

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN MODEL SKALA LABORATORIUM MESIN *SORTIR* TOMAT BERDASARKAN WARNA OTOMATIS

Rifki Ardian Nur Fajari^{1)*}, Pathul Mahdi²⁾, Iwan Agustiawan.³⁾

^{1,2,3)}Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Bandung

Corresponding author: rifki.ardian@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Tomat memiliki berbagai warna sesuai tingkat kematangan nya, yaitu merah (matang), kuning (setengah matang), dan hijau (mentah). Sebelum dijual, tomat perlu dipilah berdasarkan warna. Penelitian ini mengembangkan alat pemilah tomat otomatis yang dirancang dalam model 3D menggunakan *SolidWorks*. Hasil menunjukkan alat ini mampu memilah 720 tomat matang, setengah matang dan 1.000 tomat mentah, serta mampu menghasilkan 72 *pack* tomat matang dan setengah matang per jam. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pemilahan tomat.

Kata Kunci: *Tomat, Pemilah dan Solidworks.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, dengan tanahnya yang subur dan iklim tropis yang mendukung, memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Salah satu komoditas yang menjanjikan adalah tomat. Tanaman ini tidak hanya mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi tanah di Indonesia, tetapi juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Dengan permintaan pasar yang terus meningkat, budidaya tomat dapat menjadi sumber pendapatan yang menjanjikan bagi para petani di Indonesia. Selama ini proses pemilahan masih dilakukan secara manual oleh para pekerja. Hasil dari pemilahan ini sering terjadi banyak kesalahan, menyebabkan nilai jual menurun. Salah satu langkah untuk mengatasi beberapa masalah dan menunjang kinerja proses dari pemasaran buah diatas, adalah dengan menciptakan alat yang dapat bekerja secara efisien dalam memilah setiap buah yang ada sesuai variasi warna nya. Kegiatan *sortir* tomat kebanyakan dilakukan secara terpisah dan manual dengan berbagai jenis dan warna tomat yang membuat waktu pengerjaannya semakin lama. Dengan perkembangan teknologi otomasi industri yang telah maju proses *sortir* tomat berdasarkan warna bisa diselesaikan dengan membuat alat yang mampu memilah secara otomatis, yang akan meningkatkan efisiensi dan akurasi.

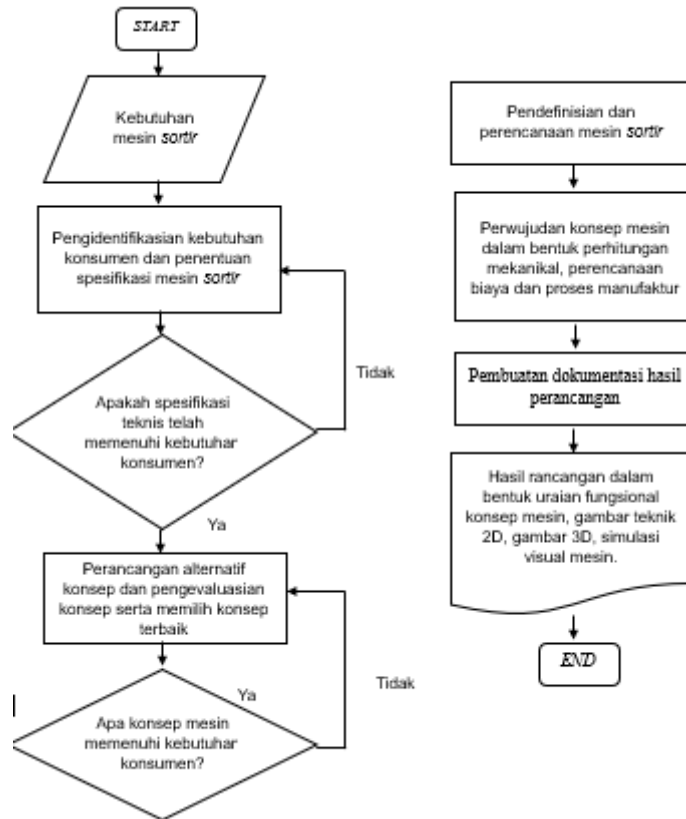
1.2 Tujuan Penelitian

Pada perancangan dan pengujian model skala laboratorium mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis ini bertujuan untuk memperoleh hasil perancangan produk dari model skala laboratorium mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis yang memenuhi kebutuhan *customer* dalam bentuk gambar *detail* elemen 2D, gambar *solid* 3D, data spesifikasi kinerja dan simulasi visual mesin. Memperoleh hasil perancangan yang memenuhi kebutuhan *customer* yang efektif dalam bentuk program gambar wiring diagram. Memperoleh hasil pengujian model skala laboratorium mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis.

2. METODE

2.1 Proses Perancangan

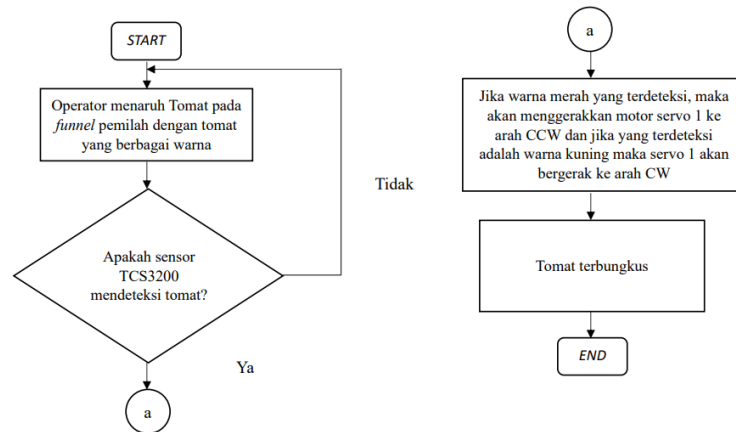
Proses perancangan model skala laboratorium mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis dilakukan dalam beberapa tahapan yang ditunjukkan dalam *Flowchart* pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Proses Perancangan

2.2 Algoritma Prinsip Kerja Mesin

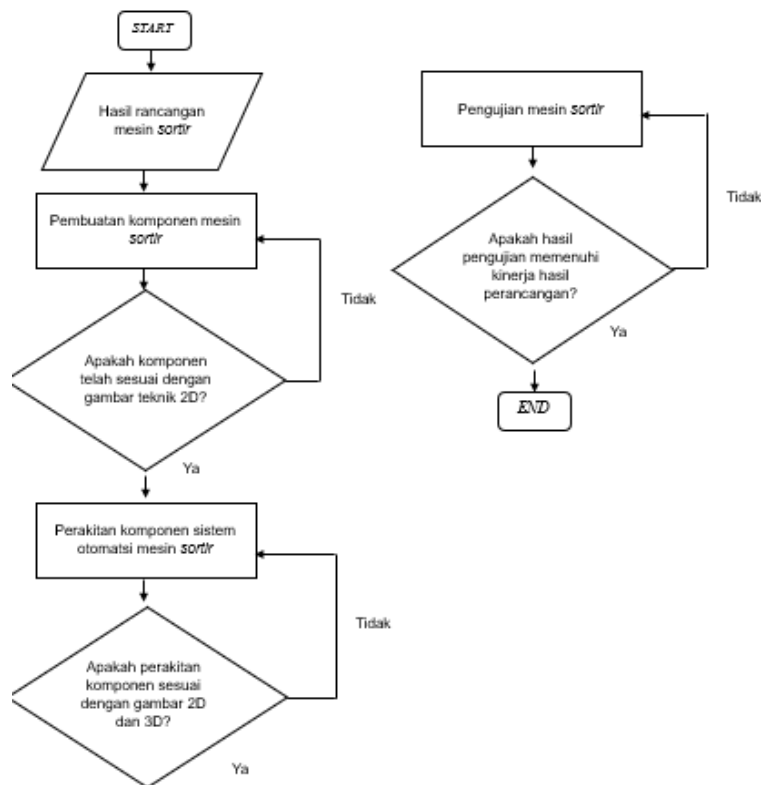
Proses algoritma prinsip kerja mesin pengujian model skala laboratorium mekanik mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis dilakukan dalam beberapa tahapan yang ditunjukkan dalam *flowchart* pada gambar 2.



Gambar 2. Algoritma Prinsip Kerja Mesin

2.3 Proses Pengujian

Proses pembuatan dan pengujian model skala laboratorium mekanik mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis dilakukan dalam beberapa tahapan yang ditunjukkan dalam *flowchart* pada gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* Proses Pengujian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menentukan Kebutuhan Konsumen

Konsumen pada perancangan ini adalah petani tomat dan pengusaha yang memerlukan mesin yang akan dirancang dalam membantu peningkatan efisiensi

dalam pemilahan tomat, setelah dilakukan survey didapat daftar kebutuhan konsumen yang ditunjukkan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Daftar Kebutuhan Konsumen

No	Daftar Kebutuhan Konsumen
1	Mudah dioperasikan
2	Hemat energi
3	Harga terjangkau
4	Jumlah <i>packing</i>

3.2 Menentukan Spesifikasi Teknis

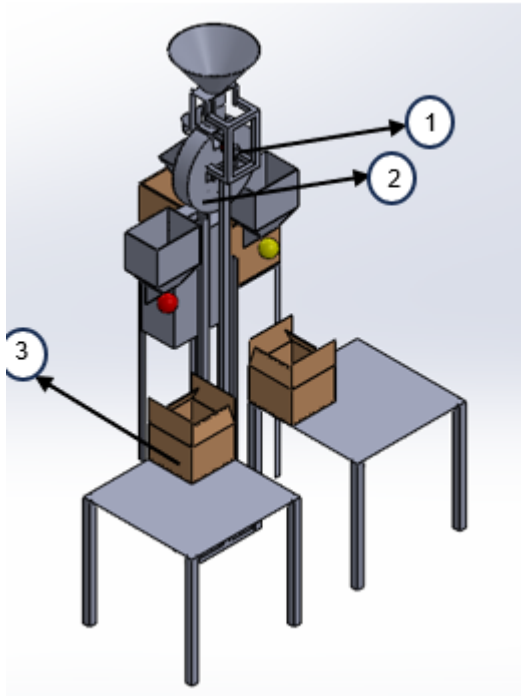
Pada tahap ini hasil identifikasi kebutuhan konsumen akan dikonversikan menjadi spesifikasi teknis. Berdasarkan kebutuhan konsumen, maka dibuat spesifikasi teknis dari mesin yang diperlihatkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Spesifikasi Teknis Mesin

No	Daftar Permintaan Konsumen	Spesifikasi Teknis	Arah Kemajuan	Target
1	Mudah dioperasikan	Jumlah tombol perintah	↓	1 tombol
2	Hemat energi	Daya listrik	↓	0,5 Hp
3	Harga terjangkau	Biaya komponen	↓	Rp 1.000.000 – 2.000.00
4	Jumlah <i>packing</i>	Kapasitas <i>packing</i> tomat	↑	72 <i>pack</i> /jam

3.3 Pembuatan Konsep

Setelah mengetahui kebutuhan konsumen dilakukan pembuatan konsep yang akan memenuhi kebutuhan konsumen tersebut, berikut konsep fungsi dan konsep mesin terpilih dari model skala laboratorium mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis. Beberapa konsep terpilih diantaranya mengubah energi listrik menjadi energi mekanik menggunakan motor servo, memilah tomat menggunakan *roll* dan untuk membungkus tomat menggunakan *box*. Berikut konsep terpilih pada gambar 4.



Keterangan gambar 3.

1. Untuk memilah tomat dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi mekanik menggunakan motor servo.
2. Memilah tomat menggunakan sistem *roll* yang dapat bergerak rotasi ke arah *counter clockwise* (CCW) dan *clockwise* (CW)
3. Untuk membungkus tomat ke dalam *box*

Gambar 4. Konsep Terpilih

3.4 Wiring Diagram

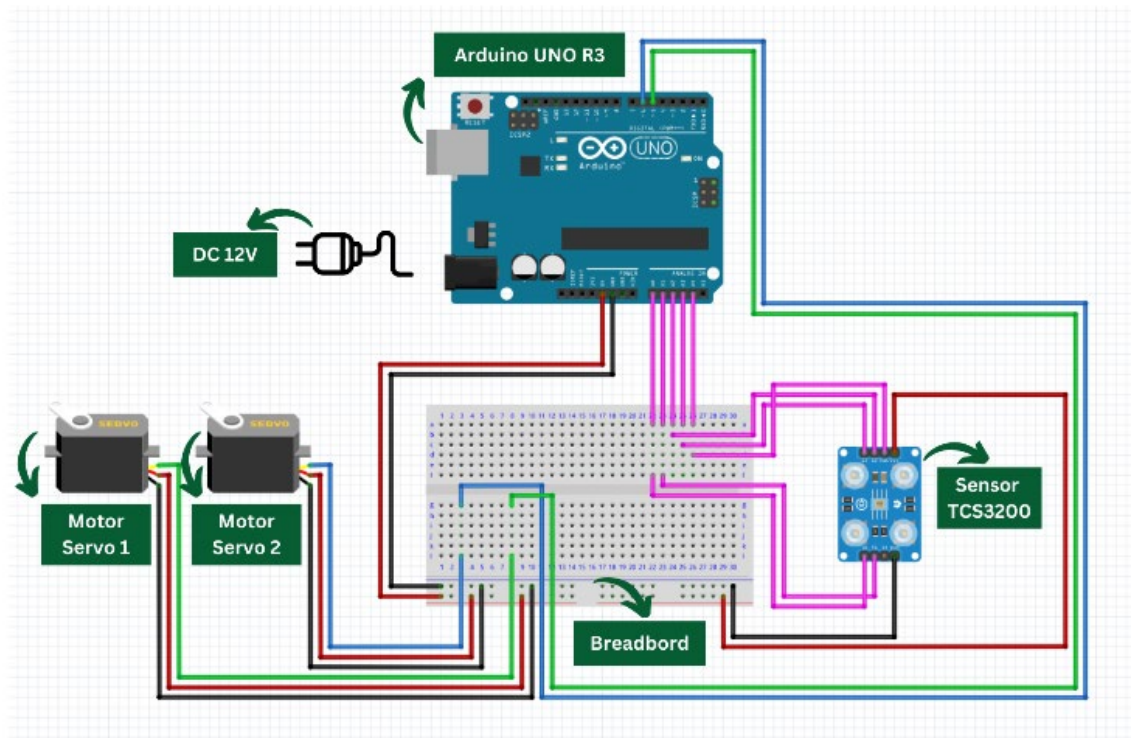
Wiring diagram dari mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis. Wiring diagram ini memiliki penjelasan *Input* dan *Output* Arduino UNO R3 sebagai berikut:

Input:

- a. PIN A0: S0 Sensor TCS3200: pin untuk *input* warna RGB
- b. PIN A1: S1 Sensor TCS3200: pin untuk *input* warna RGB
- c. PIN A2: S2 Sensor TCS3200: pin untuk *input* warna RGB
- d. PIN A3: S3 Sensor TCS3200: pin untuk *input* warna RGB
- e. PIN A4: S4 Sensor TCS3200: untuk pin *out*

Output:

- a. PIN 5: Motor servo 1: pin untuk *output* motor servo 1 dengan posisi awal 90°, yang bergerak ke arah *counter clock wise* (CCW) sebanyak 90° jika sensor TCS3200 mendeteksi tomat setengah matang berwarna kuning, dan servo 1 akan bergerak dari posisi awal ke arah *clock wise* (CW) sebanyak 90° jika sensor TCS3200 mendeteksi tomat matang berwarna merah.
- b. PIN 6 Motor servo 2: pin untuk *output* motor servo 2, servo 2 akan bergerak secara linier dengan gear memutar pinion, servo 2 akan bereaksi ketika sensor TCS3200 mendeteksi tomat mentah berwarna hijau.



Gambar 5. Wiring Diagram

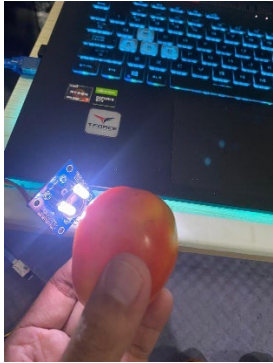
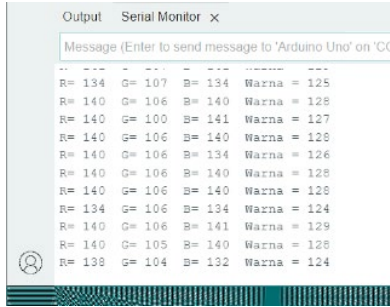
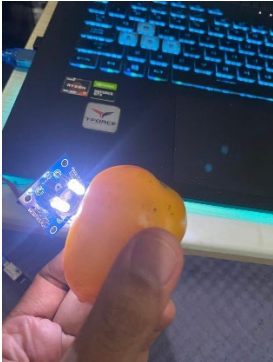
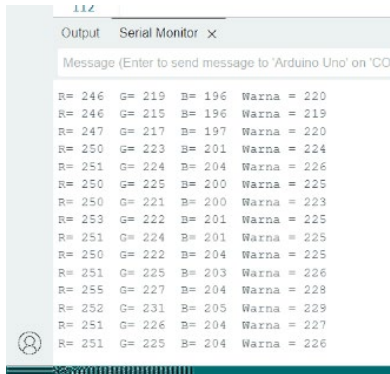
3.5 Hasil Pengujian

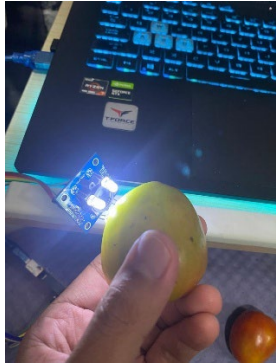
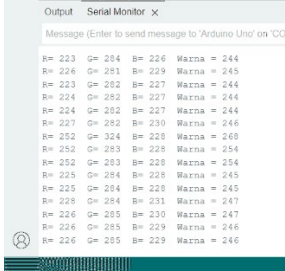
Pengujian dilakukan dengan menempatkan tomat dengan sensor warna agar mengetahui warna tomat yang akan di pilah, berikut pengujian dari mesin *sortir* tomat berdasarkan warna otomatis.

Tabel 3. Pengujian *Mapping* Tomat

No	Sampel Buah Matang	<i>Mapping</i> Warna Buah Tomat			Kategori
		<i>Red</i>	<i>Green</i>	<i>Blue</i>	
1		<134 - 140>	<104 - 107>	<132 - 141>	Matang
2		<246 - >255	<215 - >227	<196 - >205	Setengah Matang
3		<223 - 252>	<281 - 285>	<226 - 230>	Mentah

Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Tomat

NO	Gambar pengujian	Tampilan serial monitor Arduino IDE	Penjelasan	Hasil <i>mapping</i>		
				Red	Green	Blue
1			Pengujian pertama adalah pengujian tomat matang, dengan cara mendekatkan sampel tomat matang ke depan sensor TCS3200, sehingga serial monitor akan menampilkan nilai RGB yang akan menjadi acuan dari <i>mapping</i> warna yang akan digunakan.	134 -140	104 - 107	132 - 141
2			Pengujian kedua adalah pengujian tomat setengah matang, dengan cara mendekatkan sampel tomat setengah matang ke depan sensor TCS3200, sehingga serial monitor akan menampilkan nilai RGB yang akan menjadi acuan dari <i>mapping</i> warna yang akan digunakan.	246 - 255	215 - 227	196 - 205

3			Pengujian ketiga adalah pengujian tomat mentah, dengan cara mendekatkan sampel tomat mentah ke depan sensor TCS3200, sehingga serial monitor akan menampilkan nilai RGB yang akan menjadi acuan dari <i>mapping</i> warna yang akan digunakan.	223 - 252	281 - 285	226 - 230
---	---	--	--	--------------	--------------	--------------

3.6 Analisa

Angka mapping warna tomat bisa saja berbeda jika dilakukan di tempat yang berbeda, hal ini dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang ada di ruangan tersebut, sehingga setiap tempat dengan intensitas cahaya yang berbeda bisa menjadikan faktor perbedaan angka mapping warna buah tomat yang kita uji, jadi lakukanlah kalibrasi ketika kita ingin menguji sensor TCS3200 ini.

4. KESIMPULAN

- Dari hasil pengujian warna tomat dengan menggunakan sensor TCS3200, di dapatkan nilai yang berbeda, dimana setiap warna tomat yang memiliki warna berbeda akan memiliki angka yang berbeda juga, perlu diingat bahwa setiap pengujian yang dilakukan di tempat berbeda, hasil dari angka yang di peroleh pun kemungkinan akan berbeda, karena sensor TCS3200 ini bekerja menyatakan angka RGB dengan bantuan intensitas cahaya, sehingga jika di lakukan pengujian di tempat yang memiliki intensitas cahaya yang berbeda, nilai nya akan berbeda juga
- Kebutuhan konsumen akan berpengaruh untuk proses pembuatan pemodelan mesin yang akan di desain. Konsumen yang dipilih adalah konsumen yang akan membeli maupun mengoperasikan mesin yang akan dirancang.
- Lakukanlah kalibrasi di setiap pengujian sensor TCS3200 guna menentukan angka mapping pada sampel yang akan kita *mapping*.
- Setelah dilakukan proses pengujian model skala laboratorium mesin sortir tomat berdasarkan warna otomatis didapatkan hasil bahwa mesin dapat memilah sebanyak 1.000 buah tomat matang, setengah matang dan tomat mentah sebanyak 720 buah tomat mentah, serta menghasilkan 72 *pack*/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Pratama, R., & Assagaf, A. F. (2019). Deteksi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS. *Universitas Khairun*, 83.
- Efebdi, S. M., & wicaksono, N. B. (2023). Reka Cipta Mesin Sortir Warna Benda Menggunakan Kamera Pixy2 CMUCAM5. *Silampri Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*.
- Haryadi. (2024). Perancangan dan Pengujian Sistem Mekanik Model Otomasi Mesin Pensortir warna. *Institut Teknologi Nasional Bandung*.
- P. D., & Jumini. (2012). Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tomat Akibat Perlakuan Jenis Pupuk. *Jurnal Floratek*, 76.
- Simanjuntak, I. A., & Rozak, O. A. (2022). Simulasi *Packing* Buah Otomatis Pada Mesin Konveyor Berbasis PLC . *Universitas Pamulang*.