

PROTOTYPE SISTEM OTOMATIASASI PERHITUNGAN DAN PENYORTIRAN BERAT PADA TELUR AYAM

Muhammad Aditya Afrian Zukhruf^{1*}, Titin Fatimah²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}adit.afrian@gmail.com, ²titin.fatimah@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Minat masyarakat dalam pembelian telur ayam cukup tinggi di supermarket atau mini market. Dari minat masyarakat ini, perlu ketelitian dari pengusaha telur atau mini market dalam proses perhitungan telur sebelum dan saat dijual. Belum lagi konsumen dalam membeli telur melakukan permintaan sesuai kategori telur besar atau telur kecil sesuai kebutuhan. Proses perhitungan dan penyortiran telur masih dilakukan secara manual dan hanya dilihat dari kasat mata saja, menyebabkan kerugian akibat hal ini. Agar dapat meminimalisir kesalahan perhitungan jumlah dan penyortiran berat telur, dirancanglah sistem otomatisasi perhitungan dan penyortiran telur ayam. Sebuah sistem dengan menggunakan *nodeMCU* sebagai pusat kendali alat nantinya, sensor *load cell* sebagai penimbang berat telur, dan sensor *infrared (IR-Obstacle)* untuk mendeteksi dan menghitung jumlah telur. *Motor Driver L298N* berfungsi menggerakkan motor DC sebagai pemutar atau menyortir telur besar dan telur kecil. Ketika berat telur diatas 55 gram maka tuas pemisah akan bergerak ke kategori telur besar dan ketika berat telur kurang atau sama dengan 55 gram maka tuas pemisah akan bergerak ke kategori telur kecil. Pada saat telur berjalan di konveyor sensor *Infrared IR-Obstacle* akan menghitung jumlah telur. Semua data yang masuk ke *nodeMCU* akan dikirim ke *database mysql* dan ditampilkan di aplikasi berbasis web. Hasil dari penelitian ini adalah dapat melakukan perhitungan jumlah dan berat telur serta penyortiran telur kategori besar dan kecil secara otomatis.

Kata Kunci: telur, sistem sortir, *infrared*, *nodemcu*

PROTOTYPE OF AUTOMATION SYSTEM OF WEIGHT CALCULATION AND SORTING ON CHICKEN EGGS

Abstract-Public interest in purchasing chicken eggs is quite high in supermarkets or mini markets. From this public interest, it is necessary to be careful from egg entrepreneurs or mini markets in the process of calculating eggs before and when they are sold. Not to mention that consumers in buying eggs make requests according to the category of large eggs or small eggs as needed. The process of counting and sorting eggs is still done manually and can only be seen from the naked eye, causing losses due to this. In order to minimize errors in calculating the number and sorting of egg weights, an automated system for calculating and sorting chicken eggs was designed. A system using *nodeMCU* as the control center of the tool later, a *load cell* sensor as a weighing egg, and an *infrared sensor (IR-Obstacle)* to detect and count the number of eggs. *Motor Driver L298N* functions to drive a DC motor as a player or sorting large eggs and small eggs. When the egg weight is above 55 grams, the separator lever will move to the large egg category and when the egg weight is less or equal to 55 grams, the separator lever will move to the small egg category. When the eggs are running on the conveyor, the *Infrared IR-Obstacle* sensor will count the number of eggs. All data entered into *nodeMCU* will be sent to *mysql* database and displayed in a web-based application. The results of this study were able to calculate the number and weight of eggs as well as sorting large and small categories of eggs automatically.

Keywords: egg, system sorting, *infrared*, *nodemcu*

1. PENDAHULUAN

Telur adalah salah satu bahan pangan yang berasal dari unggas, memiliki sumber protein dari hewani dan memiliki rasa yang lezat, mudah dapat dicerna dan mempunyai gizi yang tinggi. Dalam Teknik melakukan pengolahan telur atau penyajian sudah cukup banyak dilakukan dikarenakan dapat meningkatkan daya tahan serta kesukaan para konsumen.[1]

Dari begitu banyak manfaat mengkonsumsi telur sehingga masyarakat menjadikan bahan pokok makanan yang dibeli di warung sembako atau mini market. Dari banyak minat masyarakat dalam mengkonsumsi dan membeli telur, membuat para pengusaha telur atau pelayan mini market harus melakukan pelayanan dengan teliti dalam perhitungan jumlah telur sebelum dijual. Tak jarang juga pelayan merasa kerugian yang disebabkan kesalahan atau kekeliruan perhitungan jumlah telur saat proses jual. Dikarenakan dalam hal ini masih dilakukan

proses perhitungan dengan cara manual yang dihitung satu persatu oleh pelayan. Belum lagi beberapa konsumen melakukan permintaan ke pelayan agar mendapatkan telur yang berukuran besar atau kecil sesuai kebutuhan konsumen.

Berdasarkan latar belakang diatas, perlunya ada inovasi bertujuan dalam proses perhitungan jumlah telur secara otomatis agar lebih efektif dan menekan kesalahan dalam perhiutngan manual, dan dapat melakukan proses penyortiran pemisah untuk kategori telur besar dan telur kecil secara otomatis. Untuk menunjang sistem tersebut dibutuhkan komponen *NodeMCU ESP8266*, *Arduino IDE*, sensor *load cell*, sensor *infrared*, *motor servo*, konveyor, *Motor DC*, *LCD*, *Buzzer*.

NodeMCU ESP8266 merupakan modul *mikrokontroler* yang di desain dengan *ESP8266* di dalamnya yang berfungsi untuk konektivitas jaringan *Wi-fi* antara *mikrokontroler* itu sendiri dengan jaringan *Wi-fi*. *NodeMCU* berbasis bahasa pemrograman luas namun dapat juga menggunakan *Arduino IDE* untuk pemrograman.[3]

Kabel *Jumper* Kabel *jumper* adalah komponen untuk menghubungkan suatu rangkaian dari papan *Arduino* ke papan *breadboard* atau ke alat elektronika yang akan digunakan.[4] *Arduino IDE* merupakan lingkungan yang terintegrasi dapat digunakan untuk melakukan pengembangan, fungsi dari *software* ini dapat melakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemogramam.[5]

Load Cell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang bisa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi listrik.[6] Sensor *Infrared* merupakan cahaya tak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah.[7]

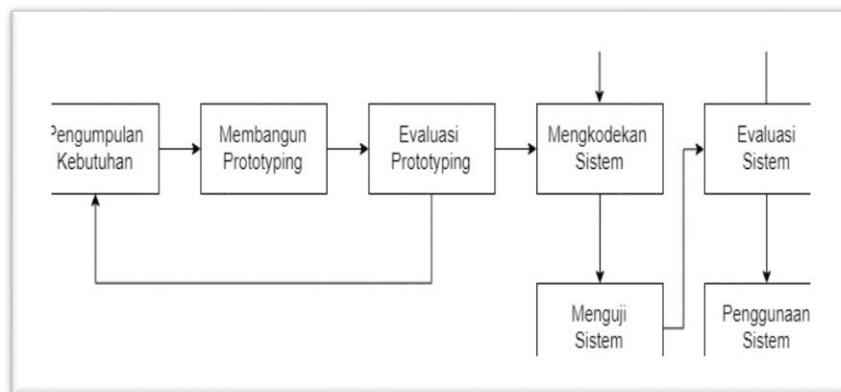
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuatur putar (*motor*) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (*servo*), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor.[8]

Konveyor suatu alat mekanik yang berfungsi untuk memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain. Umumnya konveyor yang sering digunakan adalah *conveyor belt*.

Motor DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau Gerakan (*motion*) sedangkan *Driver Motor L298N* adalah komponen elektronik untuk mengontrol arah putaran *motor DC*. *LCD (Liquid Crystal Display)* berguna untuk menampilkan output data yang menghasilkan cahaya. Terbuat dari teknolog *CMOS logic*.

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* dapat digunakan dengan *DFRduino*.[9]

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode Prototype. Prototype merupakan salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (*working model*).[10]:

a. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahapan peneliti melakukan analisis kebutuhan dari alat yang akan dibuat. Dengan menginventarisir alat dan bahan yang dibutuhkan.

b. Merancang Prototipe / Prototyping

Merancang prototyping merupakan bentuk sementara dari sistem atau alat, untuk kemudian dapat dianalisis kerja dan alur sistemnya sesuai dengan tujuan atau tidak.

c. Evaluasi *Prototyping*

Tahap ini merupakan hasil dari analisis *prototype* untuk kemudian dapat di evaluasi kekurangan yang terdapat pada sistem untuk perbaikan kerja dan alur sistem. Hasil dari evaluasi digunakan untuk perancangan *prototype* selanjutnya.

d. *Coding* Sistem

Tahap *Coding* ini merupakan penerjemah dari *prototype* dalam bentuk program yang dibuat dengan bahasa pemrograman agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan yang ditentukan di awal.

e. Menguji Sistem

Tahap selanjutnya adalah menguji sistem untuk mengetahui sejauh mana sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal. Pengujian sistem ini dapat dilakukan dengan metode *Black Box*.

f. Evaluasi Sistem

Tahapan ini adalah mengevaluasi hasil dari pengujian sistem. Untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap jika hasil evaluasi belum sesuai maka akan kembali lagi ke tahapan *coding* sistem untuk memperbaiki sistem.

g. Menggunakan Sistem

Penelitian ini dari pembuatan sistem yaitu menggunakan sistem yang dibuat

Adapun alat yang digunakan untuk merancang alat perhitungan dan penyortiran telur secara otomatis terdiri dari *NodeMCU*, sensor *Infrared*, sensor *loadcell*, *Motor Servo*, *Motor DC*, *LCD*, *Buzzer*. Alat ini bekerja diawali dengan telur akan dilakukan penimbangan menggunakan sensor *loadcell* selanjutnya akan dipindahkan ke konveyor yang bergerak membawa telur ke sensor *infrared* untuk dilakukan perhitungan jumlah telur dan dilakukan penyortiran menggunakan *motor servo*.

Pada tahapan pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur dilakukan mendapatkan data tentang pengelompokan telur ayam berdasarkan berat telur. Telur ayam untuk konsumsi adalah telur yang belum mengalami proses pengawetan, fortifikasi, pendinginan, dan proses pengeraman. Telur ayam konsumsi dibagi 3 kelompok yaitu kecil < 50 g, sedang 50 g sampai 60 g dan besar >60g[2].

Sesuai mengacu data diatas, pada proses penyortiran kategori telur besar maupun kecil yang menggunakan *motor servo*, jika berat telur diatas 55 gram maka tuas pemisah akan bergerak ke kategori telur besar dan ketika berat telur kurang atau sama dengan 55 gram maka tuas pemisah akan bergerak ke kategori telur kecil. Hasil proses perhitungan dan penyortiran telur akan ditampilkan *LCD* dan data hasil proses tersebut akan dikirim ke mikrokontroler (*NodeMCU*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai perancangan sistem otomatisasi perhitungan dan penyortiran berat telur ayam dan juga hasil pengujiannya

3.1 Perangkat keras (*Hardware*)

Pada penelitian ini untuk dilakukan implementasi dan uji coba menggunakan perangkat keras (*Hardware*) adalah sebagai berikut:

- Processor* Intel® Core™ i3-7020U CPU @ 2.30GHz (4 CPUs), ~2.3GHz
- RAM 4 GB DDR 3
- NodeMcu* ESP 8266 dan expansion board
- Sensor Beban (*Load Cell*) dan Modul HX711
- Sensor *Infrared*
- Motor Servo*
- Motor DC*
- Konveyor
- LCD (Liquid Crystal Display)*
- Buzzer*
- Driver Motor L298N*
- Kabel Penghubung
- Adaptor 12 VDC 1 ampere atau baterai 9 VDC

3.2 Perangkat lunak (*Software*)

Pada penelitian ini untuk dilakukan implementasi dan uji coba menggunakan perangkat keras (*Software*) adalah sebagai berikut:

- a. *Operating System Windows 10 Home*
- b. *Arduino IDE Versi 1.8.6*
- c. *XAMPP Server Versi 3.2.2*
- d. *Microsoft Office 2016*
- e. Aplikasi Fritzing untuk menggambar rangkaian
- f. Aplikasi *Umlet* pembuatan diagram
- g. *Sublime Text Editor*.
- h. *Google Chrome*

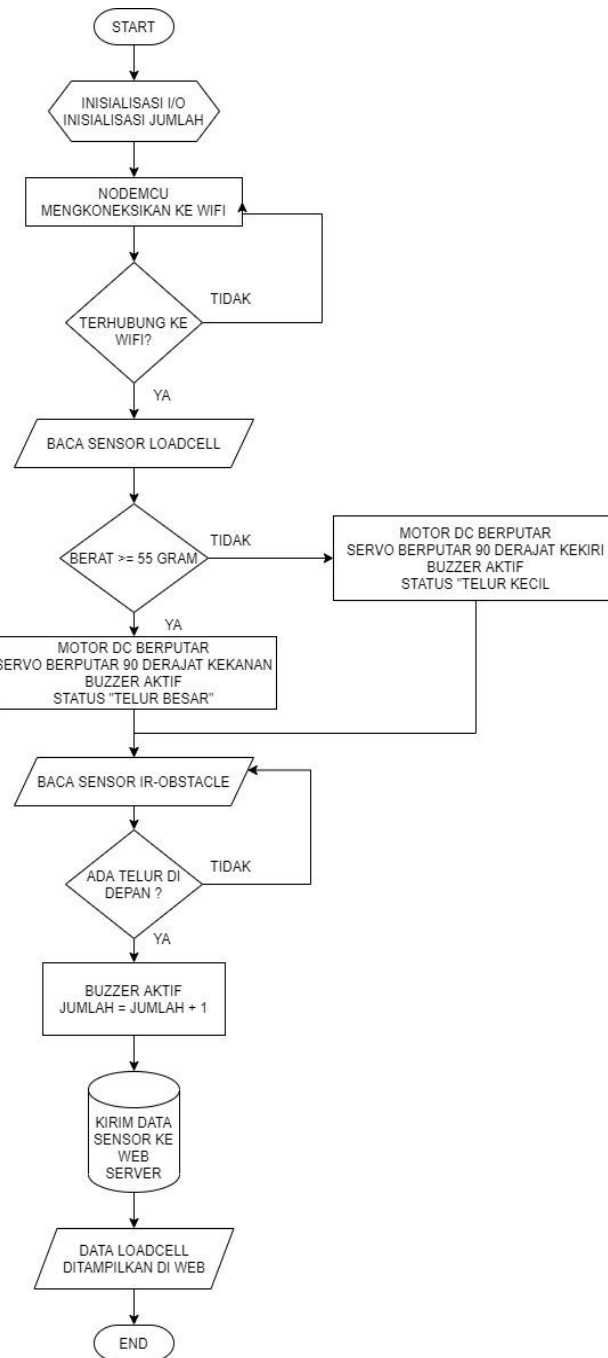
3.3 Implementasi Metode

Pada pembuatan prototipe ini, menggunakan metode *prototyping*. Pada metode prototyping ini memiliki beberapa tahapan sehingga memungkinkan interaksi antar pengembang sistem dengan *user* untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penggunaan metode prototyping diharapkan memudahkan pengguna dalam menghasilkan rancangan alat sesuai dengan yang diharapkan. Berikut implementasi Metode *prototyping*:

- a. Merakit atau merancang seluruh rangkaian perangkat keras (Hardware) dengan baik dan benar berdasarkan perancangan sistem yang akan dibuat.
- b. Menghubungkan NodeMCU ke laptop untuk mengunduh program menggunakan kabel USB.
- c. Memastikan adanya koneksi wi-fi dalam bentuk akses point atau tethering dengan SSID dan password yang sudah diatur dalam pengaturan pada *NodeMCU ESP 8266*.
- d. Jika program pada software sudah di *upload* maka selanjutnya yaitu melakukan tes kinerja pada modul pendukung alat, dan pada sensitifitas pada sensor load cell dan sensor IR-Obstacle agar sistem dapat bekerja dengan baik.
- e. Melakukan kalibrasi awal untuk sensor load cell dengan membandingkan berat yang dibaca load cell dengan berat telur sebenarnya yang ditimbang dengan timbangan digital kemudian ditentukan faktor kalibrasinya.
- f. Melakukan pengecekan pada database mysql, apakah proses pengiriman data sensor berhasil ke dalam database dengan melihat pada hasil pengiriman di database server.
- g. Membuka Aplikasi web untuk melakukan proses masuk ke akun dengan nama pengguna & kata kunci pengguna yang sesuai dengan *database*.
- h. Jika sudah berhasil login, maka akan masuk kedalam halaman utama. Memeriksa apakah tampilan data pada web sesuai dengan data dari pengiriman sensor.
- i. Melakukan pengecekan terhadap motor servo apakah bergerak setelah pengguna meletakkan telur di atas load cell.
- j. Melakukan pengecekan terhadap motor driver l298N dan motor DC apakah dapat berputar dan menggerakkan konveyor.

3.4 Flowchart

Flowchart merupakan diagram alir untuk penyajian yang sistematis tentang proses logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari urutan prosedur dari suatu program. Sistem pada diagram alir adalah urutan proses dalam sistem yang menunjukkan cara kerja alat. Berikut ini merupakan sistem prototipe sistem otomatisasi perhitungan dan penyortiran berat telur ayam menggunakan konveyor berbasis otomatisasi



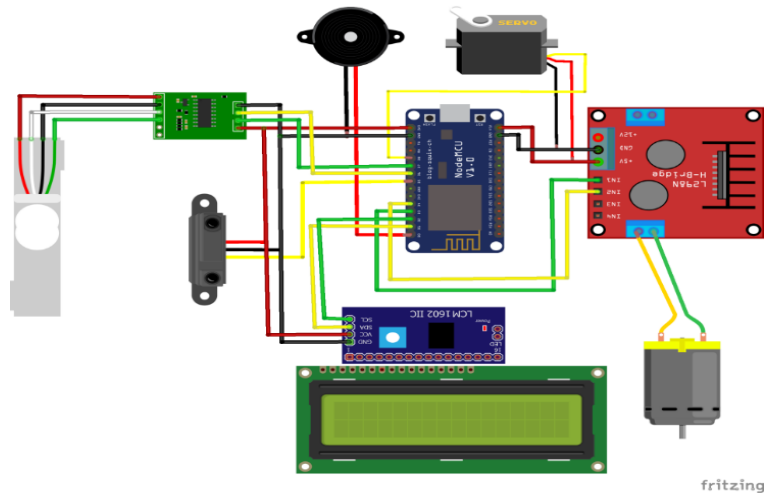
Gambar 2 . Flowchart

3.5 Implementasi

Hasil rancangan alat ini sudah terhubung dengan semua komponen dan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

a) Hasil Rancangan Alat

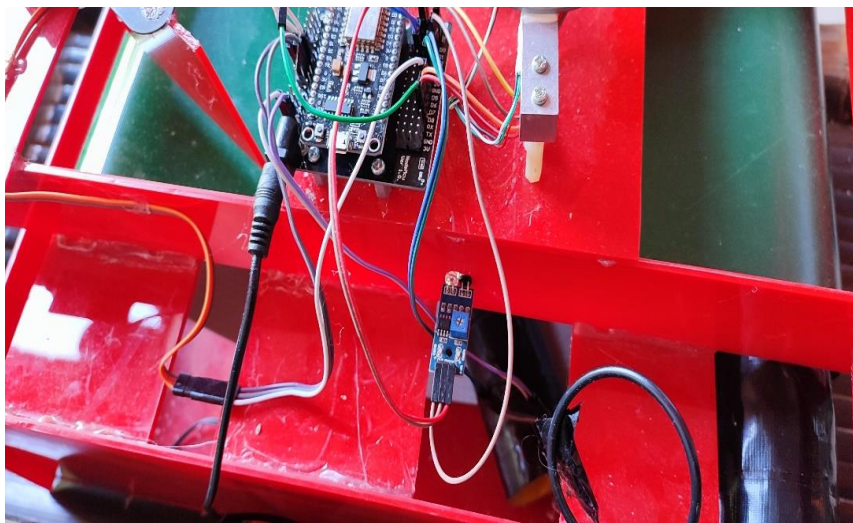
Hasil Rancangan Alat yang terdiri dari beberapa komponen seperti *NodeMCU*, *Sensor Load Cell*, *Sensor IR-Obstacle*, *LCD*, *buzzer*, *motor DC* dan *Motor servo*. Berikut hasil rancangan alat yang dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil Rancangan Alat

b) Hasil Rancangan Alat berbentuk Prototipe

Hasil Rancangan Alat yang terdiri dari beberapa komponen-komponen seperti *NodeMCU*, *Sensor Load Cell*, *Sensor IR-Obstacle*, *LCD*, *buzzer*, *motor DC* dan *Motor servo*. Hasil rancangan alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Hasil Rancangan Alat berbentuk *Prototype*

c) Hasil Uji Sensor Load Cell

Pengujian yang di lakukan adalah berupa pengujian sensor *load cell*. Pada pengujian ini menggunakan 5 buah telur yang ditimbang dengan timbangan digital dan sensor *load cell*. Hasil pengujian yang di lakukan dapat di lihat pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian Sensor *load cell*

No.	Berat Telur dengan Timbangan (gram)	Berat telur dengan Loadcell (gram)	Selisih (gram)
1	68	65	3
2	55	56	1
3	45	43	2

4	40	41	1
5	32	33	1

d) Hasil Uji Sensor Load Cell dengan LCD

Pada Tabel 2 dibawah ini merupakan hasil pengujian sensor *load cell* dengan *LCD*. Berdasarkan pengujian *LCD* menampilkan data berat telur dari pembacaan *load cell*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor *load cell* dengan *LCD*.

No.	Berat Telur (gram)	Tampilan <i>LCD</i>
1	68	68
2	55	55
3	45	45
4	40	40
5	32	32

e) Hasil Uji Sensor Load Cell dengan Motor Servo dan Buzzer

Pada Tabel 3. Dibawah ini merupakan hasil pengujian sensor *load cell* dengan *motor servo* dan *buzzer*.

Tabel 3. Hasil pengujian Sensor *Load Cell* dengan *Motor Servo* dan *Buzzer*

No.	Berat telur dengan Loadcell (gram)	<i>Motor Servo</i>	<i>Buzzer</i>
1	68	Bergerak 90 derajat ke kanan	Bunyi
2	55	Bergerak 90 derajat ke kanan	Bunyi
3	45	Bergerak 90 derajat ke kiri	Bunyi
4	40	Bergerak 90 derajat ke kiri	Bunyi
5	32	Bergerak 90 derajat ke kiri	Bunyi

f) Hasil Uji Sensor IR-Obstacle

Hasil pengujian ini dilakukan agar mengetahui cara kinerja pada sensor *IR-Obstacle*. Pada Tabel 4. merupakan hasil pengujian sensor *IR-Obstacle*:

Tabel 4. Hasil pengujian Sensor *IR-Obstacle*

No.	<i>Sensor IR-obstacle</i>	Tampilan Jumlah Telur
1	<i>High</i>	Jumlah Telur Bertambah
2	<i>LOW</i>	Jumlah telur Tetap

g) Hasil Uji Sensor dan sistem

Hasil pengujian dilakukan agar mengetahui prototype alat perhitungan jumlah dan penyortiran berat telur menggunakan sensor *load cell* dan *sensor infrared* ini dapat berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat pada tabel 5. Dibawah ini:

Tabel 5. Hasil pengujian Sensor dan Sistem

No.	Perangkat	Ekspetasi	Hasil
1	NodeMCU	Terkoneksi ke-W-ifi	Terhubung/Berhasil
		Terkonkesi dengan Komputer	Terhubung/Berhasil
		Terkoneksi dengan <i>serial port</i>	Terhubung/Berhasil
		Terkoneksi dengan sensor <i>load cell</i>	Terhubung/Berhasil
		Terkoneksi dengan sensor LCD	Terhubung/Berhasil
		Terkonkesi dengan <i>motor servo</i>	Terhubung/Berhasil
		Terkoneksi dengan <i>Xampp Server</i>	Terhubung/Berhasil
		Menampilkan Output data proses di serial monitor	Terhubung/Berhasil
2	<i>Load Cell</i>	Mengukur berat telur	Terhubung/Berhasil
3	<i>Sensor Infrared IR-Obstacle</i>	Mendeteksi Jumlah Telur	Terhubung/Berhasil
4	LCD	Menampilkan Data sensor <i>load cell</i>	Terhubung/Berhasil
5	<i>Xampp Server</i>	Terkoneksi dengan program aplikasi web	Terhubung/Berhasil
		Dapat menyimpan data	Terhubung/Berhasil
		Dapat menampilkan data	Terhubung/Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian pembuatan sistem *prototype* alat sistem otomatisasi perhitungan dan penyortiran Berat Telur Ayam dapat berjalan dengan baik, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dalam proses penyortiran telur untuk kategori telur besar maupun kecil tuas pemisah berfungsi dengan baik dengan menggunakan sensor *load cell* sebagai penentuan tuas bergerak kekiri atau ke kanan.
- Berdasarkan hasil proses pengujian sensor perhitungan jumlah telur yang menggunakan sensor *infrared* baik dalam proses perhitungan, namun dalam kondisi pergerakan telur yang cepat terkadang tidak dapat menghitung penjumlahan telur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wibowo And L. A. 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.
- [2] I. F. Aristianto, M. Ramdhani and I. P. D. Wibawa, "Rancang Bangun Sistem Sortir Telur Ayam," vol. 7, no. 2, pp. 3017–3024, 2020.
- [3] A. D. Pangestu, F. Ardianto and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *Jurnal Ampere*, vol. 4, no. 1, pp. 187-197, 2019.
- [4] Sarimidi and S. I. Rahmat, "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Manajemen*

- Dan Teknik Informatika*, vol. 03, no. 01, pp. 32–33, 2019.
- [5] D. Putri, S. J. I. Ismail, And A. Sularsa, “Alat Penyortir Dan Penghitung Jumlah Telur Pada Kandang Peternakan Ayam Petelur,” *Eproceedings of Applied Science*, vol. 6, no. 2, pp. 3247–3259, 2021.
- [6] A. Y. Darmawan, H. D. Notosudjono, and D. Bangun, “Pengukur Berat dan Tinggi Badan Secara Otomatis Menggunakan Sensor Load Cell Serta Ultrasonik Dengan IoT,” *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro Fak. Tek. Pakuan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [7] Islahudin, M. I. Sani, And L. Meisaroh, “Egg-O-Matic : Sistem Terintegrasi Penghitung Telur Otomatis Berbasis Internet Of Thing (IoT),” *E-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 3–13, 2018.
- [8] M. Amin, “Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Sensor Ultrasonic,” *J. Nas. Inform. Dan Teknol. Jar.*, vol. 2, pp. 1–5, 2020.
- [9] S. Siswanto, G. P. Utama and W. Gata, “Pengamanan Ruangan Dengan Dfrduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi Sms, Twitter,” *J. Resti (Rekayasa Sist. Dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 697–707, 2018.
- [10] J. S. Kurnia and F. Risyda, “Rancang Bangun Penerapan Model Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Persediaan Barang Berbasis Web,” *JSI (Jurnal Sist. Informasi) Univ. Suryadarma*, vol. 8, no. 2, pp. 223–230, 2021.