

**IMPLEMENTASI *DIGITAL IMAGE PROCESSING* UNTUK
MENENTUKAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

RISKY FADLI

0620 3032 1089

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI *DIGITAL IMAGE PROCESSING* UNTUK
MENENTUKAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

RISKY FADLI

0620 3032 1089

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dewi Permata Sari, ST., MKom.

NIP. 197612132000032001

Dr. Nyayu Latifah Husni, ST., M.T.

NIP. 197605032001122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Koordinator Program Studi

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Dewi Permata Sari, ST., MKom.

NIP. 197612132000032001

ABSTRAK
**IMPLEMENTASI *DIGITAL IMAGE PROCESSING* UNTUK
MENENTUKAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT**

Karya tulis berupa Laporan Akhir, 02 Agustus 2023

Risky Fadli, dibimbing oleh Dewi Permata Sari, S.T., Mkom dan Dr.
Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T

Implementation of Digital Image Processing to Determine the Maturity
Level of Tomatoes

Xiv + 47 halaman, 4 Tabel, 39 gambar

Diketahui yang dimana buah tomat memiliki warna kematangan yang sangat berbeda, seorang petani Ketika menyortir buah tomat merupakan yang utama dalam menargetkan pemasaran buah tomat di pasar, market, dan lainnya. Kemajuan teknologi dalam pemanenan dan pendeteksian kematangan buah tomat agar semakin mudah melakukan pemilahan. Kematangan buah tomat dapat diperoleh dengan cara Digital Image Processing yang dimana dengan webcam sebagai pendeteksi yang menangkap nilai dari kualitas buah tomat. Dengan adanya alat ini dapat mengatasi permasalahan penyortiran buah tomat dan meminimalisir waktu dalam penyortiran. Pada penyortiran tersebut buah tomat dapat diketahui kualitasnya dari nilai citra yang dimana secara bersamaan nilai dari citra dapat dikonversikan ke nilai HSV. Hasil data keluaran dalam penelitian ini adalah alat mampu melakukan pendeteksian dalam penyortiran pemilahan buah tomat sesuai kondisi yaitu matang, setengah matang, dan mentah.

ABSTRACT
**IMPLEMENTATION OF DIGITAL IMAGE PROCESSING TO
DETERMINE THE LEVEL OF TOMATO Maturity**

Kata Kunci: Pengolahan Citra, *Webcam*, Tomat, Variabel, Konveyor

Scientific Paper in the form of final report, 2nd of August, 2023

Risky Fadli, supervised of Dewi Permata Sari, S.T., MKom and DrNyayu
Latifah Husni, S.T., M.T

Implementasi Pengolahan Citra Untuk Menentukan Tingkat Kematangan
Buah Tomat

Xiv + 47 Pages, 4 Tabels, 39 Figures

It is known that tomatoes have very different ripeness colors, a farmer when sorting tomatoes is the main target for marketing tomatoes in markets, markets, and others. Technological advances in harvesting and detecting ripeness of tomatoes make it easier to do sorting. The ripeness of tomatoes can be obtained by Digital Image Processing which uses a webcam as a detector that captures the value of the quality of tomatoes. With this tool, it can solve the problem of sorting tomatoes and minimize sorting time. In this sorting, the quality of the tomatoes can be determined from the image value, which at the same time the value of the image can be converted to the HSV value. The results of the output data in this study are that the tool is capable of detecting the sorting of tomatoes according to the conditions, namely ripe, half ripe, and unripe.

Keywords : *Image Processing, Webcam, Tomato, Variable, Conveyor*

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Risky Fadli
NIM : 062030321089
Program Studi : D3 Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah yang saya buat ini dengan judul "**Implementasi Digital Image Processing Untuk Menentukan Tingkat Kematangan Buah Tomat**" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip Sebagian atau keseluruhan dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, 2^a Agustus 2023

Penulis



Risky Fadli

MOTTO

“NANAKOROB I YAOKI”

(Terjatuh Tujuh Kali, Bangkit Delapan Kali)

~Pepatah Jepang

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini saya mempersembahkan untuk:

- ❖ Allah SWT, telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk mendapatkan Laporan Akhir ini Serta Nabi Muhammad SAW.**
- ❖ Teruntuk Kedua Oranag tua yang selalu memberikan dukungan moril dan material serta selalu mendoakan selalu.**
- ❖ Kedua Dosen Pembimbing Ibu Dewi Permata Sari, S.T., MKom dan Dr Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T yang telah membimbing dan memberikan arahan hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini.**
- ❖ Teman Seperjuangan Elektronika Angkatan 2020 Khususnya kelas 6EN, Rindia Harmandianti, Alda Nopiyanti Pratiwi.**
- ❖ Para dosen dan staff di Teknik Elektronika yang saya hormati dan almamater “Politeknik Negeri Sriwijaya”.**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang sudah memberikan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Akhir pada waktunya. Laporan Akhir ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika.

Sebagai salah satu bentuk nyata atas manfaat yang didapatkan selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu suatu institusi yang menuntut setiap mahasiswanya untuk memiliki suatu kompetensi maka penulis mencoba mengangkat judul **“IMPLEMENTASI *DIGITAL IMAGE PROCESSING* UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT”**.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan Laporan Akhir ini baik itu berupa moril maupun material. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

1. Dewi Permata Sari, ST., MKom, selaku Pembimbing I
2. Dr. Nyayu Latifah Husni, ST., M.T, selaku Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang dapat ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Dr. Ing, Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, ST., MKom, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staff Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.

6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2020 khususnya kelas EN POLSRI 2020 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Palembang, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

| | |
|----------------------------------|------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK | 2 |
| ABSTRACT | 4 |
| PERNYATAAN KEASLIAN | Error! Bookmark not defined. |
| MOTTO | 6 |
| DAFTAR ISI | 9 |
| DAFTAR GAMBAR | 12 |
| DAFTAR TABEL | 14 |
| BAB I | Error! Bookmark not defined. |
| PENDAHULUAN | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1 Latar Belakang | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Rumusan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Batasan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Tujuan Dan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4.1 Tujuan | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4.2 Manfaat | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Metode Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5.1 Metode Studi Pustaka | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5.2 Metode Eksperimen | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5.3 Metode Konsultasi | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5.4 Metode Observasi | Error! Bookmark not defined. |
| 1.6 Sistematika Penulisan | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II | Error! Bookmark not defined. |
| TINJAUAN PUSTAKA | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Studi Pustaka | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Tomat | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 Sensor Proximity | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4 Webcam | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5 Definisi Citra | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.1 Citra Analog | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|------------------------------|
| 2.5.2 Citra Digital..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.3 Citra Biner..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6 Modul Hx711..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7 Raspberry Pi..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7.1 Raspberry Pi 3..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8 Arduino Mega 2560..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.1 Spesifikasi Arduino Mega 2650..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.2 Fungsi Arduino Mega 2560..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.3 Arduino IDE..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.9 Python..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.10 NodeMCU ESP8266..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.11 Motor Servo..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.11.1 Prinsip Kerja Motor Servo..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.12 Infra-Red..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.13 Motor DC..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.13.1 Prinsip Kerja Motor DC..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.14 Blynk..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III..... | Error! Bookmark not defined. |
| RANCANG BANGUN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1 Rancang Bangun..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 Tujuan Perancangan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3 Blok Diagram..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4 Flowchart..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4.1 Flowchart Cara Kerja Image Processing..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5 Perancangan Perangkat Elektronik..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5.1 Schematic Modul Raspberry Pi Dengan penerapan Image Processing | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6 Perancangan Mekanik..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.7 Prinsip Kerja Alat..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV..... | Error! Bookmark not defined. |
| PEMBAHASAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1 Hasil Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1 Data Hasil Nilai RGB Convert to HSV..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| 4.2 Data Perhitungan..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB V | Error! Bookmark not defined. |
| PENUTUP | Error! Bookmark not defined. |
| 5.1 Kesimpulan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2 Saran | Error! Bookmark not defined. |
| Lampiran | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Perbedaan Warna Buah Tomat | 8 |
| Gambar 2.2 Sensor <i>Proximity</i> | 8 |
| Gambar 2.3 <i>Webcam</i> | 10 |
| Gambar 2.4 Diagram Blok <i>Webcam</i> | 11 |
| Gambar 2.5 Citra Digital | 12 |
| Gambar 2.6 Kumpulan Warna RGB..... | 12 |
| Gambar 2.7 Ilustrasi Warna HSV | 13 |
| Gambar 2.8 Citra Biner | 15 |
| Gambar 2.9 Modul HX711 | 15 |
| Gambar 2.10 Raspbbery Pi..... | 16 |
| Gambar 2.11 Arduino Mega 2560 | 18 |
| Gambar 2.12 Arduino Uno Special Purpose PinOut..... | 18 |
| Gambar 2.13 Tampilan Software Arduino IDE..... | 20 |
| Gambar 2.14 NodeMCU ESP8266..... | 22 |
| Gambar 2.15 PinOut NodeMCU ESP8266 | 24 |
| Gambar 2.16 Motor Servo | 24 |
| Gambar 2.17 Bentuk Sinyal Masukan Kntrol Motor Servo | 25 |
| Gambar 2.18 Infra-RED | 26 |
| Gambar 2.19 Motor DC..... | 27 |
| Gambar 2.20 Aliran Arus Pada Konduktor | 28 |
| Gambar 2.21 Logo Blynk | 28 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram..... | 30 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart Image Processing</i> | 31 |
| Gambar 3.3 <i>Schematic Modul Raspberry PI</i> | 32 |
| Gambar 3.4 Desain Alat | 33 |
| Gambar 3.5 Tampak Atas..... | 33 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.6 Tampak Samping | 33 |
| Gambar 4.1 Buah Matang | 36 |
| Gambar 4.2 Buah Setengah Matang | 37 |
| Gambar 4.3 Buah Mentah..... | 37 |
| Gambar 4.4 Pengujian 1 | 41 |
| Gambar 4.5 Pengujian 2 | 42 |
| Gambar 4.6 Pengujian 3 | 42 |
| Gambar 4.7 Pengujian 4 | 43 |
| Gambar 4.8 Pengujian 5 | 43 |
| Gambar 4.9 Pengujian 6 | 44 |
| Gambar 4.10 Pengujian 7 | 44 |
| Gambar 4.11 Pengujian 8 | 45 |
| Gambar 4.12 Pengujian 9 | 45 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry pi model B | 17 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560 | 19 |
| Tabel 4.1 Kriteria Pengujian Data RGB Ke HSV | 38 |
| Tabel 4.2 Kriteria Range Pengujian Buah Tomat | 46 |