

Smart Fish Scales Based on The Internet of Things (Case Study at The Bentenge Bulukumba Fish Auction)

Wahidah^{*1}, Asyrafu Insan Asry², Nurzaitun³

^{1,2,3}Politeknik ATI Makassar

e-mail: wahidah@atim.ac.id, asyrafu@atim.ac.id, 19osp436@atim.ac.id*

Abstract

The fish scales used at fish auctions, especially at the Bentenge Bulukumba fish auction, generally still use analog scales, which only show the weight of the fish being weighed. The aim of this research is to create a digital fish scale based on the Internet of Things (IoT) that can be monitored by Thingspeak. This scale is designed to not only display the weight, but also the name and price of the fish being weighed. This tool uses a NodeMCu ESP32 as a controller, an HX711 loadcell sensor as a weight sensor, Thingspeak and SD Card to store weighing result data, a keypad to select a menu of objects to be weighed, an LCD to display the name, weight and price of the fish. The weighing results can be monitored by fish sales business owners wherever they are. From the results of testing the tool, it was found that the accuracy of the fish weight measurement results was 98.83%, and the accuracy of calculating the price of fish on the SD Card display against the price based on the results of the loadcell sensor scales on the tool was 99.998%. The data from the instrument measurements in the form of the name, weight and price of the fish on the LCD display is in accordance with the data in the form of a graph containing the weight and weighing time sent to the Thingspeak platform, as well as data in the form of the date, weighing time, name, weight and price of the fish stored on the SD Card.

Keyword: Digital scales; NodeMCu ESP32; loadcell HX711; SD Card; Thingspeak.

Abstrak

Timbangan ikan yang digunakan pada tempat pelelangan ikan, khususnya di pelelangan ikan Bentenge Bulukumba, pada umumnya masih menggunakan timbangan analog, yang hanya menunjukkan berat ikan yang ditimbang. Tujuan penelitian ini adalah membuat timbangan ikan digital berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat dimonitoring oleh *Thingspeak*. Timbangan ini dirancang selain menampilkan berat, juga nama dan harga ikan yang ditimbang. Pada alat ini digunakan NodeMCu ESP32 sebagai kontroler, sensor *loadcell* HX711 sebagai sensor berat, *Thingspeak* dan SD Card untuk menyimpan data hasil penimbangan, *keypad* untuk memilih menu objek yang akan ditimbang, LCD untuk menampilkan nama, berat dan harga ikan. Hasil penimbangan dapat dimonitor oleh pemilik usaha penjualan ikan dimanapun berada. Dari hasil pengujian alat, didapatkan akurasi hasil pengukuran berat ikan sebesar 98,83 %, dan akurasi perhitungan harga ikan pada tampilan SD Card terhadap harga berdasarkan hasil timbangan sensor *loadcell* pada alat sebesar 99,998%. Data hasil pengukuran alat berupa nama, berat dan harga ikan pada tampilan LCD telah sesuai dengan data berupa grafik yang berisi berat dan waktu penimbangan yang terkirim ke platform *Thingspeak*, serta data berupa tanggal, waktu penimbangan, nama, berat dan harga ikan yang tersimpan pada SD Card.

Kata kunci: Timbangan digital; NodeMCu ESP32; *loadcell* HX711; SD Card; *Thingspeak*

1. Pendahuluan

Sebagian besar masyarakat wilayah pesisir dan laut kabupaten Bulukumba berprofesi sebagai nelayan. Panjang pantai kurang lebih 132,5 KM, termasuk perairan pantai sampai batas kearah laut sejauh 4 mil laut dari garis pantai (UU No, 22 Tahun 1999) memungkinkan nelayan mendapatkan ikan yang lebih dari cukup untuk dimakan dan hasilnya bisa diperjualbelikan.

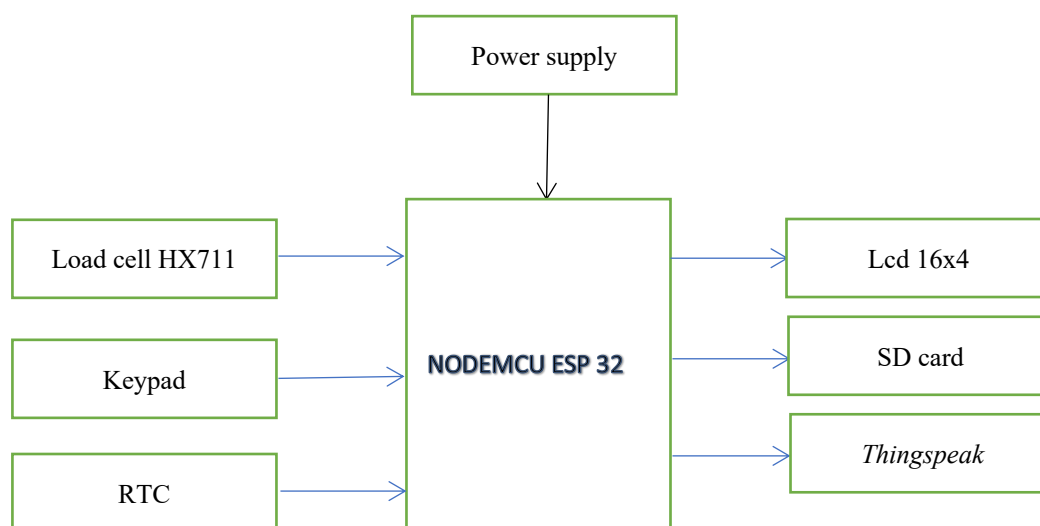
Pada aktivitas jual beli ikan, diperlukan alat timbangan. Pada tempat pelelangan ikan, sebagian besar nelayan masih menggunakan timbangan analog dimana sistem timbangannya hanya memberikan keluaran berat benda yang ditunjukkan oleh jarum pada timbangan tersebut.

Telah ada penelitian sebelumnya terkait timbangan digital, antara lain oleh Ameldina I. & Krismadinata (2022) dengan judul “Rancang bangun timbangan berat dan harga berbasis Arduino Uno”. Penelitian ini menggunakan arduino uno sebagai kontrol, namun alat ini belum dapat di monitoring. Kemudian oleh Muhamad Juhan Dwi Suryanto dengan judul “Prototype timbangan digital pada gudang sembako berbasis WEB”, Dan Aswadul F. S. R., Mayda W. K., Imam M. (2022). Pada penelitian ini digunakan NODEMCU ESP8266 sebagai kontrol, dapat dimonitor melalui WEB serta dapat di akses oleh admin gudang dan pengguna jasa.

Berdasarkan hal di atas, penulis tertarik mengembangkan tampilan timbangan yang tidak hanya menampilkan berat ikan, tetapi juga memuat nama dan harga ikan yang ditimbang, pelaporan hasil penjualan sehari di SD Card serta monitoring hasil timbangan berbasis *Internet of Things*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat timbangan ikan cerdas dan memonitoring hasil timbangan berbasis IoT. Kapasitas timbangan digital yang dirancang pada penelitian ini adalah maksimal 20 kg dan harga ikan terinput otomatis menggunakan *keypad*.

2. Metode Penelitian

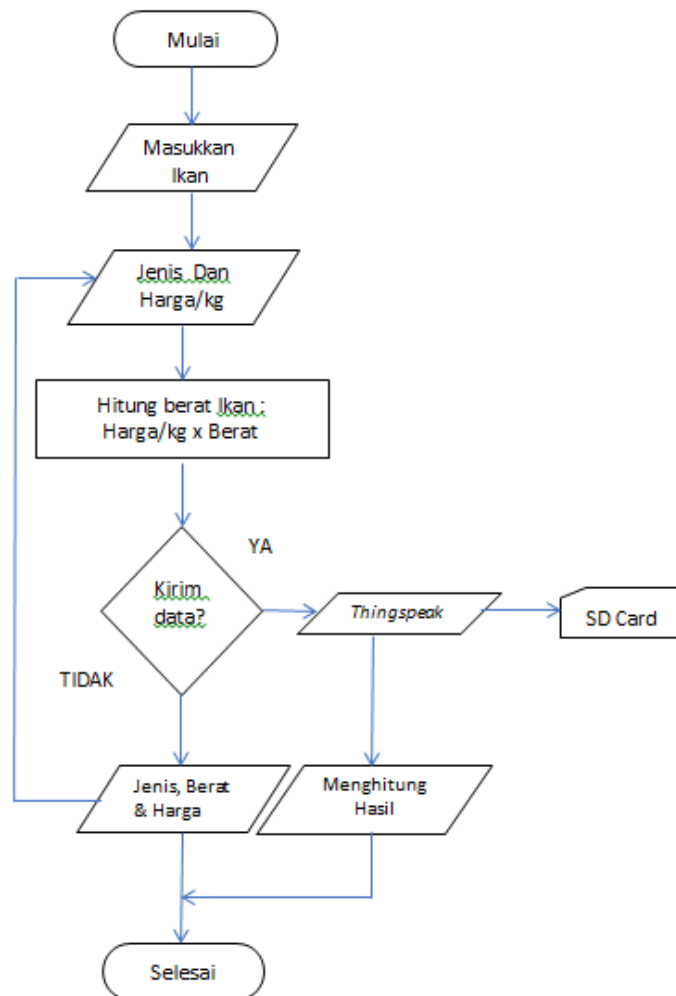
Pada penelitian ini, dilakukan perancangan perangkat lunak dan perangkat keras. Teknik perancangan tampak pada diagram blok berikut.



Gambar 1. Diagram blok

Pada diagram blok di atas, *power supply* sebagai sumber tegangan, NodeMCU ESP 32 sebagai pusat kontrol alat, *Load cell* HX711, *keypad*, RTC sebagai input, LCD dan SD Card sebagai output dari alat.

Prinsip kerja dari alat ini adalah ketika ikan ditimbang, pada tombol *keypad* akan dipilih jenis ikan, kemudian nama ikan, berat dan harga akan ditampilkan di LCD, selanjutnya tombol pada *keypad* ditekan untuk mengirim data ke *thingspeak* dan SD Card.



Gambar 2. Flowchart

Pada penelitian ini, penulis menguji alat dan mengambil data untuk menguji dan menganalisis:

1. ketepatan hasil penimbangan ikan oleh sensor *load cell*.
2. ketepatan penyimpanan data dengan menggunakan SD Card.
3. ketepatan hasil *monitoring* dengan menggunakan *thingspeak*

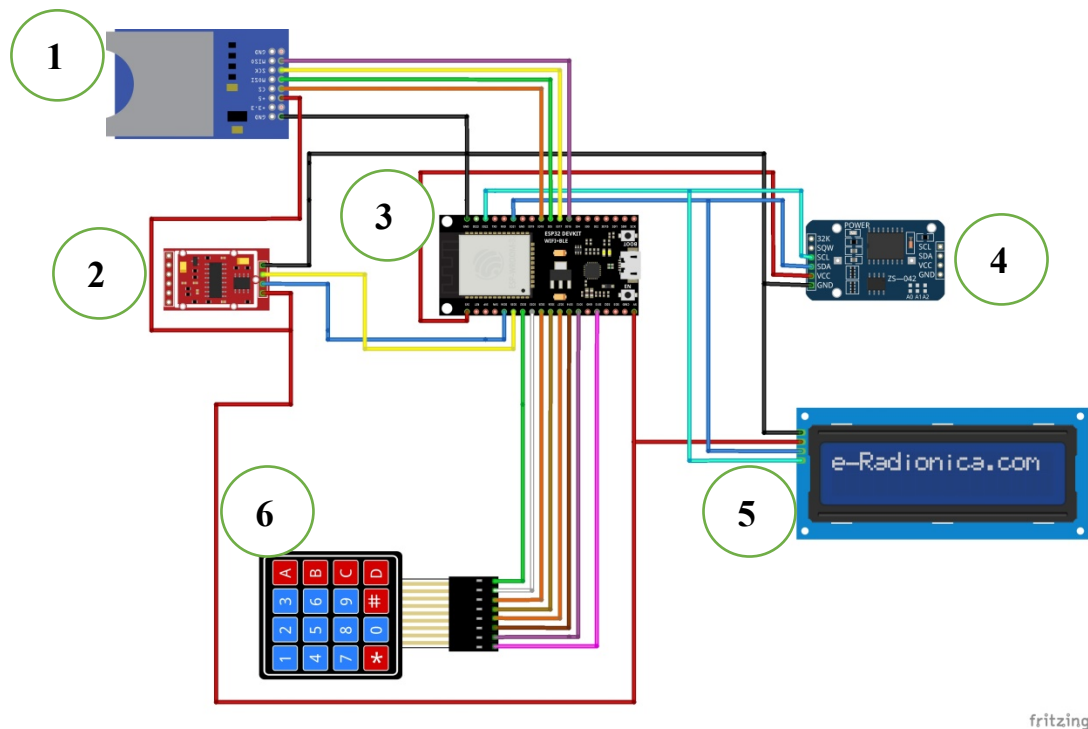
3. Hasil dan diskusi

3.1. Diagram Pengkabelan



Gambar 3. Gambar alat

Alat ini dikembangkan untuk mempermudah proses transaksi di tempat pelelangan ikan, yaitu berfungsi untuk menimbang ikan serta menampilkan harga pada LCD dan dapat dimonitoring pada platform *Thingspeak* dan menyimpan data pada SDCard. Cara kerja alat ini adalah ketika beban diletakkan ke atas timbangan maka pengguna harus memilih jenis ikan apa yang ditimbang pada *keypad*, setelah itu *load cell* akan bekerja membaca beban dan menampilkan hasilnya pada LCD. Apabila LCD sudah menampilkan nama, berat dan harga pengguna harus menekan opsi D pada *keypad* maka data akan terkirim ke *Thingspeak* dan SDCard.



Gambar 4. Wiring Diagram

Keterangan:

1. Modul SDCard
2. HX711
3. NodeMCU ESP32
4. RTC
5. LCD
6. Keypad

Wiring Diagram pada gambar 4 menggunakan supply tegangan 3V untuk mengaktifkan mikrokontroler, *load Cell*, *keypad* sebagai tombol menu dan pilihan jenis ikan yang akan dijual, SD card sebagai penyimpanan data hasil penjualan dan LCD. NodeMCU ESP 32 sebagai mikrokontrolernya atau pusat pengendali sistem. *Load Cell* merupakan sensor yang tersambung dengan Hx711 sebagai modul yang mengkonversi perubahan resistansi kedalam besaran tegangan, modul ini membaca berat ikan yang di tampilkan melalui LCD.

3.2. Pengujian Alat

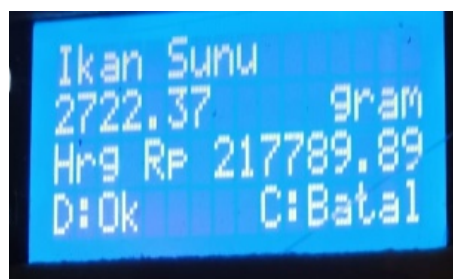
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah timbangan bisa mendeteksi beban jika diletakkan di atas timbangan kemudian ditampilkan pada LCD dan menyimpan semua data penimbangan pada SD Card serta dapat di monitoring jumlah berat objek yang telah ditimbang pada platform *Thingspeak*.

Tabel 1. Data hasil pengujian penimbangan ikan pada alat

No	Nama ikan	Sensor loadcell (gram)	Timbangan standar (gram)	Error (%)	Akurasi (%)
1	Ikan kakap	3554,39	3500	1,55	98,45
2	Ikan tuna	4421,99	4500	1,73	98,27

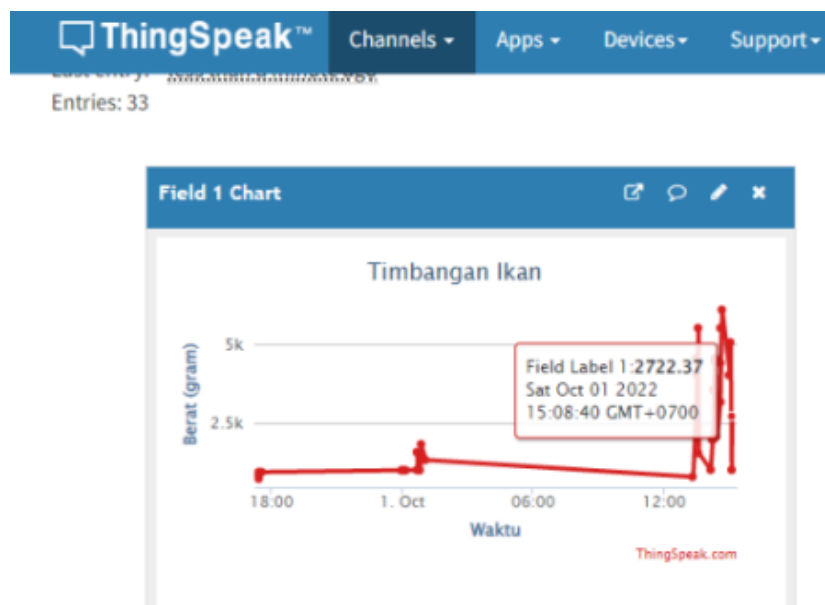
3	Ikan sunu	2722,37	2700	0,82	99,18
4	Ikan baronang	2510,13	2500	0,40	99,60
5	Ikan laying	3236,45	3200	1,13	98,87
6	Ikan kembung	4126,33	4100	0,64	99,36
7	Ikan cakalang	1591,43	1600	0,53	99,47
8	Ikan tongkol	1745,26	1700	2,66	97,34
9	Cumi pulpen	8287,67	8200	1,06	98,94
Rata-rata				1,17	98,83

Tabel 1 di atas merupakan data yang didapatkan setelah melakukan percobaan melalui 2 tahap yaitu menimbang ikan menggunakan timbangan standar yang biasa digunakan di pelelangan ikan kemudian dilanjutkan menggunakan timbangan digital berbasis *Thingspeak*. Pada percobaan di atas dilakukan 9 kali penimbangan ikan dengan jenis ikan yang berbeda masing- masing satu kali percobaan. Apabila ikan diletakkan pada timbangan, kemudian menekan keypad sesuai jenis ikan yang akan di timbang maka akan muncul nama, berat dan harga ikan pada LCD, dengan akurasi timbangan 98,83% dengan eror 1,17 %.



Gambar 5. Tampilan LCD pada percobaan penimbangan ikan sunu

Pada gambar 5 di atas menampilkan hasil pembacaan data hasil pengukuran alat pada LCD, berupa nama, berat dan harga ikan pada salah satu percobaan, yaitu pada penimbangan ikan sunu.



Gambar 6. Tampilan *thingspeak* pada percobaan penimbangan ikan sunu

Pada gambar 6 di atas menampilkan hasil pembacaan data hasil pengukuran alat pada *thingspeak*, berupa berat ikan, tanggal dan waktu pengukuran pada salah satu percobaan, yaitu pada penimbangan ikan sunu.



```

*Thingspeak - Notepad
File Edit Format View Help
2022/10/01 14:09:13 Ikan Kakap Berat: 3554.39 gram, Hrg Rp 231033.06
2022/10/01 14:37:29 Ikan Tuna Berat: 4221,99 gram, Hrg Rp 154755.78
2022/10/01 15:08:40 Ikan Sunu Berat: 2722,37 gram, Hrg Rp 217789.89
2022/10/01 15:06:12 Ikan Baronang Berat: 2510.13 gram, Hrg Rp 175708.80
2022/10/01 15:27:42 Ikan Layang Berat: 3236.45 gram, Hrg Rp 64729.01
2022/10/01 16:21:18 Ikan Kembung Berat: 4126.33 gram, Hrg Rp 103158.30
2022/10/01 16:26:16 Ikan Cakalang Berat: 1591.43 gram, Hrg Rp 119357.00
2022/10/01 16:32:57 Ikan Tongkol Berat: 1745.26 gram, Hrg Rp 65810.32
2022/10/01 16:47:02 Cumi Pulpen Berat: 8287,67 gram, Hrg Rp 492260.13
    
```

Gambar 7. Tampilan pada folder SDCard

Gambar 7 di atas menunjukkan data hasil kerja alat pada SDCard dari hasil pengambilan data sebanyak 9 kali percobaan. Data yang ditampilkan berupa tanggal dan waktu pengukuran, nama, berat dan harga ikan. Hasil pengujian secara terintegrasi tampak pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Tampilan Monitoring Timbangan Ikan

No	Nama Ikan	Timbangan Load Cell (Gram)	Harga/Kg (Rp)	Tampilan hasil		
				LCD	Thingspeak	SDCard
1.	Ikan Kakap	3554,39	65.000	Ikan Kakap 3554,39 gram Hrg Rp. 231035,06	3554,39 gram 1 Okt 2022 14:09:13	2022/10/01 14:09:13 Ikan Kakap Berat: 3554,39 Gram Hrg: Rp.231033.03
2.	Ikan Tuna	4421,99	35.000	Ikan Tuna 4421,94 gram Hrg Rp. 154767,78	4421,94 gram 1 Okt 2022 14:37:29	2022/10/01 14:37:29 Ikan Tuna Berat: 4221,99 Gram Hrg: Rp.154755.78
3.	Ikan Sunu	2722,37	80.000	Ikan Sunu 2722,37 gram Hrg Rp 217789,89	2722,37 gram 1 Okt 2022 15:08:40	2022/10/01 15:08:40 Ikan Sunu Berat: 2722,37 Gram Hrg: Rp.217789.89
4.	Ikan Baronang	2510,13	70.000	Ikan Baronang 2510,13 gram Hrg Rp 175708,80	2510,13 gram 1 Okt 2022 15:06:12	2022/10/01 15:06:12 Ikan Baronang Berat: 2510,13 Gram Hrg: Rp.175708.80
5.	Ikan Layang	3236,45	20.000	Ikan Layang 3236,45 gram Hrg Rp 64729,00	3236,45 gram 1 Okt 2022 15:27:42	2022/10/01 15:27:42 Ikan Layang Berat: 3236.45Gram Hrg: Rp.64729.01
6.	Ikan Kembung	4126,33	25.000	Ikan Kembung 4126,33 gram Hrg Rp 103158,30	4126,33 gram 1 Okt 2022 16:21:18	2022/10/01 16:21:18 Ikan Kembung Berat: 4126.33Gram Hrg: Rp.103158.30
7.	Ikan Cakalang	1591,43	75.000	Ikan Cakalang	1591,43 gram	2022/10/01 16:26:16 Ikan

				1591,43 gram Hrg Rp 119357,00	1 Okt 2022 16:26:16	Cakalang Berat: 1591.43Gram Hrg: Rp.119357.00
8.	Ikan Tongkol	1745,26	40.000	Ikan Tongkol 1745,26 gram Hrg Rp 69810,32	1745,26 gram 1 Okt 2022 16:32:57	01/10/2022 16:32:57Ikan Tongkol Berat: 1745.26Gram Hrg: Rp.69810.32
9.	Cumi Pulpen	8287,67	60.000	Cumi Pulpen 8287,67 gram Hrg Rp 497260,13	8287,67 gram 1 Okt 2022 16:47:02	2022/10/01 16:47:02 Cumi Pulpen Berat: 8287.67Gram Hrg: Rp.497260.13

Pada tabel 2 terdapat sedikit perbedaan tampilan hasil pengukuran berat pada percobaan kedua pada ikan Tuna, dimana hasil penimbangan *load cell* menunjukkan berat 4421,99 gram, sama dengan berat yang ditampilkan pada folder SDcard, tetapi berbeda dengan tampilan pada LCD dan *Thingspeak*, yaitu sama-sama 4421,94 gram, perbedaan yang sangat kecil sebesar 0,05 gram atau 0,001 %. Kemudian pada tampilan harga ikan antara LCD dengan data yang tersimpan pada folder SDCard terdapat sedikit perbedaan pada percobaan pertama pada ikan Kakap sebesar 2,03 rupiah, dan pada percobaan kedua pada ikan Tuna sebesar 12 rupiah. Perbedaan harga ini juga sangat kecil. Dari beberapa perbedaan tampilan hasil tersebut, tampak bahwa hasil yang tersimpan di SDCard lebih kecil dari tampilan pada LCD dan *Thingspeak*. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian alat telah sesuai berdasarkan hasil pengukuran alat dengan yang di tampilan pada LCD serta yang terkirim ke *Thingspeak* dan SDCard.

Tabel 3. Data perbandingan harga ikan sensor *loadcell* dan SDCard

No	Nama ikan	Sensor <i>loadcell</i> (gram)	Harga/gram (Rp)	Total Harga (Rp)	Harga pada Tampilan SDCard (Rp)	Error (%)
1.	Ikan kakap	3554,39	65	231035.35	231033.03	0.001
2.	Ikan tuna	4421,99	35	154769.65	154755.78	0.00896
3.	Ikan sunu	2722,37	80	217789.6	217789.89	0.00013
4.	Ikan baronang	2510,13	70	175709.1	175708.8	0.00017
5.	Ikan laying	3236,45	20	64729	64729.01	1.5E-05
6.	Ikan kembung	4126,33	25	103158.25	103158.3	4.8E-05
7.	Ikan cakalang	1591,43	75	119357.25	119357	0.00021
8.	Ikan tongkol	1745,26	40	69810.4	69810.32	0.00011
9.	Cumi pulpen	8287,67	60	497260.2	497260.13	1.4E-05
Jumlah						0.01067
Rata-rata error						0.00119

Dari tabel 3 di atas, diperoleh rata-rata error perhitungan harga ikan pada tampilan SDCard terhadap harga berdasarkan hasil timbangan sensor *loadcell* pada alat sebesar 0,001 % atau akurasi sebesar 99,998%.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dibuat alat timbangan ikan berbasis IoT. Dari hasil pengujian alat, didapatkan rata-rata error pada hasil pengukuran berat ikan sebesar 1,17 % dan akurasi sebesar 98,83%. Rata-rata error perhitungan harga ikan pada tampilan SDCard terhadap harga berdasarkan hasil timbangan sensor *loadcell* pada alat sebesar 0,001 % atau akurasi sebesar 99,998%. Data hasil pengukuran alat berupa nama, berat dan harga ikan pada tampilan LCD

telah sesuai dengan data berupa grafik yang berisi berat dan waktu penimbangan yang terkirim ke platform *Thingspeak*, serta data berupa tanggal, waktu penimbangan, nama, berat dan harga ikan yang tersimpan pada SDCard. Untuk pengembangan penelitian ini kedepannya, agar menambahkan tampilan harga pada platform *thingspeak*, dan membuat tampilan harga yang dapat diinput manual pada alat apabila ada perubahan harga ikan pada saat transaksi, serta memperbaiki mekanikal pada bagian modul SDCard agar mudah dilepas apabila ingin mengambil data.

Referensi

- [1] Andica V. 2021. *Rancang Bangun Data Logger Berbasis Sd Card Pengukur Suhu Ruangan*. 1-39. Repositori Universitas Dinamika.
- [2] Efendi Y. 2018. Internet of Things (IOT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar* 4(2): 21-27.
- [3] Ekayana, A. 2019. Implementasi sipratu menggunakan platform. *sistem komputer*, 237-248.
- [4] Evani D. 2018. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan. *Otomatisasi Alat Proteksi Beban Muatan Berlebih Menggunakan loadcell*, 1-15. Repositori Universitas Sumatera Utara. Ihsan, A., & Krismadinata. (2022). *Rancang Bangun Timbangan Digital dan Harga Berbasis Arduino Uno*, 80-90. *MSI Transaction on Education*
- [5] Khairun N. 2018. *Rancang Bangun Timbangan Dapur Menggunakan Load Cell*, 10-12. Repositori Universitas Sumatera Utara.
- [6] Suryanto MJD. 2022. *Prototipe Timbangan Digital Pada Gudangsembako Berbasis Web*. *Jurnal Teknik Elektro UNIBA*.
- [7] Ramschie, A. Makal, J. Katuuk. R. & Ponggawa. V. 2021. *Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IOT*, 175-181. *Industrial Research Workshop and National Seminar*.
- [8] Rifky I. 2021. Universitas Raharja. *Mikrokontroller ESP32*, 15-19.
- [9] Subagyo, L. A., & B. S. 2019. Teknik Elektro. *Sistem Monitoring Arus Tidak Seimbang 3 Fasa Berbasis Arduino Uno*, 213-221. *Jurnal Teknik Elektro*.
- [10] Rijanto T M. J. 2019. *Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kos*, 47-55. *Jurnal Teknik ELEKTRO UNESA*