

## RANCANG BANGUN ALAT SORTIR BUAH JERUK MADU BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328

Nurhaliza Maharani<sup>1</sup>, Nazaruddin Nasution<sup>2</sup>, Ratni Sirait<sup>3</sup>

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: <sup>1</sup>nurhalizamaharani.r1@gmail.com, <sup>2</sup>nazaruddin\_nst@uinsu.ac.id,

<sup>3</sup>sirait.ratni@uinsu.ac.id

**Abstract:** Honey orange is a plant that is widely cultivated in countries that have a tropical climate, including Indonesia. One of the areas that cultivate honey oranges is in the Berastagi area, North Sumatra. For sorting honey oranges to be produced is still used manually with human assistance and takes a lot of time. As technology develops, a fruit sorting tool was created that can distinguish color, shape, size and weight. With an arduino uno-based fruit sorting tool that will control the TCS3200 sensor, Load Cell sensor and also the Infrared sensor, it will produce a honey orange fruit sorting tool that will sort by color, mass and count the number of sorted fruits. Where honey oranges that will be sorted with this tool have 4 conditions, namely heavy green honey oranges, light green honey oranges, heavy yellow honey oranges and light yellow honey oranges. Reading results from TCS3200 color sorting in the form of RGB values of each fruit, and the results of load cell sensor readings which have an average deviation of 0.52%.

**Keywords:** Honey orange, Sorting Tool, TCS3200 Sensor, Load Cell Sensor, Infrared Sensor

**Abstrak:** Jeruk madu merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di negara-negara yang memiliki iklim tropis, termasuk negara Indonesia. Salah satu daerah yang banyak membudidayakan jeruk madu itu terdapat di daerah Berastagi, Sumatera Utara. Untuk pemilahan buah jeruk madu yang akan diproduksi masih digunakan secara manual dengan bantuan manusia dan memakan banyak waktu. Seiring berkembangnya teknologi, maka diciptakanlah alat pemilah buah yang bisa membedakan warna, bentuk, ukuran dan berat. Dengan alat sortir buah yang berbasis arduino uno yang akan mengontrol sensor TCS3200, sensor Load Cell dan juga sensor Infrared, akan menghasilkan alat sortir buah jeruk madu yang akan memilah berdasarkan warna, massa dan menghitung jumlah buah yang disortir. Dimana jeruk madu yang akan disortir dengan alat ini memiliki 4 keadaan, yaitu jeruk madu hijau berat, jeruk madu hijau ringan, jeruk madu kuning berat dan jeruk madu kuning ringan. Hasil pembacaan dari pemilahan warna TCS3200 yang berupa nilai RGB dari setiap buah dan hasil pembacaan sensor load cell yang memiliki deviasi rata-rata sebesar 0,52%.

**Kata kunci:** Jeruk Madu, Alat Sortir, Sensor TCS3200, Sensor Load Cell, Sensor Infrared

### PENDAHULUAN

Pada perkembangan sains dan teknologi yang semakin canggih di zaman sekarang ini, membuat banyak orang ingin berlomba-lomba menemukan ataupun menciptakan suatu alat yang dapat membantu dan mempermudah semua pekerjaan, yang dimana pekerjaan

ini pada awalnya dilakukan secara manual ataupun dengan bantuan sumber daya manusia (SDM) (Latifa & Pribadi, 2021). Pekerjaan yang dilakukan secara manual ini, sangat membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi. Pengerjaan seperti ini dapat memakan waktu dan biaya yang cukup banyak untuk mendapatkan hasil yang sempurna. Dengan adanya teknologi

canggih yang diciptakan sesuai dengan kebutuhan sehari-hari, dapat mengurangi biaya dan waktu yang habis terpakai. Alat seperti ini, biasanya sering dijumpai dalam bidang industri dan pertanian, salah satu contoh alat tersebut berupa alat sortir. Adapun fungsi dari alat sortir ini ialah digunakan untuk memilah barang/buah berdasarkan masa, warna, bentuk dan lainnya. Salah satu buah yang dapat disortir ialah jeruk madu, dimana massa dan warna akan digunakan sebagai pembeda dari buah yang akan disortir (Zulkarnain et al., 2019).

Sensor merupakan komponen elektronika yang dapat menerima dan menanggapi sinyal ataupun stimulasi. Pada penelitian perancangan alat sortir buah jeruk madu ada 3 sensor yang digunakan. Sensor warna merupakan sensor yang dapat mendeteksi warna dari objek yang akan digunakan. Dimana sensor ini akan mendeteksi warna hijau dan warna orange pada jeruk madu. Sensor warna dapat dibuat menggunakan metode kolorimetri, yaitu cahaya warna yang datang yang kemudian mengenai sensor dapat ditentukan dengan adanya filter atau tapis (Rahmad, 2019). Ketika memiliki warna yang sama, maka filter yang mempunyai warna yang lain menyerap cahaya yang memiliki warna yang berbeda. Pada alat yang akan di buat ini menggunakan sistem warna RGB yang dapat membedakan warna buah yang akan dideteksi. Sehingga, sensor yang digunakan untuk mendeteksi warna RGB adalah sensor TCS 3200 (Afrillia, 2020). Kemudian itu ada sensor Load Cell sebagai komponen yang dapat digunakan sebagai pengukur massa atau berat dari buah jeruk madu. Load Cell dapat digunakan sebagai alat ukur untuk gaya dan beban. Dimana, Load Cell akan mengkonversi suatu tegangan pada logam menjadi sebuah data berbentuk variabel. Varian dari Load Cell beragam, di alat sortir buah jeruk madu menggunakan Load Cell ber ukuran 5 Kg. Alat ini akan memisahkan buah jeruk sesuai dengan ukuran atau massa yang sudah ditentukan. Beberapa pengelompokannya yaitu,

kategori ukuran kecil, ukuran sedang dan ukuran besar. Dan sensor lainnya yang digunakan ialah sensor infrared, komponen elektronika yang akan digunakan sebagai pendeteksi keberadaan buah jeruk madu. Sensor infrared yang dapat mendeteksi cahaya infra merah akan mendeteksi jumlah buah jeruk madu yang sedang disortir. Mikrokontroller merupakan komputer yang memiliki ukuran kecil pada suatu chip IC (Integrated Circuit) yang didalamnya terdapat prosessor, memori dan juga pemrograman antarmuka. Mikrokontroller yang dipakai pada alat sortir buah ini ialah arduino uno. Arduino uno yang berupa sebuah prototype dari mikrokontroller ATmega 328 ini akan digunakan pada alat penelitian. Penggunaan Arduino UNO ATmega 328 sangat mudah digunakan, karena tidak memerlukan chipprogramer (Indah, 2022).

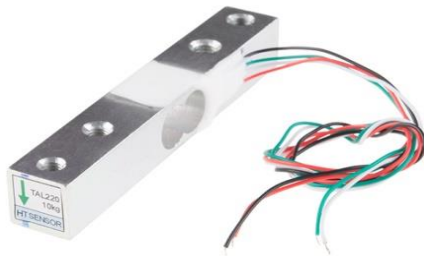
Sebelumnya para peneliti sudah membuat beberapa rancang bangun alat sortir ini. Dari beberapa jurnal yang sudah dibaca, intisari yang dapat diuraikan penulis pada penelitian terdahulu yaitu, Randi Ariansyah (2019) pada skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Sortir Jeruk Nipis Berbasis Mikrokontroler” penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat sortir jeruk nipis yang berbasis mikrokontroller. Dalam penelitian ini menggunakan sensor TCS 3200 dan arduino uno sebagai mikrokontroller. Alat sortir yang dirancang dari penelitian ini memilah jeruk nipis yang berwarna hijau, orange dan jeruk nipis yang rusak. Rata-rata tingkat keakurasi dari alat ini 81%. Kurangnya pada penelitian ini ialah hanya menggunakan 1 buah sensor saja, dan ketidak akuratan alat ini karena kurangnya pencahayaan pada sensor warna.

## METODE

*Load Cell* merupakan *tranduser* yang memiliki kegunaan dapat membuat

suatu tekanan diubah menjadi sinyal elektrik. *Load Cell* dapat digunakan sebagai alat ukur yang akurat untuk gaya dan beban. *Load Cell* dapat mengkonversi suatu tegangan pada logam ke data dalam bentuk variabel. Sensor *Load Cell* ini memiliki kapasitas berat maksimum 8 kg (Fadillah et al., 2024). Dalam sensor *Load Cell* terdapat nilai konduktansi yang berbanding lurus dengan gaya atau beban yang diterima dan memiliki sifat resistif. Jika pada *Load Cell* tidak diberi beban maka setiap sisi memiliki nilai resistansi yang sama, sedangkan ketika diberi beban maka resistansinya tidak seimbang. Proses ini dilakukan sebagai suatu cara yang digunakan untuk mengetahui berapa berat suatu benda yang sedang ditimbang menggunakan sensor *Load Cell* (Aisuwarya et al., 2022).

Perhatikan bentuk dari fisik sensor *Load Cell* pada Gambar 1 dibawah ini:



**Gambar 1 Load Cell**

### Sensor Warna TCS3200

TCS3200 berupa suatu komponen elektronika yang bisa membuat warna berubah menjadi frekuensi dengan memprogramkan data, ini disusun berdasarkan konfigurasi fotodiode silikon dan konverter arus diubah ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic tunggal. Keluaran dari sensor TCS3200 ialah gelombang kotak (duty cycle 50%) yang frekuensi berbanding lurus terhadap intensitas cahaya (*irradiance*). Masukan dan keluaran digital dari modul sensor dapat terhubung ke mikrokontroler atau sirkuit logika lainnya. Konverter cahaya ke frekuensi pada sensor TCS3200 membaca array fotodiode 8x8, penyaring warna biru mempunyai 16 fotodiode, begitu juga dengan warna merah, hijau

dan warna terang tanpa penyaring memiliki 16 fotodiode (Faizia, 2019).



**Gambar 2 Sensor TCS3200**

Sensor TCS3200 berkerja dengan membaca intensitas cahaya yang dipancarkan LED super bright pada objek, pembacaan nilai intensitas cahaya ini dengan menggunakan matriks 8x8 fotodiode. Pada sensor TCS3200 terdapat 8 kaki pin yang nantinya akan dihubungkan ke mikrokontroler. Beberapa pin itu ada *ground*, *supply* tegangan, pin *input* dan *output* (Husni1 et al., 2019).

### Sensor Infrared

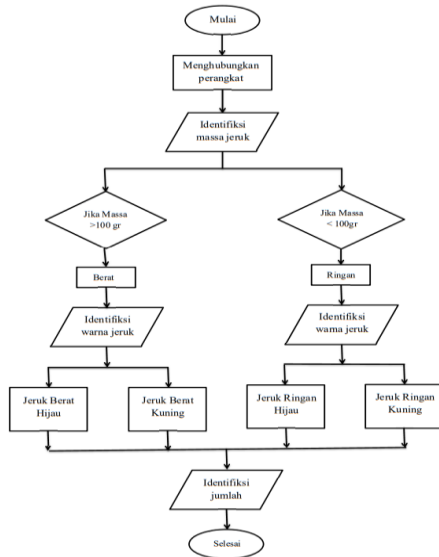
Sensor *infrared* adalah perangkat elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah. *IR Detektor Photomoduels* adalah *chip detector* yang didalamnya terdapat fotodiode dan amplifier (Wisjhnuadji et al., 2020). Sensor infrared memiliki sensitivitas spectrum yang peka terhadap radiasi dengan rentan panjang gelombang inframerah dari 780 nm hingga 50  $\mu\text{m}$ . Sensor *infrared* sering digunakan sebagai alat deteksi pergerakan. Pada arah yang sudah ditetapkan, elemen dari sensor mendeteksi radiasi panas yang akan berubah seiring waktu dan ruang karena pergerakan (Press, 2021).



**Gambar 3 Sensor Infrared**

**Flowchart**

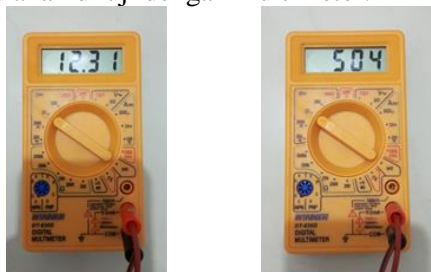
Flowchart dibuat pada penelitian ini menggambarkan bagaimana sensor TCS 3200, sensor Load Cell dan sensor Infrared yang merespon program yang telah dibuat untuk memilah buah jeruk madu yang sebagai objek.



**Gambar 3 Diagram Alir (Flow Chart)**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian catu daya ini sangat penting dilakukan dalam membuat suatu rangkaian alat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tegangan yang dapat diperoleh untuk memenuhi standar dari rangkaian alat yang dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan. Catu daya yang digunakan pada alat sortir buah jeruk madu akan di uji dengan multimeter.



(a) Nilai Tegangan Adapto (b) Nilai Tegangan Setelah Melewati Stepdown

**Gambar 4 Pengujian Catu Daya**

Hasil dari tegangan yang dikeluarkan dari alat sortir memenuhi

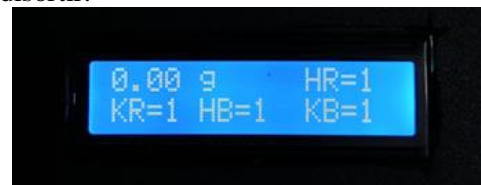
standar yang diharapkan dan tidak akan merusak komponen yang ada pada alat.

**Tabel 1 Hasil Pengukuran Catu Daya**

Tegangan Input Catu Daya (Vin)	Tegangan Output Catu Daya (Vout <sub>1</sub> )	Tegangan Output Catu Daya (Vout <sub>2</sub> )
12,31 V	5,04 V	4,98 V

**Pengujian LCD 16x2**

Pengujian LCD ini dilakukan untuk melihat bagaimana kerja dari LCD dalam menampilkan pembacaan data. LCD yang digunakan untuk menampilkan data pada mesin sortir buah yaitu LCD 16x2, dimana tampilan LCD akan memiliki 16 karakter dan 2 kolom. Tampilan yang terdapat pada LCD ini akan ditampilkan berdasarkan dengan perintah dari arduino. Pada tampilan tersebut akan diperlihatkan data massa buah yang ditimbang dan juga jumlah buah jeruk madu yang sedang disortir.



**Gambar 5 Tampilan LCD**

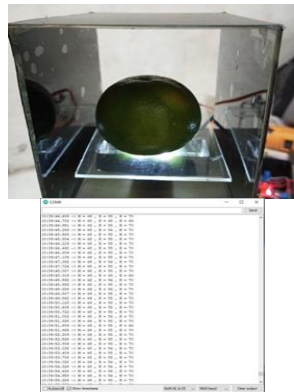
Dari Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa LCD telah bekerja sesuai dengan perintah yang dibuat dengan menggunakan program arduino. Dimana pada LCD ini akan menampilkan data dari penelitian sortir buah jeruk madu.

**Pengujian Sensor Warna TCS3200**

Sensor warna merupakan komponen yang digunakan untuk mendeteksi warna. Sensor warna TCS3200 merupakan komponen utama yang terdapat pada alat sortir buah jeruk madu yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sensor TCS3200 akan mendeteksi warna kulit dari buah jeruk madu yang matang dan mentah. Warna yang akan dideteksi pada jeruk madu

yaitu, warna hijau untuk warna jeruk mentah dan orange untuk warna jeruk matang.

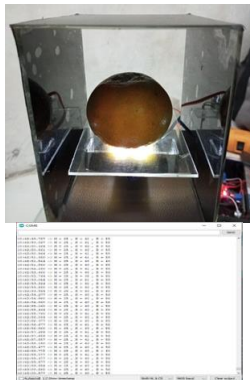
Pada percobaan pertama akan menggunakan buah jeruk madu mentah, dimana jeruk madu akan diletakkan diatas sensor warna TCS3200 dan kemudian sensor akan merespon dan membaca nilai range RGB dari buah jeruk madu. Setelah pembacaan maka keluarlah data sebagai *output* digital yang akan ditampilkan pada layar monitor arduino:



(a) Jeruk Madu Hijau (b) Tampilan Monitor Jeuk Madu Hijau

**Gambar 6 Pengujian TCS 3200 Jeruk Madu Hijau**

Pada percobaan pertama yang menggunakan jeruk madu mentah, didapatkan hasil bahwa sensor TCS3200 dapat mendeteksi warna buah jeruk madu. Pada percobaan pertama akan menggunakan buah jeruk madu matang, dimana jeruk madu akan diletakkan diatas sensor warna TCS3200 dan kemudian sensor akan merespon dan membaca nilai range RGB dari buah jeruk madu. Setelah pembacaan maka keluarlah data sebagai *output* digital yang akan ditampilkan pada layar monitor arduino.



(a) Jeruk Madu Orange (b) Tampilan Monitor Jeuk Madu Orange

**Gambar 7 Pengujian TCS 3200 Jeruk Madu Orange**

Pada percobaan kedua yang menggunakan jeruk madu matang, didapatkan hasil bahwa sensor TCS3200 dapat mendeteksi warna buah jeruk madu.

**Tabel 2** Pengujian TCS3200 Pada Buah Jeruk Madu

No	Jenis Buah	Nilai Warna R (Merah)	Nilai Warna G (Hijau)	Nilai Warna B (Biru)
1	Jeruk Madu Warna Hijau	45-55	50-65	60-75
2	Jeruk Madu Warna Orange	20-40	35-60	50-70

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa nilai range RGB setiap buah yang di uji. Untuk buah jeruk madu hijau memiliki range merah sebesar 45-55, range hijau sebesar 50-65 dan range merah sebesar 60-75. Sedangkan buah jeruk madu orange memiliki nilai range merah sebesar 20-40, range hijau sebesar 35-65 dan range biru sebesar 50-70.

**Pengujian Sensor Massa Load Cell HX711**

Pengujian *load cell* dilakukan untuk mendeteksi masa atau berat dari buah jeruk madu dengan membandingkan hasil ukuran jeruk madu yang ditimbang menggunakan timbangan digital. Dengan meletakkan buah jeruk madu diatas sensor load cell maka arduino akan membaca data hasil dari penimbangan, kemudian data dari sensor *load cell* akan ditampilkan pada LCD, kemudian lengan servo akan bergerak untuk memilah jeruk

madu sesuai dengan tipe buah yang sudah dibuat.

Ada 4 sampel buah yang akan ditimbang yaitu, buah jeruk madu hijau dengan ukuran massa ringan, jeruk madu hijau berukuran berat, jeruk madu orange yang ringan dan jeruk madu orange berukuran berat. Percobaan pertama dengan menggunakan buah jeruk madu hijau ringan dengan menimbangnya pada timbangan digital setelah dapat hasil kemudian menimbangnya dengan *Load Cell*, seperti gambar dibawah ini:



(a) Timbangan Digital (b) Sensor Massa Load Cell HX711

#### Gambar 8 Pengukuran Massa Jeruk Madu Hijau Dan Berat

Pada Gambar 8 diatas merupakan pengujian untuk membandingkan hasil dari penimbangan buah jeruk madu. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan didapat kan hasil dari timbangan digital ialah sebesar 139 gram, sedangkan penimbangan yang dilakukan sensor *Load Cell* mendapatkan hasil sebesar 140,49 gram.



(a) Timbangan Digital (b) Sensor Massa Load Cell HX711

#### Gambar 9 Pengukuran Massa Jeruk Madu Hijau Dan Ringan

Pada Gambar 9 diatas merupakan pengujian kedua yang dilakukan untuk membandingkan hasil dari penimbangan buah jeruk madu. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan didapat kan hasil dari timbangan digital ialah sebesar 96 gram, sedangkan penimbangan yang dilakukan sensor *Load Cell* mendapatkan hasil sebesar 96,12 gram.



(a) Timbangan Digital (b) Sensor Massa Load Cell HX711

#### Gambar 10 Pengukuran Massa Jeruk Madu Orange Dan Berat

Pada Gambar 10 diatas merupakan pengujian untuk membandingkan hasil dari penimbangan buah jeruk madu. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan didapat kan hasil dari timbangan digital ialah sebesar 135 gram, sedangkan penimbangan yang dilakukan sensor *Load Cell* mendapatkan hasil sebesar 135,04 gram.



(a) Timbangan Digital (b) Sensor Massa Load Cell HX711

#### Gambar 11 Pengukuran Massa Jeruk Madu Orange Dan Ringan

Pada Gambar 11 diatas merupakan pengujian untuk membandingkan hasil dari penimbangan buah jeruk madu. Berdasarkan percobaan yang telah

dilakukan didapat kan hasil dari timbangan digital ialah sebesar 97 gram, sedangkan penimbangan yang dilakukan sensor Load Cell mendapatkan hasil sebesar 97,89 gram.

Dari hasil penelitian diatas dapat kita lihat perbedaan dari berat atau massa dari buah jeruk madu yang ditimbang dengan timbangan digital dengan timbangan load cell pada alat yang dirancang. Dengan adanya perbedaan sedikit dari berat atau massa buah jeruk madu, kita dapat menghitung persen deviasi sebagai acuan dari tingkat perbedaan antara timbangan digital dengan sensor load cell pada alat yang dirancang pada penelitian ini.

**Tabel 3 Pengukuran Massa Jeruk Madu Dengan Load Cell HX711**

N o.	Jenis Buah	Timb anga n Digit al (g)	Sens or mass a Load Cell (g)	Nil ai Dev iasi (%)
1	Jeruk Madu Hijau Dan Berat	139	140,4 9	1,07 %
2	Jeruk Madu Hijau Dan Ringan	96	96,12	0,12 %
3	Jeruk Madu Orange Dan Berat	135	135,0 4	0,03 %
4	Jeruk Madu Orange Dan Ringan	97	97,89	0,91 %
	Rata- Rata % Deviasi			0,53 %

Pada data tabel diatas dalam penimbangan buah jeruk madu dengan empat kategori, yaitu buah jeruk madu berwarna kuning berat, jeruk madu berwarna hijau berat, jeruk madu kuning ringan dan jeruk madu hijau ringan. Dengan menggunakan timbangan digital dan sensor load cell dapat dilihat perbedaan nilai berat atau massa yang ditimbang. Dan didapatkan rata-rata % deviasi dari pengujian timbangan ini ialah 0,52%.

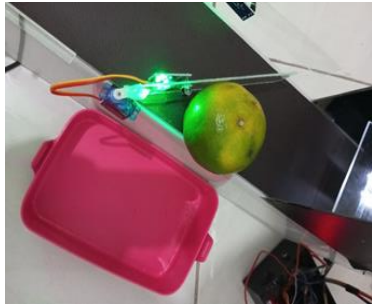
### Pengujian Rangkaian Motor Servo

Pengujian motor servo ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara kerja dari motor servo pada alat sortir buah yang digunakan sebagai pemilah buah. Motor servo yang akan bergerak ketika menerima perintah dari arduino, setelah jeruk melalui proses pemilahan berdasarkan warna dan massa. Warna dan massa yang dibedakan pada buah jeruk madu menjadi 4 bagian yaitu, hijau berat, hijau ringan, orange berat dan orange ringan.



**Gambar 12 Pengujian Motor Servo Hijau Berat**

Pada Gambar 12 percobaan pertama yang dengan melakukan proses pemilahan pada buah jeruk madu warna hijau dan berat. Pada gambar menunjukkan pengujian dari motor servo untuk memilah buah berhasil dilakukan. Dengan menjalankan perintah TCS3200 yang mendeteksi warna hijau pada jeruk madu dan load cell yang mendeteksi buah jeruk berat yang berukuran >100gram. Dimana posisi normal dari motor servi ialah 90°, setelah mendeteksi buah yang akan dipilah maka sudut pergerakan motor servo berubah menjadi 130°.



**Gambar 13 Pengujian Motor Servo Hijau Ringan**

Pada Gambar 13 menunjukkan pengujian dari motor servo untuk memilah buah berhasil dilakukan. Dengan menjalankan perintah TCS3200 yang mendeteksi warna hijau pada jeruk madu dan load cell yang mendeteksi buah jeruk berat yang berukuran <100gram. Dimana posisi normal dari motor servo ialah  $90^\circ$ , setelah mendeteksi buah yang akan dipilah maka sudut pergerakan motor servo berubah menjadi  $50^\circ$ .



**Gambar 14 Pengujian Motor Servo Orange Berat**

Pada Gambar 14 menunjukkan pengujian dari motor servo untuk memilah buah berhasil dilakukan. Dengan menjalankan perintah TCS3200 yang mendeteksi warna orange pada jeruk madu dan load cell yang mendeteksi buah jeruk berat yang berukuran >100gram. Dimana posisi normal dari motor servo ialah  $90^\circ$ , setelah mendeteksi buah yang akan dipilah maka sudut pergerakan motor servo berubah menjadi  $130^\circ$ .



**Gambar 15 Pengujian Motor Servo Orange Ringan**

Pada Gambar 15 menunjukkan pengujian dari motor servo untuk memilah buah berhasil dilakukan. Dengan menjalankan perintah TCS3200 yang mendeteksi warna orange pada jeruk madu dan load cell yang mendeteksi buah jeruk berat yang berukuran <100gram. Dimana posisi normal dari motor servo ialah  $90^\circ$ , setelah mendeteksi buah yang akan dipilah maka sudut pergerakan motor servo berubah menjadi  $50^\circ$ .

**Tabel 4 Hasil Pengujian Motor Servo**

N o	Jenis Buah	Posis i Nor mal	Posisi Memi lah	Peng ujian
1	Jeruk Madu Hijau Dan Berat	$90^\circ$	$130^\circ$	Berh asil
2	Jeruk Madu Hijau Dan Ringan	$90^\circ$	$50^\circ$	Berh asil
3	Jeruk Madu Orange Dan Berat	$90^\circ$	$130^\circ$	Berh asi
4	Jeruk Madu Orange Dan Ringan	$90^\circ$	$50^\circ$	Berh asil

Pada data tabel diatas menunjukkan bahwa kinerja dari motor servo berjalan dengan baik. Dimana posisi awal ataupun posisi normal dari motor servo adalah  $90^\circ$ , dengan perintah dari arduino posisi pemilahan buah jeruk madu didapatkan  $130^\circ$  untuk pemilahan jeruk madu hijau dan berat,  $50^\circ$  untuk jeruk madu hijau dan ringan. Untuk posisi pemilah buah jeruk madu orange dan berat ialah  $130^\circ$  dan posisi pemilah jeruk madu orange dan ringan bersudut  $50^\circ$ .

#### **Pengujian Sensor Infrared**



Pengujian sensor *infrared* dilakukan untuk mengetahui apakah sensor bekerja sesuai dengan perintah yang dilakukan oleh program arduino. Sensor *infrared* pada alat sortir buah jeruk ini bertujuan untuk menghitung setiap jumlah buah jeruk yang disortir.

**Tabel 5 Hasil Pengujian Sensor Infrared**

No.	Jenis Jeruk	Nilai Digital	Kondisi
1	Jeruk madu hijau dan berat	0	Terdeteksi, bertambah 1
2	Jeruk madu hijau dan ringan	0	Terdeteksi, bertambah 1
3	Jeruk madu orange dan berat	0	Terdeteksi, bertambah 1
4	Jeruk madu orange dan ringan	0	Terdeteksi, bertambah 1
5	Jeruk madu hijau dan berat	1	Tidak terdeteksi
6	Jeruk madu hijau dan ringan	1	Tidak terdeteksi
7	Jeruk madu orange dan berat	1	Tidak terdeteksi
8	Jeruk madu orange dan ringan	1	Tidak terdeteksi

Pada tabel diatas menjelaskan bagaimana pengujian sensor *infrared* setelah diberi objek yang telah dipilah. Ketika buah jeruk madu melewati sensor infrared, maka sensor akan mendeteksi jeruk madu dan mulai menghitung jeruk yang lewat. Untuk nilai digital 0 maka didapatkan kondisi sensor infrared mendeteksi buah dan bertambah 1 jeruk yang telah disortir. Sedangkan untuk nilai digital 1 maka kondisi sensor infrared tidak terdeteksi, hal ini dikarenakan tidak adanya ubjek yang melewati sensor *infrared*.



(a) Penghitungan Jeruk Madu (b) Tampilan Lcd

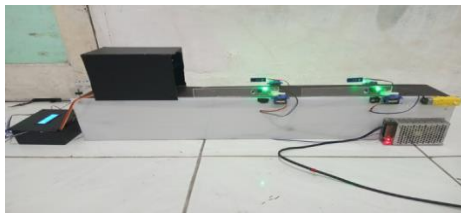
**Gambar 16 Pengujian Sensor Infrared**

Dari Gambar 16 diatas menjelaskan bahwa ketika jeruk hijau besar disortir melewati sensor infrared yang berada dilengan pemilah maka sensor Infrared mendeteksi buah dan menghitung buah itu. Dan jika tidak ada buah yang disortir maka sensor *infrared* dalam keadaan mati.

**Pembahasan Penelitian**

Rancangan alat sortir buah jeruk madu telah berhasil dibuat. Dengan menggunakan sensor TCS3200 sebagai sensor yang mendeteksi warna kulit dari buah jeruk madu, sensor Load Cell sebagai pendeteksi massa atau berat dari buah jeruk madu dan juga sensor infrared

sebagai pendeteksi jumlah buah jeruk madu yang sedang disortir.



**Gambar 17 Alat Sortir Buah Jeruk Madu**

Pada alat sortir yang telah dibuat melakukan beberapa uji coba untuk mengetahui bagaimana cara kerja alat yang telah dibuat. Dimana beberapa komponen penting yang menjalankan alat ini seperti sensor TCS3200, sensor *Load Cell* dan sensor *Infrared*. Pada sensor TCS3200 akan melakukan pengujian warna buah jeruk, dimana terdapat 2 sampel yaitu buah jeruk madu mentah yang akan terdeteksi berwarna hijau dan buah jeruk matang yang akan terdeteksi berwarna orange. Kemudian itu ada sensor *Load Cell* yang akan menimbang buah jeruk madu. Dimana jeruk madu yang memiliki massa <100gram akan dikategorikan sebagai jeruk madu ringan, dan untuk jeruk madu yang memiliki massa > 100gram akan dikategorikan dengan jeruk berat.

Kemudian motor servo yang akan berfungsi sebagai pemilah buah jeruk madu, akan bergerak sesuai perintah dari arduino. Dimana terdapat 4 lengan pemilah yang digerakkan oleh motor servo dengan posisi normal bersudut 90°. Motor servo 1 yang akan digunakan untuk pemilah jeruk madu hijau berat yang akan bergerak dengan sudut 130°, untuk motor servo 2 akan memilah jeruk madu hijau ringan akan bergerak dengan sudut 50°, motor servo 3 untuk pemilahan jeruk madu orange berat akan bergerak dengan sudut 130° dan motor servo 4 akan memilah jeruk madu orange ringan akan bergerak dengan sudut 50°. Kemudian sensor *Infrared* yang berfungsi sebagai penghitung jumlah buah jeruk madu yang sedang dipilah.

## SIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan beberapa kali percobaan ini dalam meneliti alat sortir buah jeruk madu, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini:

1. Pada pembuatan alat jeruk madu dengan tahapan perancangan alat, pembuatan sistem, uji coba alat dan pengumpulan data hasil penelitian. Dimana komponen utama yang digunakan ialah sensor TCS3200, sensor *Load Cell* dan sensor *Infrared* yang berbasis Arduino uno ATmega 328. TCS3200 yang akan mendeteksi warna kulit jeruk madu, dimana jeruk madu matang berwarna orange dan jeruk masu mentah berwarna hijau. Sensor *load cell* yang akan menimbang massa buah jeruk madu, untuk ukuran >100gram jeruk madu dikategorikan berat dan untuk <100gram jeruk madu dikategorikan ringan. Dan sensor *infrared* yang akan menghitung jumlah buah yang akan di pilah.
2. Alat sortir buah jeruk madu yang telah berhasil dirancang ini memiliki prinsip kerja, dimana ketika jeruk madu diletakkan sensor TCS3200 dan sensor *Load Cell* akan mendeteksi, kemudian digerakkan melalui konveyor sebagai lintasan. Dan data dari sensor TCS3200 dan *Load Cell* yang sudah dibaca oleh arduino akan memerintah motor servo untuk menggerakkan lengan pemilah dan memindahkan jeruk ke wadah pemisahan, dan ketika pemilahan sensor *infrared* akan menghitung setiap jumlah buah yang dipilah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrillia, Y. (2020). Alat Pemisah Warna Objek Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Terapan and Sains* 4.0, 1(2), 169–182.

- Aisuwarya, R., Amalia, M., & Anggy, N. D. (2022). Teknologi NFC pada Sistem Pembayaran Jasa Print dan Laundry.
- Ariansyah, R. (2019). Rancang Bangun Alat Sortir Jeruk Nipis Ber-basis Mikrokontroler. Jurusan Tek-Nik Informatika UIN Alauddin Makassar.
- Fadillah, M. R. N., Hafidudin, H., & Mulyana, A. (2024). Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi Badan Dan Berat Badan Otomatis Dengan Sensor Ultrasonic Berbasis Internet Of Things (Iot). *EProceedings of Applied Science*, 10(1).
- Faizia, S., & Handian, H. (2019). Evaluasi Karakteristik Deteksi Warna RGB Sensor Tcs3200 Berdasarkan Jarak Dan Dimensi Objek. 16(2), 105–120.
- Husni<sup>1</sup>, S. L., Rasyad<sup>2</sup>, S., Putra<sup>3</sup>, M. S., Hasan<sup>4</sup>, Y., Al, J., & Rasyid<sup>5</sup>. (2019). Pengaplikasian Sensor Warna Pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah. 4(2), 297–306.
- Indah, I. P., & Wildian, W. (2022). Prototipe Konveyor Sistem Pemisah Barang Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Load Cell. *Jurnal Fisika Unand*, 11(2), 153–159.
- Latifa, I., & Pribadi, F. (2021). Peran Lembaga Pendidikan Nonformal dalam Mengatasi Pengangguran di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Undiksha*, 3(3), 137–146.
- Press, U. G. M. (2021). Analisis Autentikasi Makanan: Bagian I: Minyak dan Lemak. UGM PRESS.
- Rahmad, I. F. (2019). Pendeteksi Kesegaran Buah Menggunakan Sensor Warna dan Kelembaban. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 6(5), 550–558.
- Wisjhnuadji, T. W., Narendro, A., & Wicaksono, P. (2020). Sistem Sortir Barang Otomatis Berbasis Arduino Dengan Sensor Warna Dan Monitoring Via Android. *Faktor Exacta*, 13(2), 106. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v13i2.6586>
- Zulkarnain, I., Ramadhan, M., & Anwar, B. (2019). Implementasi Alat Pendeteksi Warna Benda Menggunakan Fuzzy Logic dengan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 2(2), 106–117.