

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE ROBOT PENYORTIR TOMAT  
MENGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS ARDUINO**



**AAN JUNEDI**

**202115020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA ALGHAZALI  
CILACAP**

**2022**

## PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR

NAMA : Aan Junedi  
NIM : 202115020  
Program Studi : Teknik Mesin  
Tahun : 2022  
Judul Laporan : **Prototype Robot Penyortir Tomat  
Menggunakan Sensor Warna Berbasis Arduino**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 21 November 2022

Yang Menyatakan,

  
Aan Junedi

NIM. 202115020

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap,  
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

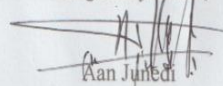
Nama : Aan Junedi  
NIM : 202115020  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul: "Prototype Robot Penyortir Tomat Menggunakan sensor warna berbasis Arduino" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 21 November 2022

Yang Menyatakan,



NIM. 202115020

## PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Aan Junedi**  
NIM : 202115020  
Judul : **Prototype Robot Penyortir Tomat Menggunakan Sensor Warna Berbasis Arduino**

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

**Senin, 21 November 2022**

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1

Penguji 2

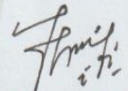
  
**Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.**  
NIDN. 0603078802

  
**Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.**  
NIDN. 0607049101

Pembimbing 1/Ketua Sidang


Pembimbing 2/Sekretaris Sidang

  
**Christian Soolany, S.TP., M.Si.**  
NIDN. 0627128801

  
**Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.**  
NIDN. 0612109001

Cilacap, 29 Desember 2022

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri

  
**Christian Soolany, S.TP., M.Si.**  
NIDN. 0627128801

## MOTTO

1. “Man Jadda Wa Jadda”, Barang Siapa yang bersungguh-sungguh pasti berhasil.
2. Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang tidak dapat berubah dengan sendirinya tanpa berusaha.
3. Jadilah diri sendiri dan jangan menjadi orang lain, walaupun dia terlihat lebih baik dari kita.
4. Kegagalan dan kesalahan mengajari kita untuk mengambil pelajaran dan menjadi lebih baik.
5. Orang yang belajar dari kesalahan adalah ciri-ciri orang yang berani sukses.
6. Usaha yang kita tanam pada hari kemaren dan sekarang adalah buah yang akan dipetik dikemudian hari.
7. Carilah Ilmu untuk bekal beribadah.

## ABSTRAK

Potensi dan peluang pasar industri buah-buahan dewasa ini terus meningkat, hal ini disebabkan antara lain karena meningkatnya jumlah konsumen, pendapatan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi, Untuk mengimbangi konsumsi ini dibutuhkan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen yaitu berkualitas baik dan mutu buah yang seragam.

Salah satu tahapan kegiatan pasca panen untuk memenuhi syarat pasar komoditas buah-buahan adalah proses sortasi dan pemutuan. Saat ini penyortiran buah dilakukan secara manual yaitu dengan perkiraan-perkiraan berdasarkan pengalaman. Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi dewasa ini, proses sortasi dan pemutuan dapat di lakukan secara otomatisasi dengan membuat alat penyortir secara otomatis untuk mendeteksi tingkat kematangan buah,.Perancangan dan pembuatan alat ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al ghazali Cilacap selama kurang lebih 4 bulan yang dimulai dari bulan Juli 2022 sampai Oktober 2022.

Proses pengambilan data di lakukan untuk mengetahui seberapa efektif *software* dan *hardware* yang telah dibuat sehingga alat ini dapat bekerja sesuai dengan harapan. Data yang akan dianalisis terdiri dari data sampel buah ,data kinerja dari *relay*,data kinerja dari motor DC,data kinerja dari motor *servo*,uji sensor untuk menguji sample yang telah di dapat.Dari hasil pemisahan dengan menggunakan mesin dapat di lakukan dengan melalui 2 tahapan,yaitu melihat secara fisual warna pada buah dan mengklasifikasikan dengan menggunakan sensor warna TCS3200 dengan melihat nilai RGB yang di tampilkan pada LCD display, Mesin sortasi ini mempunyai tingkat akurasi sebesar 86,66% dan tingkat error sebesar 13,33% dan untuk waktu rata-rata pada saat pembacaan warna dan mengarahkan buah kedalam bok/wadah yang sesuai akuator kembali ke posisi awal adalah sekitar 1238 ms.

Kata kunci : penyortir, buah tomat, sensor warna, arduino uno, konveyor



## **ABSTRACT**

*The market potential and opportunity of the fruit industry today continues to increase, this is due, among others, to the increasing number of consumers, income and public awareness of the importance of nutrition, To compensate for this consumption, products that are in accordance with consumer desires are needed, namely good quality and uniform fruit quality.*

*One of the stages of post-harvest activities to qualify for the fruit commodity market is the sorting and cleansing process. Currently, fruit sorting is done manually, namely with estimates based on experience. In line with the development of science and technology today, the sorting and disassembly process can be done otamatized by making an automatic sorting tool to detect the level of fruit ripeness, The design and manufacture of this tool was carried out at the Mechanical Engineering Laboratory, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Industrial Technology, Nahdlatul Ulama Al ghazali University Cilacap for approximately 4 months starting from July 2022 to October 2022*

*The data retrieval process is carried out to find out how effective the software and hardware that has been made so that this tool can work as expected. The data to be analyzed consists of fruit sample data, performance data from relays, performance data from DC motors, performance data from servo motors, sensor tests to test samples that have been obtained. From the results of separation using a machine can be done by going through 2 stages, namely physically viewing colors on fruits and classifying using the TCS3200 color sensor by looking at the RGB values displayed on the LCD display, this sorting machine has an accuracy rate of 86.66% and an error rate of 13.33% and for the average time at the time of color reading and directing the fruit into the appropriate box / container the acousor back to the initial position is 1238 ms.*

*Keywords : sorter, tomato fruit, color sensor, arduino uno, conveyor*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul “Prototype robot penyortir tomat berbasis arduino”.

Laporan Tugas akhir ini selesai tidak lepas dari bantuan, saran dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. KH. Nasrulloh, M. H. Sebagai Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Christian Soolany, S. TP, M. Si. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
3. Dhimas Oki Permata Aji, M. Pd Sebagai Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
4. Seluruh Bapak,Ibu dosen Teknik Mesin yang selama ini telah membimbing dan membekali ilmu.
5. Istri dan,anak-anaku tersayang yang selama ini telah mencurahkan cinta, perhatian, kasih sayang, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kasih dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Pada laporan Tugas Akhir ini untuk lebih sempurna, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat diperlukan. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Cilacap, 21 November 2022



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori Sortasi.....	5
2.3 Arduino .....	5
2.4 Sensor Warna .....	7
2.5 Motor DC .....	7
2.5.1 Prinsip kerja motor DC.....	10
2.5.2 Beberapa jenis motor DC(Motor arus searah).....	12
2.5.3 Motor DC sumber daya terpisah ( <i>Sparately Excited DC Motor</i> ).....	12
2.5.4 Motor DC sumberdaya sendiri ( <i>self Excited DC Motor</i> ).....	12
2.5.5 Motor DC tipe Shunt ( <i>Shunt DC Motor</i> ).....	13
2.5.6 Motor DC tipe seri (Series DC Motor).....	14
2.6 LCD Display .....	17
2.7 Motor Servo .....	17
2.8 Konfeyor .....	18

<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu,Jadwal dan tempat penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan .....	21
3.3 Prosedure Kerja .....	23
3.4 Tahapan persiapan.....	23
3.5 Tahap Pembuatan Alat .....	24
3.6 Tahap Pembuatan Mekanik .....	24
3.7 Tahap Perancangan Alat ( <i>hard ware</i> ) .....	25
3.8 Perancangan Prototype.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Implemetasi Sistem .....	27
4.1.1 Implementasi Kerangka Alat Sortir.. .....	27
4.1.2 Implementasi Aktuator Pemisah/Penyortir Buah.....	28
4.1.3 Implementasi Perangkat Lunak ( <i>software</i> ).....	28
4.2 Pengujian Alat.....	29
4.3 Pengujian Sensor Warna TCS3200.....	29
4.4 Pengujian Sensor dengan Buah Tomat .....	32
4.4.1 Penguji Sensor Dengan buah Berwarna Merah.....	33
4.4.2 Pengujian Sensor dengan Buah tomat berwarna Hijau.....	33
4.4.3 Percobaan sensor dengan Buah .....	34
4.4.4 Pengujian Sistem Keseluruhan .....	34
4.5 Analisa Ketelitian Alat.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## **DAFTAR TABEL**

Table 2.1. Photodiode untuk sensor warna TCS 3200.....	10
Tabel 2.2 Output Frekfensi Scaling.....	10
Tabel 3.2.1 Alat dan Bahan.....	24
Tabel 4.1 Hasil Uji Sensor TCS3200 dengan Tomat berwarna Oranye.....	38
Tabel 4.2 Hasil Uji Sensor TCS3200 dengan Tomat berwarna Merah.....	40
Tabel 4.3 Hasil Uji Sensor TCS3200 dengan Tomat berwarna Hijau .....	41
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor TCS3200 tanpa Buah Tomat .....	42
Tabel 4.5 Total Error Hasil Pengujian.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.Rangkaian Ardiuno uno.....	7
Gambar 2.2 Rangkaian Sensor Warna pada Arduino .....	8
Gambar 2.3 Sensor warna TCS 2300.....	8
Gambar 2.4 Gambar blok diagram berdasarkan Sensor warna TCS2300.....	9
Gambar 2.5 Gambar simbol beserta bentuk unit motor DC.....	12
Gambar 2.6 Prinsip kerja Motor DC .....	13
Gambar 2.7 Jenis Motor DC arus searah .....	14
Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD .....	17
Gambar 2.9 Skematik LCD 16x12 .....	19
Gambar 2.10 Rangkaian aurdino ke LCD.....	19
Gambar 2.11 Motor Servo .....	20
Gambar 2.12 Konveyor. ....	22
Gambar 3.1 Blok Diagram robot penyortir buah.....	23
Gambar 3.2 Diagram Prosedure Kerja .....	25
Gambar 3.3 Ilustrasi Prototype Alat.....	28
Gambar 3.4 Metode Perancangan.....	29
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 4.1 Desain dan Implementasi Kerangka Alat Sortir.....	30
Gambar 4.2 Implementasi Aktuator Pemisah buah .....	31
Gambar 4.3 Sowere IDE aurdino.....	31
Gambar 4.4 Sistem Keseluruhan .....	32
Gambar 4.5 Pengujian Alat dengan buah tomat berwarna Oranye.....	36
Gambar 4.6 Pengujian Alat dengan buah tomat berwarna merah .....	37
Gambar 4.7 Pengujian Alat dengan buah tomat berwarna hijau .....	38

