

Automatic Shrimp Packaging System Based on Weight Using Conveyors

ST. Nurhayati Jabir*¹, Wahidah², Muhammad Adri Adinawan³

^{1, 2, 3}Politeknik ATI Makassar

e-mail: nurhayati.djabir@atim@ac.id*

Abstract

Technological developments are increasingly advanced so that the use of conventional methods is no longer efficient. At present, tools are needed that can make it easier for humans to do work, such as in the shrimp packaging process in the industry, they still use the manual method, namely taking the shrimp, then putting it in plastic packaging, and then weighing it according to the request from consumers. The manufacture of models for automatic packaging equipment originates from industries that still use conventional counting and packaging and weighing. The purpose of this study is to create an automatic shrimp packaging system based on weight using a conveyor. In this study, conveyors were used as a means of moving boxes and shrimp. well with experimental data using a weight of 100 grams has an accuracy of 90% whereas with experimental data using a weight of 50 grams has an accuracy of 100% In detecting the weight of shrimp in the packing box, using a speed of 255 rpm the conveyor dc motor and proximity as a sensor for the arrival of the packaging box work well according to programs that have been created.

Keyword: Arduino, Conveyor, Infrared Sensor, Shrimp

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin maju sehingga penggunaan cara konvensional sudah tidak efisien lagi. Saat ini dibutuhkan alat yang dapat memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaan seperti dalam proses pengemasan udang di industri masih menggunakan cara manual yaitu mengambil udang kemudian dimasukkan kedalam plastik kemasan lalu ditimbang sesuai dengan permintaan dari konsumen. Pembuatan model alat pengemasan otomatis berawal dari industri yang masih menggunakan penghitungan dan pengemasan dan penimbangan secara konvensional. Tujuan penelitian ini membuat sistem pengemasan udang otomatis berdasarkan berat menggunakan konveyor, pada penelitian ini digunakan konveyor sebagai alat penggerak box dan udang Setelah melakukan perancangan dan pengujian dan analisa alat dapat disimpulkan yaitu dari pengujian alat pengemasan udang berdasarkan berat ini sensor load cell sebagai sensor berat berfungsi dengan baik dengan data percobaan menggunakan berat 100 gram memiliki akuratan 90% sedangkan dengan data percobaan menggunakan berat 50 gr memiliki ke akuratan 100% Dalam mendeteksi berat udang dalam box pengemasa, dengan menggunakan kecepatan 255 rpm motor dc konveyor serta proximity sebagai sensor kedatangan box pengemasan bekerja dengan baik sesuai program yang telah dibuat.

Kata kunci: Arduino, Konveyor, Sensor Infrared, Udang

1. Pendahuluan

Dalam perkembangannya proses pengemasan udang di industri masih menggunakan cara manual yaitu mengambil udang kemudian dimasukkan kedalam plastik kemasan lalu ditimbang sesuai dengan permintaan dari konsumen. Proses tersebut terlalu memerlukan banyak waktu dan tenaga manusia, maka dari itu perlu adanya perkembangan teknologi yang mampu meminimalisasi waktu produksi untuk meningkatkan keamanan kerja dan tingkat akurasi yang tinggi dan tenaga manusia yang lebih sedikit serta mengurangi biaya kerja manusia [1], [2].

Barang yang dihasilkan pada industri harus melalui proses packing. Pada saat proses packing banyaknya barang atau objek yang dimasukkan harus sama. Mesin yang digunakan harus bekerja otomatis [3].

Dalam penelitian Pujono,dkk [4] tentang “rancang bangun mesin sortir ikan berdasarkan berat dengan mekanisme pergerakan konveyor” menyatakan salah satu yang menentukan dalam pemasaran ikan yaitu keseragaman berat ikan, berat ikan akan penentuan harga ikan dipasaran.

Romis Awdil Fajri [5] tentang “Rancang bangun penyortir barang berdasarkan berat barang menggunakan sensor load cell berbasis PLC” menyatakan pengembangan sistem PLC relatif lebih mudah, ketahanannya jauh lebih baik, lebih murah, mengomsumsi daya lebih rendah, mendeteksi kesalahan lebih mudah dan cepat, sistem pengkabelan lebih sedikit, serta perawatan yang mudah. Dengan alat ini akan mempermudah proses penyortiran dan menekan hasil produksi agar lebih optimal.

Berdasarkan survei lapangan yang penulis lakukan pada PT. BOMAR di kawasan industri Makassar (KIMA), Sulawesi Selatan PT. Bogatama Marinusa (BOMAR) merupakan produsen olahan udang yang produk- produknya telah diekspor ke mancanegara dengan memanfaatkan teknologi terbaru dalam proses produksinya, namun demikian proses pengemasan berat udang masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam proses pengemasan udang tersebut.

Maka dari itu penulis membuat sistem pengemasan udang otomatis berdasarkan berat menggunakan konveyor. Pembuatan alat ini diaplikasikan pada proses packing udang yang dilengkapi dengan konveyor, sensor proximity infrared, load cell dan arduino sebagai sistem kontrol.

2. Metode Penelitian

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap rancang bangun alat serta tahap pengujian dan pengambilan data untuk Sistem Pengemasan Udang Otomatis Berdasarkan Berat Menggunakan Konveyor.

2.2. Teknik Pengumpulan Data/Teknik Perancangan

Perencanaan konsep alat pengemas udang berdasarkan berat.

- Membuat sketsa awal konsep perancangan.
- Membuat daftar komponen yang akan dibuat.
- Membuat layout awal semua komponen.
- Mengkaji layout dengan mempertimbangkan fungsi, bentuk, dan material.
- Memilih dan memakai suku cadang komponen yang banyak tersedia dipasaran.

Perencanaan detail

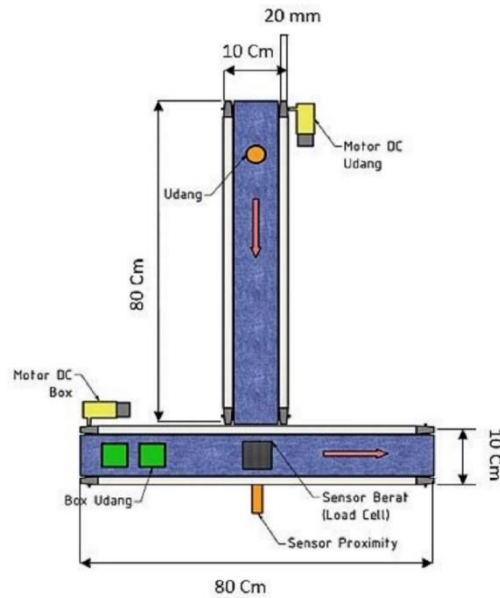
- Membuat dan menyiapkan perancangan dalam bentuk skema atau sketsa menjadi mesin yang berbentuk, material serta elemen-elemennya telah ditentukan.
- Mengevaluasi mesin hasil rancangan.
- Adapun hal-hal dasar pembuatan rancang bangun konveyor pengemasan udang berdasarkan berat berbasis arduino, sebagai berikut:
 - Penggunaan alminium profil sebagai rangka, alumunium dapat dikatakan memiliki beban yang lebih ringan dan kuat.
 - Penggunaan siku sebagai penyambung alminium profil.
 - Penggunaan belt sebagai penyangkut objek menuju tempat yang telah ditentukan.
 - Penggunaan motor sebagai sumber putaran yang terhubung pada pillow block untuk memutar konveyour.
 - Penggunaan sensor sebagai pendeteksi udang dan pendeteksi kedatangan wadah (box).

Gambar perencanaan konsep alat

Gambar sketsa atau gambar perencanaan pembuatan alat adalah langka awal melakukan suatu perancangan, dimana seluruh komponen dan bentuk rangka didesain untuk menunjang efektivitas perancangan sesuai dengan standar. Gambar yang menjadi patokan penelitian ini adalah gambar 2 Dimensi.

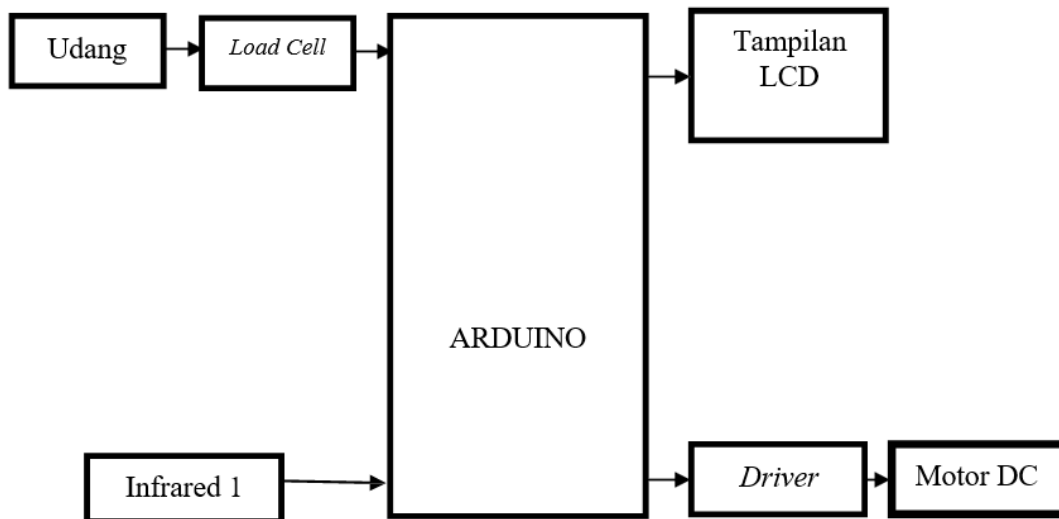
Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Desain Sistem Pengemasan Udang Otomatis Blok Diagram Sistem

Blok Diagram Sistem

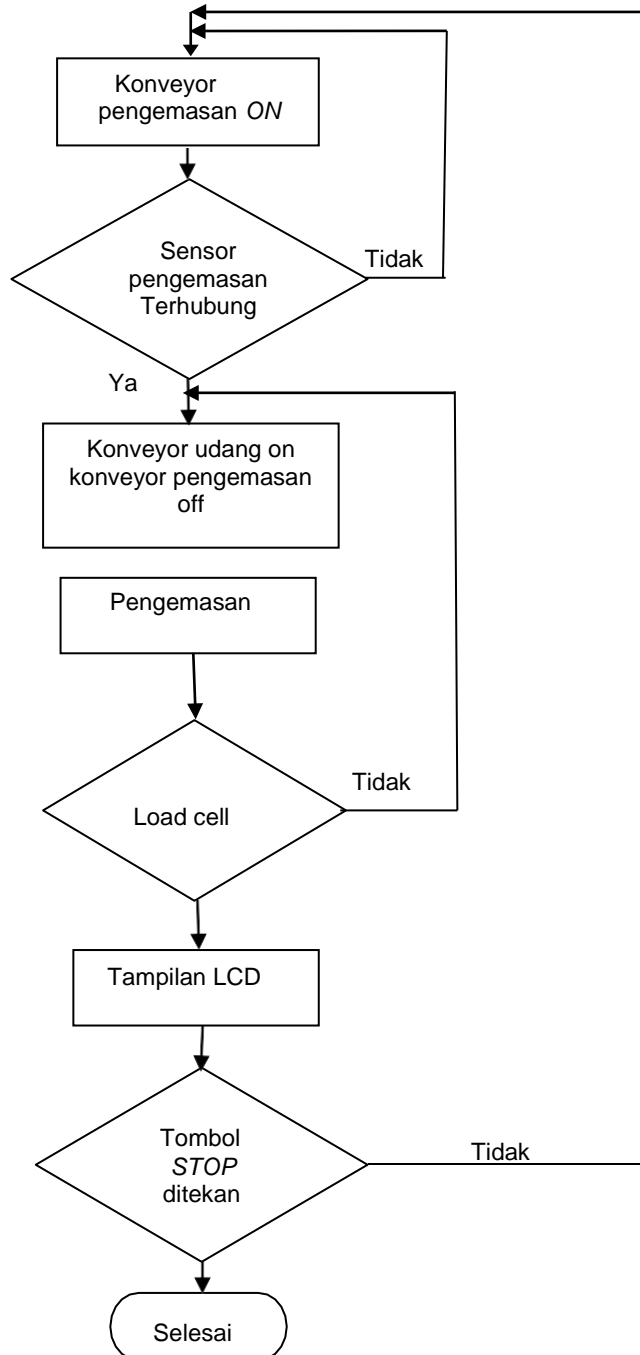


Gambar 2. Diagram block system

Adapun fungsi-fungsi blok dari diagram blok pada gambar 2 adalah:

1. Udang sebagai objek data
2. Infrared 1 sebagai sensor kedatangan pengemasan
3. Load cell sebagai sensor berat
4. LCD sebagai tampilan data
5. Driver data sebagai pengatur kecepatan motor
6. Motor sebagai penggerak konveyor

Diagram Alir Konveyor Pengemasan Udang



Gambar 3. Diagram alir

Pada gambar 3, jika tombol start ditekan maka konveyor pengemasan berjalan sampai menuju sensor infrared 1, setelah mencapai sensor infrared 1 konveyor pengemasan berhenti, lalu konveyor udang berjalan menuju ke load cell pengemasan, setelah udang sampai pada sensor load cell pengemas maka sensor load cell membaca dan menentukan berat yang sudah ditentukan, setelah mencapai berat yang ditentukan maka konveyor pengemasan kembali berjalan. Tombol stop untuk menentukan.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah :

1. Tahap pengujian perangkat keras secara parsial, yaitu mengukur tegangan pada catu daya dan pengujian pada motor DC.
2. Tahap pengujian sistem secara terintegrasi, yaitu menguji ketepatan alat dalam mengemas udang berdasarkan berat dan memasang keseluruhan alat pengemasan udang berdasarkan berat.

Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (Arduino, driver, motor DC, sensor proximity infrared, load cell dan catu daya) apakah alat yang dibuat sesuai kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat. Kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya

Cara Kerja Alat

Cara kerja alat ini adalah tombol start ditekan maka konveyor pengemasan berjalan sampai menuju sensor infrared 1, setelah mencapai sensor infrared 1 konveyor pengemasan berhenti, lalu konveyor udang berjalan menuju ke load cell pengemasan, setelah udang sampai pada sensor load cell pengemas maka sensor load cell membaca dan menentukan berat yang sudah ditentukan, setelah mencapai berat yang ditentukan maka konveyor pengemasan kembali berjalan. Tombol stop untuk menghentikan. Dari hasil perakitan dapat diketahui sistem kerja dari alat yang telah bekerja dengan baik yaitu jika sensor infrared mendeteksi kedatangan box pengemasan, maka otomatis konveyor udang berjalan dan sensor load cell menghitung berat sesuai program yang telah ditentukan, setelah mencapai berat yang telah ditentukan maka konveyor udang off, konveyor box telah berjalan setelah box pengemasan baru datang maka akan berulang pada kondisi awal.

3. Hasil dan diskusi

Pada pengujian ini meliputi pengujian motor DC, dan catu daya pengujian dan rangkaian keseluruhan. Hasil pegujian adalah sebagai berikut:

3.1. Pengukuran tegangan catu daya

Tujuan dilakukannya pegujian catu daya ini adalah untuk memastikan tegangan pada catu daya, apakah stabil sesuai dengan kebutuhan dari alat yang dibuat atau dirancang dimana kebutuhan dari alat yang dibuat sebesar 5 volt. Hasil pengukuran tampak pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data pengukuran tegangan pada catu daya

Tahap pengujian	Regulator yang digunakan	Output hasil pengukuran (Volt)	
		Tanpa beban	Dengan beban
1	LM 7805	4,9 V DC	4,40 V DC

Dari hasil tabel 4.1 pengukuran catu daya dapat memberikan keluaran sesuai dengan rancangan dan kebutuhan sebesar 5 volt. Dalam uji coba power supply peneliti menggunakan masukan 220V sehingga menghasilkan output tanpa beban sebesar 4,9 V DC sedangkan dengan adanya beban mengeluarkan output sebesar 4,40 Vdc.

3.2. Pengujian proximity infrared

Uji coba ini bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada perintah terhadap keluaran yang didapatkan. Pada tahap ini uji coba dilakukan perhitungan kerja dari sensor Proximity Infrared apakah hasil kerja dari sensor Proximity Infrared telah sesuai dengan apa yang ada didalam program sistem, hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *proximity infrared*

No	Infrared 1	Keterangan
1.	Low(off)	Belum mendeteksi <i>box</i> pengemasan
2.	High(on)	Mendeteksi kedatangan <i>box</i> pengemasan
3.	Low(off)	Setelah <i>box</i> pengemasan terisi dan mencapai batas gramnya
4.	High(on)	Saat <i>box</i> pengemasan baru datang lagi

Dari tabel 2 uji coba *proximity infrared* jika infrared 1 low maka sensor belum mendeteksi *box* pengemasan, jika infrared 1 high maka mendeteksi kedatangan *box* pengemasan, setelah *box* pengemasan terisi dan telah mencapai batas gram yang ditentukan maka sensor infrared akan off, dan akan kembali on saat mendeteksi *box* pengemasan baru.

3.3. Pengujian kinerja motor dc *box* pengemasan

Pengujian motor DC bertujuan untuk mengetahui apakah motor DC dapat berhenti dengan baik saat sensor *Proximity Infrared* berstatus high (on).

Tabel 3. Hasil uji coba motor DC *box* pengemasan

Uji	Uraian	Kondisi motor DC	Keterangan
Coba ke		Konveyor <i>box</i> pengemasan	
1.	Kondisi pertama alat <i>stand by</i>	OFF	Sesuai
2.	Saat tombol <i>start</i> ditekan	ON	Sesuai
3.	Ketika sensor infrared mendeteksi <i>box</i> pengemasan	OFF	Sesuai

Dari pengujian coba sistem motor DC dapat diketahui jika kondisi pertama motor DC akan off alat *stand by*, kondisi percobaan kedua motor DC akan ON saat tombol *start* ditekan. Sedangkan kondisi ketiga motor DC off, ketika sensor infrared mendeteksi *box* pengemasan.

3.2. Pengujian kinerja motor DC udang

Uji coba motor DC bertujuan untuk mengetahui apakah motor DC dapat berhenti dan berjalan dengan baik.

Tabel 4. Pengujian motor DC udang

Uji coba ke	Uraian	Kondisi motor DC konveyor udang	Keterangan
1.	Saat sensor infrared belum mendeteksi box pengemasan	OFF	Sesuai
2.	Saat sensor infrared mendeteksi kedatangan box pengemasan	ON	Sesuai
3.	Ketika sensor <i>load cell</i> mencapai berat yang telah ditentukan	OFF	Sesuai

Dari tabel 4 hasil Pengujian sistem motor DC dapat diketahui jika kondisi pertama motor DC akan off saat sensor infrared belum mendeteksi box, kondisi percobaan kedua motor DC akan ON Saat sensor infrared mendeteksi kedatangan box. Sedangkan kondisi ketiga motor DC off, ketika sensor load cell telah mecapai berat berat yang ditelah ditentukan.

3.3. Pengujian penggunaan PWM

Uji coba penggunaan PWM bertujuan untuk medapatkan penggunaan kecepatan konveyor yang efisien untuk digunakan.

Tabel 5. Pengujian penggunaan PWM

PWM Konveyor	Kondisi	
	Alat	Udang
100	Konveyor box dan konveyor udang berputar pelan	Masuk dalam box akan tetapi konveyor box agak didorong masuk, karena konveyor udang berputar pelan agar udang masuk pas pada box
200	Konveyor box dan konveyor udang berputar cepat	Masuk dalam box dengan posisi berada ditengah agar jatuhnya udang pas pada box
255	Konveyor box dan konveyor udang berputar sangat cepat	Masuk dalam box akan tetapi konveyor box agak ditarik mundur karena koveyor udang berputar sangat cepat agar udang masuk pas pada box

Dari hasil pengujian perbandingan penggunaan PWM dapat kita lihat pada tabel 5, dalam tabel tersebut penggunaan PWM dengan kecepatan 255 lebih efisien dalam proses kerja alat.

3.4. Pengujian load cell

Uji load cell bertujuan untuk membandingkan nilai dari keluaran load cell dengan timbangan. Hasil dari percobaan load cell dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Load cell

Percobaan ke	Pembacaan berat		Selisih (gr)	Error (gr)
	Load cell (gr)	Timbangan (gr)		

1	50	50	0	0
2	71	70	1	0,014
3	100	100	0	0
4	121	120	1	0,008
5	150	150	0	0
6	180	180	0	0
7	200	200	0	0
8	300	300	0	0
9	400	400	0	0
10	500	500	0	0

Dari data tabel diketahui rata-rata error pembacaan berat oleh load cell yang dibandingkan dengan timbangan adalah sebesar 0,022.

3.5. Pengujian secara integritas

Percobaan sistem keseluruhan dilakukan untuk melihat kinerja sistem pengemasan udang otomatis menggunakan konveyor. Peneliti akan mencoba sistem mulai dari kinerja load cell, sensor infrared, dan motor DC. Percobaan ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai perintah pada percobaan yang telah dibuat. Hasil dari percobaan keseluruhan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengujian keseluruhan alat dengan berat 100gr

Percobaan	Kondisi awal			Kondisi saat box pengemasan sampai pada sensor infrared dan load cell			Load cell	keterangan
	Motor box	Motor udang	infrared	infrared	Motor box	Motor udang		
1	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
2	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
3	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	0 gr	Tidak Sesuai
4	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
5	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
6	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
7	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai

8	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
9	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai
10	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	100 gr	Sesuai

Dari hasil data didapatkan setelah melakukan percobaan 10 kali dengan range berat 100gr didapatkan hasil keberhasilan semua sistem alat yakni 90%. Hasil tersebut dari analisa hasil percobaan 10 kali dengan keberhasilan 9 kali.

Tabel 8. Hasil pengujian keseluruhan alat dengan berat 50 gr

Percobaan	Kondisi awal			Kondisi saat box pengemasan sampai pada sensor infrared dan load cell				Keterangan
	Motor box	Motor udang	infrared	infrared	Motor box	Motor udang	Load cell	
1	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
2	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
3	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
4	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
5	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
6	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
7	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
8	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
9	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai
10	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	50 gr	Sesuai

Dari hasil data didapatkan setelah melakukan percobaan 10 kali dengan range berat 50gr didapatkan hasil keberhasilan semua sistem alat yakni 100%. Hasil tersebut dari analisa hasil percobaan 10 kali dengan keberhasilan 10 kali.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pengujian dan analisa alat dapat disimpulkan yaitu dari pengujian alat pengemasan udang berdasarkan berat ini sensor load cell sebagai sensor berat berfungsi dengan baik dengan data percobaan menggunakan berat 100 gr memiliki akuratan 90% sedangkan dengan data percobaan menggunakan berat 50 gr memiliki keakuratan 100% Dalam mendeteksi berat udang dalam box pengemasa , dengan menggunakan kecepatan 255 rpm motor dc konveyor serta proximity sebagai sensor kedatangan box pengemasan bekerja dengan baik sesuai program yang telah dibuat.

Referensi

- [1] Hendro Sujanarko, Untung Suryadhianto, and Wagiso, "Rancang Bangun Alat Penghitung Berat Udang Otomatis Berbasis ATmega 328p," *Journal Zetroem*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.36526/ztr.v2i2.1014.
- [2] Denny, "Rancang Bangun Pakan Udang Menggunakan Sensor Berat Hx711 Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *הארץ*, no. 8.5.2017. Universitas Dinamika, pp. 2003–2005, 2022, [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>.
- [3] S. P. Sutisna, E. Sutoyo, and A. K. Hidayat, "Rancang bangun dan pengujian sistem filling pada mesin packaging otomatis berbasis microcontroller," *Sultra Journal of Mechanical Engineering (SJME)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.54297/sjme.v2i1.342.
- [4] Pujono, J. S. Pribadi, I. M. Prasetya, and A. F. Santoso, "Rancang Bangun Mesin Sortir Ikan Berdasarkan Berat Dengan Mekanisme Pergerakan Konveyor," *Bangun Rekaprima*, vol. 05, no. 2, pp. 9–18, 2019.
- [5] R. A. Fajri, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, U. Muhammadiyah, and S. Utara, "Rancang bangun penyortir barang berdasarkan berat barang menggunakan sensor load cell berbasis plc." 2017.