

Cite this: J. TEA.. Vol 5 (2):
77-82, 2020

PENGEMBANGAN SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN PAKAN PADA KEPITING CANGKANG LUNAK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 2560

Development Of Automatic Feeding System For Software Based On Atmega 2560 Microcontroller

Received Date:
09 Sept. 2020
Accepted Date:
25 Oktober 2020

Zagita Marna Putra^{1*}

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Fajar, Makassar, Indonesia

*Email: zagitanank@unifa.ac.id; zagitanank@gmail.com

Kata kunci:

Mikrokontroler ATMEGA 2560; Force Sensitive Resistor square; Real Time Clock; Ethernet Shield; SMS Gateway

Abstrak. Pengembangan sistem otomatisasi bertujuan untuk merancang pemberi pakan otomatis untuk budidaya kepiting cangkang lunak yang saat ini umumnya masih bergantung pada sumber daya manusia, sehingga seringkali terjadi kesalahan pada penjadwalan pemberian pakan dan juga tidak adanya pengontrolan pada setiap takaran pakan yang diberikan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk menentukan jadwal pemberian pakan dan mengukur bobot pakan yang sesuai dengan porsi makan kepiting. Dalam penelitian ini, pemberian pakan hanya dilakukan 2 hari sekali menggunakan Real Time Clock (RTC) dan menentukan pemberian jumlah bobot pakan sebesar 5% dari berat badan tiap kepiting menggunakan Force Sensitive Resistor (FSR) Square. Penelitian ini telah dilengkapi perangkat lunak berbasis web yang terintegrasi dengan Ethernet Shield pada Mikrokontroler ATMEGA 2560 yang telah terhubung dengan jaringan internet menggunakan kabel RJ45. Selanjutnya sistem pemberi peringatan pengisian ulang tempat penampungan pakan menggunakan SMS Gateway. Hasil pengembangan ini dapat membudahkan pengguna dalam budidaya kepiting cangkang lunak.

Keywords:

ATMEGA 2560 microcontroller; Force Sensitive Resistor square; Real Time Clock; Ethernet Shield; SMS Gateway

Abstract. The development of an automation system aims to design an automatic feeder for soft shell crab cultivation which currently generally still depends on human resources, so there are frequent errors in feeding scheduling and there is also no control at each feed dose given. The method used in this research is to determine the feeding schedule and measure the weight of the feed according to the crab meal portion. In this study, feeding was only carried out once every 2 days using the Real Time Clock (RTC) and determining the total feed weight of 5% of the body weight of each crab using the Force Sensitive Resistor (FSR) Square. This research has been equipped with web-based software integrated with the Ethernet Shield on the ATMEGA 2560 Microcontroller which has been connected to the internet network using an RJ45 cable. Furthermore, the warning system for refilling the feed shelters uses the SMS Gateway. The results of this development can make it easier for users to cultivate soft shell crabs

DOI:

<http://dx.doi.org/10.31960/tea.v5i1>



Pendahuluan

Kepiting lunak merupakan salah satu makanan laut yang sangat digemari, tidak saja digemari di dalam negeri tetapi terlebih di mancanegara. Karena itu, usaha budidaya kepiting lunak dari hari ke hari semakin populer. Komoditas ini diekspor ke Amerika, Cina, Jepang, Hongkong, Korea Selatan, Taiwan, Malaysia dan sejumlah Negara dikawasan Eropa. Sehingga komoditas kepiting lunak, merupakan sektor yang sangat menjanjikan bagi masyarakat (Marzuki et al., 2019; Fujaya dkk., 2012).

Sistem otomatisasi adalah suatu teknologi yang menggabungkan aplikasi ilmu mekanika, elektronika dan sistem berbasis komputer melalui proses atau prosedur yang biasanya disusun menurut program instruksi serta dikombinasikan dengan pengendalian otomatis (catubalik) untuk meyakinkan apakah semua instruksi itu sudah dilaksanakan seluruhnya dengan benar sehingga produktivitas, efisiensi dan fleksibilitas meningkat (Taufiqur Rachman, 2016). Dengan kata lain, sistem otomatisasi merupakan sebuah bidang ilmu dimana kita dituntut untuk membuat/merubah sebuah mesin yang manual menjadi otomatis. pada dasarnya otomasi digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan hal yang rutin, karena seperti kita tahu bahwa manusia memiliki keterbatasan dalam hal ketelitian, beda halnya dengan mesin/komputer (Groover & MikellIP, 2001).

Fungsi dengan adanya sistem otomatisasi ialah sebagai langkah mudah yang dapat di dimanfaatkan oleh manusia sebagai alat atau penggerak kerja manusia untuk mencapai kemudahan. Dimana banyak hal atau rupa yang dapat di lakukan sebagai ganti tenaga manusia dalam menjalankan setiap kegiatan pada lingkungan pekerjaan, pergaulan, maupun semua kegiatan yang di lakukan manusia (Richard C.Dorf & Andrew Kusiak, 1994).

Pemberian pakan merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting dalam budidaya kepiting cangkang lunak. Karena kecepatan dalam pemberian pakan, baik dari kuantitas maupun kualitas sangat berpengaruh bagi kecepatan molting kepiting peliharaan.

Apabila menggunakan pakan basah maka dosis pakan 10% - 15% berat badan dan bila menggunakan pakan yang dikeringkan cukup 3% - 5% dari berat badan. Karenanya, penggunaan pakan secara bijaksana sangat diperlukan agar usaha dapat memberi keuntungan yang memadai (Marzuki et al., 2019; Siti Aslamyah & Yushinta Fujaya, 2010).

Dalam pembuatan sistem otomatisasi terdapat beberapa cara, salah satunya dengan robot. Robot merupakan suatu peralatan sistem otomatisasi yang digerakkan dengan pemrograman. Dalam industri penggunaan robot sangat dibutuhkan keberadaannya. Hal ini dapat mengurangi kekurangan tenaga ahli yang dapat dijalankan oleh robot (Asfahl C.R, 1995). Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan pada penelitian ini antara lain: PLC Based Poultry Automation System (Rupesh I.Muttha et al, 2014), Development of Automatic Fish Feeder (Patrick Henry G et al, 2009), Microcontroller Based Fish Feeder [9], Development and Testing of Demand Feeder for Carp Feeding in Outdoor Culture System (Md. Nasir Uddin et al, 2016), And Automatic Feeding Control for Dense Aquaculture Fish Tanks (Said Elshahat Abdallah, 2014).

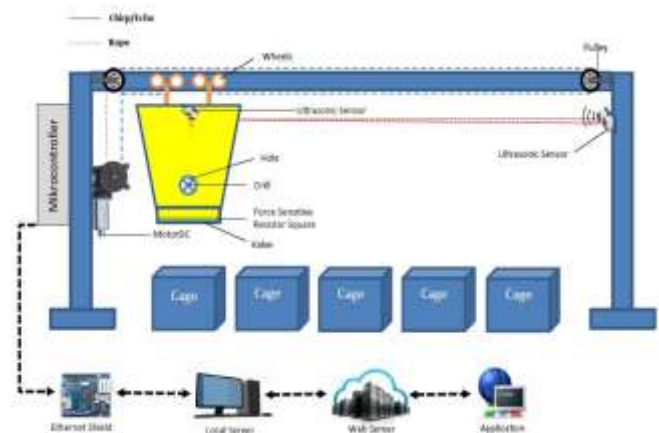
Berdasarkan penelitian sebelumnya penulisan ini memfokuskan pada sistem otomasasi pemberian pakan pada Kepiting cangkang lunak menggunakan teknologi Robotik yang terintegrasi dengan database perangkat lunak berbasis web. Sehingga kedepannya, dapat memberikan kemudahan pelaku usaha budidaya kepiting cangkang lunak dalam hal penghematan waktu untuk pemberian pakan kepiting dalam jumlah besar. Selanjutnya sistem ini dapat menggantikan sumber daya manusia untuk mengotrol dan memberikan pakan pada tiap kepiting. Dengan kata lain penelitian ini memiliki kontribusi terhadap pengurangan penggunaan tenaga manusia (sdm) dalam ketepatan penjadwal pemberian pakan dan menentukan bobot pakan yang sesuai dengan porsi kepiting, agar mempermudah proses pelepasan cangkang keras (Marzuki, 2008).

Metodologi

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deduktif yang bersifat eksperimen melalui pemodelan simulasi dan pembuatan Prototype yang merujuk pada teori dan hipotesis terkait parameter komponen yang akan digunakan. Pengumpulan data dilakukan dengan proses perekaman perangkat keras (Hardware) terhadap data-data dari variabel yang diamati. Proses perekaman langsung menggunakan sensor-sensor yang berfungsi untuk mengukur variabel yang diamati. Penelitian ini menunjukkan sistem otomatis sebagai media pengganti sumber daya manusia untuk mengontrol dan memberikan pakan pada kepiting. Adapun terdapat tiga elemen dasar yang menjadi syarat mutlak bagi sistem otomatis, yaitu Fixed Automation, Programmable Automation dan Flexible Automation (Taufiqur Rachman, 2016).

Experimental Design

Adapun Robot merupakan komponen utama dalam teknologi otomatis yang dapat berfungsi sebagai layaknya buruh/pekerja manusia dalam pabrik namun memiliki kemampuan bekerja yang terus-menerus tanpa lelah. Robot Industri dapat diciptakan untuk menggantikan posisi-posisi pekerja dalam bagian produksi, sperti buruh dengan keahlian rendah teknis profesional dengan keahlian tertentu (Asfahl C.R, 1995).



Gambar 1. Rancangan Sistem

Data hasil pengukuran akan disimpan ke Database perangkat lunak

(Software) melalui Ethernet Shield yang terdapat pada papan kendali Mikrokontroler ATmega2560. Selanjutnya penelitian ini menggunakan jenis pakan kering berbentuk pellet. Adapun perancangan sistem dari awal sampai akhir proses kerja sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.

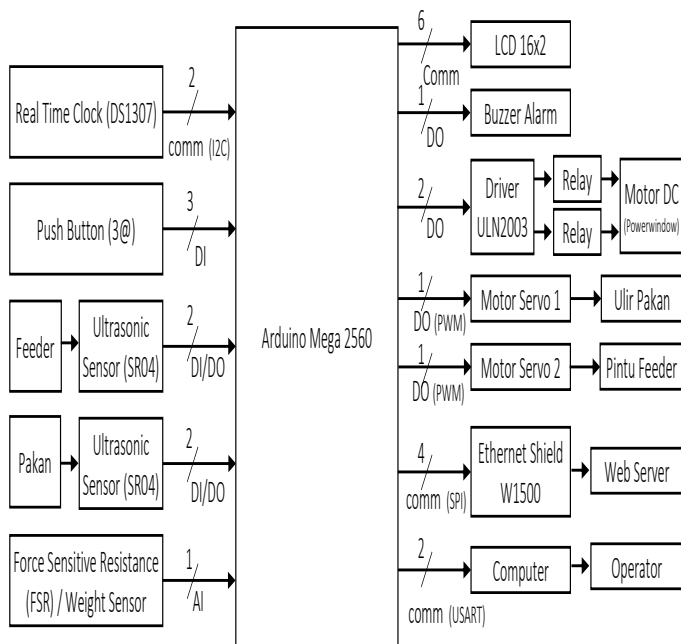
Research Component Electronics Design

Pada penelitian ini menggunakan teknologi Mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol pada setiap komponen elektronik yang digunakan pada sistem ini. Antara lain ethernet shield, sensor ultrasonic, real time clock (RTC), motor DC, motor servo, force sensitive resistor (FSR), liquid crystal display (LCD), buzzer dan limit switch. dengan waktu yang sudah diatur dalam aplikasi yang nantinya proses input dan output data ditransfer melalui Ethernet Shield dan dimasukkan kedalam Mikrokontroler. Pada bagian ini berfungsi sebagai mengatur algoritma pemrograman dari mikrokontroler agar data dari sensor dapat dihimpun menjadi perintah kerja. sistem ini mencakup: penentuan waktu pemberian pakan, pengukur jarak kandang kepiting, penggerak tempat pakan, pengukur berat dan pengirim data ke server berupa input/output sistem. Terdapat beberapa bagian dalam merancang komponen elektroni antara lain: block diagram Gambar 2.



Gambar 3. Hasil Keseluruhan Perangkat Keras

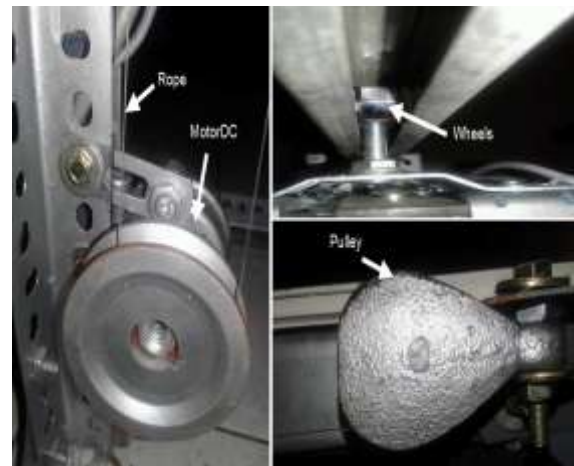
Adapun fungsi tiang penyangga disini sebagai jalur bergerak nya roda yang telah terikat dengan tempat penampungan pakan, dengan ukuran panjang 2 m, lebar 45 cm dan tinggi 80 cm. hasil pada sistem ini terdapat pada Gambar 4.



Gambar 2. Block Diagram Sistem

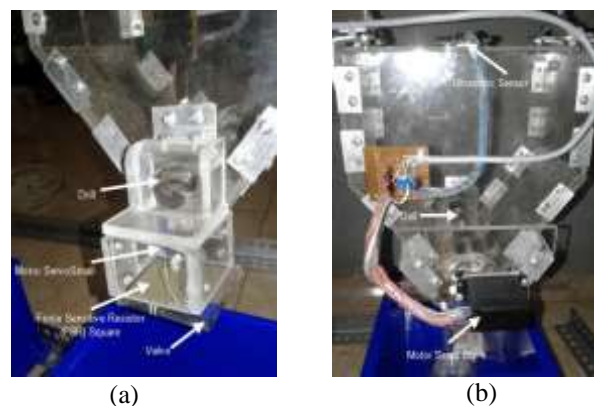
Hasil dan Pembahasan

Adapun dari hasil rancangan yang telah dilakukan maka dihasilkan sebuah prototype sistem otomatisasi sebagai alat pemberian pakan untuk budidaya kepiting cangkang lunak. Gambar 3 menunjukkan hasil keseluruhan perangkat keras sistem otomatisasi pemberian pakan untuk budidaya kepiting menggunakan teknologi robotik. Sistem mekanis keseluruhan pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yaitu tiang penyangga, tempat penampungan pakan dan kandang kepiting.



Gambar 4. Hasil Mekanik Sistem Penggerak

Selanjutnya sistem mekanis tempat penampungan pakan Gambar 5 pada penelitian ini memiliki panjang 40 cm, lebar 15 cm dan tinggi 46 cm



Gambar 5. Hasil Pempungan Pakan (a) Tampak depan dan (b) Tampak Belakang

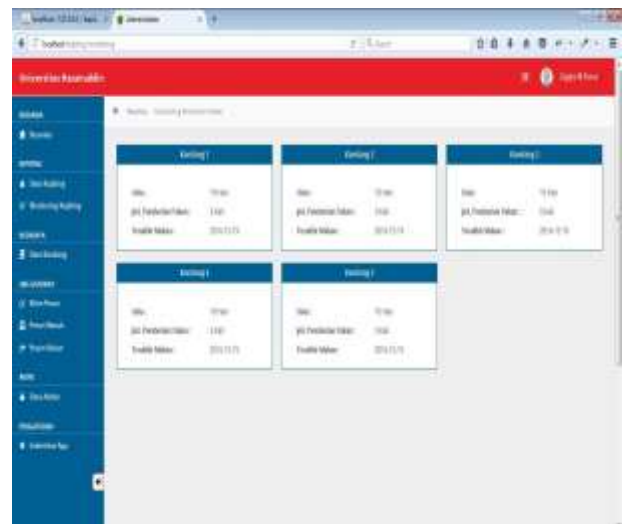
Sistem mekanik pada gambar 5 sebagai media pemberian dan penampungan pakan untuk kepiting. Sistem ini terdiri dari : wadah penampung pakan, sensor berat, sensor ultrasonik, servo besar, servo kecil dan besi ulir. Adapun proses kerja pada tahap ini yaitu disaat sensor jarak telah mendapatkan posisi kandang yang ditujukan dari mikrokontroler, maka motor servo besar akan memutar besi ulir yang terdapat pada tempat penampungan pakan. Selanjutnya pakan akan tejatuh perlahan ke penimbangan bobot pakan. Disaat penimbangan bobot pakan telah mendapatkan nilai yang diberikan mikrokontroler, maka mikrokontroler menghentikan kinerja motor servo besar. Selanjutnya mikrokontroler mengaktifkan motor servo kecil untuk membuka katup, agar pakan ditimbangan akan terjatuh ke kandang kepiting.

Selanjutnya pada papan kendali sistem mekanis elektronik dibagian ini berfungsi sebagai mengatur algoritma pemrograman dari mikrokontroler agar data dari sensor dapat dihipun menjadi perintah kerja. sistem ini mencakup: penentuan waktu pemberian pakan, pengukur jarak kandang kepiting, penggerak tempat pakan, pengukur berat dan pengirim data ke server berupa input/output sistem. Adapun Gambar 6 hasil papan kendali.



Gambar 6. Hasil Papan Kendali

Sebagai media informasi maka sistem ini memiliki perangkat lunak *web-based*. Dimana keluaran dari mikrokontroler akan disimpan ke database web *server local* yang telah tersinkron dengan *web server online* menggunakan *web service Nu Soap*. Sehingga sistem ini dapat menjadi fasilitas bagi pengguna dalam penerapan kedepannya. Adapun Gambar 7 merupakan hasil dari perangkat lunak sistem ini pemberian pakan kepiting cangkang lunak.



Gambar 7. Hasil Perangkat Lunak Berbasis Web

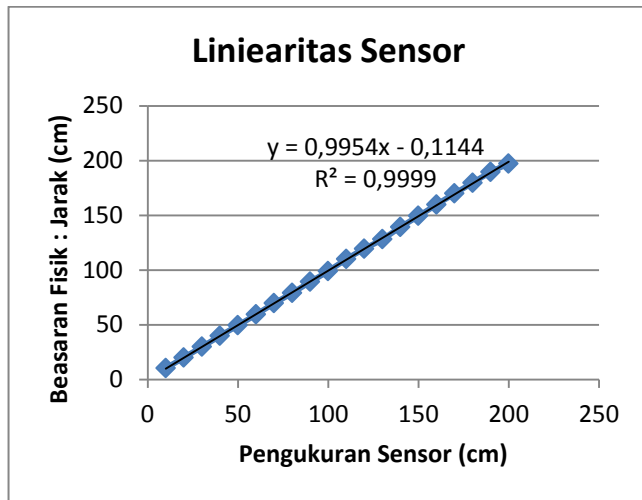
Selanjutnya sebagai sistem peringatan menggunakan *SMS gateway* sebagai media pengirim peringatan pengisian ulang tempat penampungan pakan. Adapun Gambar 8 hasil sistem peringatan dengan media SMS.



Gambar 8. Results Sistem Alert SMS

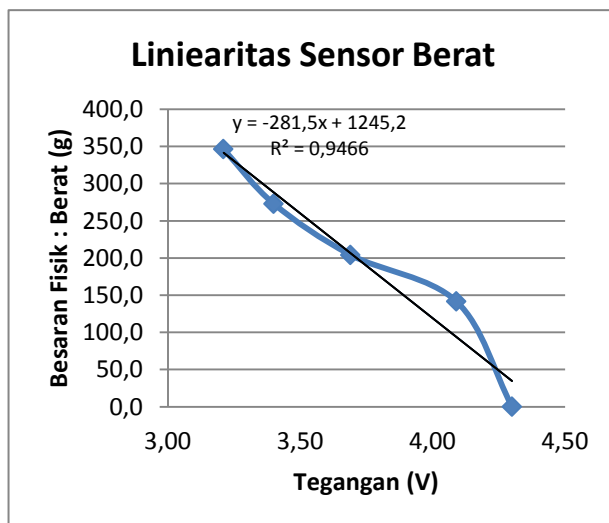
Pengujian Sensor

Pada tahap pengujian sistem, penulis melakukan beberapa proses kalibrasi pada sensor jarak yang terdapat pada tiang penyangga sebagai pengukur jarak tiap *crabbox* dilakukan dengan menggunakan bantuan alat pengukur manual yaitu meteran dengan sampel pengukuran sebanyak tiga kali berdasarkan tiap jarak yang telah ditentukan. Gambar 8 menunjukkan hasil pengujian kalibrasi sensor jarak. Dari hasil pengujian didapatkan tingkat linieritas yakni $y = 0.9954x - 0.1144$ dengan tingkat kepercayaan (nilai R2) sebesar 99.29%.



Gambar 9. Grafik Linieritas Data Sensor Jarak Crabbox

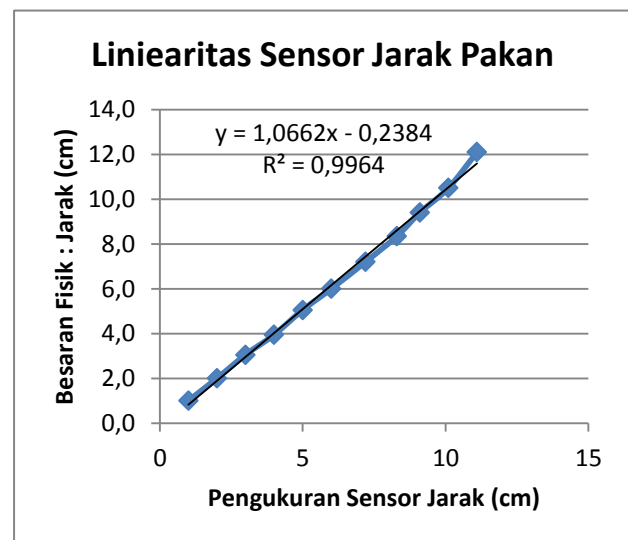
Proses kalibrasi pada sensor berat menggunakan *Force Sensitive Resistor* (FSR) dilakukan dengan menggunakan bantuan alat timbangan digital standar dengan pengukuran masing-masing sebanyak 5 kali. Adapun media pengujian pada tahap ini menggunakan beban atau berat air dari 0 ml – 400 ml. Proses pengujian juga menggunakan wadah air dengan berat 155.6 gram. Gambar 10 menunjukkan hasil pengujian kalibrasi sensor berat. Dari hasil pengujian didapatkan nilai output akan berubah secara proporsional terhadap tegangan dengan rumus regresi linier yakni $y = -281.5 + 1245.2$ dengan tingkat kepercayaan (nilai R^2) sebesar = 94.66%.



Gambar 10. Grafik Linieritas Data Sensor Berat

Proses kalibrasi berikutnya pada sensor jarak yang terdapat di tempat penampungan pakan dilakukan dengan alat pengukur jarak manual yaitu meteran. Pengambilan data sampel dengan sebelas jarak acuan yang telah ditentukan sebagai titik sampel. Gambar 11 menunjukkan hasil pengujian kalibrasi sensor jarak penampungan pakan. Dari hasil pengujian didapatkan tingkat linieritas dengan rumus regresi linier yakni $y = 1.0662x - 0.2384$ dengan tingkat kepercayaan (nilai R^2) sebesar =

94.64%.



Gambar 11. Grafik Linieritas Data Sensor Jarak Pakan

Dari proses kalibrasi alat pemberian pakan otomatis untuk budidaya kepiting cangkang lunak dengan cara mengukur jarak kandang kepiting, mengukur jumlah bobot pakan yang ingin diberikan dan mengukur jarak penampungan pakan yang berguna sebagai sistem peringatan pengisian ulang pakan kepiting. Dengan proses pengujian ini dapat diketahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan tujuan atau tidak melalui berbagai tahapan. Maka dapat disimpulkan bahwa sistem otomatis pada penelitian ini dapat diimplementasikan dengan tingkat keakuratan sebesar 94.65 %.

Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa desain prototipe sistem otomatis pemberian pakan pada kepiting cangkang lunak dapat memberikan kemudahan pelaku usaha budidaya kepiting cangkang lunak dalam hal penghematan waktu untuk pemberian pakan kepiting dalam jumlah besar. Selanjutnya sistem ini dapat menggantikan sumber daya manusia untuk mengotrol dan memberikan pakan pada tiap kepiting. Sehingga penelitian ini memiliki kontribusi terhadap pengurangan penggunaan tenaga manusia dan ketepatan dalam bobot pakan yang sesuai porsi kepiting, agar mempermudah proses pelepasan cangkang keras. Adapun tingkat keakuratan pada penelitian ini sebesar 94.65 %.

Referensi

- Asfahl C.R.. (1995). Robot and Manufacturing Automation. *Singapore: John Willey & Sons*
- B.C Mohaparta, Bikash S, K.K Sharma, and D. Majhi. (2009). Development and Testing of Demand Feeder for Carp Feeding in Outdoor Culture System. CIGR: Agricultural Engineering International.; Manuscript No. 1352; Vol 11.

- Groover, MikellP. (2001). Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, Second Edition, New Jersey:Prentice HallInc.
- Marzuki I., Surya R. A., Erniati, Mudyawati, Sinardi, Iryani A. S., 2019. Chitosan Performance of Shrimp Shells in The Biosorption Ion Metal of Cadmium, Lead and Nickel Based on Variations Ph Interaction, Atlantic Press, vol 165(1): 6-11
- Marzuki I., 2008. Analisis Kadar Silikat Oksida (SiO₂) Dalam Air Laut Pasang Surut di Teluk Awerange Kabupaten Barru, Jurnal Chemica, Vol. 9(1):1-9
- Md. Nasir Uddin, Mm Rashid, Mg Mostafa, Belayet H, Sm Salam, Na Nithe, Mw Rahman & A Aziz. (2016). Development of Automatic Fish Feeder. Global Journal of Researches in Engineering; 16(2); 15-24.
- Patrick Henry G. Baniqued, Martin Joseph C. De Castro, Chael Triston T. Luzano. (2009). Microcontroller Based Fish Feeder. Journal Academic. Manila: Mapua Institute of Technolog.
- Richard C.Dorf, Andrew Kusiak. (1994), Hand book of Design, Manufacturing and Automation, John Wiley & Soons Inc.
- Rupesh I.Muttha, Sanket N.Deshpande, Megha A. Chaudhari, and Prof. Nivedita P.Wagh. (2014). PLC Based Poultry Automation System. IJSR Engineering; 3(6); 149-152.
- Said Elshahat Abdallah and Wael Mohammed Elmessery. (2014). An Automatic Feeder with Two Different Control System for Intensive Mirror Carp Production. SJAS: Agricultural Science; 4(6); 356-369.
- Siti Aslamyah and Yushinta Fujaya. (2010), Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (Scylla sp.) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. IJMS Marine and Fisheries; 15(3); 170-172.
- Taufiqur Rachman. (2016). Otomatisasi Sistem Produksi - TIN310.
- Yushinta Fujaya, et al. (2012). Budidaya Dan Bisnis Kepiting Lunak, Surabaya: Brilian International: 3-48.