

**RANCANG BANGUN KONVEYOR PENSORTIR JERUK BERDASARKAN
WARNA BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Disusun Oleh:

Daffa Hazqil Lazuar Avicenna Showi

40040319650067

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN KONVEYOR PENSORTIR JERUK BERDASARKAN
WARNA BERBASIS ARDUINO UNO**

Diajukan oleh:

Daffa Hazqil Lazuar Avicenna Showi

40040319650067

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

DOSEN PEMBIMBING,

Yuniarto, S.T, M.T
NIP. 197106151998021001

Semarang, 19 September 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi
S.Tr- Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.
NIP. 197009161998011001

Semarang, 19 September 2023

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN KONVEYOR PENSORTIR JERUK BERDASARKAN
WARNA BERBASIS ARDUINO UNO**

Diajukan oleh:

Daffa Hazqil Lazuar Avicenna Showi

40040319650067

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada Tanggal

27 September 2023

Tim Penguji,
Pembimbing

Yuniarto, S.T, M.T.

NIP. 197106151998021001

Penguji I,

Penguji II,

Ari Bawono Putranto S.Si., M.Si.
NIP. 198501252019031007

Ahmad Ridlo Hanifudin Tahier S.Si., M.Si.
NPPU. H.7. 19950415202241001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.
NIP. 197009161998011001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang beranda tangan dibawah ini,

Nama : Daffa Hazqil Lazuar Avicenna Showi

NIM : 40040319650067

Program Studi : S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi
UNDIP

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN KONVEYOR PENSORTIR
JERUK BERDASARKAN WARNA BERBASIS
ARDUINO UNO**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian dalam suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 19 September 2023

Yang membuat pernyataan,



Daffa Hazqil Lazuar A.S.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.
2. Bapak Yuniarto, S.T, M.T. sebagai dosen pembimbing yang sangat banyak membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
3. Seluruh jajaran Dosen dan Karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Seluruh teman-teman TRO 19 yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu yang telah banyak membantu dengan memberikan dukungan serta dorongan baik dalam bentuk moril maupun materiil.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT berkat segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik yang menjadi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar S.Tr pada Universitas Diponegoro Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat terwujud dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Yuniarto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi dorongan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan kepada penulis agar mampu menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
5. Semua teman-teman TRO 19 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang senantiasa membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tugas akhir ini banyak terdapat kesalahan dan kekurangannya, oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan agar penulis dapat lebih maju serta lebih baik.

Semarang, 19 September 2023



Daffa Hazqil Lazuar A.S.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xii
LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Tugas Akhir.....	1
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	2
1.6. Sistematika Tugas Akhir	2
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Arduino UNO.....	5
2.2.2. Sensor TCS3200	6
2.2.3. <i>Power Supply 12 V</i>	7
2.2.4. <i>Motor Power Window DC</i>	8
2.2.5. LCD 20x4.....	9
2.2.6. Terminal Blok TB2503	10
2.2.7. <i>Motor Driver L298N</i>	11

2.2.8.	<i>Dimmer DC</i>	12
2.2.9.	<i>Switch Button</i>	13
2.2.10.	<i>Stepdown DC L2596</i>	14
2.2.11.	Motor Servo MG995	16
2.2.12.	Sensor <i>Infrared</i>	16
2.2.13.	Tingkat Kesalahan Alat	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2.	Alat dan Bahan	19
3.2.1.	Alat	19
3.2.2.	Bahan	19
3.3.	Diagram Blok Alat	20
3.4.	Diagram Alur Sistem	22
3.5.	Desain Perancangan Elektrikal	23
3.6.	Desain Perancangan Mekanik	24
3.7.	Spesifikasi Alat	25
3.8.	Teknik Fabrikasi	25
3.8.1	Perancangan Perangkat Keras	26
3.8.2	Perancangan Perangkat Lunak	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Pengujian Komponen Modul	38
4.1.1.	Pengujian <i>Power Supply</i>	38
4.1.2.	Pengujian <i>Step-Down</i> LM2596	40
4.1.3.	Pengujian Motor Servo MG995	42
4.1.4.	Pengujian Sensor TCS 3200	46
4.1.5.	Pengujian Sensor Inframerah	49
4.2.	Pengujian Keseluruhan Alat	52
4.2.1.	Memulai Sistem	52
4.2.2.	Menyalakan Konveyor	54
4.2.3.	Memulai Membaca Warna dan Mendeteksi Objek	55
4.2.4.	Menghitung Jumlah Jeruk	56

4.2.5. Pensortiran Jeruk.....	56
4.2.6. Hasil Pengujian Keseluruhan	58
BAB V PENUTUP.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan <i>Power Supply</i>	39
Tabel 4. 2 Pengujian modul <i>step-down</i> LM2596.....	41
Tabel 4. 3 Pengujian Motor Servo MG995.....	43
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor TCS3200.....	48
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Inframerah.....	49
Tabel 4. 6 Memulai Sistem.....	53
Tabel 4. 7 Menyalakan Konveyor.....	54
Tabel 4. 8 Mendeteksi Objek Dan Membaca Warna.....	55
Tabel 4. 9 Menhitung Jumlah Jeruk.....	56
Tabel 4. 10 Pensortiran Jeruk.....	57
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino UNO.....	5
Gambar 2. 2 Sensor TCS3200.....	6
Gambar 2. 3 (a) PSU 12V, (b) <i>Circuit Diagram Power Supply</i>	7
Gambar 2. 4 Motor Power Window DC	8
Gambar 2. 5 LCD 20x4.....	9
Gambar 2. 6 Terminal Blok TB2503	10
Gambar 2. 7 Motor Driver L298N	11
Gambar 2. 8 (a) Dimmer DC, (b) Sinyal PWM	13
Gambar 2. 9 Switch Button.....	14
Gambar 2. 10 Stepdown DC LM2596	15
Gambar 2. 11 Motor Servo MG995	16
Gambar 2. 12 (a) Sensor Inframerah (IR), (b) <i>IR Circuit Diagram</i>	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat	20
Gambar 3. 2 Diagram Alur Sistem.....	22
Gambar 3. 3 Perancangan Elektrikal.....	24
Gambar 3. 4 Desain 3D Alat.....	24
Gambar 3. 5 Potongan Profile 2020,Baut M6,Tnut,Siku L	26
Gambar 3. 6 Instalasi Motor Power Window.....	27
Gambar 3. 7 Instalasi Mounting Alat.....	28
Gambar 3. 8 Instalasi Kabel	28
Gambar 4. 1 Pengujian tegangan masukan power supply.....	39
Gambar 4. 2 Pengujian tegangan keluaran power supply	40
Gambar 4. 3 . Pengukuran tegangan masukan step - down LM2596 7V	41
Gambar 4. 4 Pengukuran tegangan keluaran step - down LM2596 7V	42
Gambar 4. 5 Program Motor Servo MG995	44
Gambar 4. 6 Set Point 15 ⁰ - 180 ⁰	45
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor TCS3200.....	47
Gambar 4. 8 Pengujian Inframerah jarak 20 cm	50

Gambar 4. 9 Pengujian Inframerah jarak 15 cm	50
Gambar 4. 10 Pengujian Inframerah jarak 10 cm	51
Gambar 4. 11 Pengujian Inframerah jarak 5 cm	51
Gambar 4. 12 Pengujian Inframerah jarak 2 cm	52
Gambar 4. 13 Memulai Sistem	53
Gambar 4. 14 Menyalakan Konveyor	54
Gambar 4. 15 Mendeteksi Objek dan Membaca Warna	55
Gambar 4. 16 Menghitung Jumlah Jeruk	56
Gambar 4. 17 Pensortiran Jeruk	57

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Pengujian Motor Servo MG995	46
---	----

LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Arduino UNO	63
Lampiran 2 Blok Diagram Keseluruhan Alat	71
Lampiran 3 Datasheet Sensor TCS3200	72
Lampiran 4 Datasheet Power Supply	74
Lampiran 5 Datasheet Push Button LA38-11	75
Lampiran 6 Datasheet Terminal Blok TB2503	76
Lampiran 7 Datasheet Dimmer DC 10A.....	77
Lampiran 8 Datasheet Soket AC dan Kabel	78
Lampiran 9 Datasheet Step-Down LM2596	79
Lampiran 10 Datasheet Arduino UNO R3.....	80
Lampiran 11 Datasheet LCD 20x4	81
Lampiran 12 Datasheet Motor Servo MG995.....	82
Lampiran 13 Datasheet Motor Power Window	84
Lampiran 14 Datasheet Motor Driver L298N.....	85
Lampiran 15 Datasheet Sensor Inframerah.....	86

INTISARI

Dalam tugas akhir ini dibuat sebuah konveyor sebagai perangkat penunjang mobilitas atau pemindah barang dengan dimensi Panjang 100 cm serta lebar 13 cm lalu dilengkapi *belt* dengan ketebalan 2 mm, Panjang 200 cm serta lebar 11 cm. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, memiliki 2 motor servo pada satu sisi konveyor yang dimanfaatkan sebagai pemisah jeruk hingga masuk ke wadah sesuai dengan *grade*. Derajat pada putaran servo disesuaikan agar jeruk-jeruk yang digerakkan oleh konveyor dapat menuju ke wadah. Faktor untuk membedakan jeruk berdasarkan dari perbedaan warna yang dibaca oleh sensor TCS3200, konveyor berhenti untuk memberikan waktu sensor TCS3200 membaca jeruk Ketika jeruk terdeteksi oleh sensor Inframerah (IR). Apabila jeruk dominan kuning maka dikategorikan grade A, jika jeruk dominan hijau maka dikategorikan grade B, dan jika berwarna gelap atau pucat dikategorikan grade C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem konveyor dan sensor berfungsi dengan baik. Grade jeruk yang dihasilkan sesuai dengan klasifikasi warna yang telah ditentukan. Sistem memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi pemisahan dan klasifikasi jeruk berdasarkan warnanya.

Kata kunci: *Arduino UNO*, Sensor *TCS3200*, Sensor Inframerah, Konveyor

ABSTRACT

In this final project, a conveyor is created as a supporting device for mobility or moving goods with dimensions of 100 cm in length and 13 cm in width, equipped with a belt of 2 mm thickness, 200 cm in length, and 11 cm in width. This device utilizes the Arduino UNO microcontroller and has 2 servo motors on one side of the conveyor, which are used as separators to guide the oranges into containers according to their grades. The servo rotation degrees are adjusted to direct the oranges on the conveyor to the appropriate containers. The differentiation of oranges is determined based on color variations detected by the TCS3200 sensor. The conveyor stops to allow the TCS3200 sensor sufficient time to read the color of the oranges when they are detected by the Infrared (IR) sensor. If the oranges are predominantly yellow, they are categorized as grade A. If they are predominantly green, they are categorized as grade B. And if they have dark or pale colors, they are categorized as grade C. The test results indicate that the conveyor system and sensors function effectively. The grades of oranges produced align with the predetermined color classification. The system makes a significant contribution in enhancing the efficiency of separation and classification of oranges based on their colour.

Keywords: *Arduino UNO, TCS3200 Sensor, Infrared Sensor, Conveyor.*