

## IMPLEMENTASI ALAT KLASIFIKASI DAN PENJUMLAH TELUR PADA PERANGKAT PEMBERSIH TELUR ASIN

M Fauzan Reza Firdaus<sup>1</sup>, Ibrahim<sup>2</sup>, Yuliarman Saragih<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa, Karawang

<sup>123</sup>Jl. HS.Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, 41361, Indonesia

E-mail:<sup>1</sup>[Muhammadfauzan.rezafirdaus18173@student.unsika.ac.id](mailto:Muhammadfauzan.rezafirdaus18173@student.unsika.ac.id),<sup>2</sup>[ibrahim@ft.unsika.ac.id](mailto:ibrahim@ft.unsika.ac.id),  
<sup>3</sup>[yuliarman@staff.unsika.ac.id](mailto:yuliarman@staff.unsika.ac.id)

### ABSTRACT

The process of weighing the weight of salted eggs and summing is generally done manually, that is, it is less efficient in processing time, it is difficult to distinguish the weight and count the number of eggs that are already, and requires a considerable amount of labor if demand increases. From the above circumstances, an idea emerged, namely presenting a salted egg washing machine that can help and facilitate salted egg production by using Arduino Uno which can improve the quality and quantity of salted egg production. Based on the above problems, the design of weight classification and summation is needed, weight classification and summation using *Load Cell* sensors and *Proximity* sensors. In the cleaning process automatically use a conveyor measuring 155 cm x 15 cm to move salted eggs. From the results of the study, the average egg that weighs around 57.53 and with an average voltage of 1.03 Vout and the required power is around 5 watts, the average result of Proximity A voltage of 3.45 Vout is different from Proximity B 1.45 Vout because it detects more eggs in Proximity A compared to Proximity B in 15 experiments, determining the difference or degree of accuracy on the Apetusin scale with the general scale has a difference of 2.33 grams.

**Keywords:** *Arduino Uno, Salted Egg, Conveyor, Load Cell, Proximity*

### ABSTRAK

Proses penimbangan berat telur asin dan penjumlahan pada umumnya dilakukan secara manual, yaitu kurang efisien dalam waktu pengerjaan, sulit untuk membedakan berat dan menghitung jumlah telur yang sudah, dan membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak jika permintaan meningkat. Dari keadaan di atas muncul sebuah ide yaitu menghadirkan sebuah mesin pencuci telur asin yang dapat membantu dan mempermudah dalam produksi telur asin dengan menggunakan Arduino Uno yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi telur asin. Berdasarkan permasalahan di atas, perancangan klasifikasi berat dan penjumlahan sangat dibutuhkan, klasifikasi berat dan penjumlahan menggunakan sensor *Load Cell* dan sensor *Proximity*. Dalam proses pembersihan secara otomatis menggunakan konveyor berukuran 155 cm x 15 cm untuk menggerakkan telur asin. Dari hasil penelitian rata-rata telur yang mempunyai berat kisaran 57,53 dan dengan rata-rata tegangan 1,03 Vout dan daya yang dibutuhkan berkisar 5 watt, Hasil Rata-rata tegangan Proximity A 3.45 Vout berbeda dengan Proximity B 1.45 Vout karena mendeteksi telur di Proximity A lebih banyak dibanding dengan Proximity B dalam 15 kali percobaan, menentukan selisih atau tingkat keakurat pada timbangan Apetusin dengan timbangan umum mempunyai selisih sebesar 2,33 gram.

**Kata kunci:** *Arduino Uno, Telur Asin, Konveyor, Load Cell, Proximity*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin berkembang sangat pesat. Peralatan dari beberapa bidang industri di dunia menggunakan teknologi otomatis dan sistem digital dengan bertujuan untuk memudahkan pekerjaan dan meningkatkan hasil produksi sehingga dapat maksimal. salah satunya dalam bidang pangan telur asin. Kendala dalam bisnis asinan telur asin adalah proses pembersihan telur mentah yang harus dilakukan satu per satu. (D.S.Hadikawuryan, 2018).

Pengertian alat ukur adalah alat dengan fungsi mengukur besaran, yaitu membandingkan besaran

suatu benda. Manusia tidak terlepas dari aktivitas menghitung suatu besaran setiap harinya. Alat ukur untuk mengukur suatu besaran disesuaikan dengan jenis benda yang diukur dan benda yang diukur.

Timbangan adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur berat atau masa dari suatu benda. Pada umumnya terdapat dua jenis timbangan, yaitu timbangan manual dan digital. Saat ini masih banyak produsen telur asin yang menggunakan timbangan manual, namun timbangan jenis ini memiliki banyak kekurangan dalam beberapa aspek, antara lain massa timbangan itu sendiri lebih berat dibandingkan timbangan lainnya, hasil pengukuran beban

terkadang tidak sesuai dengan nilai berat sebenarnya, dan massa pengukuran tidak dapat digunakan dengan beban yang lebih sedikit, akan lebih cepat berkarat atau rusak jika tidak dilakuka perawatan dengan baik. Untuk itu diperlukan sejenis alat timbang yang berfungsi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut di atas yaitu Timbangan digital (Sudibyo, 2019).

Produsen telur asin membutuhkan inovasi dalam proses pembersihan dan penyortiran telur asin menjadi lebih efisien untuk menghasilkan produksi yang maksimal. Oleh sebab itu di buatlah sebuah mesin otomatis untuk pembersihan dan penyortiran telur. Mesin tersebut biasa disebut dengan “*Apetusin atau Alat Pembersih Telur Asin*” yang berfungsi sebagai Pembersih, Pengering, dan Penyortir sesuai berat telur secara otomatis.

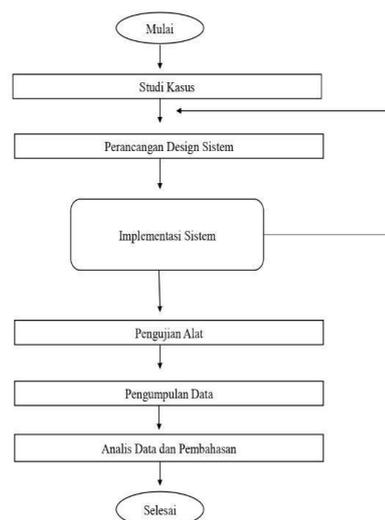
## 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. penelitian Eksperimen ini bertujuan untuk meneliti kemungkinan sebab akibat dengan menggunakan satu atau lebih kondisi perlakuan pada satu atau lebih kelompok eksperimen dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan (Setyanto, 2013).

Menurut Michael dalam (Fitriannisa, 2021) penelitian Eksperimen bertujuan untuk meneliti kemungkinan sebab akibat dengan mengenakan satu atau lebih kondisi perlakuan pada satu atau lebih kelompok eksperimen dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

Dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang dimana akan digunakan untuk mendeskripsikan hasil dari pengamatan yang terjadi pada suatu produk pengembangan sebagaimana adanya.

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa produk memiliki kualitas yang bermutu dan berguna sesuai lingkungannya. Berikut ini adalah diagram alir metode penelitian agar dapat membangun penelitian yang terarah.



Gambar 1. Diagram Flow Chart

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah metode observasi. Metode observasi merupakan teknik dalam pengumpulan data yang dapat mengidentifikasi sebuah objek secara langsung atau melihat sebuah situasi dan kondisi sekitar.

Dalam melakukan pengumpulan metode peneliti menggunakan jenis metode observasi partisipan, hal tersebut di karenakan peneliti akan melakukan perancangan langsung terhadap produk yang akan dikembangkan. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mendapatkan sebuah data yang berkaitan dengan fungsi kerja apetusin sebagai mesin pencuci, pengering, dan penyortir telur asin (Octavian, 2020). Pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Data tegangan dan daya sensor load cell dan proximity
- Data perbandingan sensor load cell dengan timbangan pada umumnya
- Rekapitulasi Data.

Kemudian dilakukan perekapan dengan mengumpulkan data dari hasil pengambilan data yang tadi telah dilakukan dan menyeleksi data-data yang hanya dibutuhkan dalam penelitian ini.

### 2.2 Metode Analisis

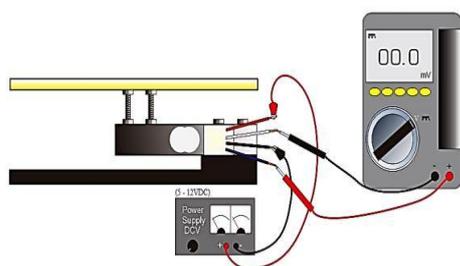
Proses menganalisis pada penelitian ini adalah analisis data kuantitatif secara deskriptif yang didapat dari pengukuran menggunakan Ampere Volt Ohm meter (AVO meter) atau dikenal dengan multimeter. Multimeter merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur beberapa parameter yaitu tegangan, arus, dan resistansi. Kemudian untuk melakukan analisis perbedaan selisih berat menggunakan timbangan digital pada yang terdapat di pasaran.

Suprayogo dalam (R. A. Imani, 2020) menyatakan bahwa analisis data adalah rangkaian berupa kegiatan penelaahan, penafsiran, sistematisasi, verifikasi, pengelompokan data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, nilai, akademis, dan nilai ilmiah.

### 2.3 Metode Pengukuran

Pengukuran tegangan pada sensor load cell dan proximity menggunakan AVO meter untuk mendapatkan hasil tegangan yang keluar dari sensor pada saat berkerja

#### 1. Pengukuran tegangan sensor load cell

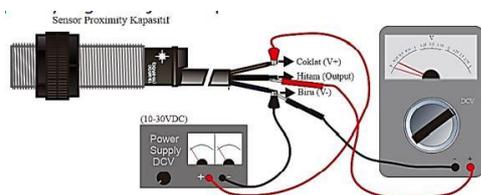


**Gambar 2.** Pengukuran Tegangan Sensor Load Cell

menjelaskan proses pengukuran tegangan pada load cell. Cara pengukuran tegangan Terdapat empat kabel di hubungkan ke AVO meter untuk mengetahui tegangan yg dihasilkan load cell sesuai berat (Rasyid, 2022).

Pada umumnya sensor Load Cell mempunyai batas maksimal beban yang dapat ditimbang berkisar antara 100gram sampai 500ton (Aristianto, 2017).

#### 2. Pengukuran tegangan sensor proximity



**Gambar 3.** Pengukuran Tegangan Sensor Proximity

Menjelaskan proses pengukuran tegangan pada Proximity dengan cara pengukuran teggan terdapat tiga kebel yang berwarna Coklat, Hitam, Dan Biru hubungkan ke AVO meter (Abdurrahman Rasyid, 2022).

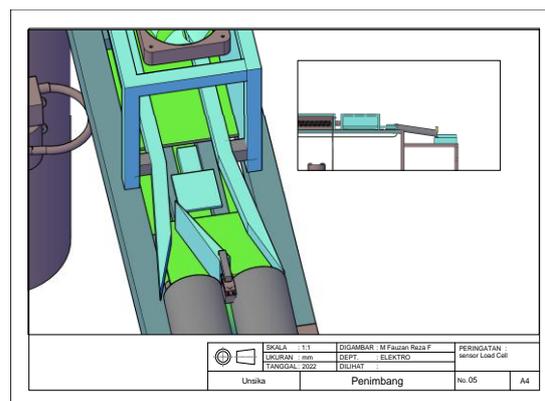
*Proximity* adalah sensor elektronik yang mampu mendeteksi keberadaan adanya suatu objek non logam tanpa adanya sentuhan fisik. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat. *Proximity* sensor ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada

juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC (Abadi, 2022).

### 3. Perancangan Sistem

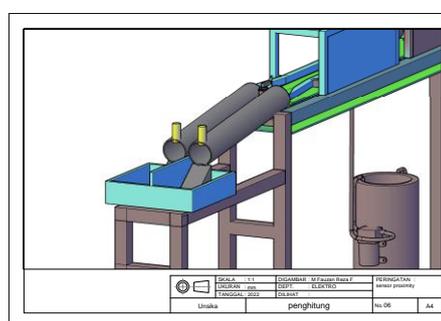
Dalam perancangan alat pembersih telur asin menggunakan arduino uno akan dirancang dengan spesifikasi alat Pembersih Telur Asin dengan dimensi alat sebesar : Panjang 200 cm tinggi 160 cm dan lebar 50 cm, alat ini dilengkapi dengan sistem Penimbangan, sistem Penjumlahan, dan beberapa sistem pencucian, sistem pengeringan, sistem penyortiran

### 4. Perancangan Hardware



**Gambar 4.** Perancangan Penimbang

Modul Penimbangan menggunakan sensor Load Cell yang berfungsi sebagai alat menentukan ukuran berat dari sebuah telur. Dalam proses penimbangan ini bertujuan untuk membagi dua pilihan dengan cara menentukan dari ukuran berat telur.



**Gambar 5.** Perancangan Penjumlah

Modul Penghitung menggunakan sensor Proximity berfungsi untuk mendeteksi sebuah telur. Proses modul ini bertujuan untuk menghitung telur yang melawati sensor proximity dalam produk ini menggunakan dua sensor proximity

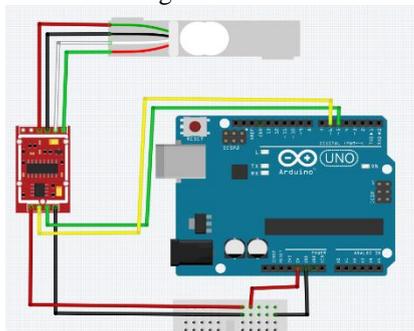
### 5. Perancangan Software

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino IDE sebagai perancangan pemrograman untuk menjalankan rangkaian dan

fizing digunakan untuk membuat wiring diagram rangkaian. Sedangkan untuk membuat rancangan gambar pembuatan rangka menggunakan AutoCad.

## 6. Perancangan Wiring

### 1. Modul Penimbang



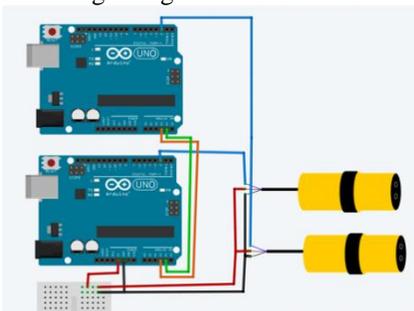
**Gambar 6.** Perancangan wiring Penimbang

Gambar 6 merupakan wiring dari penimbang menggunakan sensor load cell yang di bantu mengunakan modul penguat HX177 dengan fungsi sebagai konversi sinyal analog menjadi sinyal digital dan penguat sinyal keluaran dari sensor load cell.

**Tabel 1.** Konfigurasi Pin Load Cell

Arduino	HX177	Laod Cell
12V	5V	E+
DATA	GND	E-
	Pin 6	A+
	Pin 5	A-

### 2. Modul Penghitung



**Gambar 7.** Perancangan wiring Penghitungan

Gambar diatas wiring dari penjumlah menggunakan 2 sensor proximity yang berfungsi mendeteksi objek yang melawati lalu akan di hitung Dengan pin-pin yang digunakan pada Arduino dan proximity untuk adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kongfigurasi Pin Proximity

Arduino	Proximity	Arduino	Proximity
A	A	A	B
12V	5V	12V	5V
DATA	GND	DATA	GND
	Pin 2		Pin 2

## 3. PEMBAHASAN

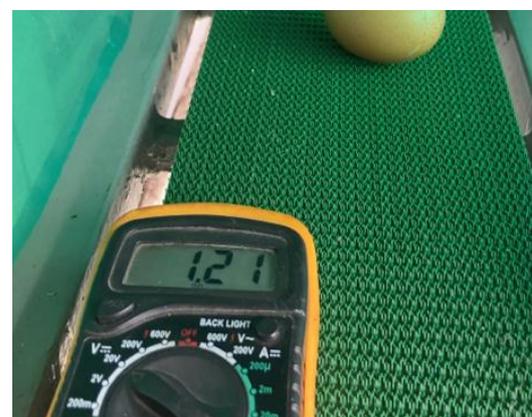
Implementasi merupakan langkah lanjutan yang dilakukan setelah perancangan sebuah sistem. Berikut merupakan hasil implementasi terhadap perancangan sistem menggunakan sensor *Load Cell* dan sensor *Proximity*.

### 3.1 Modul Penimbang



**Gambar 8.** Implemntasi Penimbang

Pada implementasi pengukuran berat ini menggunakan sensor *Load Cell* yang di tempatkan pada bagian bawah belt konveyor. Pengujian pengukuran berat memiliki tujuan untuk mengukur perbandingan dari selisih anantara menggunakan alat timbang yang pada umumnya terdapat di pasaran dan menggunakan alat ukur yang terpasang pada alat pembersih telur asin (APETUSIN). Pada saat pengujian ini menggunakan alat *Timbangan* untuk mengukur berat telur dan menggunakan AVO meter untuk mengukur tegangan pada sensor *Load Cell*.



**Gambar 9.** Pengukuran Tegangan penimbang > 50 gram

Tegangan yang dikeluarkan pada saat timbangan mendeteksi telur dengan berat lebih dari 50 grammenghasilkan tegangan 1,21 Vout



**Gambar 10.** Pengukuran Tegangan Penimbang < 50 gram

Tegangan yang dikeluarkan pada saat timbangan mendeteksi telur dengan berat kurang dari 50 gram menghasilkan tegangan 0.86 Vout

Pada gambar di atas ialah hasil dari tegangan output dari sensor *Load Cell* Ketika terdapat beban telur. Diukur menggunakan AVO meter untuk mengetahui tegangan output.



**Gambar 11.** Mengukur timbangan umum

Gambar 11 adalah hasil dari pengukuran menggunakan timbangan umum dengan berat 65 gram



**Gambar 12.** Menggunakan timbangan apetusin

Gambar 12 adalah hasil timbangan *Load Cell* dengan berat 62 gram dari gambar 3.4 dan gambar 3.5 dapat disimpulkan terdapat selisih yang tidak terlalu jauh

### 3.2 Modul Penjumlahan



**Gambar 13.** Implementasi Penjumlahan

Pada sistem penghitungan ini menggunakan sensor *Proximity* yang ditempatkan pada bagian ujung konveyor atau pada bagian akhir proses setelah melewati penyortiran. Adapun pengujian yang akan dilakukan adalah dengan *Proximity* bekerja ketika telur asin telah melewati sensor berat dan penyortiran kemudian *Proximity* akan menghitung dengan cara sensor mendeteksi telur yang melwatinya kemudian akan diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada layar LCD. Pada proses Penjumlahan dibagi menjadi dua jalur untuk menghitung setiap berat lebih dari 50 gram dan telur asin yang memiliki berat kurang dari 50 gram.



**Gambar 14.** Pengukuran tegangan *Proximity* Mendeteksi



**Gambar 15.** Pengukuran tegangan *Proximity* Tidak mendeteksi

Pada gambar 15 ketika *Proximity* mendeteksi telur maka sensor akan menghasilkan tegangan output dan pada gambar 3.8 adalah Ketika *Proximity* tidak mendeteksi telur maka sensor tidak menghasilkan tegangan.

#### 4. HASIL PENGUJIAN

Berikut ini merupakan hasil pengujian pada alat pembersih telur asin berbasis Arduino uno:

##### 4.1 Penimbang

Pada pengujian ini proses penimbangan menggunakan *Load Cell* dengan kapasitas maksimal 5 kg, *Load Cell* yang digunakan menggunakan type *Load Cell* single point yang dapat digunakan pada timbangan duduk untuk keperluan berbagai macam industri. *Load Cell* ini biasanya diletakan pada bagian tengah timbangan duduk. Selain timbangan duduk, *Load Cell* digunakan sebagai sensor untuk menimbang dari berat telur untuk menentukan dalam pemilahan berdasarkan ukuran dari berat telur, yang akan di pilah menggunakan motor servo.

**Tabel 3.** Pengujian timbangan

Percobaan	Pembacaan pada Timbangan Apetusin (gram)	Tegangan Timbangan Apetusin (Vout)
1	47	0,85
2	40	0,72
3	52	0,94
4	60	1,08
5	65	1,17
6	62	1,12
7	45	0,81
8	42	0,76
9	62	1,12
10	58	1,02
11	63	1,13
12	70	1,21
13	71	1,28
14	66	1,19
15	60	1,08
Rata-rata	57,53	1,03

Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian pengukuran tegangan output pada *Load Cell*. dalam 15 kali percobaan penimbangan dengan telur yang mempunyai uberat berbeda beda dengan Rata-rata berat 57,53 gram dan dalam percobaan ini menghasilkan tegangan output Rata-rata 1,03 volt

##### 4.2 Penjumlahan

Pengujian sensor Proximity bertujuan untuk mengetahui jumlah telur, ketika sensor aktif maka tegangan output yang dihasilkan oleh sensor adalah 5 Volt DC. Ketika sensor tidak aktif tegangan output yang dihasilkan oleh sensor kurang dari 1 Volt DC. Berikut hasil pengujian dari sensor *Proximity* yang digunakan:

**Tabel 4.** Pengujian Penjumlah

Percobaan	Berat Telur (gram)	<i>Proximity</i> B≥50gram (Vout)	<i>Proximity</i> A<50gram (Vout)
1	47	0,4	4,5
2	40	0,3	4,6
3	52	4,5	0,4
4	60	4,6	0,3
5	65	4,8	0,4
6	62	4,6	0,3
7	45	0,2	4,4
8	42	0,1	4,5
9	62	4,7	0,3
10	58	4,5	0,1
11	63	4,5	0,6
12	70	4,8	0,2
13	71	4,6	0,4
14	66	4,7	0,2
15	60	4,5	0,5
Rata-rata	57,53	3,45	1,45

Dapat ditarik kesimpulan disimpulkan telur yang telah di timbang dengan sensor *Load Cell* kemudian diarahkan menggunakan motor servo sesuai berat yang telah di tentukan. Ketika telur dengan berat lebih dari atau sama dengan 50gram akan memasuki jalur A kemudia sensor *Proximity* yang berada di jalur A akan mendekteksi yang menghasilkan tegangan rata-rata 3,45 volt dan sebaliknya pada jalur B mendeteksi telur yang beratnya kurang dari 50 gram dengan tegangan rata-rata 1,45 volt. kemudian *Proximity* akan menghitung banyaknya telur yang melewati di setiap jalur A dan B.

##### 4.3 Pengujian perbandingan timbangan

Alat Apetusi Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurat untuk mengukur berat telur menggunakan sensor *Load Cell* yang ditempatkan di apit antara belt dengan kerangka konveyor dan dibandingkan dengan menggunakan timbangan manual pada umumnya.

**Tabel 5.** Pengujian Perbandingan timbangan

Percobaan	Timbangan Apetusin (Gram)	Timbangan umum (Gram)	Selisih (Gram)
1	47	45	2
2	40	41	1
3	52	54	2
4	60	58	2
5	65	67	2
6	62	62	0
7	45	45	0
8	42	45	0
9	62	65	3
10	58	54	4
11	63	60	3

Percobaan	Timbangan Apetusin (Gram)	Timbangan umum (Gram)	Selisih (Gram)
12	70	67	3
13	71	68	3
14	66	62	4
15	60	57	3
Rata-rata	57,53	56,47	2,33

Dapat disimpulkan bahwa selisih pada Penjumlahan berat timbangan *Load Cell* dan timbangan pada umumnya dengan berat beban memiliki nilai rata-rata selisih sebesar 2.33 gram.

Dalam proses pengujian menggunakan timbangan manual dan timbangan *Load Cell* mempunyai perbedaan selisih yang tidak begitu jauh hal ini dipengaruhi karena pada *Load Cell* yang berada di bawah belt konveyor dengan media yang bergerak sehingga ada nilai eror. Sedangkan menggunakan timbangan manual media tidak bergerak sehingga memiliki nilai yang akurat.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat pada penelitian adalah berikut :

1. Penimbang menggunakan sensor *Load Cell* mempunyai fungsi untuk mengukur berat dari telur. penimbangan mampu bekerja maksimal dalam melakukan proses penimbangan dengan menempatkan sensor *Load Cell* pada bagian bawah belt setelah proses pengeringan, data yang di dapat yaitu rata-rata telur yang mempunyai berat kisaran 57,53 dan dengan rata-rata tegangan 1,03 Vout dan daya yang dibutuhkan berkisar 5 watt.
2. Proses Penjumlahan menggunakan sensor *Proximity* yang ditempatkan pada ujung jalur yang sudah di pisahkan oleh proses penyortiran menggunakan motor servo yang di ukur berdasarkan berat. Dalam proses Penjumlahan menggunakan dua Sensor *Proximity* yang berda di kiri yang menghitung telur dengan berat kurang dari 50 gram sedangkan kanan jalur menghitung lebih dari 50 gram, Dari percobaan tersebut mempunyai nilai Rata-rata tegangan *Proximity* A 3.45 Vout berbeda dengan *Proximity* B 1.45 Vout karena mendeteksi telur di *Proximity* A lebih banyak disbanding dengan *Proximity* B dalam 15 kali percobaan.
3. Dalam proses penimbangan menggunakan alat timbang konvensional dan menggunakan alat timbang yang berada di alat apetusin, Dalam 15 kali percobaan hasil menentukan berat telur dengan menggunakan timbangan umum untuk menentukan selisih atau tingkat keakurat pada timbangan Apetusin mempunyai selisih sebesar 2,33 gram.

## 5.1 Saran

Peneliti menyadari bahwa tugas akhir ini tidak , oleh karena itu perlu adanya beberapa pembaruan lebih lanjut agar dapat memaksimalkan kinerja alat, Adapun beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Mengubah proses penimbangan dengan yang lebih akurat dengan cara membuat proses penimbangan secara terpisah dari pemrosesan yang lain dan menggunakan belt yang lebih tipis.
2. Dalam proses penjumlahan diaplikasikan untuk pembatas Penjumlahan yang dapat menghentikan konveyor sehingga tidak terjadi overload di akhir proses.
3. Menganti jenis sensor penimbang yang lebih baik.
4. Membuat pengaman yang lebih baik dari sistem penimbangan sampai proses akhir agar telur lebih aman.
5. Membuat design yang lebih baik dan lebih bagus dari alat sebelumnya.

## PUSTAKA

- D.S.Hadikawuryan. (2018). Rancang Bangun Mesin Pencuci Telur Ekonomis. *Saintekno*, 11(16), 155-166.
- Setyanto, A. E. (2013). Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. *ILMU KOMUNIKASI*, 37-48.
- Octavian, W. F. (2020). Perancangan Umbrella Energy Sebagai Payung Charger Handphone Pada Cafe Dengan Menggunakan Tenaga Panel Surya,. *Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang*.
- Rasyid, A. (2022, September 9). *Pengertian Sensor Beban Load Cell*. Diambil kembali dari Samrasyid:  
<https://www.samrasyid.com/2020/12/Pengertian-Sensor-Beban-Load-Cell.html>
- Abdurrahman Rasyid, S. (2022, September 9). *Pengertian Sensor Proximity Kapasitif*. Diambil kembali dari samrasyid:  
<https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-proximity-kapasitif.html>
- Sudibyo, M. I. (2019). Alat Pengukur Berat Badan dan Tinggi Badan Terkomputerisasi berbasis Wireless, Arduino, Sensor Load Cell, dan Ultrasonic. *Pengabdian Masyarakat, Vol. III, No. 9*, 8351-8360.
- Fitriannisa. (2021). Pengaruh Metode Bermain Menyambung Kata Terhadap Rasa Kepercayaan Diri Anak Usia Dini Di TK Pembina 1 Kec. Tinambung Kab. Polewali Mandar. *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Makassar, Makassar*.
- R. A. Imani, H. Y. (2020). Permainan Bola Terhadap Perkembangan Gerak Manipulatif Anak

- Usia 4-5 Tahun. *PAUD Agapedia, Vol. II, No. 4*, 273-284.
- Aristianto, M. R. (2017). Rancang Bangun Sistem Sortir Telur Ayam Design Of Chicken Egg Sort System. *e-proceeding of Engineering, Vol. 2, No. 7*, 207-220.
- Abadi, R. (2022, Desember 26). *Pengertian Sensor Proximity Adalah : Cara Kerja, Fungsi, Jenis, Kelebihan, Kekurangan*. Diambil kembali dari thecityfoundry: <https://thecityfoundry.com/sensor-proximity-adalah/>