

**DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH TOMAT  
BERDASARKAN WARNA BUAH MENGGUNAKAN  
WEBCAM**



**OLEH :**

**YOGI RENALDI  
09030581519030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH TOMAT  
BERDASARKAN WARNA BUAH MENGGUNAKAN  
WEBCAM**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Diploma Komputer**



**OLEH :**

**YOGI RENALDI  
09030581519030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH TOMAT BERDASARKAN  
WARNA BUAH MENGGUNAKAN WEBCAM**

**TUGAS AKHIR**

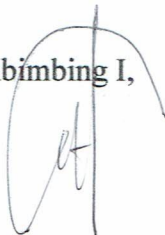
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya Komputer

Oleh :

**YOGI RENALDI**

**09030581519030**

Pembimbing I,



**Ahmad Zarkasi, M.T.**

**NIP.197908252013071201**

Pembimbing II,

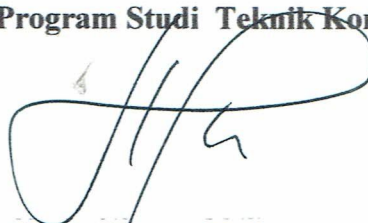


**Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.**

**NIP.198810202016011201**

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer**



**Huda Ubaya, M.T**

**NIP. 198106162012121003**

## HALAMAN PERSETUJUAN

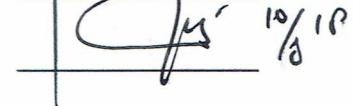
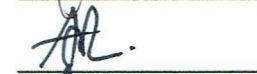
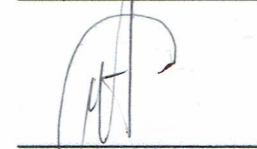
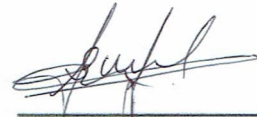
Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 24 Juli 2018

### Tim Penguji :

1. **Ketua** : **Sarmayanta**  
Sembiring S.SI., M.T
2. **Pembimbing I** : **Ahmad Zarkasi, M.T.**
3. **Pembimbing II** : **Aditya Putra Perdana**  
Prasetyo, M.T.
4. **Penguji I** : **Sutarno, M.T.**
5. **Penguji II** : **Kemahyanto Exaudi, M.T.**



10/10

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



**Huda Ubaya, M.T.**

**NIP 198106162012121003**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yogi Renaldi  
NIM : 09030581519030  
Judul : "DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH TOMAT  
BERDASARKAN WARNA BUAH MENGGUNAKAN  
WEBCAM"

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2018



**Yogi Renaldi**  
NIM. 09030581519030

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

*“Enthusiasm is the yeast that makes your hopes shine to the stars. Enthusiasm is the sparkle in your eyes, the swing in your gait. The grip of your hand, the irresistible surge of will and energy to execute your ideas.”*

**(Henry ford)**

*“Try not to become a man of success, but rather try to become a man of value”*

**(Albert Einstein)**

### ***Kupersembahkan Kepada :***

- *Allah SWT. yang memberikan nikmat iman, kesehatan, kekuatan dan kesabaran.*
- *Kedua orang tua saya tercinta terima kasih untuk seluruh kasih sayang, doa, dukungan dan segala hal yang telah engkau lakukan terhadap saya.*
- *Kedua pembimbing saya (Ahmad Zarkasi, M.T.dan Aditya Putra Perdaana Prasetyo, M.T.).*
- *Sahabat – sahabatku dan Adik saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk tetap berusaha.*
- *Om, tante dan nenek yang selalu mendukung saya.*
- *Seluruh teman seperjuangan Teknik Komputer 2015 yang sudah berbagi moment suka dan duka selama 3 tahun.*
- *Almamaterku.*

## KATA PENGANTAR



### Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir sang penulis yang berjudul **“Deteksi Kematangan pada Buah Tomat Berdasarkan Warna Buah Menggunakan Webcam”**. Shalawat dan salam senantiasa Allah SWT curahkan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat beliau, para tabirin dan seluruh kaum muslimin yang istiqomah di jalannya hingga akhir zaman.

Penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan banyak ucapan terima kasih yang sebesar besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ayah, ibu, tante, om dan nenek tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan restu serta bantuan secara moral dan material
2. Bapak Jaidan Jauhari, Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
3. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku dosen Pembimbing I sekaligus sebagai orang tua bagiku yang telah memberikan motivasi dan juga bimbingan dengan baik secara teoritis maupun moral dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Seluruh dosen dan staff karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu memberikan kemudahan atas pengurusan dalam pemenuhan syarat tugas akhir.

7. Teman-teman seperjuangan tugas akhir Teknik Komputer 2015, Adilah Fitri Hafidah, Elsa Yunita, Nabila Emelda Tami, Messy Triandani, Tiara Tri Wahyuni, Jana firiyah, Gatot Prasetyo, Dhemran Afga, Angga Wahyu Ramadhan, Auto Prananda dan juga Salamun Fajri yang senantiasa turut membantu secara moral juga spiritual.
8. Adik saya, Fajar Fatah Agasih yang telah memberi semangat serta membantu secara moral juga spiritual.
9. Sahabat kesayangan saya, Ranita Yulianisa dan Satria Agung yang memberikan dorongan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Teman-teman Teknik Komputer 2015 yang telah memberikan semangat dan motivasi.
11. Bobby Darmawansyah, Rizky Iman Prayoga, Andika Putra Jaya, Barzan Trio Putra, Wirandy GM, Wahyu Gunawan, Agung Pratama dan Siti Girald selaku teman sekaligus keluarga bagiku yang telah memberi semangat serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir.
12. Sahabat-sahabat saya Putri Nur Kori, Iin Yulita sari, Marina Dan Marwan Aditya yang telah memberi dukungan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan tugas akhir saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir. Karena keterbatasan kemampuan dalam penulisan tugas akhir ini penulis minta maaf dengan sangat dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kebaikan bersama untuk mencapai tugas akhir.

**Wassalamualaikum Wr. Wb.**

Palembang, Agustus 2018  
Penulis,

Yogi Renaldi



# **RIPENESS DETECTION ON TOMATO BASED ON COLOR FRUIT BY USING WEBCAM**

**YOGI RENALDI / 09030581519030**

## **ABSTRACT**

Ripeness detection robots on tomatoes can be used to simplify the company to choose ripe tomatoes. In the method of color detection the writer uses the conversion process from RGB color image to HSV color image obtained by writing a mathematical formula to do RGB color conversion to HSV color into C # programming language in Visual Studio. Therefore, the writer takes this research on ripeness detection in tomatoes based on color fruit by using webcam as the final report. Many information that we will get from this webcam that will make the robot can operate like detecting ripeness in tomato that is not only in its own environment but also it can depend on the environment it faces.

Keywords: Digital Image Processing, C #, RGB, HSV, Webcam.

# **DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA BUAH MENGGUNAKAN WEBCAM**

**YOGI RENALDI / 09030581519030**

## **ABSTRAK**

Robot pendeteksi Kematangan buah tomat ini dapat digunakan untuk mempermudah Perusahaan untuk memilih tomat-tomat yang sudah matang. Pada metode mendeteksi kabel tersebut penulis menggunakan Proses konversi dari citra warna RGB ke citra warna HSV didapatkan dengan cara menuliskan rumus matematis untuk melakukan konversi warna RGB ke warna HSV kedalam bahasa pemrograman *C#* pada *Visual Studio*. Maka dari itu penulis mengambil penelitian mengenai deteksi kematangan pada buah tomat berdasarkan warna buah menggunakan webcam sebagai bahan tugas akhir. Banyaknya informasi yang di dapatkan dari webcam ini akan membuat robot dapat beroperasi yaitu mendeteksi Kematangan Tomat yang tidak hanya pada lingkungannya sendiri tetapi bisa tergantung dengan lingkungan yang dihadapinya.

**Kata Kunci :** Pengolahan Citra Digital, *C#* , RGB, HSV, Webcam.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Motto	v
Kata Pengantar	vi
Abstraction	viii
Abstrak	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Tanaman Tomat	5
2.2. Citra Digital	6
2.2.1. Citra <i>Red, Green, Blue</i> (RGB)	6
2.2.2. Citra <i>Grayscale</i>	7
2.2.3. Citra Biner	8
2.2.4. <i>Resize Image</i>	10
2.2.5. Ruang Warna HSV ( <i>Hue, Saturation, Value</i> )	10
2.3. Sensor Reflektor	13
2.4. Sensor Jarak	14
2.5. Kamera Digital	16
2.6. <i>Bluetooth</i>	17
2.7. Library OpenCV	19

### **BAB III. PERANCANGAN SISTEM**

3.1. Pendahuluan	21
3.2. Kerangka Kerja	21
3.3. Studi Pustaka/Literatur	22
3.4. Spesifikasi Rancangan Sistem Secara Umum	23
3.5. Perancangan Perangkat Keras	23
3.6. Perancangan Perangkat Lunak Sistem	24
3.6.1. Tahap Perancangan	24
3.7. Pengujian Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	29
3.7.1. Perancangan Komunikasi Serial	29

3.7.2. Perancangan Interface	30
3.7.3. Kamera Utama	31
3.7.4. Tampilan Binary	32
3.7.5. Komunikasi Serial	33
3.7.6. Data Serial	35
3.7.7. Konfigurasi Kamera	36
3.7.8. Penghitung Objek Pohon	38
3.7.9. Trackbar Nilai HSV	39
<b>BAB IV. PEMBAHASAN DAN HASIL</b>	
4.1. Pendahuluan	41
4.2. Pengujian Software	42
4.2.1. Hasil Pengujian Kamera Utama	42
4.2.2. Hasil Pengujian Tampilan Binary	43
4.2.3. Hasil Pengujian Komunikasi Serial	44
4.2.4. Hasil Pengujian Data Serial	45
4.2.5. Hasil Pengujian Konfigurasi Kamera	46
4.2.6. Hasil Pengujian Penghitung Objek Pohon	48
4.2.7. Hasil Pengujian Trackbar Nilai HSV	49
4.2.8. Pengujian Pixel Buah Tomat	52
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	58

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1.</b> (a) Buah Tomat belum Matang, (b) Buah Tomat Sudah Matang	5
<b>Gambar 2.2.</b> Representasi Hexadesimal Citra RGB	6
<b>Gambar 2.3.</b> Kombinasi Citra RGB	7
<b>Gambar 2.4.</b> konversi warna objek rubik (a) Citra asli, (b) Citra <i>Grayscale</i>	8
<b>Gambar 2.5.</b> (a) Citra Hitam Putih (b) Citra Biner	9
<b>Gambar 2.6.</b> Objek Citra Biner	10
<b>Gambar 2.7.</b> Model warna HSV berbentuk kerucut	11
<b>Gambar 2.9.</b> Foto reflektor	13
<b>Gambar 2.10.</b> Karakteristik keluaran sensor GP2D12	15
<b>Gambar 2.11.</b> Kamera Digital	16
<b>Gambar 2.12.</b> Bluetooth HC-05	18
<b>Gambar 3.1.</b> Kerangka Kerja Tahapan Perancangan Sistem	22
<b>Gambar 3.2.</b> Blok diagram sistem	23
<b>Gambar 3.3.</b> Kamera Logitech	24
<b>Gambar 3.4.</b> Flowchart Sistem Pendeteksi Buah tomat	25
<b>Gambar 3.5.</b> Komunikasi Serial	30
<b>Gambar 3.6.</b> Perancangan Interface Sistem Pendeteksi Buah tomat	30
<b>Gambar 3.7.</b> Kamera Utama	32
<b>Gambar 3.8.</b> Kamera Binary	33
<b>Gambar 3.9.</b> Box komunikasi serial	35
<b>Gambar 3.10.</b> Box data serial	36
<b>Gambar 3.11.</b> Box konfigurasi kamera	38
<b>Gambar 3.12.</b> Box Count Object	39
<b>Gambar 3.13.</b> Box tampilan jumlah pohon	39
<b>Gambar 3.14.</b> Track Bar	40
<b>Gambar 4.1.</b> Robot Pendeteksi Kematangan Buah Tomat	41
<b>Gambar 4.2.</b> User Interface sistem	42
<b>Gambar 4.3.</b> Tampilan kamera utama	43
<b>Gambar 4.4.</b> (a) RGB (b) Binery	43
<b>Gambar 4.5.</b> Tampilan interface COM	44
<b>Gambar 4.6.</b> Tampilan aktif connect	45
<b>Gambar 4.7.</b> Tampilan pembaan data serial	45
<b>Gambar 4.8.</b> Tampilan pengiriman data serial	46
<b>Gambar 4.9.</b> Tampilan stop pada running kamera	46
<b>Gambar 4.10.</b> Tampilan start kamera	47
<b>Gambar 4.11.</b> Tampilan stop pada running kamera	47
<b>Gambar 4.12.</b> Tampilan start kamera	48
<b>Gambar 4.13.</b> (a) Tampilan data sensor (b) Tampilan terdeteksi halangan	49
<b>Gambar 4.14.</b> Hasil pengujian pola warna merah	50
<b>Gambar 4.15.</b> Hasil pengujian pola warna hijau	50
<b>Gambar 4.16.</b> Hasil pengujian pola warna kuning	51
<b>Gambar 4.17.</b> Hasil pengujian pola warna kuning	52
<b>Gambar 4.18.</b> Nilai Hue 0-3 tomat tidak terdeteksi	52
<b>Gambar 4.19.</b> Nilai Saturasi 100-182 tomat tidak terdeteksi	54
<b>Gambar 4.20.</b> Nilai Value 155-226 tomat tidak terdeteksi	55

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL 1</b> <i>Bluetooth Protocol Stack</i>	18
<b>TABEL 2</b> Deteksi Nilai Hue pada Buah Tomat	53
<b>TABEL 3</b> Nilai deteksi Saturasi pada Buah Tomat	54
<b>TABEL 4</b> Nilai Deteksi Value pada Tomat	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Objek penelitian pada teknologi komputer vision dengan menggunakan pengolahan citra pada saat ini cukup banyak digunakan. Dimana bagian dari pengolahan citra ini dilakukan berdasarkan analisis warna dengan model RGB, HSV, HSI, CMY dan normalized RGB [1-2]. Sebagai contoh dari aplikasi model HSV ini ialah pengenalan wajah [1]. Dengan menggunakan model ini sebagai aplikasi pengenalan bentuk wajah mempunyai beberapa keuntungan antara lain, bentuk pemrograman yang sederhana, menggunakan aplikasi real-time sehingga proses yang dilakukan lebih cepat. Perkembangan dalam penerapan sensor visual dari pengolahan citra telah menginspirasi berbagai pihak berkaitan dalam meningkatkan bidang pendidikan tinggi yang membuat DIKTI, untuk memasukkan unsur tersebut. Tomat (*Lycopersicon esculentum*) adalah tanaman berjenis keluarga *Solanaceae*, yang berasal Amerika Tengah dan Selatan. Kata “tomat” berasal dari kata dalam bahasa Nahuatl. [3].

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini, dengan judul **‘Deteksi Kematangan pada Buah Tomat Berdasarkan Warna Buah Menggunakan Webcam’**.

## 1.2 Tujuan

1. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat perangkat lunak visualisasi robot pendeteksi kematangan buah tomat dengan metode *Hue Saturation Value* (HSV).
2. Menguji kehandalan kamera dalam mendeteksi kematangan buah tomat.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Dapat mengkombinasikan metode pengolahan citra untuk mendeteksi kematangan buah tomat,
2. Dapat mengaplikasikan metode HSV pada robot sebagai pendeteksi kematangan tomat.

## 1.4 Batasan masalah

Agar pembahasan lebih terfokuskan, maka penulis membuat batasan dari permasalahan ini yaitu pembuatan perangkat keras alat atau rancang bangun *prototype robot mobile* pendeteksi kematangan buah tomat adalah

1. Metode komputer *vision* yang digunakan adalah *hue saturation value* (HSV), metode ini digunakan untuk mendeteksi kematangan buah tomat. Warna yang akan diproses adalah warna merah.
2. Robot *mobile* menggunakan roda sebagai penggerak yang merupakan robot *line follower* yang dapat mendeteksi lokasi pohon tomat, dan mengirimkannya data lokasinya dengan menggunakan USB.



3. Bentuk *track line* atau area jalan robot garis hitam lurus.

## 1.5 Metode Penelitian

### 1. Metode Literatur

Merupakan metode referensi kepustakaan yang digunakan dalam mengkaji masalah yang ada, seperti mengumpulkan data dari buku, jurnal, dan internet.

### 2. Metode Konsultasi

Merupakan metode konsultasi atau tanya jawab dengan dosen pembimbing sehingga penulis mendapatkan masukan yang berarti untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan akhir ini.

### 3. Metode Observasi

Dalam metode ini penulis mengadakan pengamatan terhadap objek yang diperoleh pada saat pengerjaan alat dan pengujian alat.

### 4. Metode Eksperimen

Merupakan metode yang mengadakan eksperimen atau uji coba terhadap alat yang akan dibuat berupa *software* atau perancangan *hardware* dari alat tersebut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Agar pembahasan laporan ini dapat memberikan gambaran yang sesuai dengan tujuan, maka penulis membuat sistematika penulisan laporan Tugas Akhir yang terdiri V bab, dengan masing-masing bab adalah sebagai berikut,

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I ini berisikan latar belakang pemilihan judul, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II ini berisi tentang berbagai macam landasan teori yang berhubungan serta mendukung alat yang akan dibuat seperti, teori pengolahan citra, mikrokontroler, kamera, sensor fotoreflektor, sensor jarak, komunikasi serial, motor dc, *driver* motor dc, bahasa pemrograman Visual C#.

## **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

Bab III ini berkaitan dengan analisa perancangan sistem secara garis besar yang meliputi perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak, serta arena yang digunakan.

## **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab IV ini berisi tentang kumpulan segala jenis informasi dan pengujian sistem yang meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V atau bab terakhir yang berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang didapat setelah penulis melakuakn percobaan dan pemberian saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Iyad, H. Mahmoud, Human Face Detection System Using HSV, Recent Researches in Circuit, Systems, Electronics, Control & Signal Processing, 2009, p.16.
- [2] T. Sutoyo, E. Mulyanto, V. Suhartono, O.D. Nurhayati, Wijanarto, Teori Pengolahan Citra Digital, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009, p.256.
- [3] Andrie Asmara K, ,Rosa danusumaningtyas, Sella.2016. IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST). Program Studi Teknik Informatika , Jurusan Teknologi Informasi , Politeknik Negeri Malang.
- [4] Noor Santi, Candra.2011. Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra Biner. Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang.
- [5] Kadir, A., Susanto, A. 2013. **Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra.** Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Putra Darma, 2010. **Pengolahan Citra Digital.** Yogyakarta. CV. Andi Offset. ISBN : 978-979-29-1443-6.