

Sistem Penimbangan Daging Ayam Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266

Sawalinto¹, Kamil Erwansyah², Khairi Ibnutama³

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹sawalinto@gmail.com, ²erwansyah.kamil@gmail.com, ³mr.ibnutama@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: sawalinto@gmail.com

Abstrak

Daging ayam adalah salah satu bahan makanan pokok yang sangat sering dikonsumsi oleh masyarakat, yang mana daging ayam sendiri bahan makanan yang paling banyak diminati masyarakat saat ini. Mulai dari rumah makan, restoran fast food dan cemilan yang berbahan dasar daging ayam. Karena permintaan daging ayam sangat tinggi setiap harinya, sehingga industri pengolahan daging ayam membutuhkan alat penimbangan yang akurat dan efisien dalam mencatat setiap hasil penimbangan. Namun, Sistem penimbangan saat ini masih menggunakan cara manual. Yang mana setiap hasil penimbangan masih dicatat secara manual dan hasil penimbangan belum secara otomatis masuk ke database. Timbangan sendiri adalah alat ukur yang digunakan untuk menimbang berat dalam satuan kilogram atau ton. Yang mana saat ini selalu mengalami kendala dalam pencatatan hasil penimbangan yang sering tidak akurat, dikarenakan setiap hasil penimbangan mempengaruhi produksi daging ayam setiap harinya. Dengan adanya permasalahan diatas, maka dirancang sistem pengolahan data secara realtime pada proses penimbangan daging ayam ini menggunakan web sebagai monitoring dan pencatatan hasil penimbangan daging ayam secara otomatis, MySQL sebagai database, dan juga menggunakan Sensor Loadcell sebagai masukan data setiap penimbangan daging ayam. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mengatasi kendala yang sering dirasakan pihak industri dan juga dapat memudahkan pihak industri pengolahan daging ayam dalam pencatatan hasil penimbangan pada setiap produksinya.

Kata Kunci: Daging Ayam, Timbangan, Web, MySQL, Sensor Loadcell

Abstract

Chicken meat is one of the staple foodstuffs that is very often consumed by the public, where chicken meat itself is the food item that is most in demand by the public at the moment. Starting from restaurants, fast food restaurants and snacks made from chicken. Because the demand for chicken meat is very high every day, the chicken meat processing industry needs weighing equipment that is accurate and efficient in recording each weighing result. However, the current weighing system still uses manual methods. Where each weighing result is still recorded manually and the weighing results are not automatically entered into the database. The scale itself is a measuring instrument used to measure weight in kilograms or tons. Currently, we always experience problems in recording weighing results which are often inaccurate, because each weighing result affects chicken meat production every day. Given the problems above, a real-time data processing system was designed for the chicken meat weighing process using the web to automatically monitor and record chicken meat weighing results, MySQL as a database, and also using a Loadcell sensor as data input for each chicken meat weighing. With this system, it is hoped that it can overcome the obstacles that are often felt by the industry and can also make it easier for the chicken meat processing industry to record the weighing results for each production.

Keywords: Chicken, Scales, Web, MySQL, Loadcell Sensor

1. PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu sumber bahan pangan yang mengandung gizi yang cukup tinggi berupa protein dan energi. Seiring berjalannya waktu tingkat konsumsi daging ayam yang tinggi oleh masyarakat diperkirakan akan terus meningkat. Permintaan daging ayam bisa melonjak tajam saat menjelang hari-hari besar keagamaan [1]. Produk hewani yang berkualitas tinggi memiliki nilai jual yang tinggi dan berdaya saing dalam perdagangan umum [2]. Produksi ayam ras tahun 2013 sebesar 1,5 juta ton, sedangkan produksi ayam ras tahun 2014 sebesar 888,32 ribu ton, meningkat 12,14 persen dari tahun 2013 setiap tahunnya. Permintaan ayam ras pada tahun 2020 sebesar 2.072.672 ton [3]. NAMPA (National Meat Processor – Indonesia) atau Asosiasi Industri Pengolahan Daging memprediksi pertumbuhan industri pengolahan daging akan meningkat 7% per tahun dengan memanfaatkan kemampuan domestiknya. Peningkatan pertumbuhan ini juga mempengaruhi nilai ekspor produk daging olahan di Indonesia [4].

Industri-industri penghasil ayam ini mampu memproduksi ribuan ekor ayam atau ratusan kilogram setiap harinya dengan sistem semi otomatis, yang mana dalam pemotongan ayam, pembersihan bulu dari daging ayam sudah menggunakan mesin, tetapi sangat disayangkan dalam penimbangan selalu terjadi keterlambatan. Dimana sistem penimbangan ayam dalam perusahaan ini masih menggunakan pencatatan manual, dan tentu saja hal ini dapat menimbulkan *human error* dalam mencatat. Dalam industri, penggunaan timbangan sangat penting untuk mengukur kebutuhan produksi. Keakuratan data penimbangan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu barang [5].

Oleh karena itu, di butuhkan suatu sistem secara *real time* untuk mengetahui hasil setiap penimbangan ayam di perusahaan tersebut. *Real time* adalah suatu respon secara langsung di saat itu juga dalam suatu system. Istilah *realtime*

digunakan untuk mensimulasikan atau menggambarkan berapa lama suatu proses berjalan di dunia maya atau komputer. Ini sama dengan waktu nyata yang digunakan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

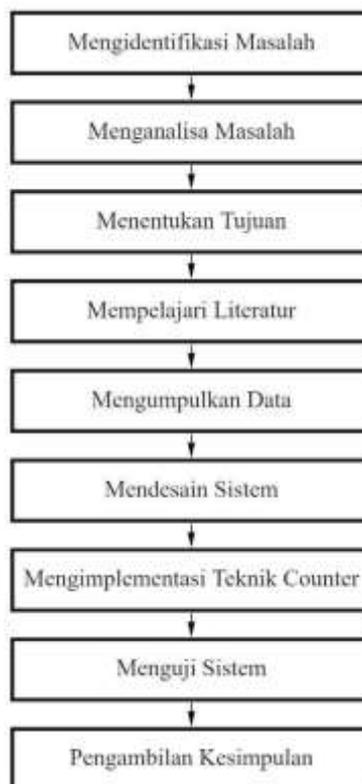
2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini diperlukan suatu penyelesaian permasalahan dalam mengimplementasi sistem pengolahan data *real time* yang terstruktur dan sistematis untuk perancangan penimbangan digital daging ayam. Adapun metode-metode yang digunakan antara lain:

- a. Study Literatur
Study literatur salah satu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti jurnal, hasil penelitian dan artikel. Literatur berfokus pada desain dan pengujian subjek penelitian yang relevan secara teoritis, sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Dokumentasi perangkat keras terkait penggunaan NodeMCU ESP8266 sebagai sistem *control* dan penggunaan sensor *load cell* sebagai *input*.
- b. Pengujian
Salah satu cara yang digunakan untuk membuktikan data dari penelitian-penelitian sebelumnya adalah dengan memperoleh data perbandingan yang lebih akurat dan terpercaya. Pengujian dari penelitian sebelumnya seperti menggunakan *load cell* dengan NodeMCU ESP8266 sebagai sistem kendali otomatis dengan teknik *counter*.
- c. Pengamatan Langsung
Metode ini dilakukan dengan observasi langsung terkait konsep penggunaan *load cell* yang biasa digunakan pada timbangan digital. Pengamatan dilakukan pada industri ayam yang setiap hari menyuplai ayam dalam jumlah besar.

2.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja ini adalah tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

2.3 Metodologi Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan, metode perancangan sistem merupakan salah satu bagian penting dalam penelitian. Metode perancangan sistem untuk penelitian ini memiliki beberapa tahapan:

- a. Perencanaan
Tahap ini mengidentifikasi kebutuhan infrastruktur dalam pengembangan dan desain sistem, mengumpulkan data terkait konsep sistem yang sedang dijalankan, dan melakukan proses penentuan model desain sebagai data

pendukung. Perencanaan juga mencakup proses perencanaan untuk mencapai hasil yang tepat, mulai dari pengumpulan data hingga proses desain dan pengujian.

- b. Analisa
Untuk mengamati secara detail bagaimana teknik *counter* diterapkan sebagai pengujian dengan mengolah data sensor *load cell* dalam mengukur massa yang ditimbang. Yang nantinya dari sistem tersebut dapat memiliki keakuratan dalam *record* data yang masuk ke *web*.
- c. Desain
Proses desain didasarkan pada beberapa konsep desain dan menggunakan beberapa aplikasi *fritzing* dan simulasi rangkaian perangkat keras sebagai aplikasi desain. Aplikasi *blender* sebagai aplikasi pendukung untuk membuat desain perangkat keras dalam 3D.
- d. Implementasi
Dengan menggunakan *NodeMCU ESP8266* untuk menerapkan nilai algoritma yang sesuai dengan teknik *counter* yang ditentukan. Kemudian uji program secara langsung di *NodeMCU ESP8266* untuk melihat perubahan massa dari nilai algoritma yang terdapat pada pemrograman.
- e. Pengujian
Pengujian dilakukan setelah semua proses sebelumnya benar-benar selesai dan berhasil. Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan seluruh sistem dengan menghubungkan sensor *load cell* ke modul *HX711* dan memverifikasi sistem sudah berjalan sesuai dengan program.

2.4 Timbangan Digital

Timbangan adalah alat untuk menentukan berat suatu benda. Namun, dalam beberapa kasus, timbangan konvensional atau timbangan tradisional memiliki banyak kekurangan. Timbangan tradisional tidak lagi efektif digunakan saat menimbang kuantitas, mungkin ada kesalahan penimbangan yang disebabkan oleh faktor manusia [6].

2.5 Sensor Loadcell

Sensor *load cell* beban adalah *transduser* yang mengubah berat suatu benda menjadi listrik. Perubahan ini disebabkan oleh hambatan *strain gauge*. Sensor *load cell* beban memiliki empat pengaturan regangan. Sensor ini memiliki konduktansi yang berbanding lurus dengan gaya/beban yang diterimanya dan bersifat *resisten*. Jika sensor *load cell* tidak memiliki beban yang besar maka hambatannya akan sama pada kedua sisinya, tetapi jika sensor *load cell* tersebut memiliki beban maka nilai hambatannya akan tidak seimbang. Metode ini digunakan untuk menimbang suatu benda [7].

2.6 Modul HX711

HX711 adalah konverter analog ke digital *24bit* (ADC) yang dirancang untuk sensor massa dan aplikasi kontrol industri sebagai antarmuka langsung untuk menerima data dari *load cell* beban dan *strain gauge*. *HX711* digunakan sebagai *load cell* untuk memperkuat tegangan dari sensor massa *load cell* sehingga dapat dibaca oleh mikrokontroler. Proses dengan mikrokontroler sehingga modul *HX711* dapat mengkalibrasi dan membaca data dari sensor massa *loadcell* [8].

2.7 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul mikrokontroler yang dikembangkan dengan *ESP8266*. *ESP8266* bekerja dengan koneksi jaringan WiFi antara mikrokontroler itu sendiri dan jaringan WiFi. *NodeMCU* didasarkan pada bahasa tetapi juga dapat menggunakan *Arduino IDE* untuk pemrograman [9].

2.8 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah alat yang dirancang untuk menampilkan ukuran atau angka dan dapat dilihat dan dikenali pada tampilan layar *crystal*. LCD *16x2* memiliki 16 nomor pin, dan setiap pin memiliki karakter simbol dan fungsinya. LCD *16x2* beroperasi pada catu daya + 5V, tetapi juga dapat beroperasi pada catu daya + 3V [10].

2.9 Website

Situs *web* adalah kumpulan halaman di domain yang berisi berbagai data yang dapat dibaca dan ditampilkan oleh mesin pencari untuk pengguna internet. Informasi yang dapat dimasukkan di situs *web* biasanya mencakup gambar, ilustrasi, video, dan konten tekstual untuk berbagai tujuan.

Halaman *web* adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (*hypertext markup language*), paling sering melalui HTTP, sebuah protokol yang mengirimkan informasi dari *server* situs *web* yang ditampilkan kepada pengguna melalui *browser web* [11].

2.10 Software Blender Versi 3.0

Blender adalah perangkat lunak gratis yang dapat digunakan untuk membuat animasi. Ton Roosendaal, pendiri *Not a Number Technologies* (NaN), adalah orang yang memulai pembuatan blender. Blender dikembangkan bekerja sama dengan studio animasi Belanda, NeoGeo [12].

2.11 Aplikasi Fritzing

Fritzing adalah perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan penggemar elektronik untuk merancang berbagai perangkat listrik. Fritzing sudah memiliki skema siap pakai dari berbagai mikrokontroler Arduino dan pelindungnya. Perangkat lunak ini dirancang khusus untuk merancang dan mendokumentasikan produk kreatif yang menggunakan mikrokontroler Arduino [13].

2.12 Software Arduino IDE

Arduino digunakan sebagai platform *physical computing* yang mana bersifat *open source*. Tujuan dari platform ini adalah bahwa Arduino lebih dari sekadar alat pengembangan, ini adalah kombinasi dari perangkat keras yang canggih, bahasa pemrograman, dan *Integrated Development Environment* (IDE). IDE adalah perangkat lunak yang berperan sangat penting dalam pemrograman, kompilasi ke kode biner, dan pengunggahan mikrokontroler ke memori.

Arduino IDE didasarkan pada bahasa pemrograman Java. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++, biasa disebut Wiring, yang menyederhanakan operasi *input/output* [14].

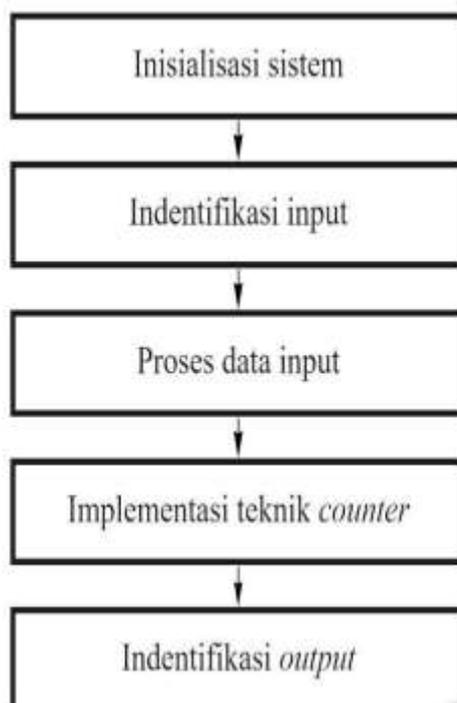
2.13 Flowchart

Flowchart adalah diagram yang berisi simbol grafis yang mewakili aliran suatu algoritma. Atau proses yang menunjukkan langkah-langkah yang dilambangkan dalam bentuk kotak dengan urutan hubungan setiap langkah dengan panah. Bagan ini Memberikan solusi langkah demi langkah untuk menyelesaikan masalah yang sedang berlangsung atau sedang berlangsung algoritma [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem adalah implementasi dari metode atau algoritma dalam studi kasus yang sedang diteliti. Algoritma sistem sangat penting dalam membentuk sistem yang dikembangkan dalam program.



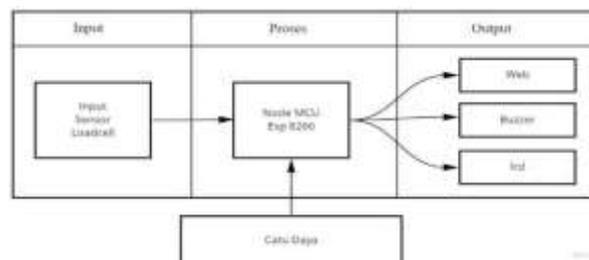
Gambar 2. Algoritma Sistem Penimbangan Ayam

Tabel 1. Perhitungan Teknik Counter

0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	0	2
...
0	0	0	9
0	0	1	0
0	0	2	0
0	0	2	9
0	0	3	0
...
0	0	9	9
0	1	0	0
...
...
0	5	0	0
0	5	0	1
...
0	5	9	9
0	6	0	0
...
...
0	9	9	9
1	0	0	0

3.2 Pemodelan Sistem

Secara umum, pemodelan dapat dipahami sebagai proses di mana objek atau realita dunia nyata di representasikan sebagai seperangkat rumus matematika, grafik, atau diagram yang dapat dengan mudah dipahami oleh para pemangku kepentingan. Lebih tepatnya, istilah ini sering digunakan dalam proses menggambarkan konsep merepresentasikan objek dalam pengembangan sistem informasi.



Gambar 3. Block Diagram Sistem Penimbangan Ayam

Berikut adalah *flowchart* sistem penimbangan ayam dapat dilihat sebagai berikut:

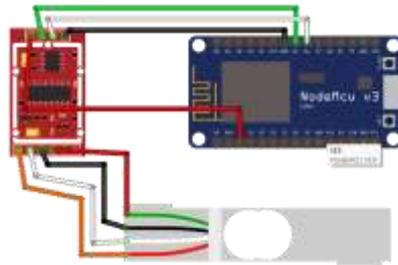


Gambar 4. Flowchart Sistem Penimbangan Ayam

3.3 Perancangan Rangkaian Sistem

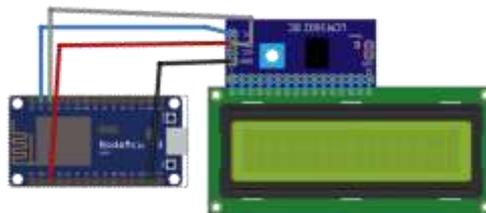
Tahap perancangan sistem merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam membangun sebuah alat penimbangan digital. Perancangan sistem dibuat bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai rancangan alat penimbangan digital. Rancangan alat penimbangan digital dapat digambarkan dengan menggunakan *software* fritzing.

- a. Rangkaian *Loadcell* dan HX711



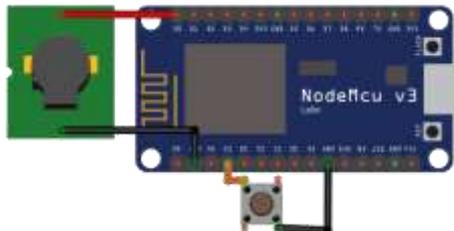
Gambar 5. NodeMCU ESP8266 dan Sensor *Loadcell*

- b. Rangkaian LCD



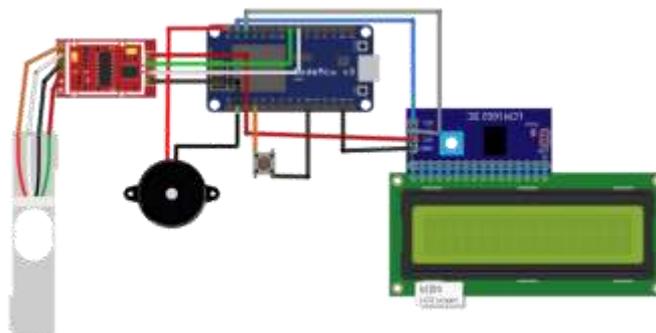
Gambar 6. NodeMCU ESP8266 dan LCD

- c. Rangkaian *Buzzer* dan *Push Button*



Gambar 7. NodeMCU ESP8266 dan *Push Button*

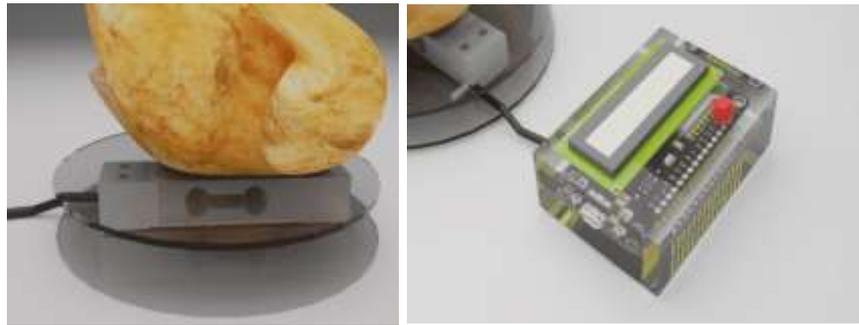
- d. Rangkaian Keseluruhan Penimbangan Ayam



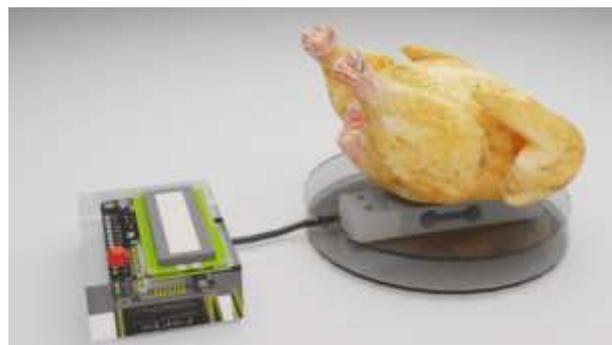
Gambar 8. Keseluruhan Rangkaian Sistem Penimbangan Ayam

3.4 Perancangan Prototipe

Sistem ini dirancang untuk menyelesaikan masalah yang diangkat atau untuk melengkapi sistem yang akan dibangun nantinya. Pembuatan prototipe juga bertujuan untuk memaksimalkan pemakaian komponen pada implementasi dan pengujian studi. Perancangan prototipe ini lebih mengutamakan penempatan komponen yang digunakan. Di bawah ini adalah gambar prototipe yang menunjukkan sistem yang sedang dibangun.



Gambar 9. Rancangan Timbanga Ayam



Gambar 10. Keseluruhan Rancangan Timbanga Ayam

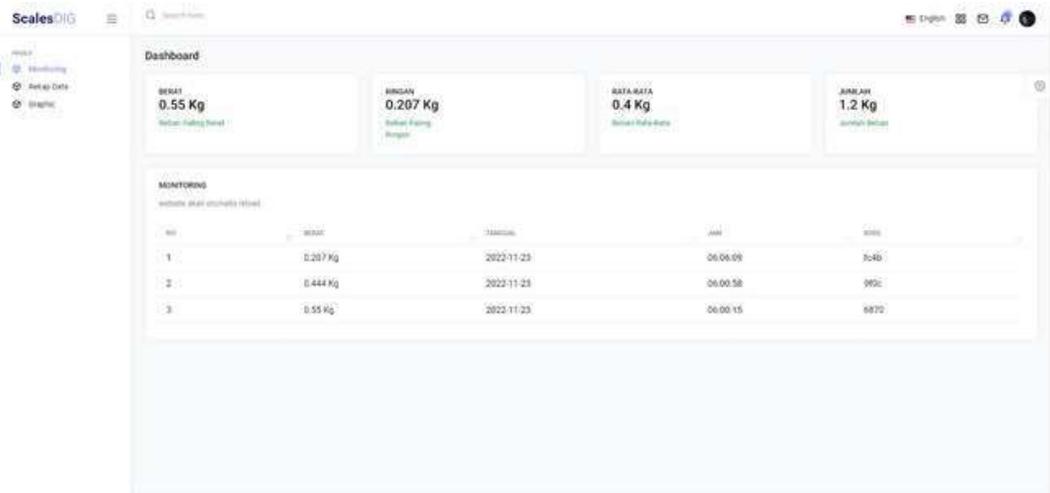
3.5 Pengujian Sistem

Berdasarkan spesifikasi sistem yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, Pengujian ini dimaksudkan untuk menunjukkan apakah sistem yang diterapkan telah memenuhi spesifikasi dan rancangan yang telah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian berfungsi untuk meningkatkan kinerja sistem dan sekaligus memaksimalkan kinerja sistem untuk pengembangan sistem lebih lanjut. Prosedur pengujian dipilih berdasarkan fungsinya dan beberapa parameter yang ingin diketahui dari sistem.

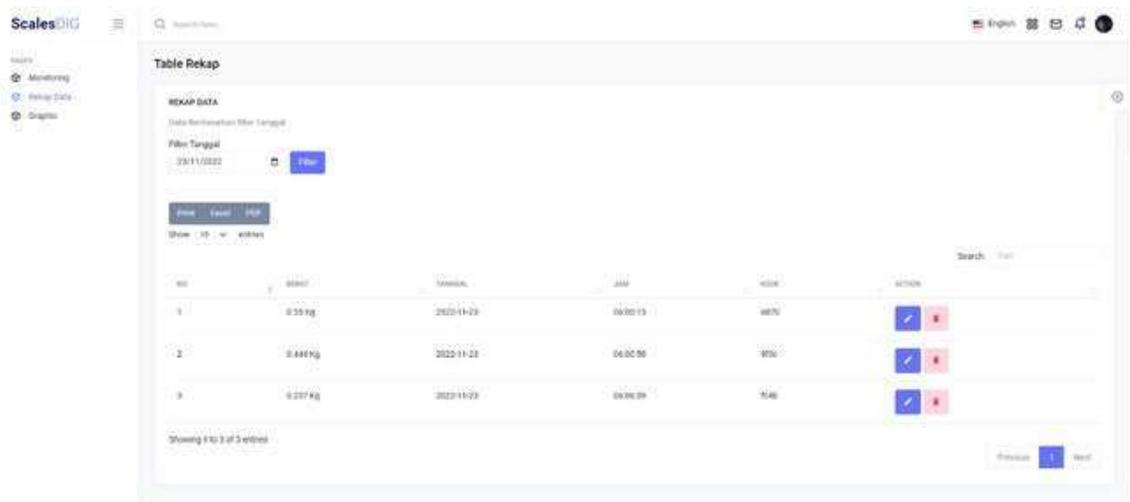


Gambar 11. Penimbangan Ayam

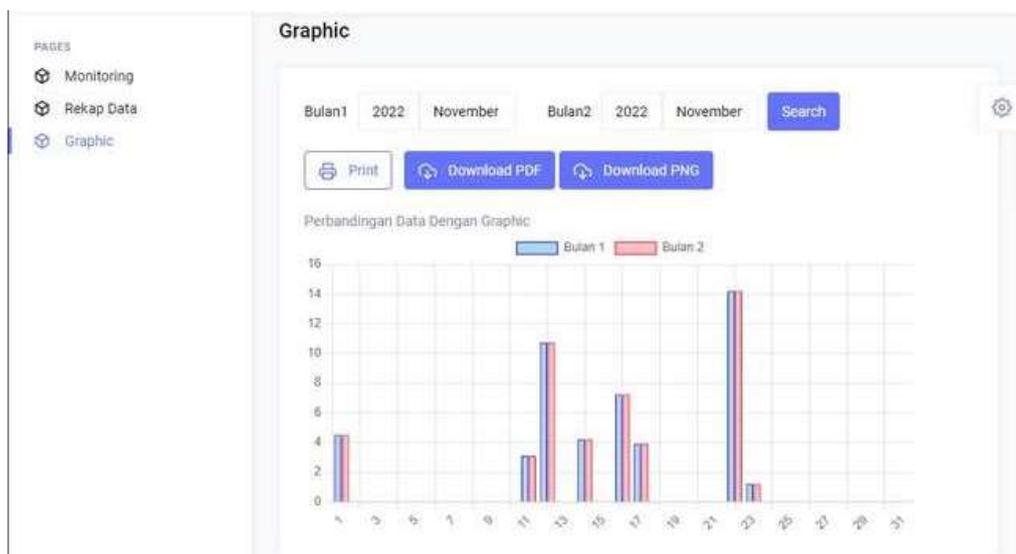
Dalam pengujian ini di ambil 1 kg daging ayam pedaging sebagai *sample* dalam penimbangan daging ayam yang nantinya akan di lakukan untuk menimbang daging ayam dalam skala tertentu. Hasil dari setiap penimbangan daging ayam secara otomatis juga muncul pada halaman monitoring web, dan juga tercatat secara otomatis pada website penimbangan, Selain itu, sistem ini juga dapat menampilkan rekapan data hasil penimbangan setiap hari nya dan grafik setiap penimbangan ayam juga dapat di lihat pada website seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 12. Monitoring Hasil Penimbangan



Gambar 13. Halaman Rekap Data Penimbangan



Gambar 14. Grafik Hasil Penimbangan Dafing Ayam

Tabel 2. Pengujian Timbangan

No	Berat Beban (Gram)	Output Loadcell (kg)
1.	0	0
2.	1000	1
3.	1200	1,2
4.	1300	1,3
5.	1400	1,4
6.	1500	1,5
7.	2000	2

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari sistem monitoring dan absensi kehadiran guru dengan IoT ini adalah sebagai berikut: Pengujian sistem dilakukan dengan memperhatikan penimbangan daging ayam dengan berat yang berbeda-beda dalam setiap penimbangannya. Namun harus memperhatikan juga bahwa prototype ini mampu menampung beban hanya 5 kg. Dengan mengimplementasikan Teknik *Counter* sebagai penghitung jumlah massa daging ayam yang di timbang dan dihitung secara *real time* pada web yang terhubung dengan sistem penimbangan daging ayam. Sistem penimbangan digital daging ayam ini dirancang dengan memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai pemroses, Sensor *Loadcell* sebagai *inputan* dan Web sebagai *output* hasil penimbangan. Sehingga prototipe ini memudahkan pekerjaan tanpa harus mencatat secara manual hasil penimbangan daging ayam yang dilakukan setiap harinya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Kamil Erwansyah, S.Kom.,M.Kom dan Bapak Khairi Ibnuutama, S.Kom.,M.Kom atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. N. Y. S. YOGI S, "Peramalan Produksi dan Konsumsi serta Analisis Permintaan Daging Ayam Ras Dalam Rangka Mempertahankan Swasembada Daging Ayam di Indonesia," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 15, no. 1, p. 21, 2018, doi: 10.20956/jmsk.v15i1.4420.
- [2] S. N. Aniza, A. Andini, and I. Lestari, "ANALISIS RESIDU ANTIBIOTIK TETRASIKLIN PADA DAGING AYAM BROILER DAN DAGING SAPI," *J. SainHealth*, vol. 3, no. 2, p. 22, 2019, doi: 10.51804/jsh.v3i2.600.22-32.
- [3] N. Istiqomah, "Analisis Tingkat Permintaan Daging Ayam Ras (Broiler) Di Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Di Pasar Panarukan Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo)," *Agribios*, vol. 19, no. 2, p. 60, 2021, doi: 10.36841/agribios.v19i2.1283.
- [4] Y. R. Meutia and F. Hasanah, "Standardisasi Industri Pengolahan Daging: Kaitan antara Harmonisasi Standar, Regulasi, dan Kondisi Industri Pengolahan Daging di Indonesia," *Pertem. dan Present. Ilm. Stand.*, vol. 2019, pp. 1–12, 2020, doi: 10.31153/ppis.2019.1.
- [5] F. Setiawan, O. Fajrianto, and A. Firdaus, "Pengembangan Aplikasi Timbangan Berat Produk," *J. Petik*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.31980/jpetik.v4i1.2.
- [6] D. Nurcholifah, A. A. Rafiq, and A. Sumardiono, "Pengembangan Metode Untuk Sentralisasi Data Pembacaan Loadcell Dengan Web Server," pp. 120–125, 2020.
- [7] Agus Wibowo and Lawrence Adi Supriyono, "Analisis Pemakaian Sensor Loadcell Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Microcontroller," *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–5, 2019, doi: 10.51903/elkom.v12i1.102.
- [8] W. WAHYUDI, A. RAHMAN, and M. NAWAWI, "Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell pada Alat Penyortir Buah Otomatis terhadap Timbangan Manual," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 5, no. 2, p. 207, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v5i2.207.
- [9] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [10] S Budiyo, "Sistem Logger Suhu dengan menggunakan Komunikasi Gelombang," *J. Teknol. Elektro*, vol. 3, no. 3, pp. 21–27, 2012.
- [11] Y. Trimarsiah and M. Arafat, "Analisis Dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa

- Kewirausahaan Dan Komputer Akmi Baturaja,” *J. Ilm. Matrik*, vol. 19, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [12] K. Ainiyah, N. Hidayah, F. P. Damayanti, I. N. Hidayah, J. N. Fadila, and F. Nugroho, “Rancang Bangun Film Animasi 3D Sejarah Terbentuknya Kerajaan Samudra Pasai Menggunakan Software Blender,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 5, no. 3, pp. 164–176, 2020, doi: 10.14421/jiska.2020.53-04.
- [13] F. Ahmad, D. D. Nugroho, and A. Irawan, “Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller,” *J. PROSISKO*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2015.
- [14] M. H. Pahrul, K. Erwansyah, F. Rizky, P. Studisistemkomputer, P. Studisistemkomputer, and A. Info, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) PADA ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR DI HULU SUNGAI,” no. x, pp. 1–9, 2020.
- [15] R. Arianti, Z. Azmi, and K. Ibutama, ““ Rancang Bangun Sistem Keamanan Kotak Infaq Dengan Fingerprint Berbasis IOT ,”” vol. 3, no. 11, pp. 1717–1727, 2020.