

Rancang Bangun Alat Penghitung Berat Udang Otomatis Berbasis ATmega 328p

¹Hendro Sujanarko, ²Untung Suryadhianto, ³Wagiso

¹ Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

² Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

³ Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

hendrosujanarko7@gmail.com, u.suryadhianto@gmail.com, wagisosst64@gmail.com

ABSTRACT - Indonesia as one of the waters of more than 5.8 million km². With such a wide area of water, of course, a lot of sea products can be obtained in Indonesian waters. One of the most promising seafood is shrimp. The abundant nutritional content in shrimp makes it one of the highest export commodities in the world. There is a need for technological improvements in the packaging process to be able to cope with the large number of requests. One example of the technology used is a combination of ATmega 328p microcontroller, loadcell and conveyor.

Tool testing is done by running the shrimp that are ready to pack on a conveyor and then at the end of the conveyor is given a digital scale in which there is an Atmega 328p microcontroller component, loadcell and other supporting tools. The way this tool works is based on the weight of the shrimp that has fallen from the conveyor. If the shrimp that falls on a digital scale weighs what we expect, then the scale automatically cuts off the electric current on the conveyor which makes it pause until we reset it again.

The results of this study indicate that the design of automatic shrimp weighing devices based on ATmega 328P has a level of accuracy of 99.7% and 0.3% percentage error. While the calculation of the standard deviation of the manual scales is 30.6 grams, while the standard deviation of the digital scales is 28.2 grams and the appropriateness test appraisal by experts in all aspects scores in the proper category with a percentage of 90.5%.

Keywords: Shrimp, ATmega 328p Microcontroller, Loadcell, Conveyor.

ABSTRAK - Indonesia sebagai salah satu Negara perairan seluas lebih dari 5.8 juta km². Dengan wilayah perairan yang seluas itu tentu saja banyak hasil laut yang bisa didapatkan di perairan Indonesia. Salah satu dari hasil laut yang paling menjanjikan yaitu udang. Kandungan gizi yang melimpah dalam udang menjadikannya salah satu komoditas ekspor tertinggi di dunia. Perlu adanya peningkatan teknologi dalam proses pengemasan untuk bisa mengatasi besarnya jumlah permintaan. Salah satu contoh teknologi yang digunakan yaitu perpaduan antara *microcontroller ATmega 328p*, *loadcell* dan *conveyor*.

Pengujian alat dilakukan dengan menjalankan udang yang telah siap kemas di atas conveyor berjalan lalu pada ujung conveyor diberi timbangan digital yang didalamnya sudah ada komponen *microcontroller Atmega 328p*, *loadcell* dan alat pendukung lainnya. Cara kerja alat ini berdasarkan berat dari udang yang telah jatuh dari atas conveyor. Jika udang yang jatuh di atas timbangan digital beratnya telah sesuai dengan yang kita harapkan, maka secara otomatis timbangan tersebut memutus arus listrik pada conveyor yang membuatnya berhenti sejenak sampai kita meresetnya kembali.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Rancang bangun alat penghitung berat udang otomatis berbasis *ATmega 328P* memiliki tingkat ketelitian sebesar 99,7 % dan 0,3 % presentase error. Sedangkan perhitungan standar deviasi dari timbangan manual adalah sebesar 30,6 gram, sedangkan standar deviasi dari timbangan digital adalah sebesar 28,2 gram dan uji kelayakan alat yang dinilai oleh ahli dalam semua aspek mendapat nilai dengan kategori layak dengan persentase 90,5 %.

Kata kunci: Udang, *Microcontroler ATmega 328p*, *loadcell*, *Conveyor*.

I. Pendahuluan

Indonesia sebagai salah satu Negara kepulauan (*archipelagic state*) terbesar di dunia, Indonesia terdiri dari 17.506 pulau serta luas wilayah lebih dari 7.7 juta km², dimana 2/3 bagiannya merupakan perairan seluas lebih dari 5.8 juta km², dengan garis pantai sepanjang lebih dari 81.000 km², dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) selebar 200 mil. Laut Indonesia juga kaya akan berbagai jenis hasil laut dan sumber daya alam. Dari hasil laut, Indonesia mampu memproduksi sebesar 5 juta ton/tahun dan terus meningkat dari tahun ke tahun (Juliawati, 2018).

Dalam perkembangannya proses pengemasan udang di industri masih menggunakan cara manual yaitu mengambil beberapa udang kemudian dimasukkan ke dalam 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 dengan tenaga kerja manusia yang lebih sedikit serta mengurangi biaya kerja manusia (anshori, 2016).

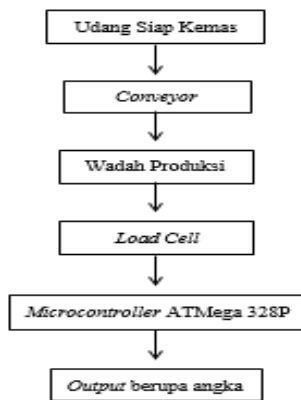
Salah satu contoh penerapan dari perkembangan teknologi tersebut adalah mempercepat proses pengemasan udang dengan cara menjalankannya di atas conveyor lalu memisahkan udang yang telah sesuai dengan permintaan konsumen sesuai dengan berat udang tersebut. Maka dari itu dibutuhkan timbangan dengan nilai keakuratan tertinggi serta tingkat efisiensi waktu yang besar untuk menghemat waktu dan tenaga dalam proses produksi. Selain itu juga dibutuhkan perpaduan timbangan dengan alat lain guna mempercepat proses produksi, yang salah satunya adalah *belt conveyor*.

Pada timbangan digital sering digunakan sensor berat *load cell* untuk mengetahui jumlah beban di atas timbangan tersebut. *Load cell* cenderung lebih teliti daripada timbangan manual. Dalam penelitian wahyudi, dkk (2017) terdapat kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan pengukuran pada sensor *load cell* sebesar 97,73%, dan tingkat kesalahannya sebesar 2,27%. Sedangkan pada timbangan manual tingkat keberhasilan pengukurannya 97,34% dan tingkat kesalahannya sebesar 2,64%. Selain itu perlu adanya *microcontroler* untuk membantu proses pembacaan data pada *load cell* agar lebih mudah dipahami.

Dari uraian di atas perlu dilakukan penelitian yang mampu mengontrol jumlah udang yang telah dikemas untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi serta meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri.

II. Metode Penelitian

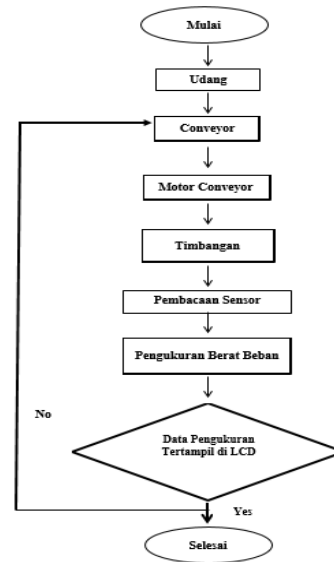
A. Kerangka Berfikir



Gambar 2.1 Kerangka Pikir.

Udang siap kemas merupakan bahan utama dalam penelitian ini. Dimana dalam penelitian ini digunakan udang siap kemas yang telah melalui beberapa proses pembersihan dari udang dalam keadaan utuh semua bagian-bagiannya sampai ke tahap udang siap kemas. Setelah itu udang akan dijalankan diatas conveyor untuk proses selanjutnya. Pada ujung conveyor diletakkan wadah produksi untuk tempat pengemasan udang sesuai dengan permintaan dari konsumen. Untuk mengetahui seberapa berat udang digunakan sensor loadcell yang mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi untuk mengetahui berapa banyak udang yang diinginkan oleh konsumen. Untuk mendukung kinerja dari sensor loadcell maka dipergunakan microcontroller ATmega 328p untuk proses pembacaan berat udang. Setelah melalui microcontroller ATmega 328p proses terakhir adalah menampilkan hasil pengukuran berat udang tersebut menggunakan angka yang mudah dipahami oleh manusia. Penelitian ini yang menjadi hal paling penting adalah udang yang siap kemas, udang siap kemas berarti udang tersebut sudah melalui proses pembersihan. Udang yang siap kemas rata-rata memiliki berat

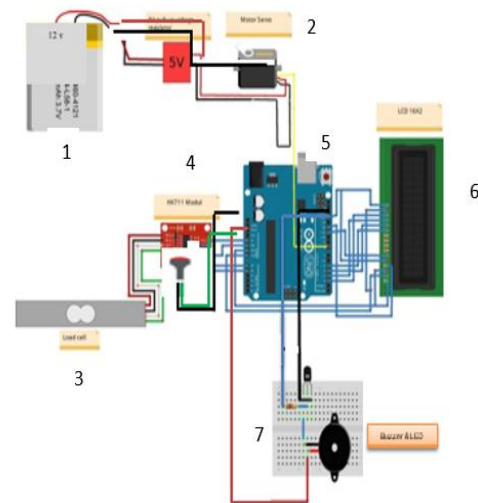
yang tidak sama, hal tersebut yang mejadikan kendala dalam proses pengemasan tetap membutuhkan tangan manusia untuk menentukan berat sesuai dengan berat produksi, hanya saja alat ini mempermudah dalam proses penimbangan dan juga proses pengemasan. Alat-alat yang digunakan dalam membuat rancang bangun penghitungan berat udang otomatis berbasis ATmega 328P sebagai berikut: *Load cell*, HX711, *microcontroller* ATmega 328P, LCD, *buzzer*.



Gambar 2.2 Flowchat Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Istana Cipta Sembada dan laboratorium Universitas PGRI Banyuwangi Penelitian ini dilaksanakan Pada tanggal 21 - 24 agustus 2019.

B. Perancangan alat timbangan digital



Gambar 2.3 Rangkaian Pembuatan Alat Timbangan Digital

Keterangan Gambar :

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| 1. Input 12v | 6. LCD 2 x 16 dan register 12 c |
| 2. Motor servo | 7. Buzzer & LED |
| 3. Loadcell | |
| 4. Modul HX711 | |
| 5. Arduino Uno | |

III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pembuatan Instrumen



Gambar 3.1 Prototype alat penghitung berat udang

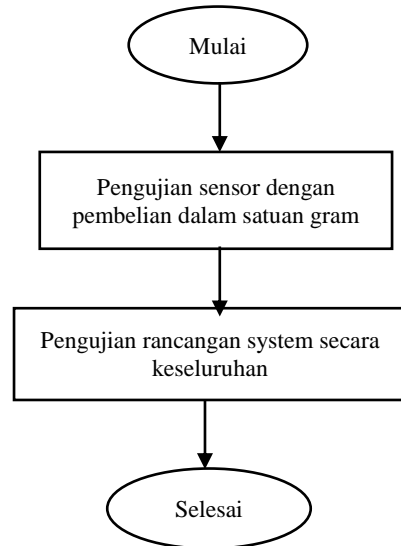
Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. *Pengujian Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor berat (*load cell*) untuk penimbang berat udang dalam satuan gram dan reset. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem.

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem ini secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan contoh udang
2. Menyiapkan timbangan digital dan manual sebagai pembuktian dari akurasi sensor berat (*load cell*).
3. Melakukan proses pengujian.
4. Mencatat hasil pengujian.



Gambar 3.2 Langkah Pengujian Sistem

1. Pengujian sensor *load cell* dengan satuan gram.

Untuk pengujian sensor berat (*load cell*) dalam satuan gram apakah betul sesuai dengan berat yang telah dimasukkan sebagai standar. Pengujian dilakukan dengan dua tahap, yang pertama dilakukan secara otomatis dan menimbang secara manual.

Pengujian dilakukan dengan meletakkan udang pada *conveyor* yang berputar terus menerus sehingga udang akan lewat pada timbangan (*Sensor Load Cell*), Sensor mengirim hasil ke *microcontroler* ATMega 328P dan menyeleksi berat berdasarkan kondisi yang ditentukan, dari mikrokontroler arduino uno akan mengirim *Output* berupa angka yang tampil pada LCD.

3.2 Kalibrasi Alat

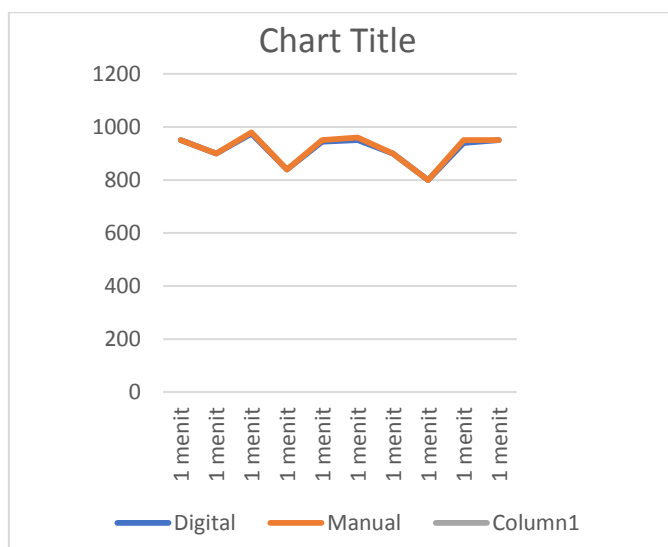
Kalibrasi merupakan pengujian awal terhadap beberapa alat untuk mengetahui apakah alat tersebut berfungsi dengan benar dan sesuai dengan keinginan peneliti. Kalibrasi bertujuan untuk mengetahui fungsi dan akurasi dengan cara membandingkan.

Kalibrasi *load cell* dilakukan dengan cara membandingkan timbangan digital dengan timbangan manual kemudian akan dilihat berapa % kesalahan dan berapa nilai penyimpangannya. Kalibrasi terhadap *load cell* dilakukan dengan 10 kali percobaan dengan waktu 1 menit. Adapun beberapa langkah awal yang akan diterapkan dalam kalibrasi *load cell* sebagai berikut:

1. Menyiapkan udang
2. Menimbang udang dengan timbangan manual terlebih dahulu
3. Mencatat berat 10 hasil percobaan yang telah diukur beratnya
4. Melakukan proses pengujian menggunakan timbangan digital dalam waktu 1 menit
5. Mencatat hasil pengujian, kemudian menghitung nilai akurasinya dan penyimpangannya.

Tabel 3.1 Nilai Obyektif Alat

No.	Timbangan Digital (gram)	manual (gram)	Waktu	Selisih Berat
1	950	950	1 menit	0
2	900	900	1 menit	0
3	975	980	1 menit	5
4	840	840	1 menit	0
5	945	950	1 menit	5
6	950	960	1 menit	10
7	900	900	1 menit	0
8	800	800	1 menit	0
9	940	950	1 menit	10
10	950	950	1 menit	0
Jumlah	9310	9340	-	30
Rata-rata	m_{TD} 931	m_{TM} 934		



Gambar 3.3 Diagram Nilai Obyektif Alat

Berdasarkan data pengujian alat pada tabel 4.1 maka akan dilakukan perhitungan terhadap presentase *error* sebagai berikut:

$$\%Error = (\text{selisih berat timbangan} : \text{timbangan manual}) \times 100\%$$

$$\%Error = (30 : 9340) \times 100\% = 0,3\%$$

Sehingga presentase ketelitian pada timbangan digital adalah:

$$\% \text{ ketelitian} = 100\% - \% \text{ Error}$$

$$\% \text{ ketelitian} = 100\% - 0,3\%$$

$$\% \text{ ketelitian} = 99,7\%$$

Sehingga dapat dikatakan bahwa presentase *error* yang telah dilakukan pengujian adalah 0,3 % itu berarti timbangan digital ini memiliki tingkat ketelitian 99,7 %.

Kemudian dari hasil pengujian alat diatas akan dilakukan perhitungan standar deviasi Standart deviasi adalah nilai statistic yang digunakan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, dan seberapa dekat titik data individu ke rata-rata nilai sampel.

3.3 Uji Kelayakan Alat

Uji kelayakan alat digunakan untuk mengetahui respon ahli terhadap timbangan otomatis penghitung berat udang. Pengujian ini dilakukan dengan metode kuisisioner (angket). Teknik kuisisioner digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dari sejumlah pertanyaan secara tertulis yang diajukan kepada ahli yang telah direkomendasikan oleh peneliti.

Penilaian ini dilakukan oleh 3 ahli, yaitu ahli materi dimana ahli materi akan menilai tentang aspek pengguna, ahli media akan menilai tentang aspek desain, dan ahli pengemasan akan menilai tentang aspek pengguna.

Adapun aspek yang menjadi penilaian dalam pengujian ini yakni sebagai berikut:

1. Aspek Desain Alat (1 Ahli)
2. Aspek Pengguna Alat (2 Ahli)

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuisisioner (angket) dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada ahli dengan berpedoman pada indikator yang telah ditetapkan. Berikut ini adalah hasil kuisisioner yang dibagikan kepada 3 Ahli dengan beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan indikator kelayakan alat.

Tabel 3.2 Hasil Angket Aspek Desain

No.	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN				Nilai
		0	1	2	3	
1	Waktu Lebih Efisien	-	-	-	√	3
2	Ukuran alat minimalis	-	-	√	-	2
3	Desain penataan alat	-	-	-	√	3
Jumlah Keseluruhan						8

Berdasarkan penilaian oleh ahli terhadap uji kelayakan alat didapatkan hasil seperti tabel 4.2 maka akan dilakukan perhitungan % kelayakan pada aspek desain sebagai berikut:

$$\% \text{ kelayakan aspek desain} = (\text{skor yang di observasi} : \text{skor yang diharapkan}) \times 100\%$$

$$\% \text{ kelayakan aspek desain} = (8 : 9) \times 100\% = 88,9\%$$

Uji kelayakan pada aspek desain dilakukan oleh ahli media meliputi penampilan dan efisiensi kerja pada alat timbangan berat udang otomatis berbasis ATMEga 328P dan didapatkan nilai 88,9% dengan kategori layak.

Tabel 3.3 Hasil Angket Aspek Pengguna Ahli I

No.	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN				Nilai
		0	1	2	3	
1	Efisien dalam proses pengemasan	-	-	-	√	3
2	Tingkat ketelitian timbangan	-	-	-	√	3
Jumlah Keseluruhan						6

Tabel 3.4 Hasil Angket Aspek Pengguna Ahli II

No.	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN				Nilai
		0	1	2	3	
1	Efisien dalam proses pengemasan	-	-	√	-	2
2	Tingkat ketelitian timbangan	-	-	-	√	3
Jumlah Keseluruhan						5

Berdasarkan penilaian oleh ahli terhadap uji kelayakan alat didapatkan hasil seperti tabel 4.3 maka akan dilakukan perhitungan % kelayakan pada aspek pengguna sebagai berikut:

$$\% \text{ kelayakan aspek pengguna} = (\text{skor yang di observasi} : \text{skor yang diharapkan}) \times 100\%$$

$$\% \text{ kelayakan aspek pengguna} = (11 : 12) \times 100\% = 91,7\%$$

Uji kelayakan pada aspek pengguna dilakukan oleh ahli materi dan ahli pengemasan yang meliputi efisiensi dan tingkat ketelitian berat pada alat timbangan berat udang otomatis berbasis ATMEga 328P dan didapatkan nilai 91,7% dengan kategori layak.

Berikut adalah hasil dari keseluruhan aspek yang telah dinilai pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 3.5 Hasil Keseluruhan Uji Kelayakan Alat

No.	Penilaian	Jumlah
1	Aspek Desain	8
2	Aspek Pengguna	11
Jumlah Keseluruhan		19

$$\% \text{ kelayakan alat} = (\text{skor yang di observasi} : \text{skor yang diharapkan}) \times 100\%$$

$$\% \text{ kelayakan alat} = (19 : 21) \times 100\% = 90,5\%$$

Hasil dari pengujian kelayakan dari keseluruhan aspek yang dinilai dapat dikategorikan layak dengan persentase 90,5%. Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa alat ini layak untuk digunakan atau layak untuk direkomendasikan untuk *Home industry* sehingga akan terus diperbarui dari mulai desain dan cara kerja alatnya.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian alat yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat penghitung berat udang secara otomatis berbasis ATMEga 328P memiliki tingkat ketelitian sebesar 99,7 % dan 0,3 % presentase *error*.
2. Sedangkan perhitungan standar deviasi dari timbangan manual adalah sebesar 30,6 gram, sedangkan standar deviasi dari timbangan digital adalah sebesar 28,2 gram
3. Uji kelayakan alat yang dinilai oleh ahli dalam semua aspek mendapat nilai dengan kategori layak dengan persentase 90,5 %.

V. Daftar Pustaka

- [1] Alwi, Hasan. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.
- [2] Ansori Mohamad Yusak. 2013. *Pengaruh kualitas produk dan kualitas layanan terhadap kepuasan konsumen king cake*. Surabaya
- [3] Herudiyanto, Marlen. 2008. *Praktikum Teknologi Pengolahan Pangan 2*. Bandung: Widya Padjajaran.
- [4] Jogyanto. 2001. *Analisis Dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: ANDI.
- [5] Juliawati Mawahdah Tiara. 2018. *Upaya Indonesia Dalam Mewujudkan Keamanan Maritim Pada Masa Pemerintahan Joko Widodo*. eJournal Ilmu Hubungan Internasional. Volume 6, Nomor 3. Hal. 1389-140