

**TRAINER KIT SISTEM DISTRIBUSI DAN SORTIR BUAH JERUK
BERDASARKAN BERAT DAN WARNA**Indra Dwisaputra¹, Surojo², Alfariza Estetika^{3*}, Chandra Artono Ady⁴^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, SungailiatCorresponding Author: alfarizaestetika0@gmail.com**ABSTRAK**

Proses sortirisasi buah jeruk saat ini masih dilakukan secara konvensional oleh tangan manusia, namun metode ini memiliki beberapa kekurangan, seperti keterbatasan manusia dalam hal kecepatan, kelelahan, dan kurangnya konsentrasi yang dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas hasil panen. Untuk mengatasi masalah ini, otomatisasi dalam penyortiran buah dapat memberikan solusi dengan waktu yang lebih singkat, akurasi yang tinggi, dan manfaat yang lebih besar bagi para petani. Penyortir Buah Jeruk menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, conveyor, motor servo, motor DC, sensor loadcell, sensor warna, dan sensor infrared sebagai perangkat hardware. Pengembangan alat ini melibatkan aspek mekanik dan elektronik. Kerangka konveyor menggunakan PVC sheet dengan ketebalan 2 mm yang disesuaikan dengan rancangan mekanik dan digabungkan. Sabuk konveyor terbuat dari kain spunbond, dan penggerak sabuk menggunakan pipa berdiameter 1 cm dengan panjang 9,7 cm. Pengujian dilakukan pada beberapa komponen, seperti sensor warna TCS3200 dan sensor loadcell dihasilkan dengan penskalaan frekuensi sebesar 20%. Hasil pengujian menunjukkan tingkat error rata-rata sebesar 98% untuk sensor warna dan 99,8% untuk sensor loadcell. Sistem elektronik terdiri dari komponen-komponen seperti Arduino Mega 2560 Pro Mini sebagai otak utama untuk mengontrol input dan output dari sistem kerja konveyor. Motor driver L298N digunakan sebagai pengatur kecepatan dan putaran motor. Motor DC berfungsi sebagai penggerak poros konveyor, motor servo sebagai penggerak palang sortir, sensor loadcell untuk mendeteksi ukuran buah, dan TCS3200 sebagai sensor warna RGB.

Kata Kunci: Kualitas hasil, panen Produktivitas hasil panen, penskalaan frekuensi.

ABSTRACT

The process of sorting citrus fruit is still currently done by hand, although this has a number of disadvantages, including human speed constraints, weariness, and loss of attention, which can impair crop quality and output. Automation in fruit sorting can offer solutions that will take less time, be more accurate, and benefit farmers more in order to solve this issue. The physical components of the Orange Fruit Sorter include an Arduino Mega microcontroller, a conveyor, a servo motor, a DC motor, a load cell sensor, a color sensor, and an infrared sensor. This tool's

creation includes both mechanical and electrical components. PVC sheet with a 2 mm thickness that is integrated and modified to the mechanical design forms the conveyor structure. Spunbond fabric makes up the conveyor belt, and the belt drive uses a pipe with a diameter of 1 cm and a length of 9.7 cm. Tests were carried out on several components, such as the TCS3200 color sensor and the loadcell sensor with a frequency scaling of 20%. The test results show an average error rate of 98% for the color sensor and 99.8% for the loadcell sensor. The electronic system consists of components such as the Arduino Mega 2560 Pro Mini as the main brain to control the input and output of the conveyor work system. The L298N motor driver is used to control the speed and rotation of the motor. The DC motor functions as the conveyor shaft drive, the servo motor as the sorting bar drive, the loadcell sensor to detect fruit size, and the TCS3200 as the RGB color sensor.

Keywords: Yield quality, harvest Yield productivity, frequency scaling

1. 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. Kemajuan dalam bidang sistem tertanam di industri global semakin menekankan penelitian dalam sistem kendali dan otomasi produksi, yang mana aspek ini sangat penting dalam proses penyortiran barang, termasuk dalam kasus penyortiran buah-buahan. Kehadiran buah sebagai komoditas pertanian yang signifikan di Indonesia, khususnya jeruk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan sebagai kebutuhan pokok dalam pangan, menuntut perlunya upaya untuk memastikan ketersediaan buah-buahan berkualitas dan seragam. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang dapat membantu penyortiran buah jeruk, agar tetap memberikan hasil sortir buah yang konsisten walaupun dilakukan dalam durasi kerja yang panjang. Teknologi tersebut dibutuhkan agar pekerjaan menjadi lebih cepat.

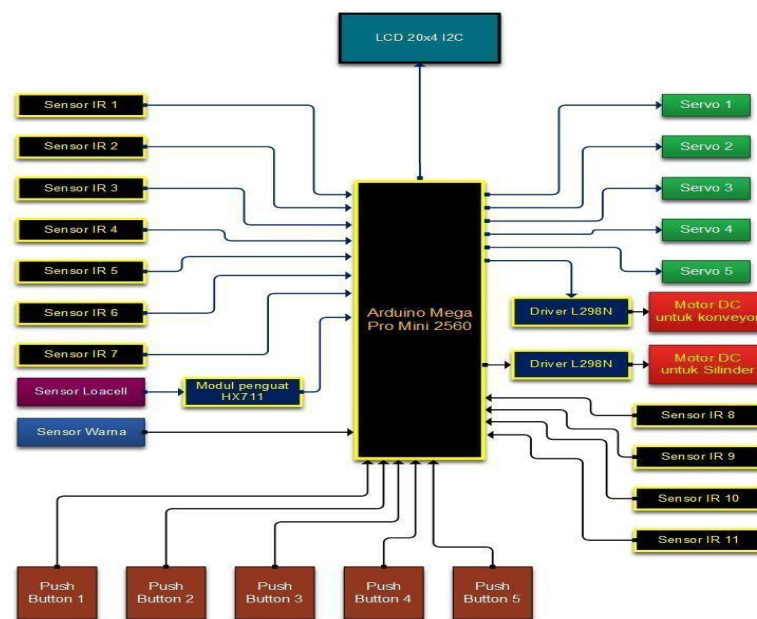
Berdasarkan penelitian-penelitian terkait sistem sortir buah, dibuatlah trainer kit untuk metode pembelajaran pensortir buah dibuat untuk skala industri maka biaya operasional dan perawatannya terjangkau yang bertujuan untuk menghemat waktu dalam proses penyortiran buah serta mempercepat hasil produksi sesuai dengan target yang dapat diterapkan di semua jenis industri. Proses otomatisasi dalam penyortiran buah, akan membutuhkan waktu yang lebih singkat, akurat, serta menguntungkan bagi para petani buah. Selain itu alat ini dibuat untuk mempermudah para pedagang kecil dalam proses penyortiran buah. Sehingga tidak memerlukan tenaga manusia lagi serta jeruk yang di sortir pun sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

2. METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software* sistem distribusi dan sortir buah jeruk. Pembuatan *hardware* meliputi yaitu *hardware* mekanik dan *hardware* elektrik. Pembuatan *hardware* elektrik dilakukan dengan membuat Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler dengan *input* berupa sensor warna TCS3200, sensor

Loadcell, dan sensor Infrared LCD, driver motor L298N, motor DC, motor servo. Sensor warna TCS3200 dan sensor loadcell diletakkan pada box pembacaan warna yang memiliki ukuran panjang 8 cm, lebar 8cm, dan tinggi 10cm. *Software* yang digunakan pada penelitian ini yaitu Arduino IDE. Dimana Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler yang akan mengontrol sistem secara keseluruhan untuk mengatur keseluruhan sistem.

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan buah jeruk di tempat penyimpanan buah yang didalamnya sudah terdapat senso warna TCS3200 dengan jarak 1-2 cm dan sensor loadcell. serta memberikan kecepatan mulai dari lambat sampai dengan cepat untuk melihat *output* PWM yang dihasilkan. Selain itu, pengujian dilakukan dengan melihat kondisi lengan servo yang digunakan sebagai penghalang jalur buah jeruk gerakan buka tutup otomatisnya sudah sesuai dengan klasifikasi dan program. Selanjutnya, data hasil pengujian tersebut akan dicatat dalam tabel pengujian. Adapun blok diagram cara kerja alat dapat dilihat pada Gambar 1.

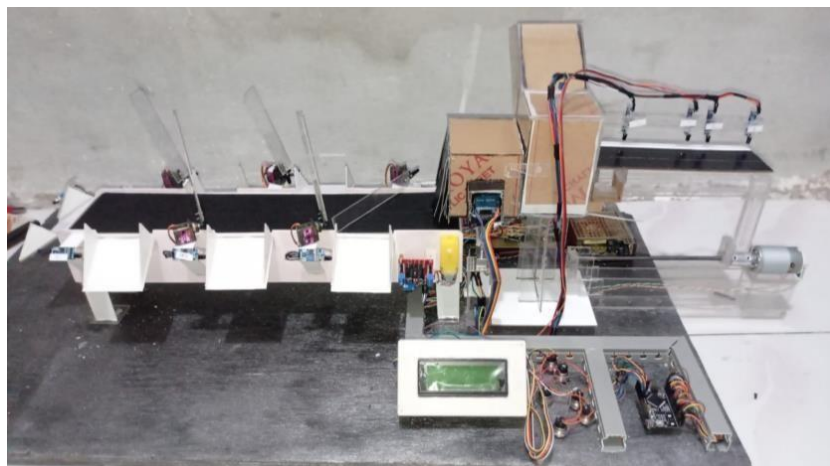


Gambar 1. Blok Diagram Cara Kerja Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pembuatan *Hardware*

Setelah selesai merancang *hardware* yang dilakukan dengan merancang skema pengkabelan, maka pembuatan *hardware* dilakukan dengan memasang *wiring* pada komponen dengan cara menghubungkan sensor warna TCS3200, sensor *loadcell*, sensor *Infrared*, motor servo, motor DC, LCD, driver motor, dan *power supply* ke pin-pin Arduino Mega 2560. Berikut ini hasil akhir pembuatan sistem kontrol yang dipasang pada *prototype*.



Gambar 2. Rangkaian Sistem Kontrol Sortir Buah Jeruk Tampak Samping

Terdapat bagian sistem yang memiliki peran serta fungsi, yang berbeda sesuai dengan pemakaiannya. Keterangan komponen yang ada pada Gambar 2 adalah :

1. LCD I2C 20x4
2. Arduino Mega 2560 Pro Mini
3. Sensor Warna TCS3200
4. Motor DC
5. Driver Motor DC
6. Sensor Loadcell
7. Motor Servo
8. Sensor Infrared

3.2. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode menempatkan jeruk pada tempat penyimpanan khusus, di mana selanjutnya jeruk akan diarahkan secara otomatis menuju tempat pendeteksi berat dan warna. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi lengan motor servo yang akan diaktifkan berdasarkan hasil pembacaan berat dan warna yang ditampilkan dengan jelas pada layar LCD yang terintegrasi. Tabel 1 merupakan hasil pengujian lengan motor servo.

Tabel 4. Pengujian Keseluruhan Alat

No.	Klasifikasi Buah Jeruk	Lengan Penggerak Motor Servo				
		1	2	3	4	5
1	Kuning Besar	√	X	X	X	X
	Kuning Sedang	X	X	√	X	X
	Kuning Kecil	X	X	X	X	√
	Hijau Besar	X	X	X	X	X
	Hijau Sedang	X	√	X	X	X
	Hijau Kecil	X	X	X	√	X
2	Kuning Besar	√	X	X	X	X
	Kuning Sedang	X	X	√	X	X
	Kuning Kecil	X	X	X	X	√
	Hijau Besar	X	X	X	X	X
	Hijau Sedang	X	√	X	X	X

	Hijau Kecil	X	X	X	√	X
	Kuning Besar	√	X	X	X	X
	Kuning Sedang	X	X	√	X	X
	Kuning Kecil	X	X	X	X	√
3	Hijau Besar	X	X	X	X	X
	Hijau Sedang	X	√	X	X	X
	Hijau Kecil	X	X	X	√	X

Berdasarkan pada tabel di atas, kita dapat melihat bahwa lengan motor servo memiliki fungsi untuk menutup jalur pergerakan buah jeruk. Proses ini terjadi saat buah jeruk telah melewati tempat pembacaan berat dan warna tertentu. Kemudian, lengan servo akan secara otomatis menutup jalur tersebut sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Fungsi ini bertujuan untuk mengatur dan mengelompokkan buah jeruk sesuai dengan karakteristik berat dan warnanya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa lengan motor servo berperan penting dalam proses penyortiran buah jeruk. Lengan motor servo berfungsi untuk menutup jalur pergerakan buah jeruk setelah buah melewati tempat pembacaan berat dan warna tertentu. Proses ini otomatis terjadi sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Tujuan utama dari fungsi ini adalah untuk mengatur dan mengelompokkan buah jeruk berdasarkan karakteristik berat dan warnanya.

Dengan adanya lengan motor servo sebagai bagian dari sistem konveyor, alat ini mampu menyortir buah jeruk dengan akurasi yang tinggi dan secara otomatis, mengurangi keterlibatan tangan manusia dalam proses tersebut. Penggunaan lengan motor servo sebagai pengatur jalur pergerakan buah jeruk memberikan efisiensi dan kemudahan dalam proses penyortiran, sehingga petani dan pedagang buah dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen secara lebih efektif.

Dapat dipahami bahwa penggunaan lengan motor servo dalam Prototipe Konveyor Penyortir Buah Jeruk adalah salah satu aspek penting yang berkontribusi pada keberhasilan alat ini dalam menyortir buah jeruk berdasarkan kualitas dan karakteristik berat serta warnanya. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industri perkebunan dan perdagangan buah jeruk.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan fasilitas sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Bapak Indra Dwisaputra, M.T. selaku pembimbing 1 dan Bapak Surojo, M.T selaku pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan masukan pada proses pelaksanaan penelitian ini. Rekan-rekan yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dr. Hendra Jaya, M.T., *Desain dan Implementasi Sistem Robotika Berbasis Mikrokontroler*, Makasar : Edukasi Mitra Grafika, 2016.
- M. Aji and Pratama, "Sortir Barang," pp. 1–6, 2014.
- 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.
- 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.