



Perancangan Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler ATmega328

Kartiria*, Sitti Amalia, Rafika Andari, Ari Saputra
Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Padang
E-mail: kartiriasonata@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak
Diserahkan tanggal: 21 Juni 2022	Aplikasi ini berhubungan dengan metode dan peralatan untuk menimbang barang, lebih khusus lagi untuk alat penimbang menggunakan sensor load cell yang mengambil data objek yang ditimbang pada prototype yang dirancang. Data tersebut diolah mikrokontroler yang kemudian diproses memberikan perintah ke relay agar bergerak dan mengukur berat benda antara 50 gram hingga 500 gram. Sistem pembacaan data pada alat ini ditampilkan pada LCD untuk mendapatkan berat yang dihasilkan. Dari hasil pengukuran didapatkan error yang terbesar yaitu 7 % pada berat/massa beban 500 gram dengan rata-rata persentase error yang didapatkan dari hasil pengujian ini sebesar 1,733 %. Walaupun perangkat yang dirancang hanya berupa prototype, tapi alat ini disesuaikan dengan standar industri yang otomatis dan efisien dari segi waktu dan tenaga manusia dalam menyortir barang. Kata kunci: <i>load cell, konveyor, sortir, mikrokontroler</i>
Direvisi tanggal: 2 Juli 2022	
Diterima tanggal: 15 Juli 2022	
Dipublikasikan tanggal: 31 Juli 2022	
Digital Object Identifier: 10.21063/JTE.2022.31331110	
	

1. PENDAHULUAN

Simulasi otomatisasi untuk proses industri memastikan realisasi sistem otomatisasi yang optimal dioperasikan dalam waktu yang sangat singkat [1]. Alat penyortiran barang secara otomatis, yang nantinya dapat mempermudah karyawan untuk mendata barang, yang disimpan di gudang tanpa banyak menggunakan sumber daya manusia [2]. Salah satu bagian penting untuk produksi modern adalah sistem sortir otomatis [3].

Pada umumnya dalam proses sortir barang awalnya dilakukan secara manual yang dikerjakan oleh tenaga manusia dan membutuhkan jumlah pekerja yang tidak sedikit dan kurangnya efisiensi waktu. Disamping itu, sering juga terjadi human error dalam hal penyortiran barang antara berat barang yang sering salah perhitungan. Misal dalam packing barang dan sortir barang yang masih memiliki tingkat akurasi yang kurang bagus sehingga dibutuhkan petugas tambahan untuk memeriksa kembali barang yang telah disortir. Hal ini tentu saja akan menambah biaya. Dengan adanya alat untuk merancang sebuah sistem sortir barang yang akurat, yang mana mikrokontroler mempunyai kelebihan yaitu dapat membuat otomatisasi pada sebuah alat sehingga alat tersebut dapat digunakan dan membantu bagi penggunaannya. Pada penelitian ini akan merancang desain dan implementasi tentang penyortiran barang berdasarkan berat barang. Fokus pada penelitian ini terdapat pada implementasi pada proses penyortiran, dimana satu kelebihan menggunakan metode ini adalah data yang didapat akan diolah dan diproses secara matematis serta memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat dari batas nilai yang telah ditentukan dengan menggunakan algoritma.

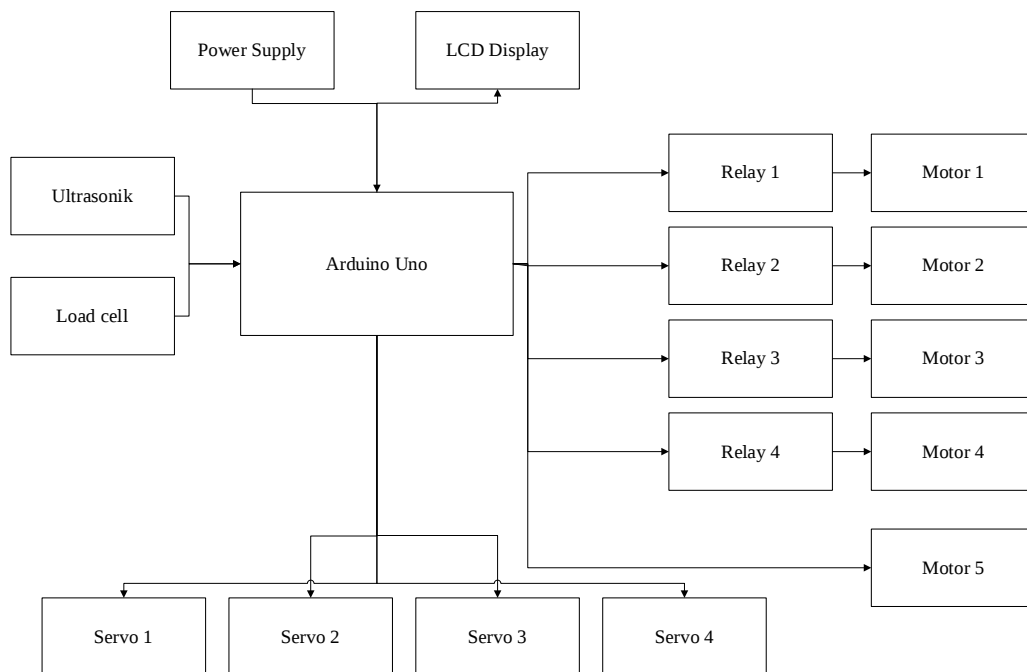
Teknologi yang telah digunakan pada penelitian yang sudah ada sebelumnya pada sistem penyortiran barang ini antara lain pada aplikasi Radio Frequency Identification (RFID) [3], Berbasis ATmega8535 [4]. Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) [6].

Dari beberapa uraian tersebut, maka dilakukan pengujian sistem penyortiran barang ini dimana barang akan disortir ditentukan terlebih dahulu dengan kebutuhan sistem yang terdapat pada rancangan alat penyortir barang guna mengetahui tingkat keakuratan dalam pengukuran dari sensor dan pengujian secara manual. Komponen-komponen dan perangkat yang digunakan dalam rancangan berupa perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software) dan fasilitas-fasilitas pendukung lainnya. Setelah semua rangkaian selesai dirancang, maka seluruh alat akan disatukan pada rancang bangun dimana sensor loadcell sebagai input dan motor servo yang telah terpasang pada sistem bertindak sebagai output pada alat untuk simulasi dari perancangan sistem.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Blok Diagram Sistem

Dalam penelitian ini, proses perancangan alat ini diperlukan beberapa rujukan atau referensi supaya proses perancangan alat ini dapat berjalan dengan baik. Mikrokontroler disini sebagai pengendali. Agar memudahkan untuk pembacaan maka dibuat blok diagram sistem yang dapat dilihat pada Gambar 1.



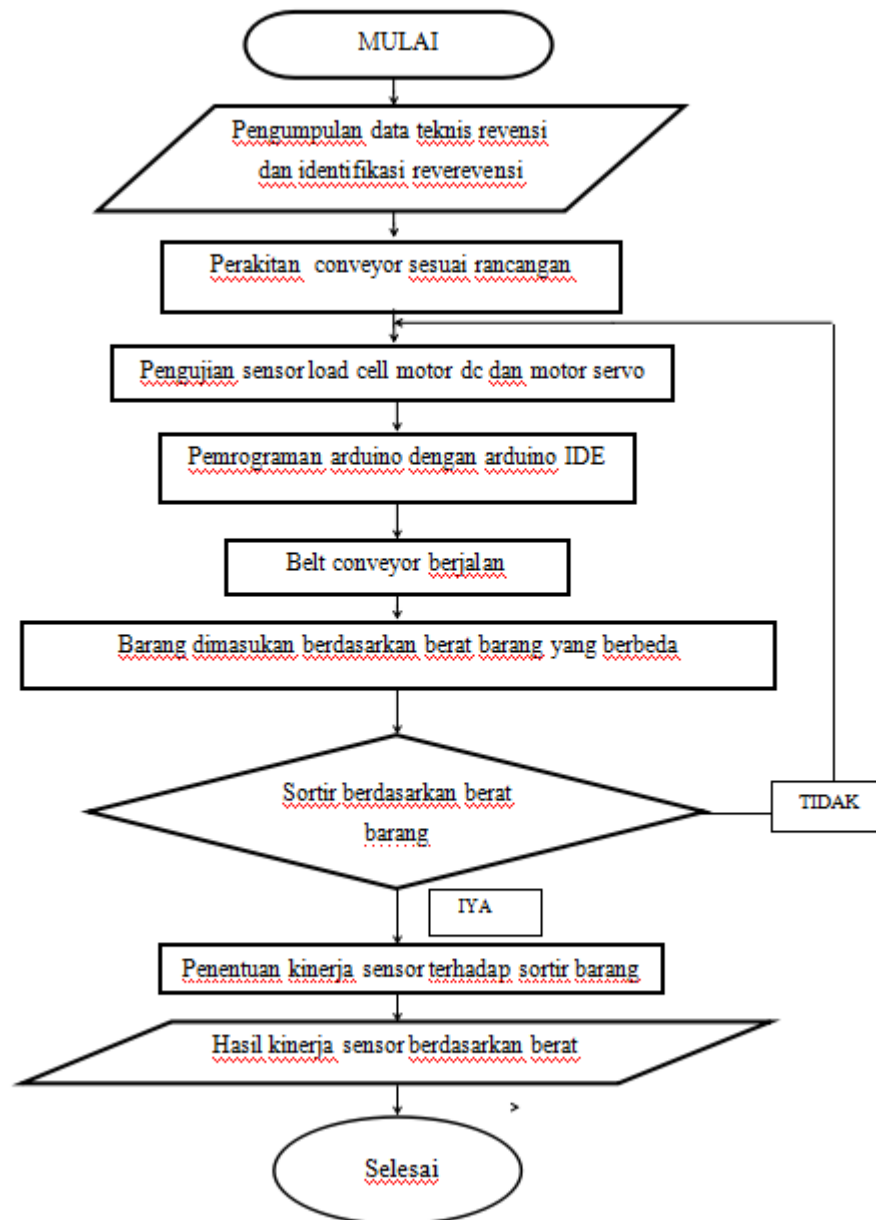
Gambar 1. Blok Diagram sistem penyortiran barang

2.2. Flowchart Penelitian

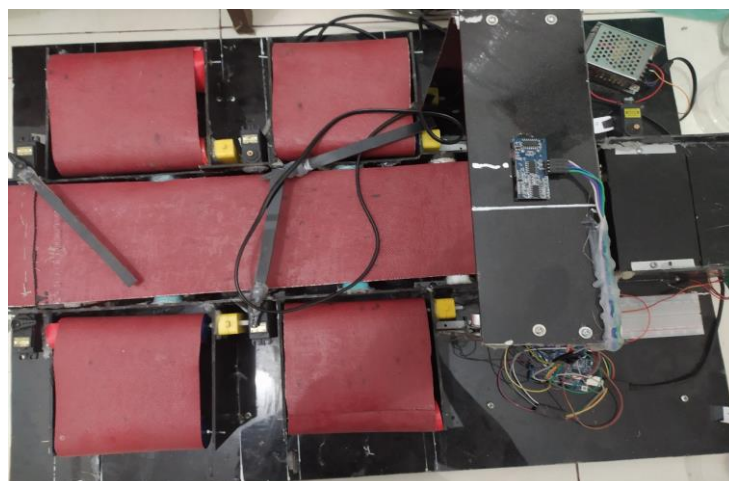
Pada Gambar 1 berikut adalah diagram alir (Flowchart) pada penelitian yang akan dilakukan yang merupakan proses tahapan alur kerja agar mudah dipahami dengan menggambarkan rangkaian urutan proses kerja load cell untuk menyortir berat barang.

2.3. Mekanisme Perancangan Alat

Pada mekanisme perancangan alat ini guna mengetahui semua komponen-komponen elektronika seperti sensor load cell sebagai input, mikrokontroler arduino sebagai pengendali, motor DC sebagai penggerak. Perancangan pada sistem penyortir barang ini, menggunakan bahan kanvas tebal untuk belt conveyor dengan lebar 20 cm. Untuk perancangan alatnya dapat dilihat gambar 3. Perancangan alat ini terdiri dari beberapa bagian diantaranya adalah 1. Belt conveyor dengan panjang kurang lebih 100 cm. 2. Frame dan foot conveyor terbuat kanvas tebal. 3. Roda conveyor yang berbentuk silinder yang didalam silinder ada bantalan gelinding (bearing) berfungsi untuk menahan beban pada saat terjadi perputaran pada roll. Dan 4. Motor DC 12V sebagai penggerak.



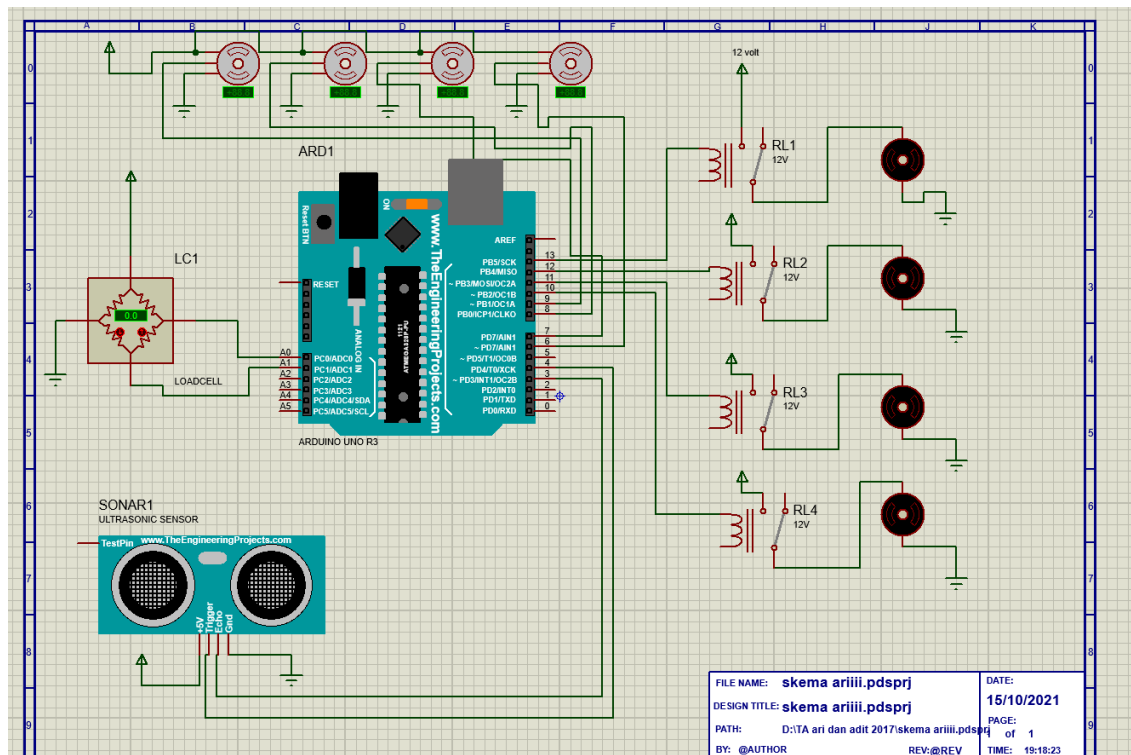
Gambar 2. Flow Chart Penelitian



Gambar 3. Rancangan mekanik alat penyortir

2.4. Skematik Rangkaian

Untuk skematik rangkaian merupakan suatu metode analisis dari kinerja sistem beberapa komponen-komponen elektronika yang digunakan yang digambarkan ke bentuk rangkaian simulasi alat seperti pada Gambar 4 yang merupakan penggabungan dari sensor loadcell, ultrasonik, servo, arduino.



Gambar 4. Skematik Rangkaian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk alat penyortiran barang ini sudah diimplementasikan dengan hasil yang terlihat pada gambar 4. Untuk membuktikan alat ini bisa bekerja dengan yang diharapkan dan sesuai dengan perencanaan maka dilakukan beberapa tahap-tahap pengujian, antara lain adalah pengujian pada power supply, pengujian mikrokontroler arduino uno, pengujian motor DC, Motor servo hingga pengujian sensor beban sendiri yaitu load cell.

Tabel 1. Pengujian power suplai

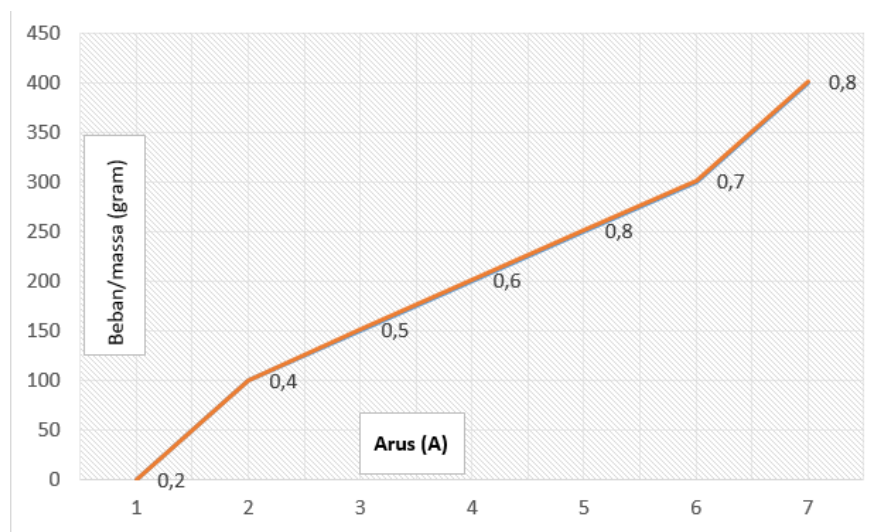
Input (VAC)	Output (VDC)	Kondisi
220	12	Nyala
0	0	Mati
220	12	Nyala
0	0	Mati
225	12	Nyala

Tabel 2. Pengujian Arduino

Input supply (VDC)	Output pin (VDC)	Kondisi
12	4,8	Nyala
9	4,8	Nyala
0	0	Mati
11,5	4,8	Nyala

Untuk tabel pengujian power supply atau catu daya seperti pada tabel 1, dimana pengujian rangkaian power supply bertujuan untuk mengetahui hasil tegangan keluaran apakah rangkaian power supply dapat bekerja dengan baik atau tidak, sehingga dapat menyuplai rangkaian secara keseluruhan untuk alat konveyor, serta rangkaian mikrokontroler arduino dan sensor. Setelah melakukan pengujian pada power supply, selanjutnya melakukan pengujian terhadap komponen Arduino uno yang dapat dilihat pada tabel 2 di atas.

Untuk hasil pengukuran bahwa beban berbanding lurus dengan arus, sedangkan dengan putaran berbanding terbalik. Ditunjukkan bahwa utk nilai arus yg terendah dengan hasil 0,2 A dan arus dengan nilai tertinggi di angka 0,8, penyebabnya dibutuhkan daya yang besar untuk motor untuk memindahkan beban.



Gambar 5. Grafik arus fungsi beban

Tabel 3. Pengujian perbandingan timbangan digital dengan load cell

Berat Beban Uji (gram)	Timbangan Digital (gram)	Hasil pengukuran alat (gram)			Rata2 (gram)	Error (%)
		Ke-1	Ke-2	Ke-3		
0	0	0	0	0	0	0
50	50	49	49	49	49	1
75	75	75	74	74	74,33	0,67
100	100	97	99	98	98,27	1,73
125	125	125	123	125	124,33	0,67
150	150	149	149	150	149	1
200	200	203	200	200	201	1
225	225	224	224	225	224	1
250	250	247	245	250	247	3
300	300	302	301	304	302	2
325	325	327	326	328	327	2
350	350	350	349	349	349	1
400	400	402	403	401	402	2
450	450	454	449	446	449	1
500	500	490	497	494	493	7

Hasil perbandingan pengukuran dilihat pada tabel 3 dari sensor load cell didapatkan data dengan melakukan pengujian tiga kali pada variasi berat/massa. Pengukuran beban pada load cell bervariasi,

dimulai dengan berat/massa 50gram sampai dengan 500gram. Untuk langkah selanjutnya dengan mengambil nilai rata-rata dan kemudian membandingkannya dengan hasil timbangan digital. Dari hasil pengukuran didapatkan eror yang terbesar yaitu 7 % pada berat/massa beban 500 gram dengan rata-rata persentase eror yang didapatkan dari hasil pengujian ini sebesar 1,733 %. Terjadinya eror disebabkan berbagai faktor salah satunya suplai tegangan yang tidak konstan pada load cell, dan juga disebabkan oleh mekanisme dari konstruksi pada penyangga load cell sendiri.

Mesin pendeteksi tinggi objek berbasis konveyor untuk sortir barang ini telah melewati beberapa pengujian, yang meliputi dari pengujian hardware, software dan dilanjutkan dengan pengujian menjalankan mesin konveyor ini sesuai instruksi pada program. Pada pengujian pertama penulis mencoba untuk meletakkan benda dengan tinggi antara 4 hingga 5 cm ke sensor ultrasonik. Setelah objek tersebut telah sampai di tempat penampungan, maka selanjutnya meletakkan objek benda dengan tinggi yang berbeda pada konveyor. Pengujian selanjutnya menggunakan tinggi benda dengan jarak antara 5 hingga 8 cm. setelah objek terdeteksi oleh sensor dengan tinggi sekian, maka konveyor akan menempati objek benda tersebut ke tempat penampungan objek benda menengah.

4. KESIMPULAN

Pada pengujian prototipe yang dirancang dapat dilihat bahwa alat dapat berfungsi dan berguna untuk penyortiran barang dan alat ini juga berguna untuk bahan pembelajaran. Untuk sistem perancangan dibagi menjadi 2 yaitu perangkat lunak menggunakan pemrograman Arduino IDE dan perangkat mekanik. Identifikasi untuk load cell pada pengujian yang memiliki eror yang tinggi yaitu 7% pada uji beban 500 gram dengan rata-rata persentase eror yang didapatkan dari hasil pengujian ini sebesar 1,733 %. Hal ini disebabkan berbagai faktor salah satunya suplai tegangan yang tidak konstan pada load cell, dan juga disebabkan oleh mekanisme dari konstruksi pada penyangga load cell sendiri dan juga pada sisi belt conveyor. Dari hasil pengujian keseluruhan, sensor ultrasonik akan menyesuaikan tinggi benda dengan output yang akan dihasilkan, dimana apabila sensor ultrasonik mendeteksi jarak tinggi benda antara 4 hingga 8 cm, maka sensor akan memosisikan benda tersebut ke tempat penampungan ukuran benda kecil. Pengembangan untuk penelitiannya selanjut sangat memungkinkan dengan menambah sensor proximity dan menggunakan sistem pengontrolan internet of things.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. C. N. F, S. Valentin, and N. F. Adrian, "The industrial process control simulator with Programmable Logic Control," 11th IEEE Int. Symp. Appl. Comput. Intell. Informatics, pp. 277–282, 2016.
- [2] Bahari, Kurniawan Ikrar, dkk (2015). Perancangan Dan Implementasi Alat Penyortiran Kotak Berbasis RFID Pada Konveyor Dengan Metode Searching. Universitas Telkom.
- [3] S. Tian, M. Xiangwei, S. Shuxiang, and L. Jianhui, "Automatic Sorting System Design for Long Bamboo Batten," IEEE 3rd Int. Conf. Control Sci. Syst. Eng. Autom., pp. 233–238, 2017.
- [4] Rahman, Wa'dar. 2019. "Prototipe Smart - Conveyor Sistem Pensortir Barang di Industri Berdasarkan Warna Berbasis ATmega8535". Tugas Akhir. Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang, Padang
- [5] H. Hikmarika, Z. Husin, and R. Maulidda, "Pemrograman Sistem Otomatis Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) Berbasis Mikrokontroler PIC16F877," Mikrotiga, vol. 1, no. 3, pp. 17–22, 2014
- [6] A. Safaris and H. Effendi, "Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna," JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Volasional), vol. 06, no. 02, pp. 1–12, 2020
- [7] A. C. I. Rukmana and A. Ro'uf, "Aplikasi Sensor Load Cell pada Purwarupa Sistem Sortir Barang 1," IJEIS, Vol.4, No.1, April 2014, ISSN 2088-3714, vol. 4, no. 1, p. 35~44, 2014.

- [8] V. N. Yudawati and M. T. R. Rivaldi, "PROTOTYPE SISTEM PENYORTIR BARANG BERDASARKAN WARNA Abstrak Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019," vol. 4, pp. 228–233, 2019.
- [9] H. Ardiansyah, N. Taryana, and D. Nataliana, "Perancangan Simulator Sistem Pengepakan dan Penyortiran Barang berbasis PLC Twido," J. Reka Elkomnika, vol. 1, no. 4, pp. 373–385, 2013.
- [10] T. Dermawan, Sukarsono, and E. P. Handayani, "Analisa load cell sebagai sensor untuk penimbang bahan," Pros. Pertem. dan Present. Ilm. Penelit. Dasar Ilmu Pengetah. dan Teknol. Nukl., pp. 129–132, 2018.
- [11] Wahyudi, Abdur Rahman, Muhammad Nawawi. 2017. Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell Pada Alat Penyortir Buah Otomatis Terhadap Timbangan Manual.[Jurnal]. Politeknik Negeri Sriwijaya.