

## Sistem Otomasi Pensortiran Barang berbasis *Arduino Uno*

Ayu Lestari<sup>1</sup>, Oriza Candra<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author, e-mail: [ayuazharyy23@gmail.com](mailto:ayuazharyy23@gmail.com)

### Abstrak

Dalam dunia industri dikenal proses pemindahan serta pemisahan barang. Beberapa industri masih melakukan proses penyortiran barang secara manual. Permasalahan yang sering terjadi pada penyortiran barang yaitu kurangnya efisiensi waktu yang digunakan dan kualitas barang kurang terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototype sistem otomasi pada pensortir barang menggunakan *loadcell* berbasis arduino uno. Penelitian terdiri dari perangkat keras (hardware) yang meliputi Arduino uno, sensor *loadcell*, Motor servo dan conveyor. Kemudian perangkat lunak (software) yaitu arduino IDE sebagai sistem pemograman. Setelah dilakukan beberapa percobaan, pada pengujian alat ini menunjukkan bahwa sensor dapat digunakan sesuai dengan yang diinginkan sekaligus menghemat waktu dalam proses penyortiran barang serta mempercepat hasil produksi sesuai dengan target yang dapat diterapkan di semua jenis industri.

**Kata Kunci:** Conveyor, Sistem Otomatisasi, Arduino Uno

### Abstract

*The industrial world is known for the process of moving and separating goods. Some industries still do the sorting process manually. Problems that often occur in sorting goods are the lack of efficiency in the time used and the quality of the goods is not maintained. This study aims to create a prototype of an automation system for sorting goods using a loadcell based on Arduino Uno. The research consisted of hardware which included Arduino uno, load cell sensors, servo motors and conveyors. Then the software (software), namely Arduino IDE as a programming system. After several experiments, the testing of this tool shows that the sensor can be used as desired while saving time in the sorting process and accelerating production results according to targets that can be applied in all types of industries.*

**Keywords:** Conveyor, System Otomatisasi, Arduino Uno

## PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, khususnya bidang produksi dikenal dengan proses penyortiran barang. Penyortiran barang biasanya ditentukan oleh sifat dari barang yang akan di proses yaitu berupa warna, massa, dan bentuk [1]. Pengukuran berat dilakukan untuk mengetahui berat barang sesuai dengan berat yang telah ditentukan [2]. Untuk sebagian pelaku industri mungkin mereka telah mengenal dan menerapkan proses modernisasi dibidang produksi ini. Namun tidak sedikit pelaku industri yang masih belum mengenal dan terkena dampak modernisasi sehingga proses yang berjalan dibidang produksi khususnya pemindahan dan pemisahan barang masih dilakukan secara manual. Imbasnya, kualitas barang kurang terjaga dan waktu banyak tersita.

Untuk mengatasi permasalahan di atas maka penulis membuat suatu *prototype* pensortir barang otomatis yang biaya operasional dan perawatannya terjangkau yang bertujuan untuk menghemat waktu dalam proses penyortiran barang serta mempercepat hasil produksi sesuai dengan target yang dapat diterapkan di semua jenis industri. Proses otomotisasi dalam penyortiran barang, akan membutuhkan waktu yang lebih singkat, akurat, serta menguntungkan bagi perusahaan yang bersangkutan [3][4][5].

Pada tugas akhir ini dibuat alat berupa *belt conveyor* yang dilengkapi dengan sensor berat yaitu *loadcell* yang digunakan sebagai pendeteksi berat barang. Motor servo digunakan sebagai pendorong barang dari meja *loadcell* menuju conveyor, dan juga sebagai pengarah barang sesuai dengan letak berat yang telah

ditentukan, kemudian motor dc sebagai penggerak belt conveyor. Penelitian ini dilengkapi dengan LCD Sebagai tampilan dari monitoring data yang terdeteksi oleh sensor *loadcell*.

## METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu membuat perangkat *hardware* dan *software* sistem pensortir barang di industri. Hardware yang digunakan yaitu mikrokontroler arduino uno, conveyor, motor servo, motor dc, sensor *loadcell* dan sensor *infrared*. Sedangkan untuk *software* menggunakan Arduino IDE. Serta pengujian pada masing-masing komponen.

### Arduino Uno

Merupakan mikroprosesor yang dilengkapi dengan oscilator 16Mhz dan regulator 5 volt. Sejumlah pintersdia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk syarat digital yang hanya bernilai 1 dan 0. Pin A0 hingga A5 digunakan untuk isyarat analog[6]. Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler Atmega 328.

Arduino uno dilengkapi ststic random-access memory (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, Flash memory berukuran 32KB, dan erasble programable read-only memory (EPROM) untuk menyimpan program. Berikut tampilan arduino uno



Gambar 1. Arduino Uno

### Sensor Loadcell

Merupakan komponen yang digunakan untuk timbangan digital. *Loadcell* digunakan untuk menghitung massa suatu benda[7][8]. Pada penelitian ini penulis menggunakan sensor *loadcell* dengan kapasitas maksimum 5kg. Berikut. Prinsip kerja sensor *Loadcell* yaitu dengan memberikan beban sehingga mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *loadcell* yang mengakibatkan perubahan bentuk secara elastis. Sedangkan, gaya yang ditimbulkan oleh regangan tersebut kemudian dikonversikan ke dalam sinyal listrik oleh *strain gauge*. Berikut tampilan sensor *loadcell*



Gambar 2. Sensor Loadcell

### Sensor Infrared

Merupakan komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika benda menghalangi cahaya inframerah. Pada sensor *infrared* terdapat led *infrared* yang digunakan untuk fototransistor sebagai penerima cahaya inframerah[9]. Pada penelitian ini penulis menggunakan sensor tipe FC-51. Sensor ini memiliki jarak deteksi dan sensitifitas yang tinggi terhadap cahaya yang menghalanginya. Berikut tampilan sensor *infrared*.



**Gambar 3. Sensor Infrared FC-51**

### Motor Servo

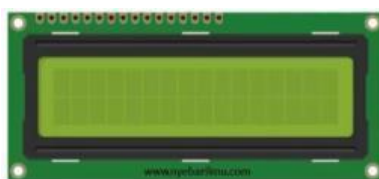
Merupakan aktuator putar yang digunakan mengatur posisi sudut yang dibutuhkan oleh poros output motor. Motor servo terdapat beberapa bagian seperti motor DC, potensiometer, rangkaian kontrol dan gear[10]. Pada penelitian ini penulis menggunakan motor servo tipe MG996R. Pada dasarnya prinsip kerja motor servo berdasarkan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation/PWM) menggunakan kabel kontrol. Kabel kontrol mengontrol dengan memberikan pulsa sinyal dimana akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Berikut tampilan motor servo MG966R.



**Gambar 4. Motor servo MG966R**

### LCD

Merupakan sebuah display dot matrix yang berfungsi menampilkan tulisan berupa huruf atau angka yang di inginkan (sesuai dengan program yang di gunakan untuk mengontrolnya)[11][12]. Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas backlighting memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16 x 2 dapat digunakan secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh mikrokontroler. Berikut tampilan dari LCD.

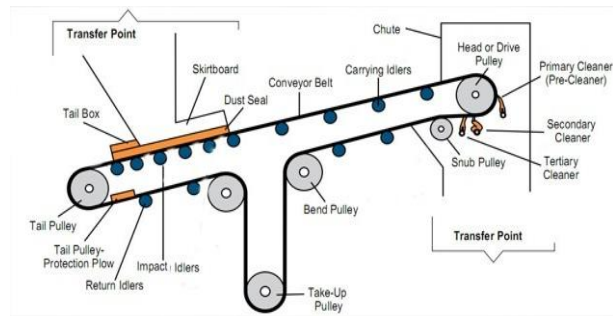


**Gambar 5. LCD**

### Conveyor

*Conveyor* merupakan suatu mesin pemindah bahan yang umumnya dipakai dalam industri perakitan maupun industry proses untuk mengangkut bahan produksi setengah jadi maupun hasil produksi dari satu bagian ke bagian yang lain[13][14]. *belt conveyor* sebagai sarana transportasi di industri karena tuntutan untuk meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya produksi dan juga kebutuhan optimasi dalam rangka mempertinggi efisiensi kerja.

Prinsip kerja *belt conveyor* adalah mentransport material yang ada di atas *belt* dan setelah mencapai ujung *belt* maka material ditumpahkan akibat *belt* berbalik arah. *Belt* digerakkan oleh *drive/head pulley* dengan menggunakan motor penggerak atau motor listrik. *Head pulley* menarik *belt* dengan prinsip adanya gesekan antara permukaan *idler roller* dengan *belt*, sehingga kapasitasnya tergantung gaya gesek tersebut.



**Gambar 6. Komponen Belt conveyor**

### Power Supply

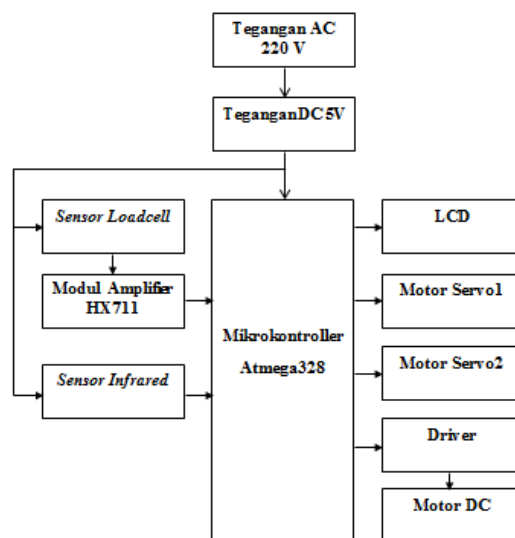
*Power supply* atau catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik[15]. Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *Transformer*, *Rectifier*, *Filter* dan *Voltage Regulator*



**Gambar 7. Power Supply**

### Blok Diagram

Blok diagram merupakan penjabaran suatu sistem yang bersifat menyeluruh. Perancangan dari alat ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu sensor *loadcell* sensor *infrared* motor servo, motor dc, dan LCD. Berikut blok diagram keseluruhan alat.



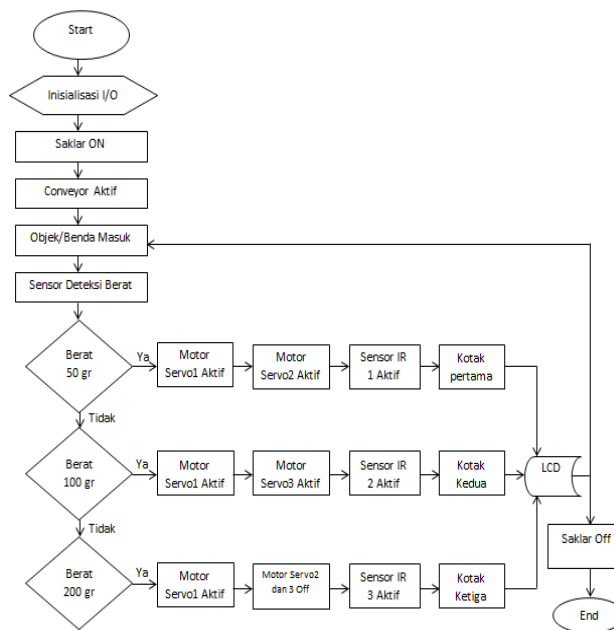
**Gambar 8. Blok diagram keseluruhan**

Berikut fungsi dari masing-masing blok perancangan alat secara keseluruhan:

- Tegangan DC 5v digunakan sebagai sumber tegangan untuk masing-masing rangkaian.
- Mikrokontroler Atmega328 berfungsi sebagai pusat kendali utama.
- Sensor *loadcell* berfungsi sebagai pendeteksi berat barang
- LCD digunakan untuk menampilkan informasi berat barang.
- Motor DC sebagai penggerak belt conveyor

### Flowchart

Prinsip kerja alat ini dijelaskan melalui diagram alir atau flowchart yang berfungsi sebagai pengkodean atau langkah-langkah suatu program. Flowchart suatu sistem ditunjukkan pada gambar berikut.

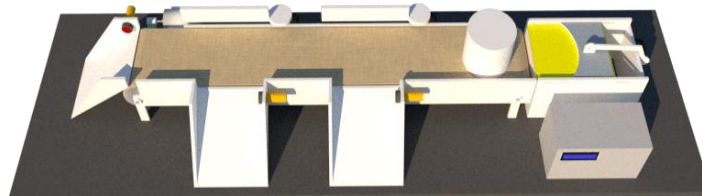


Gambar 9. Flowchart Sistem

Gambar 2 merupakan gambaran umum jalannya suatu program, sistem ini diawali dengan inisialisasi port, kemudian sistem ini mendeteksi masing-masing keadaan.

### Perancangan Hardware

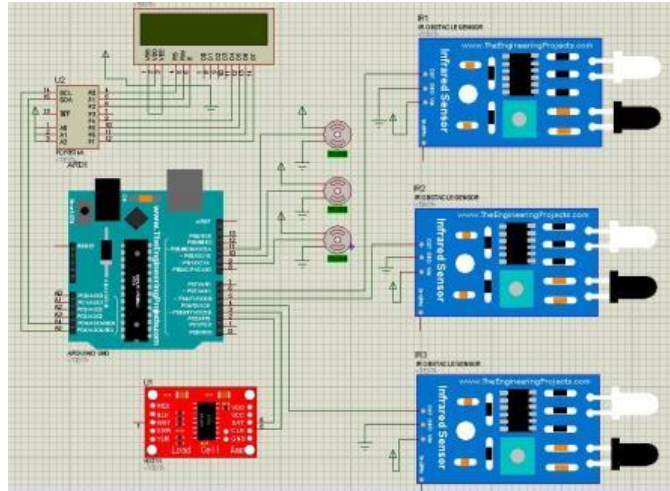
Perancangan perangkat keras sistem otomatisasi pensortir barang di industri ini digunakan untuk memudahkan dalam pembuatan perangkat keras sehingga mendapatkan hasil yang optimal seperti pada gambar berikut.



Gambar 10. Perancangan alat secara keseluruhan

### Perancangan alat secara keseluruhan

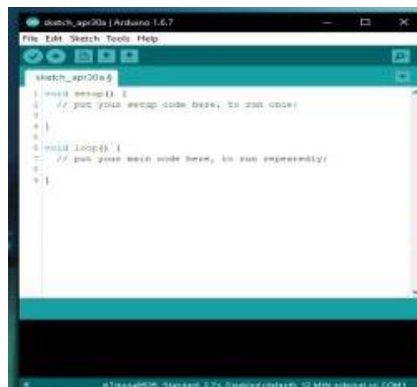
Pada rangkaian elektronika keseluruhan, terdiri dari rangkaian catu daya 5v, rangkaian sensor *loadcell*, rangkaian sensor *infrared* rangkaian motor servo, dan rangkaian motor DC. Berikut rangkaian elektronika keseluruhan.



Gambar 11. Rangkaian elektronika keseluruhan

### Perancangan Software

Perancangan software pada tugas akhir ini menggunakan arduino IDE yaitu media penghubung antara program yang akan di isikan ke mikrokontroler Atmega328 dengan perangkat lunak. Sehingga dapat mengendalikan input dan output pada sistem otomasi penyortir barang. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama Bootloader. Fungsi dari bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. Berikut tampilan software arduino IDE. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.



Gambar 12. Tampilan Software Arduino IDE

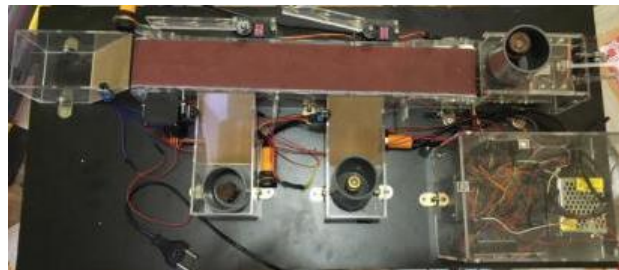
---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan ini dilakukan pengujian alat secara keseluruhan, yang bertujuan untuk mengetahui sistem kerja alat apakah bekerja secara optimal. Berikut ini merupakan tampilan alat secara keseluruhan.



**Gambar 13. Tampilan alat tampak depan**



**Gambar 14. Bentuk alat tampak atas**

### **Pengujian Sensor *Loadcell***

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara mengaktifkan saklar yang sekaligus mengaktifkan keseluruhan komponen. Setelah diaktifkan conveyor berjalan dan sensor *loadcell* aktif memberikan sinyal untuk kalibrasi yang ditampilkan pada LCD. Setelah kalibrasi sensor selesai, maka LCD akan menampilkan perintah meletakkan benda. Kemudian LCD menampilkan berat benda yang ditimbang. Setelah berat benda diketahui maka Motor servo 1 aktif untuk mendorong benda menuju conveyor. Selanjutnya, motor servo 2 atau 3 akan aktif mengarahkan benda menuju kotak yang telah ditentukan berdasarkan berat benda yang telah ditimbang pada sensor *loadcell*. Kemudian, sensor *infrared* aktif lalu memberikan sinyal kepada motor servo 2 atau 3 untuk kembali pada posisi awal dan sensor *loadcell* untuk kembali melakukan penimbangan. Percobaan sensor ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan, dengan berat yang berbeda-beda. Hasil pengujian sensor dapat dilihat pada tabel berikut.



**Gambar 15. Pengujian Sensor *Loadcell***



Gambar 16. Pengujian pada timbangan

sss

Tabel 1. pengukuran sensor *Loadcell* dan Timbangan

No	Berat	Pengujian Sensor Loadcell	Pengujian Timbangan	Error Rata-rata (%)
1	50 gr	50 gr	50 gr	0
2	150 gr	150 gr	150 gr	0
3	200 gr	200gr	200gr	0
Rata-rata Error Rate				0

Untuk menghitung tingkat kesalahan (error rate) dari alat ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Dena Anugrah, dkk;2016).

$$E = \frac{([PT - PS] \times 100)}{PT} \quad (1)$$

Keterangan:

E = error rate (%)

PT = Pengujian Timbangan (gr)

PS = Pengujian Sensor Loadcell (gr)

Pada tabel diatas bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor. Dimana hasil pengujian sensor *loadcell* sebagai alat ukur berat didapatkan nilai kesalahan (*error*) rata-rata sebesar 0 %. Nilai ini menunjukkan bahwa alat ini tidak memiliki nilai *error* dan sangat bagus untuk digunakan di dunia industri.

### Pengujian Secara keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah *Hardware* dan *Software* berfungsi dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian berat menggunakan sensor *loadcell*. Pada penelitian ini penulis melakukan pengujian secara mandiri di rumah pada tanggal 14 Januari 2021, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan serta menerapkan ilmu dibidang pengontrolan pada mata kuliah Otomasi industri dan instrument. Pengujian alat sistem pensortir barang ini dapat dilihat pada tabel:

Tabel 2. percobaan pertama

No	Motor	Sensor	Berat	Motor			Hasil
	Conveyor	Loadcell	Barang	Servo1	Servo2	Servo3	
1	On	On	50 gr	On	On	Off	Menuju Kekotak 1
2	On	On	100gr	On	Off	On	Menuju Kekotak 2
3	On	On	200gr	On	Off	Off	Menuju Kekotak 3



**Tabel 3. percobaan kedua**

No	Motor	Sensor	Berat	Motor			Hasil
	Conveyor	Loadcell	Barang	Servo1	Servo2	Servo3	
1	On	On	200 gr	On	Off	Off	Menuju Kekotak 3
2	On	On	50gr	On	On	Off	Menuju Kekotak 1
3	On	On	100gr	On	Off	On	Menuju Kekotak 2

**Tabel 4. percobaan ketiga**

No	Motor	Sensor	Berat	Motor			Hasil
	Conveyor	Loadcell	Barang	Servo1	Servo2	Servo3	
1	On	On	100 gr	On	Off	On	Menuju Kekotak 2
2	On	On	200gr	On	Off	Off	Menuju Kekotak 3
3	On	On	50gr	On	On	Off	Menuju Kekotak 1

## PENUTUP

Berdasarkan pengujian alat terhadap sistem kontrol berat menggunakan sensor *loadcell*, maka dapat disimpulkan yaitu alat penyortir barang berdasarkan berat ini dapat bekerja dengan baik, dimana hal ini dapat dilihat pada pengujian sensor *loadcell* sebagai alat ukur berat dengan nilai kesalahan 0%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor dapat digunakan sesuai dengan yang diinginkan sekaligus menghemat waktu dalam proses penyortiran barang serta mempercepat hasil produksi sesuai dengan target yang dapat diterapkan di semua jenis industri.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Aji and Pratama, "Sortir Barang," pp. 1–6, 2014.
- [2] E. Waluyo, K. Putra, P. Amdan, N. A. Taufany, and Z. Rizkia, "Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019 IMPLEMENTASI SENSOR LOAD CELL PADA MODUL PENYORTIR MINUMAN Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019," vol. 4, pp. 291–294, 2019.
- [3] Wahyudi, M. J. Afroni, and Sugiono, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Sortir Produksi Deodorant Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler," 2012.
- [4] J. T. Elektro *et al.*, "R ANCANG BANGUN SISTEM ROBOT PENY ORTIR BENDA PADAT," vol. 7, no. 2, pp. 106–113, 2016.
- [5] 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.
- [6] Z. Buana, O. Candra, and Elfizon, "Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino," *Jur. Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Negeri Padang*, vol. V, no. 1, pp. 74–80, 2019.
- [7] D. Y. Widagdo, Koesmarijanto, and F. Arinie, "Sistem pencatatan hasil timbangan menggunakan sensor Load Cell melalui Database berbasis Arduino UNO," *Jar. Telekomun. Digit. Tek. Elektro, Politek. Negeri Malang*, vol. 10, no. 1, pp. 13–19, 2020.
- [8] F. Ugm, "Aplikasi Sensor Load Cell pada Purwarupa Sistem Sortir Barang," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 35–44, 2014, doi: 10.22146/ijeis.4220.
- [9] F. Ramadhan and T. Ta'ali, "Perancangan Penyortiran Barang Berdasarkan Berat dengan Sistem Pick And Place Berbasis Mikrokontroler," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 168, 2020, doi:

- 10.24036/jtev.v6i2.108605.
- [10] 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.
- [11] R. A. Syawalia, S. Rasyad, and D. A. Pratama, "Implementasi Fuzzy Logic pada Sistem Sortir Otomatis Alat Penghitung Jumlah Buah Apel," *Jtev (Jurnal Tek. Elektro Dan Vokasional)*, vol. 06, no. 02, pp. 421–432, 2020.
- [12] A. Shahzad *et al.*, "PROTOTYPE SMART-CONEYOR SISTEM PENSORTIR BARANG DI INDUSTRI BERDASARKAN WARNA BERBASIS ATMEGA8535," *E-Jurnal Manaj. Univ. Negeri padang*, vol. 4, no. 3, pp. 1–21, 2019, [Online]. Available: [https://media.neliti.com/media/publications/112355-ID-pengaruh-struktur-aktiva-ukuran-perusaha.pdf%0Aacholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Funcionalidad+Familiar+en+Alumnos+d e+1°+y+2°+grado+de+secundaria+de+la+institución+educativa+parroquial+°Peq](https://media.neliti.com/media/publications/112355-ID-pengaruh-struktur-aktiva-ukuran-perusaha.pdf%0Aacholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Funcionalidad+Familiar+en+Alumnos+d e+1°+y+2°+grado+de+secundaria+de+la+institución+educativa+parroquial+°Peq).
- [13] R. N. P. Haris, Abdul, Dine Tiara Kusuma, "Sistem Penyortiran Buah Apel Manalagi Menggunakan Sensor," *J. PETIR*, vol. 11, no. 1, pp. 92–95, 2018, [Online]. Available: <https://stt-pln.e-journal.id/petir/article/view/14>.
- [14] 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.
- [15] 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.

### ***Biodata Penulis***

**Ayu Lestari**, Lahir di Lembah Binuang, 07 Februari 1998. Menyelesaikan Program Study DIV Teknik Elektro Industri di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

**Oriza Candra, S.T, M.T**, Lahir di Padang, 11 November 1972. Menyelesaikan S1 di Universitas Jend. A. Yani dan melanjutkan S2 di Universitas Gadjah Mada. Menjadi staf pengajar tetap di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.