

**Prototipe Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu
Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna
Menggunakan Raspberry Pi3 Berbasis Kamera**

Skripsi

Program Studi Teknik Elektro



Disusun oleh :

Ahmad Rizal Fatkur Rohman

1710621010

PROGRAM STUDI ELEKTRO

FAKULTAS TEHNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

LAPORAN TUGAS AKHIR
Prototipe Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu
Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna
Menggunakan Raspberry Pi3 Berbasis Kamera

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan
Strata satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



PROGRAM STUDI ELEKTRO
FAKULTAS TEHNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

LAMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Prototipe Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu
Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna
Menggunakan Raspberry Pi3 Berbasis Kamera**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Strata Satu (S-1) Prodi Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

Ahmad Rizal Fatkur Rohman

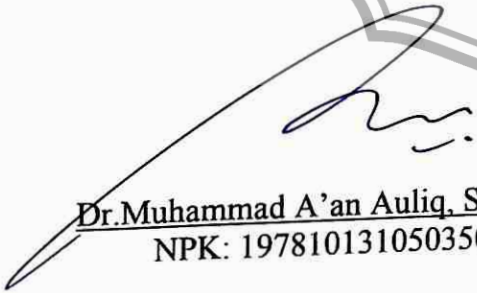
1710621010


Jember, 02 Juni 2024

Telah Diperiksa dan Sisetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., MT
NPK: 1978101310503509


Fitriana, S.Si., M.T
NPK: 1991041512003930

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**“Prototipe Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu
Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna
Menggunakan Raspberry pi3 Berbasis Kamera”**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Stata Satu (S-1) Prodi
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

Ahmad Rizal Fatkur Rohman

1710621010

Jember, 13 Juni 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Sofia Ariyani S.Si., MT
NPK: 1970120919708270



Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT
NPK: 1986013011509641

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM
NPK : 1978040510308366

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember



Fitriana S. Si., MT
NPK: 1991041512003930

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Rizal Fatkur Rohman

NIM : 1710621010

Program Studi : Teknik Elektro Menyatakan bahwa Tugs Akhir yang berjudul **“Prototipe Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Menggunakan Raspberry Pi3 Berbasis Kamera”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung awab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 02 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Rizal Fatkur Rohman

NIM: 1710621010

MOTTO

Jangan pernah menyerah pada mimpimu

Impian dapat menjadi kenyataan

Jika anda mempercayainya dengan sepenuh hati

(Walt Disney)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat beserta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Prototipe Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Menggunakan Raspberry Pi3 Berbasis Kamera”** Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dr. Muhammad A'an Auliq, ST., MT. Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Fitriana, S.Si.,M.T Selaku ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Sofia Ariyani S,Si.,M.T Selaku dosen pembimbing utama penelitian tugas akhir penulis.
5. Aji Brahma Nugroho S.Si., MT. Selaku dosen pembimbing kedua penelitian tugas akhir penulis.
6. Staff Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis beranggapan bahwa skripsi ini adalah karya terbaik yang dapat penulis persembahkan, akan tetapi penulis menyadari bahwa tidak menutup kemungkinan di dalamnya terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

**PROTOTIPE REKAYASA MESIN SORTIR SEBAGAI PENENTU
KEMATANGAN BUAH JERUK BERDASARKAN WARNA
MENGUNAKAN RASPBERRY PI3 BERBASIS KAMERA**

AHMAD RIZAL FATKUR ROHMAN

**Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Jember**

ABSTRAK

Jeruk memiliki nilai ekonomis dan mempunyai gizi yang tinggi, yang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan. Di Indonesia, jeruk ialah tanaman rakyat yang ditanam pada lahan kering, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Sejalan dengan perkembangan ilmu teknologi informasi dan sistem tertanam, proses sortasi banyak dikembangkan menggunakan sistem otomatis yang digunakan pada perangkat elektronik untuk keefektifan dalam penggunaan serta keakuratan hasil yang diperoleh. Maka dibuatlah alat yang dapat menyortir buah jeruk secara efisien dengan penelitian yang berjudul “prototipe rekayasa mesin sortir sebagai penentu kematangan buah jeruk berdasarkan warna menggunakan raspberry pi3 berbasis kamera” Prototipe Konveor Penyortir Buah Jeruk merupakan alat yang digunakan petani Perkebunan jeruk dalam proses pasca panen untuk mengelompokkan kualitas baik, sedang, dan buruk berdasarkan warna dan ukuran buah. Alat ini terdiri dari camera pi3, raspberry pi3, Arduino uno, motor dc, driver motor, sensor ultrasonic, dan motor servo. penyortiran buah jeruk hanya bisa dilakukan pada satu jenis jeruk, dengan ukuran 5-7 cm. Keterbatasan alat penyortiran buah jeruk ini hanya bisa menyortir jenis buah jeruk local dengan diameter buah berkisar 40 – 70 mm, dan untuk warna buah yang digunakan adalah warna kuning ,hijau dan kuning kehijauan dengan menggunakan kamera pi3 yang digerakkan oleh mikrokontroler ATMega328P dan menggunakan motor dc sebagai penggerak pemilah buah.

Kata Kunci: Kamera Rev1.3, Raspberry Pi3, Arduino Mega, Motor Dc, Driver Motor, Dan Motor Servo.

**PROTOTYPE OF ENGINEERING A SORTING MACHINE AS A
DETERMINANT OF ORANGE FRUIT RIPE BASED ON COLOR USING
CAMERA BASED RASPBERRY PI3**

AHMAD RIZAL FATKUR ROHMAN

*Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering,
Muhammadiyah University of Jember*

ABSTRACT

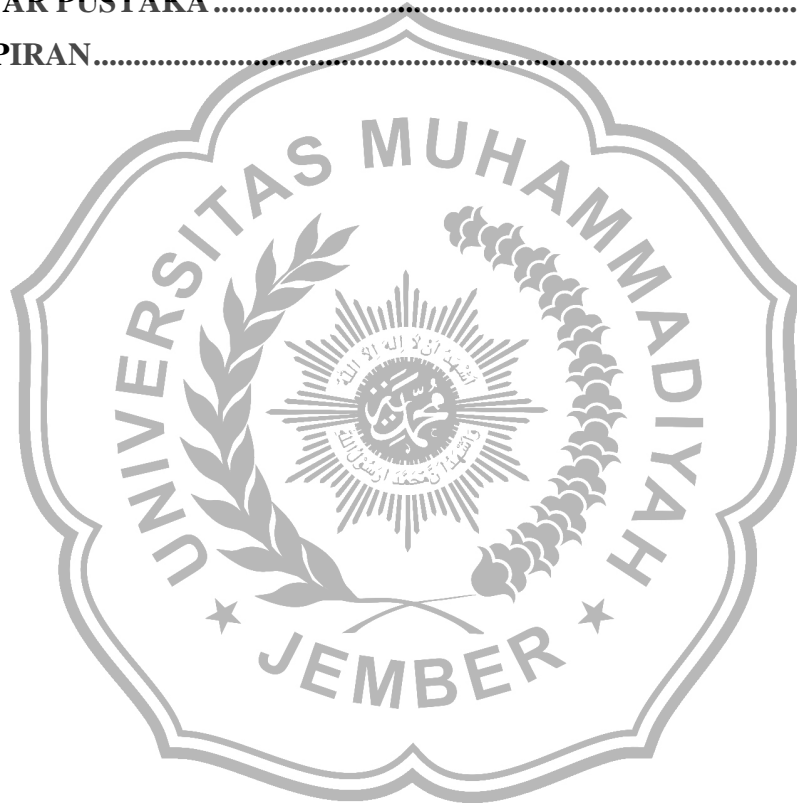
Oranges have economic value and have high nutritional value, which can be consumed in fresh or processed form. In Indonesia, oranges are a people's crop that is grown on dry land, both in the lowlands and highlands. In line with the development of information technology and embedded systems, many sorting processes have been developed using automatic systems used on electronic devices for effectiveness in use and accuracy of the results obtained. So a tool was created that could sort citrus fruit efficiently with research entitled "engineering prototype of a sorting machine as a determinant of orange fruit ripeness based on color using a camera-based raspberry pi3." The Orange Fruit Sorter Conveyor Prototype is a tool used by orange plantation farmers in the post-harvest process to sort good, average, and bad quality based on fruit color and size. This tool consists of a camera pi3, raspberry pi3, Arduino Uno, dc motor, motor driver, ultrasonic sensor, and servo motor. Sorting oranges can only be done on one type of orange, with a size of 5-7 cm. The limitation of this citrus fruit sorting tool is that it can only sort local types of citrus fruit with fruit diameters ranging from 40 - 70 mm, and the fruit colors used are yellow, green and greenish yellow using a pi3 camera driven by an ATmega328P microcontroller and using a dc motor as fruit sorter

Keywords: Rev1.3 Camera, Raspberry Pi3, Arduino Mega, Dc Motor, Motor Driver, And Servo Motor

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LAMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Kajian Pustaka.....	3
2.2 Buah Jeruk.....	3
2.3 Raspberry Pi 3	5
2.4 Board Arduino Mega.....	6
2.5 Mikrokontroler ATMEGA	8
2.6 Arduino IDE	10
2.7 Motor DC.....	11
2.8 Servo SG90.....	13
2.9 Kamera Pi Rev 1.3.....	14
2.10 OpenCV	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Perancangan Sistem.....	19
3.3 Perancangan Hardware.....	21
3.4 Desain HARDWARE.....	22

3.5 Flowchart Cara Kerja	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengujian Komponen	25
4.2 Pengujian Raspberry pi 3.....	25
4.3 Pengujian Kamera Pi Rev 1.3.....	27
4.4 Hasil Pengujian Sistem.....	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Ukuran Dan Warna Buah Jeruk	4
Tabel 2. 2 Kategori Tingkat Kematangan Berdasarkan Warna	5
Tabel 2. 3 Spesifikasi Raspberry Pi 3	6
Tabel 2. 4 Deskripsi Arduino Mega	7
Tabel 2. 5 Tabel Spesifikasi ATmega	9
Tabel 2. 6 Keterangan Arduini IDE	10
Tabel 2. 7 Spesifikasi Motor DC	12
Tabel 2. 8 Servo SG90	13
Tabel 2. 9 Spesifikasi Camera Rev 1.3	14
Tabel 3. 1 Keterangan Rangkaian Hardware	21
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kamera Pi Rev 1.3	28
Tabel 4. 2 Pengujian Pertama	30
Tabel 4. 3 Pengujian Ke Dua	31
Tabel 4. 4 Pengujian Ke Tiga	32
Tabel 4. 5 Rata – Rata Hasil Pengujian Keseluruhan	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Jeruk Siam Madu.....	4
Gambar 2. 2 Tingkat Kematangan Berdasarkan Warna	4
Gambar 2. 3 Raspberry Pi 3	5
Gambar 2. 4 Arduino Mega.....	7
Gambar 2. 5 ATmega328.....	9
Gambar 2. 6 Tampilan Arduino IDE.....	10
Gambar 2. 8 Motor DC	12
Gambar 2. 9 Servo SG90	13
Gambar 2. 10 Kamera Pi Rev 1.3.....	14
Gambar 2. 11 OpenCV.....	15
Gambar 3. 1 Blok Perancangan Hardware	19
Gambar 3. 2 Perancangan Hardware.....	21
Gambar 3. 3 Desain Hardware	22
Gambar 3. 4 Flowchart Cara Kerja.....	23
Gambar 4. 1 Keseluruhan Sistem Alat	25
Gambar 4. 2 Tampilan aplikasi BALENA ETCHER	26
Gambar 4. 3 Tampilan desktop RASPBIAN BUSTER (sistem operasi untuk Raspberry Pi 3).....	27
Gambar 4. 4 Kamera Pi Rev 1.3 Kepada Raspberry Pi Rev 1.3	29
Gambar 4. 5 Screenshot Pengujian Kamera.....	29
Gambar 4. 6 Pengujian Objek/Buah Jeruk.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Program Raspberry Pi 3.....	38
Lampiran 1. 2 Program Arduino Mega.....	40

