ini termasuk dalam jenis radiasi yang tidak dapat dilihat, sehingga jika dianalisis lagi menggunakan spektroskop sinar, maka radiasi inframerah yang terlihat adalah sebuah spektrum gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang sinar inframerah. Meski sinar ini tidak dapat dilihat oleh mata telanjang, panjang gelombang ini mampu menyebabkan sinar inframerah mampu menghasilkan sebuah radiasi panas yang masih dapat dirasakan.

Aplikasi Google Sheets



Gambar Aplikasi Google Sheet

Google Spreadsheets merupakan aplikasi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit spreadsheet secara online, hingga berkolaborasi untuk berbagi data secara online (Fernando, D., 2018). Program spreadsheet ini dikembangkan berbasis Ajax kompatibel dengan file Microsoft Excel serta file dengan ekstensi comma-separated values (CSV).

Spreadsheets juga bisa diunduh sebagai file HTML. Sebuah produk dari Google mampu menyediakan fitur spreadsheet sehingga memungkinkan penambahan, penghapusan, serta mengurutkan baris serta kolom. Aplikasi ini juga mampu mengkolaborasikan waktu secara real-time antar beberapa pengguna meski berada di lokasi yang berbeda dengan kemampuan komunikasi melalui pesan instant bawaan. Pengguna juga dapat mengunggah spreadsheet secara langsung melalui komputer mereka.

Google Sheets mampu beroperasi dengan kecepatan tinggi, sehingga mampu mengelola berbagai jenis dokumen yang mengandung banyak angka dan berbagai variabel lainnya, selain itu Google Sheets juga dapat digunakan tanpa adanya jaringan internet sekalipun (offline). Google Sheets dapat dilihat pada Gambar.

METODE PENELITIAN

Rencana pengujian merupakan konsep pengujian terhadap alat yang dibuat untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada alat, rencana pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui actualisasi kehandalan sensor dalam mendeteksi berat dan jumlah ikan serta untuk menguji kualitas kehandalan alat tersebut dalam memilah ikan.

Pengambilan Data dan Analisa

Pengambilan data bertujuan untuk mengetahui alat yang dibuat telah melakukan proses pemilahan ikan dengan benar atau tidak. Analisa data yang dilakukan adalah dengan melakukan pencocokan data yang dihasilkan oleh alat pemilah ikan dengan data berat ikan yang diukur dengan menggunakan timbangan. Selanjutnya hasil dari komparasi kedua data tersebut akan menghasilkan tingkat akurasi pemilahan ikan dari alat pemilah ikan.

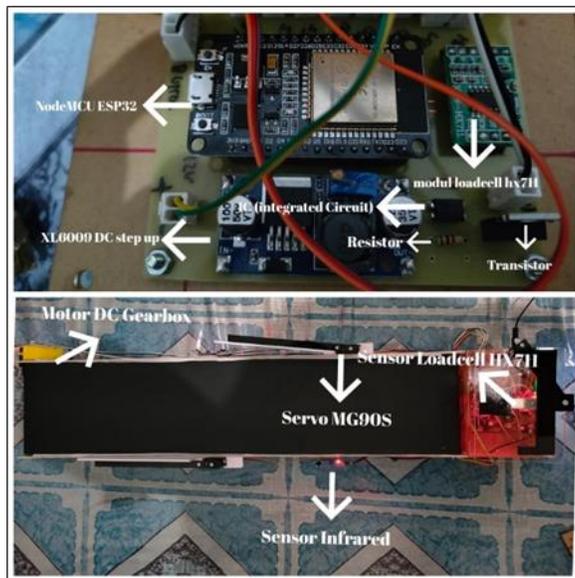
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Komponen

Pengujian komponen harus dilakukan karena untuk menguji suatu komponen pada alat yang akan dirancang berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan, tidak juga terjadi error pada saat pengujian dan mendapatkan hasil analisis data yang valid supaya dapat diolah dengan benar dan baik.

Perakitan Komponen

Perakitan komponen salah satu tahapan sebagai menyatukan seluruh komponen yang telah diujikan pada subbab pengujian komponen. Setelah masing-masing perangkat keras sudah dirangkai pada system, maka tahap selanjutnya menempatkan keseluruhan komponen untuk didata agar komponen terlihat rapi dan baik. Bentuk fisik hasil perakitan alat pemilah ikan dapat dilihat pada gambar.



Gambar Hasil keseluruhan perakitan komponen alat pemilah ikan
Sumber : Dokumen pribadi

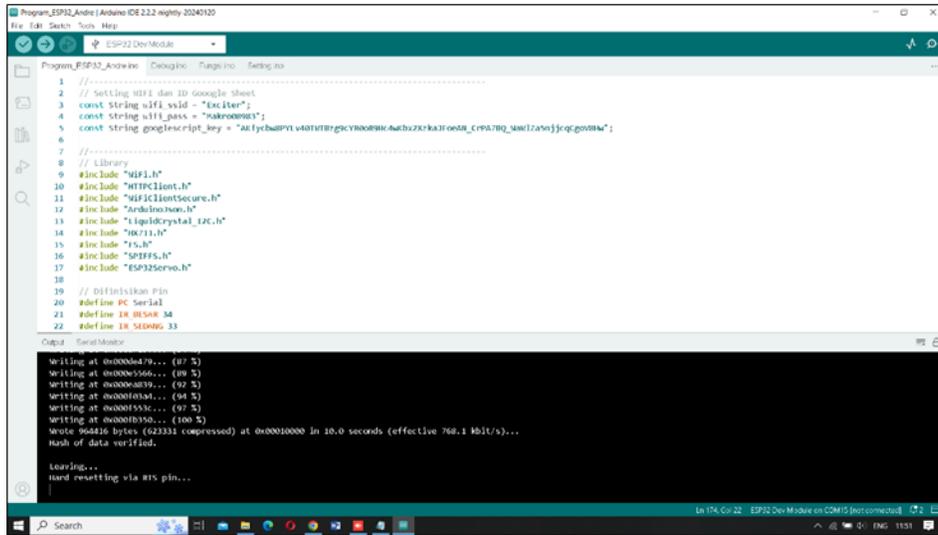
Keterangan Gambar :

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. Mikrokontroler nodeMCU ESP32 | 6. IC (intergrated circuit) |
| 2. Modul loadcell hx711 | 7. Loadcell hx711 |
| 3. XL6009 DC step up | 8. Servo MG90S |
| 4. Transistor | 9. Sensor Infrared |
| 5. Resistor | 10. Motor DC Gearbox |

Pemrograman Software

Pemrograman software merupakan langkah dalam memberikan perintah terhadap sistem pembacaan beban berat ikan yang ditimbang, jumlah ikan yang telah dipilah, dan proses ikan pada saat dipilah yang kemudian data akan terkirim pada google spreadsheet dan juga sebagai perintah kerja dari keseluruhan sistem.

Pemrograman dilakukan dengan cara meng-upload hasil keseluruhan program yang telah dibuat kedalam mikrokontroler nodeMCU ESP32 menggunakan kabel micro-usb yang telah disambungkan laptop. Gambar pemrograman software dapat dilihat pada gambar.



```

Program_ESP32_Andrew | Arduino IDE 2.2.2-nightly 20240120
File Edit Sketch Tools Help
ESP32 Dev Module
Program_ESP32_Andrew | Debug Console | Upload | Settings
1 // .....
2 // Setting WiFi dan ID google sheet
3 const String ssid = "Exciter";
4 const String wifi_pass = "makro0003";
5 const String google_script_key = "At1ybaPrvUaRtRtngicrmo0m9icAachzXzK3Rt0adn_crs47W0_u0u1z0e0jJc0g0m0w";
6
7 //.....
8 // Library
9 #include "WiFi.h"
10 #include "HTTPClient.h"
11 #include "WiFiClientSecure.h"
12 #include "Arduino.h"
13 #include "LiquidCrystal_I2C.h"
14 #include "HX711.h"
15 #include "FS.h"
16 #include "SPI.h"
17 #include "ESP32Servo.h"
18
19 // Definiskan Pin
20 #define PC_Serial2
21 #define IR_BUSAK 34
22 #define IR_SEDAK 33
Output Serial Monitor
Writing at 0x0000d79... (87 %)
Writing at 0x0000566... (89 %)
Writing at 0x0000a39... (92 %)
Writing at 0x000103a... (94 %)
Writing at 0x000155c... (97 %)
Writing at 0x0001b5d... (100 %)
 wrote 96826 bytes (23333 compressed) at 0x00010000 in 10.0 seconds (effective 760.1 kBit/s)...
 hash of data verified.
Leaving...
hard resetting via RST pin...
Ln (FS, C) 22 ESP32 Dev Module on COM15 (not connected)

```

Gambar Pemrograman Software
Sumber : Dokumen pribadi

Proses pemrograman menggunakan software atau aplikasi Arduino IDE. Penulisan pemrograman software Arduino IDE menggunakan bahasa C++ sebagai proses data maupun menuliskan perintah sebagai output proses.

Analisis Data

Dalam analisis data ini, penulis membahas tentang monitoring berat pada ikan jenis kembung, analisis data dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi alat pemilah ikan otomatis dengan menentukan berat pada ikan. Tingkat akurasi dapat diketahui dengan cara melakukan perbandingan data yang diperoleh dari alat timbangan sensor loadcell hx711 dan timbangan digital.

Dari data yang diperoleh pada tabel 4.1 dan 4.2, maka selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui tingkat akurasi pada alat yang dibuat penulis. Tingkat akurasi dapat diketahui dengan cara membandingkan data yang diperoleh dari alat dan hasil penimbangan ikan menggunakan timbangan digital, maka error dapat diketahui. Tingkat error dapat didapatkan dengan rumus error persen.

$$\text{error} = \frac{(\text{hasil pengukuran sensor} - \text{hasil pengukuran timbangan digital}) \times 100}{\text{pengukuran timbangan digital}} \dots (1.1)$$

kemudian hasil yang telah didapatkan dengan rumus error akan dapat ditemukan.

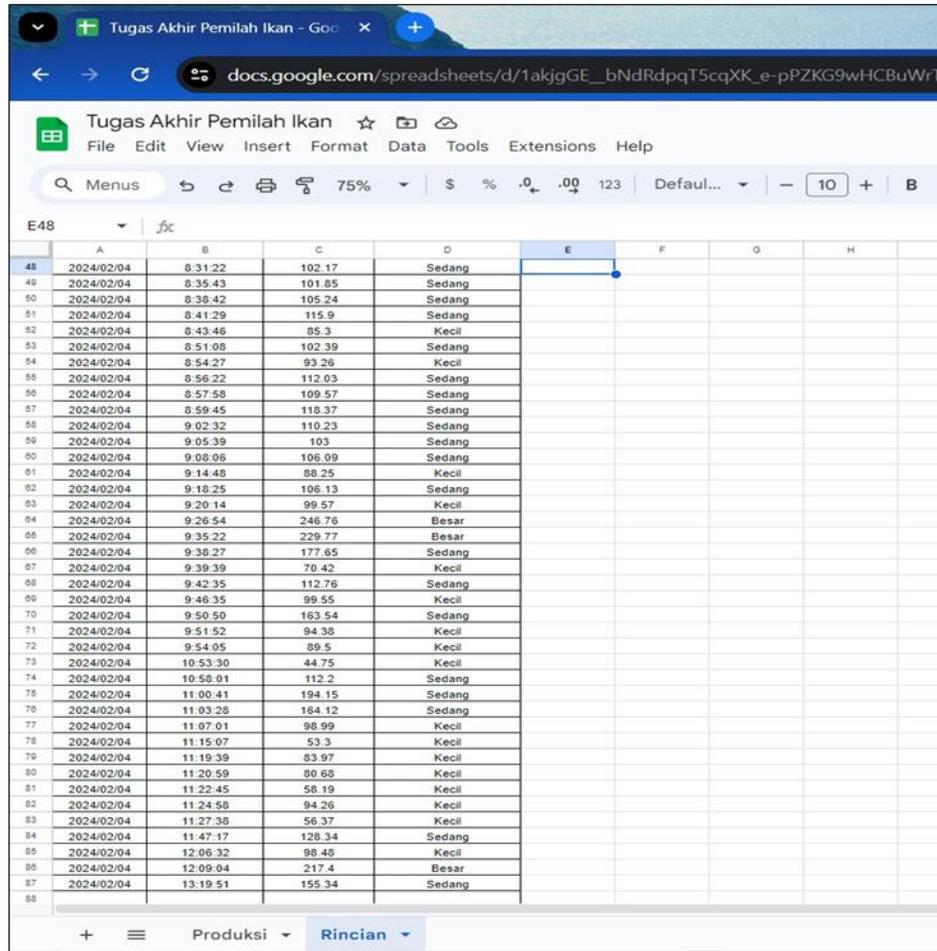
Pengujian Keseluruhan



Gambar Pengujian alat keseluruhan
Sumber : Dokumen pribadi

Pengujian yang dilakukan secara menyeluruh digunakan untuk mengevaluasi performa sistem, termasuk hardware maupun situs web pada google spreadsheet yang telah dikembangkan sebelumnya. Evaluasi ini mampu melibatkan berbagai penilaian yang dilakukan berdasarkan kesesuaian kinerja sebuah sistem dengan rancangan yang berbentuk integrasi antara hardware, perangkat lunak, dan performa alat yang telah dibuat sebelumnya. Bentuk fisik pengujian alat keseluruhan dapat dilihat pada gambar.

Pada gambar setelah setiap bagian termasuk mikrokontroler nodeMCU ESP32 berhasil dipasang pada rangkaian utama, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan membiarkan sistem berjalan dan mengamatinya beberapa saat untuk mengetahui cara kerjanya, agar sistem dapat terhubung ke jaringan local melalui wifi, dalam pengujian diperlukan hotspot. Program yang dihasilkan dengan kata sandi yang telah dibuat sama dengan nama hotspot.



	A	B	C	D	E	F	G	H
48	2024/02/04	8:31:22	102.17	Sedang				
49	2024/02/04	8:35:43	101.85	Sedang				
50	2024/02/04	8:38:42	105.24	Sedang				
51	2024/02/04	8:41:29	115.9	Sedang				
52	2024/02/04	8:43:46	85.3	Kecil				
53	2024/02/04	8:51:08	102.39	Sedang				
54	2024/02/04	8:54:27	93.26	Kecil				
55	2024/02/04	8:56:22	112.03	Sedang				
56	2024/02/04	8:57:58	109.57	Sedang				
57	2024/02/04	8:59:45	118.37	Sedang				
58	2024/02/04	9:02:32	110.23	Sedang				
59	2024/02/04	9:05:39	103	Sedang				
60	2024/02/04	9:08:06	106.09	Sedang				
61	2024/02/04	9:14:48	88.25	Kecil				
62	2024/02/04	9:18:25	106.13	Sedang				
63	2024/02/04	9:20:14	99.57	Kecil				
64	2024/02/04	9:26:54	246.76	Besar				
65	2024/02/04	9:35:22	229.77	Besar				
66	2024/02/04	9:38:27	177.65	Sedang				
67	2024/02/04	9:39:39	70.42	Kecil				
68	2024/02/04	9:42:35	112.76	Sedang				
69	2024/02/04	9:46:35	99.55	Kecil				
70	2024/02/04	9:50:50	163.54	Sedang				
71	2024/02/04	9:51:52	94.38	Kecil				
72	2024/02/04	9:54:05	89.5	Kecil				
73	2024/02/04	10:53:30	44.75	Kecil				
74	2024/02/04	10:58:01	112.2	Sedang				
75	2024/02/04	11:00:41	194.15	Sedang				
76	2024/02/04	11:03:28	164.12	Sedang				
77	2024/02/04	11:07:01	98.99	Kecil				
78	2024/02/04	11:15:07	53.3	Kecil				
79	2024/02/04	11:19:39	83.97	Kecil				
80	2024/02/04	11:20:59	80.68	Kecil				
81	2024/02/04	11:22:45	58.19	Kecil				
82	2024/02/04	11:24:58	94.26	Kecil				
83	2024/02/04	11:27:38	56.37	Kecil				
84	2024/02/04	11:47:17	128.34	Sedang				
85	2024/02/04	12:06:32	98.48	Kecil				
86	2024/02/04	12:09:04	217.4	Besar				
87	2024/02/04	13:19:51	155.34	Sedang				
88								

Gambar Data google spreadsheet alat pemilah ikan
Sumber : Dokumen pribadi

NodeMCU ESP32 akan membuat koneksi dengan hotspot yang telah dikonfigurasi dan ditautkan setelah diaktifkan. Data akan disiapkan untuk transmisi ke website google spreadsheet jika koneksi berhasil, dan hasil data dari berat ikan yang telah ditimbang akan masuk ke website google spreadsheet, dan LCD. Data berat ikan akan tersimpan baik pada website google spreadsheet, Gambar data google spreadsheet dapat dilihat pada gambar.

Alat pemilah ikan bekerja untuk memisahkan ukuran ikan dari kecil, sedang, dan besar. Alat menggunakan sensor loadcell hx711 untuk mengukur berat ikan kemudian akan memicu servo pendorong dan konveyor untuk bergerak sehingga servo pemilah akan aktif sesuai kriteria berat ikan yang telah ditimbang menggunakan sensor loadcell.



Gambar Hasil pemilahan ikan kecil, sedang, dan besar
Sumber : Dokumen pribadi

Setelah ikan melalui semua proses pemilahan, hasil ikan akan yang telah dipilah akan ditempatkan pada wadah yang telah disiapkan menurut kriteria ukuran ikan yaitu kecil, sedang, dan besar yang telah melewati proses pemilahan melalui servo bergerak yang telah diprogram, maka proses pemilahan ikan dapat dikatakan selesai. Hasil pemilahan ikan dapat dilihat pada gambar.

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan yang telah dibuat dan pengujian alat rancang bangun alat pemilah ikan berbasis Internet of Things (IoT) untuk kapal penangkap ikan di wilayah pantai serta melakukan analisis data, pengujian alat tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat pemilah ikan berbasis Internet of Things (IoT) dirancang menggunakan sensor loadcell hx711, untuk mengukur berat pada ikan yang diukur, mikrokontroler nodeMCU ESP32 sebagai processor untuk mengendalikan komponen servo pemisah atau pemilah yang kemudian mengirim hasil pengukuran berat ikan ke datasheet google spreadsheet, setelah sensor infrared dapat mendeteksi ikan masuk kedalam wadah yang telah disiapkan.
2. Membuat sistem pemilah ikan dapat dibuat dengan menggabungkan software arduino IDE, nodeMCU ESP32, dan google spreadsheet sehingga hasil pengukuran berat pada ikan dapat terkirim ke spreadsheet, data tersebut dapat diakses secara publik dengan cara mengirim link yang telah ditentukan. Hasil rata-rata error dari sensor loadcell hx711 dan timbangan digital 0.32%.

Saran

Berdasarkan perancangan dan pengujian “RANCANG BANGUN ALAT PEMILAH IKAN BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)” yang telah dilakukan, peneliti memahami bahwa menemukan banyak kekurangan. Maka saran yang dilakukan untuk penelitian selanjutnya dan dikembangkan di masa yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan lebih maksimal dalam perancangan alat pemilahan ikan, dengan menguji lebih banyak jenis ikan laut, agar pada proses pemilahan tidak terpacu oleh 1 jenis ikan saja.
2. Memasang sistem teknologi terbaru untuk alat pemilah ikan dengan menggunakan processor raspberry pi, yang dapat mempercepat sistem pengerjaan dan meminimalisir delay pada pemrosesan data dan perintah program pada komponen.

DAFTAR REFERENSI

- Ardiyani, W. J., Iskandar, B. H., & Wisudo, S. H. (2019). Estimasi jumlah kapal penangkap ikan optimal di WPP 712 berdasarkan potensi sumber daya ikan. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 3(1), 95-104.
- Fernando, D. (2018, November). Visualisasi data menggunakan Google Data Studio. In *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi | SNARTISI (Vol. 1)*.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2012). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No. 30 Tahun 2012 tentang usaha perikanan tangkap di wilayah pengelolaan perikanan negara Republik Indonesia. Jakarta: KKP.
- Konservasi perairan sebagai upaya menjaga potensi kelautan dan perikanan Indonesia. (2023, July 4). Retrieved from <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045-konservasi-perairan-sebagai-upaya-menjaga-potensi-kelautan-dan-perikanan-indonesia>
- Latifa, U., & Saputro, J. S. (2018). Perancangan robot arm gripper berbasis Arduino Uno menggunakan antarmuka LabVIEW. *Barometer*, 3(2), 138-141.
- Nadeak, R. (2022). Rancang bangun tabungan uang kertas dengan autentikasi sidik jari berbasis Internet of Things (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).
- Prabowo, D. M. (2018). Analisis pengaruh kecepatan dan massa beban pada conveyor belt terhadap kualitas pengemasan dan kebutuhan daya dan arus listrik di bagian produksi PT. Indopintan Sukses Mandiri Semarang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Prakarsa, F. B., & Edidas, E. (2022). Rancang bangun alat sortir panen ikan lele berbasis Arduino UNO R3. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 1202-1218.

- Puspitasari, A. F. (2014). Identifikasi dan prevalensi cacing ektoparasit pada ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Ramadhani, A. (2020). Pengering biji kopi dengan kontrol suhu berbasis logika fuzzy (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Saksono, H. (2013). Ekonomi biru: Solusi pembangunan daerah berciri kepulauan studi kasus Kabupaten Kepulauan Anambas. *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 5(1), 1-12.
- Wati, D. A. R. (2020). Rancang bangun sistem penyortir dan penghitung bibit ikan lele berbasis Arduino.
- Yusri, M., Maulana, A., Fitriati, A., & Nur, M. (2022). Rancang bangun sistem sortir ikan berdasarkan berat berbasis PLC. *Mechatronics Journal in Professional and Entrepreneur (MAPLE)*, 4(2), 48-53.