

## PROTOTYPE ALAT PEMILAH JERUK NIPIS MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TC230

Ahmad Sahru Romadhon<sup>1)</sup>, Jefry Ramadhana Baihaqi<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Program Studi Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Trujoyo Madura  
Jl. Raya Telang, PO.Box. 2 Kamal Bangkalan - Madura  
Email: s4hru\_0354@yahoo.com<sup>1)</sup>, jefry.baihaqi@yahoo.com<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Kebutuhan manusia terhadap konsumsi jeruk nipis cukup besar sehingga dibutuhkan sebuah alat yang bisa mendeteksi kematangan jeruk nipis. Atas dasar ini peneliti membuat prototipe alat pemilah jeruk nipis yang dapat mengklasifikasikan berdasarkan warna dari jeruk nipis tersebut. Pada penelitian ini jeruk nipis diklasifikasikan dengan cara konveyor akan berjalan membawa jeruk nipis menuju sensor warna TCS230, sensor ini membaca warna jeruk nipis yang hasilnya menjadi input pada mikrokontroler arduino mega 2560. Berdasarkan data dari sensor warna TC230, mikrokontroler arduino mega 2560 memproses data sehingga dapat membedakan jeruk nipis menjadi 3 kategori yaitu muda, tua dan busuk. Proses yang telah dilakukan oleh mikrokontroler akan dikirim kepada motor DC sebagai kontrol untuk menggerakkan wadah selektor yang terdiri dari tiga tempat jeruk nipis. Proses yang dilakukan oleh mikrokontroler juga akan ditampilkan ke dalam LCD sehingga user dapat dengan mudah mengetahui jeruk nipis tersebut masuk pada kategori muda, tua atau busuk. Dalam pengujian prototipe ini waktu yang dibutuhkan dalam satu kali proses mengidentifikasi jeruk nipis mempunyai waktu rata-rata 15.89 detik untuk jeruk nipis muda, 19.00 detik untuk jeruk nipis tua sedangkan jeruk nipis busuk 11.05 detik. Hasil dari pengujian terhadap jeruk nipis didapat rata-rata keberhasilan dalam mengidentifikasi jeruk nipis muda 93.3%, jeruk nipis tua 90% sedangkan jeruk nipis busuk 97.5%..

**Kata Kunci:** Konveyor, Sensor TCS230 , Arduino mega 2560, LCD.

### ABSTRACT

*The human need for lime consumption is large so that, need a device that can detect the maturity of lime. On this basis, the researchers will make a prototype to sorting lime that can classify based on the color of lime. In this study, lime classified by means of the conveyor will run bring lemon to the color sensor TCS230, the sensor reads a color of lime and the result will be input to the microcontroller arduino mega 2560. The data from color sensor TC230 will be processes by microcontroller arduino mega 2560 that it can distinguish lemon into 3 categories: young, old and rotten. The process that has been done by microcontroller will be sent to the motor DC as control the container selector and move consisting of three places lime. The process that has been done by microcontroller will also be displayed in the LCD so that the user can easily find out the lemon is entered in the category of young, old or rotten. In this prototype testing time required in one process of identifying the lime has an average time of 15.89 seconds for the young lemon, lime 19:00 seconds while the old rotten lemon 11:05 seconds. Results from testing of lime can mean success in identifying 93.3% of young lemon, lime old 90% whereas 97.5% rotten lemon.*

**Key Words:** Conveyor, Sensor TCS230 , Arduino mega 2560, LCD.

## 1. PENDAHULUAN

Jeruk nipis sangat dibutuhkan oleh manusia sebagai pemasam makanan. Selain itu, jeruk nipis bisa digunakan untuk pengobatan tradisional. Banyak ditemui penjual jeruk nipis menganggap bahwa jeruk nipis yang berwarna hijau sama saja dengan yang berwarna kuning bahkan terkadang jeruk nipis yang berwarna kecoklatan pun masih dijual. Faktanya kadar air di dalam jeruk nipis sangat mempengaruhi warna dari jeruk nipis.

Warna jeruk nipis masih muda berarti memiliki warna hijau karena kandungan air didalamnya masih banyak. Jeruk nipis yang sudah tua akan berwarna kekuningan yang menandakan jeruk nipis tersebut kadar airnya mulai berkurang. Sedangkan untuk warna kecoklatan berarti jeruk nipis tersebut kadar airnya sedikit bahkan hampir tidak ada. Secara umum penyeleksian jeruk nipis cukup dengan dilihat dengan mata itu pun masih belum akurat terkadang kalau kita belah jeruk nipisnya baru ketahuan sudah busuk, masih tua atau masih muda. Hal ini tidak akan mudah dilakukan jika jumlah jeruk nipis tersebut sangat banyak sehingga pasti terjadi kesalahan.

Berdasarkan masalah tersebut dibutuhkan sebuah alat yang berkerja secara otomatis bisa mempermudah dalam mendeteksi kematangan jeruk nipis. Alat tersebut bisa berkerja mulai dari pengambilan jeruk nipis dan bisa membedahkan apakah jeruk nipis itu muda, tua atau busuk. Proses akhir alat tersebut bisa menempatkan ke tempat masing-masing yang dilengkapi dengan kemudahan dalam pengoperasian alat dan dapat menampilkan hasilnya melalui sebuah *display* sehingga nantinya operator mengetahui jeruk nipis tersebut akan masuk katagori apa. Berdasarkan latar belakang tersebut, munculah ide untuk membuat suatu prototipe alat untuk mengklasifikasikan jeruk nipis [1].

## 2. TINJUAN PUSTAKA

### A. Warna

Model warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu *Red*, *Green* dan *Blue*.

Dalam suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut adalah gelap total. Tidak ada signal gelombang cahaya yang diserap oleh mata atau RGB (0,0,0). Apabila ditambahkan cahaya merah pada ruangan tersebut, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah misalnya RGB (255,0,0), semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian apabila cahaya diganti dengan hijau atau biru. Pada perhitungan dalam program-program komputer model warna direpresentasi dengan nilai komponennya, seperti dalam RGB (r, g, b) masing-masing nilai antara 0 hingga 255 sesuai dengan urusan masing-masing yaitu pertama *Red*, kedua *Green* dan ketiga adalah nilai *Blue* dengan demikian masing-masing komponen ada 255 tingkat [5].

### B. Konveyor

Konveyor adalah suatu sistem mekanik yang menggunakan motor DC dalam menjalankannya yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Banyak industri yang memakai konveyor untuk memindahkan barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, konveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis. Jenis konveyor membuat penanganan alat berat atau produk lebih mudah dan lebih efektif. Konveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan *continue* dari satu tempat ke tempat lain. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem konveyor mempunyai nilai ekonomis. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak *continue* [1].

### C. Arduino Mega2560

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia sehingga banyak pemula yang belajar mengenal

robotika dan elektronika menggunakan Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para pengguna yang profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino [4].

Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan *assembler* yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan [4]. Bentuk Arduino dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arduino

**D. Motor DC**

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC dengan menggunakan arus langsung dan tidak langsung. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Komponen utama motor DC memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama kutub medan magnet, kumparan motor DC dan *commutator* motor DC.

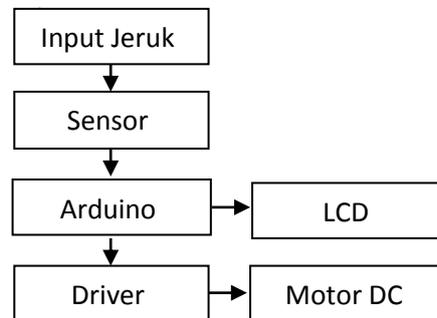
**E. Sensor TCS230**

Sensor warna TCS230 adalah sensor warna yang sering digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu obyek benda atau warna dari obyek yang di monitor. Sensor warna TCS230 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatuobyekberdasarkan perubahan warna yang diterima oleh sensor. Pada dasarnya sensor warna TCS230 adalah rangkaian photodiode yang disusun secara matrik *array* 8x8 dengan 16 buah konfigurasi photodiode yang berfungsi sebagai *filter* warna merah, 16 photodiode sebagai *filter* warna biru dan 16 photodiode lagi tanpa

*filter* warna. Sensor warna TCS230 merupakan sensor yang dikemas dalam chip DIP 8 pin dengan bagian muka transparan sebagai tempat menerima intensitas cahaya yang berwarna [3].

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam perancangan perangkat sistem ini nantinya juga membahas tentang konsep atau model dari alat ini sendiri. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran kerja sistem, perencanaan sistem dan pembuatan sistem. Alur kerja sistem secara umum, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



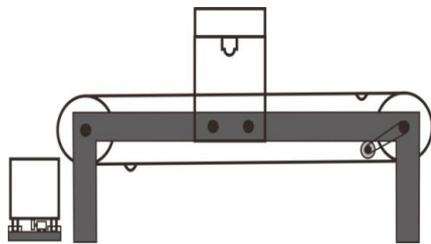
Gambar 2. Alur Kerja Sistem Secara Umum

**Perancangan Sistem Mekanik**

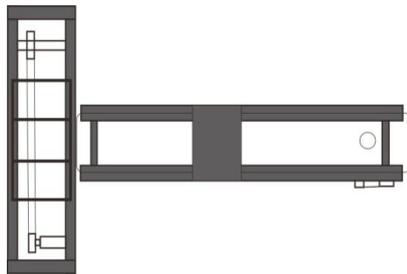
Perancangan sistem mekanik dari alat ini sendiri adalah berada pada konveyor dan sebuah wadah yang bisa bergerak untuk tempat klasifikasi jeruk nipis. Nantinya konveyor akan digerakkan menggunakan motor DC dengan menggunakan 4 buah biring yang berfungsi agar ban bisa berputar. Dua buah biring berputar bagian luar sedangkan untuk 2 buah bergerak bagian dalam agar as yang berputar bisa memutar ban konveyor. Motor DC tersebut pergerakannya akan diatur dalam arduino. Arduino akan mengirim sinyal ke motor *driver shield* kemudian akan mengontrol kecepatan dari motor DC. Motor DC yang digunakan untuk menggerakkan konveyor memiliki *gear box internal* dari motor DC itu sendiri sehingga kuat menggerakkan beban 3 kg. Atas dasar itu berat dari jeruk nipis tidak menjadi faktor yang mempengaruhi kecepatan gerak pada konveyor. Wadah ini sendiri akan di *setting* gerakannya ke kanan dan ke kiri.

Terdapat 3 buah wadah yaitu yang bagian kanan untuk yang busuk, tengah untuk yang

muda dan kiri untuk yang tua. Pada saat teridentifikasi jeruk nipis busuk maka alat ini tidak bergerak karena posisi awal wadah selektor untuk busuk sudah ada di bawah konveyor sedangkan untuk muda wadah posisi awalnya di tengah. Untuk jeruk yang muda maka alat akan bergerak ke kanan sedikit dengan demikian wadah selektor untuk kategori muda berada pada bawah konveyor. Sedangkan jeruk yang sudah tua letaknya paling kiri akan bergerak ke arah kanan sampai wadah selektor untuk kategori tua berada di bawah konveyor. Rancangan alat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



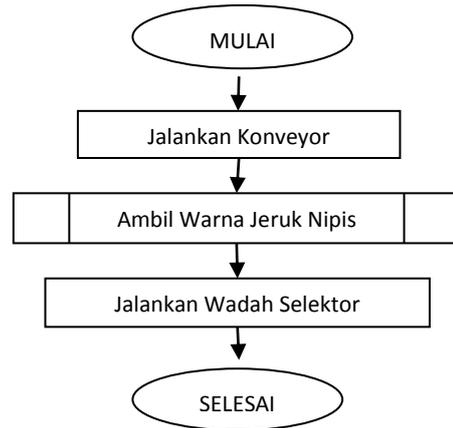
Gambar 3. Desain Alat tampak Samping



Gambar 4. Desain Alat tampak atas

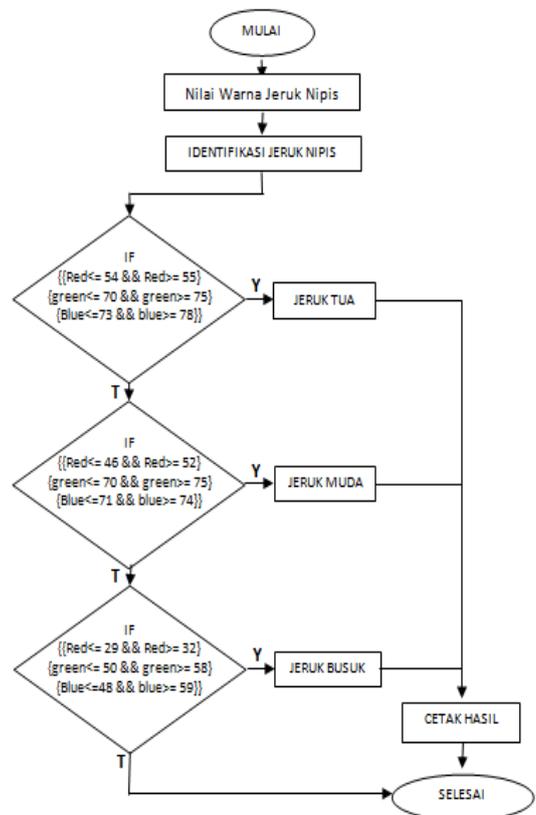
**Flowchart Sistem**

Pada awal kerja mengaktifkan alat atau memulai pemrosesan, kemudian jalankan konveyor yang berarti motor DC sebagai penggerak konveyor akan dihidupkan. Langkah selanjutnya yaitu mengambil nilai warna pada jeruk yang berjalan melalui konveyor dan diolah sehingga nantinya akan menghasilkan satu kategori jeruk nipis. Kemudian jalankan wadah selektor yang digunakan untuk menyeleksi jeruk sesuai kategori yang didapat seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Sistem

Pada proses ambil warna jeruk nipis digunakan untuk membaca nilai RGB warna jeruk nipis. Proses ini sangatlah penting karena proses ini yang mengatur kategori apa yang didapat dari pembacaan sensor. Pada proses ini batasan nilai yang didapat oleh sensor dibagi menjadi tiga kategori yaitu muda, tua dan busuk seperti yang ditunjukkan pada flowchart Gambar 6.



Gambar 6. Flow Chart Ambil Warna Jeruk Nipis

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Prototipe

Penelitian ini menghasilkan prototipe alat dengan penataan tata letak komponen yang sudah diperhitungkan seperti pada Gambar 7. Terdapat tampilan *display* yang nantinya pengguna bisa mengetahui kategori apa yang keluar di tampilan *display* LCD. LCD akan menampilkan kategori jeruk nipis yang sedang diidentifikasi, bila jeruk nipis tersebut masuk pada kategori muda maka LCD akan menampilkan kata muda, kalau jeruk nipis masuk pada kategori tua maka akan keluar kata tua pada LCD sedangkan kalau jeruk nipis masuk kategori busuk maka pada LCD akan keluar tampilan kata busuk.



**Gambar 7.** Hasil Alat Bagian Depan

Tiga buah wadah itu digunakan untuk tempat jeruk nipis muda, tua dan busuk. Wadah ini digerakkan dengan motor DC yang diletakkan di bawah wadah. Pergerakan dari wadah mengikuti kategori jeruk nipis yang sedang diidentifikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Bila jeruk nipis busuk maka wadah akan diam dan otomatis jeruk masuk pada wadah yang sebelah kiri. Bila jeruk yang diidentifikasi masuk kategori muda berarti masuk pada wadah yang di tengah, sehingga wadah akan bergerak kekiri sedikit dan jika jeruk nipis sudah masuk maka wadah akan bergerak kembali ke tempat awal. Untuk jeruk nipis yang kategorinya tua maka akan masuk pada wadah yang sebelah kanan. Dengan demikian wadah akan bergerak ke kiri sampai wadah berada di bawah konveyor dan selanjutnya akan bergerak ke posisi awal.



**Gambar 8.** Hasil Alat Bagian Atas

*Input* dari alat ini berasal dari sebuah sensor yang diletakkan di atas konveyor yang tertutup kubus. Sensor yang digunakan dalam alat ini yaitu sensor warna TCS230. Sensor ini diletakkan di atas konveyor dengan jarak 10 cm agar bisa membaca warna jeruk nipis yang lewat dibawahnya. Ketinggian ini memperhitungkan juga diameter dari jeruk nipis sehingga nantinya tidak menghalangi jeruk nipis yang berjalan. Jika terlalu tinggi maka pembacaan warna tidak terlalu bagus atau kurang maksimal. Sensor ini kita tutup kubus fungsinya agar cahaya yang ada di sekitar alat tidak bisa masuk, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Letak Sensor TC230

##### Hasil Pengujian

Pada penelitian ini akan melakukan pengujian terhadap waktu yang diperlukan alat dalam melakukan satu kali pendeteksian jeruk nipis. Selain itu penelitian ini juga menguji kesuksesan untuk mendeteksi *sample* jeruk nipis. Cahaya sekitar sangat mempengaruhi dalam pembacaan sensor sehingga dilakukan modifikasi alat dengan menambahkan tutup sensor. Jeruk nipis yang akan diuji adalah jeruk nipis yang muda, jeruk nipis yang sudah tua dan jeruk nipis yang sudah busuk. Dengan melakukan pendeteksian

secara berkala sepuluh kali untuk sepuluh *sample* jeruk yang berbeda. Dengan demikian akan tahu keakuratan prototipe yang dibuat dalam melakukan pendeteksian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Pengujian Pendeteksian

Pengujian yang pertama yaitu pengujian terhadap waktu yang dibutuhkan dalam satu kali proses mendeteksi jeruk nipis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. yang berisi tentang hasil uji satu kali proses terhadap waktu. Peneliti menggunakan 10 *sample* jeruk nipis terdiri dari 3 jeruk nipis muda, 3 jeruk nipis tua dan 4 jeruk nipis busuk. Kolom pertama pada tabel berisi tentang *sample* jeruk nipis yang diuji. Kolom kedua berisi waktu yang diperlukan dalam satu kali proses. Kolom ketiga berisi rata-rata dalam setiap proses.

**Tabel 1.** Pengujian Waktu Dalam Satu Kali Proses

Jenis Jeruk Nipis	Waktu (Detik)	Rata-rata(Detik)
Jeruk Nipis Muda 1	16.09	15.89
Jeruk Nipis Muda 2	15.96	
Jeruk Nipis Muda 3	15.62	
Jeruk Nipis Tua 1	18.95	19.00
Jeruk Nipis Tua 2	19.32	
Jeruk Nipis Tua 3	18.75	
Jeruk Nipis Busuk 1	11.11	11.05
Jeruk Nipis Busuk 2	10.78	
Jeruk Nipis Busuk 3	11.42	
Jeruk Nipis Busuk 4	10.92	

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 waktu yang diperlukan prototipe dalam melakukan satu kali identifikasi membutuhkan rata-rata waktu 15.89 detik untuk mendeteksi jeruk nipis muda.

Sedangkan waktu rata-rata yang diperlukan jeruk nipis tua dalam satu kali proses adalah 19.00 detik. Waktu yang diperlukan jeruk nipis busuk dalam satu kali proses rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 11.05 detik

**Tabel 2.** Pengujian I

Jenis Jeruk Nipis	Tidak Sukses	Sukses	Presentase Keberhasilan (%)
Jeruk Nipis Muda 1	2	8	80%
Jeruk Nipis Muda 2	4	6	60%
Jeruk Nipis Muda 3	3	7	70%
Jeruk Nipis Tua 1	2	8	80%
Jeruk Nipis Tua 2	3	7	70%
Jeruk Nipis Tua 3	3	7	70%
Jeruk Nipis Busuk 1	4	6	60%
Jeruk Nipis Busuk 2	0	10	100%
Jeruk Nipis Busuk 3	2	8	80%
Jeruk Nipis Busuk 4	3	7	70%
Rata-Rata :			74%

Pada pengujian seperti yang terdapat pada Tabel 2 pengujian dilakukan terhadap 10 *sample* jeruk nipis. Untuk setiap *sample* jeruk nipis akan kita uji sebanyak 10 kali. Kolom pertama pada tabel berisi tentang *sample* jeruk nipis yang sudah diuji. Kolom kedua berisi tentang ketidakberhasilan. Kolom ketiga berisi tentang kesuksesan dalam memilah jeruk nipis. Kolom keempat berisi tentang persentase kesuksesan dalam memilah jeruk nipis.

Berdasarkan Tabel 2 pengujian rata-rata persentase kesuksesan dari keseluruhan pengujian mencapai 74%. Sedangkan untuk jeruk nipis yang muda memiliki rata-rata persentase kesuksesan mencapai 70%. Untuk jeruk nipis yang tua memiliki persentase kesuksesan mencapai 73,3%. Kemudian untuk jeruk nipis yang busuk memiliki rata-rata persentase kesuksesannya mencapai 77,5% .

Proses selanjutnya pengujian terhadap pengaruh cahaya dengan melakukan modifikasi menambahkan lorong panjang pada sensor supaya cahaya tidak dapat masuk telah didapatkan hasil seperti yang terdapat pada Tabel 3 yang berisi tentang hasil yang didapat setelah melakukan pengujian terhadap 10 *sample* jeruk nipis. Untuk setiap *sample* jeruk nipis akan diuji sebanyak sepuluh kali. Kolom pertama

pada tabel berisi tentang *sample* jeruk nipis yang sudah diuji. Kolom kedua berisi tentang ketidakberhasilan. Kolom ketiga berisi tentang kesuksesan dalam memilah jeruk nipis. Kolom keempat berisi tentang persentase kesuksesan dalam memilah jeruk nipis.

**Tabel 3.** Pengujian II

Jenis Jeruk Nipis	Tidak Sukses	Sukses	Presentase Keberhasilan (%)
Jeruk Nipis Muda 1	0	10	100%
Jeruk Nipis Muda 2	1	9	90%
Jeruk Nipis Muda 3	1	9	90%
Jeruk Nipis Tua 1	2	8	80%
Jeruk Nipis Tua 2	0	10	100%
Jeruk Nipis Tua 3	1	9	90%
Jeruk Nipis Busuk 1	0	10	100%
Jeruk Nipis Busuk 2	0	10	100%
Jeruk Nipis Busuk 3	1	9	90%
Jeruk Nipis Busuk 4	0	10	100%
Rata-Rata :			94%

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengujian rata-rata persentase kesuksesan dari keseluruhan pengujian mencapai 94%. Sedangkan untuk jeruk nipis yang muda memiliki rata-rata persentase kesuksesan mencapai 93.3%. Untuk jeruk nipis yang tua memiliki persentase kesuksesan mencapai 90%. Kemudian untuk jeruk nipis yang busuk memiliki rata-rata persentase kesuksesannya mencapai 97,5%.

### 5. Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa pengujian secara bertahap pada alat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengujian waktu yang diperlukan alat dalam melakukan satu proses untuk kategori jeruk nipis muda mencapai 15.89 detik, jeruk nipis tua 19.00 detik dan jeruk nipis busuk 11.05 detik.
2. Pengujian terhadap identifikasi jeruk nipis tingkat rata-rata keberhasilan mencapai 74%. Dengan rata-rata keberhasilan paling tinggi didapat pada kategori busuk mencapai 77,5%.
3. Pengujian didapat bahwa pencahayaan sangat mempengaruhi tingkat pembacaan sensor, bila tutup sensor diperpanjang cahaya tidak bisa masuk tingkat rata-rata keberhasilan mencapai 94%. Rata-rata keberhasilan tertinggi yaitu kategori busuk mencapai 97,5%.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yudha, Oktaviano N, Dr. Ir Djoko Purwanto M, Dr. Tri Arief Sardjono. ST. MT “Aplikasi Komputer Vision Untuk Identifikasi Kematangan Jeruk Nipis” *Jurusan Teknik Elektro FTI - ITS*.
- [2] Novianta, M.A., [2009], “ Alat Pendeteksi Warna Berdasarkan Warna Dasar Penyusun RGB Dengan Sensor TCS 230” *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta, 14 November 2009.*
- [3] Bambang, P., “Aplikasi sensor warna jenis TCS 230 sebagai alat penentu komposisi warna pada cat mobil “*Program Studi Teknik, Elektronika, Jurusan. Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang*
- [4] Syahwil, Muhammad, [2013], “Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino”, Andi, Yogyakarta.
- [5] Munir, Rinaldi, [2004], ”Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmatik” Informatika, Bandung