

**PENDETEKSIAN BUAH PISANG MENGGUNAKAN METODE HSV  
BERBASIS RASPBERRY PI 3B DAN RASPBERRY PI CAMERA V2**

**PROJEK**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

**Kadek Dwivayana Yogiswara Amretsyah Putra**

**09030581822024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SEPTEMBER 2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROJEK**

**PENDETEKSIAN BUAH PISANG MENGGUNAKAN METODE HSV  
BERBASIS RASPBERRY PI 3B DAN RASPBERRY PI CAMERA V2**

**Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII**

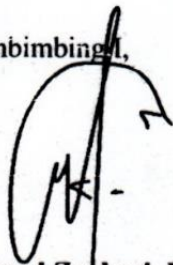
**Oleh :**

**KADEK DWIVAYANA YOGISWARA AMRETSYAH PUTRA**

**09030581822024**

Palembang, 24 September 2021

Pembimbing I,



**Ahmad Zarkasi, M.T.**  
**NIP. 197908252013071201**

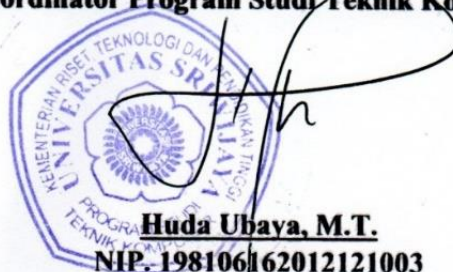
Pembimbing II,



**Aditya Putra P. P, S.Kom., M.T.**  
**NIP. 198810202016011201**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



**Huda Ubaya, M.T.**  
**NIP. 198106162012121003**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 18 Agustus 2021

Tim Penguji :

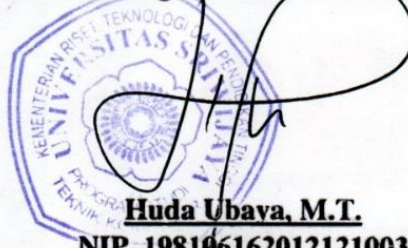
1. Ketua : Ahmad Heryanto, M.T.
2. Penguji I : Sutarno, M.T.
3. Pembimbing I : Ahmad Zarkasi, M.T.
4. Pembimbing II : Aditya Putra P. P, S.Kom., M.T.



Handwritten signatures and stamps of the examiners. The second signature is accompanied by a stamp that reads "SUTARNO" and "17-11-2021".

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Official stamp of Universitas Serang Raya, Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering. The stamp is partially obscured by a large handwritten signature.

**Huda Ubaya, M.T.**  
NIP. 198106162012121003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kadek Dwivayana Yogiswara Amretyah Putra

NIM : 09030581822024

Program Studi : Teknik Komputer

Judul Projek : PENDETEKSIAN BUAH PISANG MENGGUNAKAN  
METODE HSV BERBASIS RASPBERRY PI 3B DAN  
RASPBERRY PI CAMERA V2

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 12 %

Menyatakan bahwa laporan projek saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 24 September 2021



**Kadek Dwivayana Yogiswara Amretyah Putra**  
NIM. 09030581822024

## KATA PENGANTAR

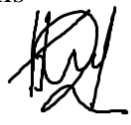
Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penyusunan laporan proyek akhir yang berjudul “PENDETEKSIAN BUAH PISANG MENGGUNAKAN METODE HSV BERBASIS RASPBERRY PI 3B DAN RASPBERRY PI CAMERA V2” ini berhasil diselesaikan. Penyusunan laporan proyek ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Komputer DIII Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia berupa kesehatan dan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
2. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku pembimbing pertama yang dengan sabar telah memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis saat melakukan pengujian serta menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
3. Bapak Aditya Putra P. P, S.Kom., M.T. selaku pembimbing kedua yang dengan sabar telah memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
4. Kedua orang tua dan saudara kandung penulis yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungannya.
5. Teman-teman dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, maka dari itu adanya kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap agar laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya dan bagi penulis sendiri.

Palembang, 24 September 2021

Penulis



**Kadek Dwivayana Yogiswara Amretsyah Putra**

NIM. 09030581822024

# **PENDETEKSIAN BUAH PISANG MENGGUNAKAN METODE HSV BERBASIS RASPBERRY PI 3B DAN RASPBERRY PI CAMERA V2**

Oleh :

**KADEK DWIVAYANA YOGISWARA AMRETSYAH PUTRA**

**09030581822024**

## **Abstrak**

Pengolahan citra digital (*digital image processing*) merupakan teknik manipulasi citra secara digital yang khususnya menggunakan komputer menjadi citra lain yang sesuai dengan kebutuhan. Klasifikasi kematangan pisang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu destruktif dan non destruktif. Penelitian ini membahas pendeteksian buah pisang berdasarkan warna menggunakan metode ruang warna HSV (*Hue, Saturation, Value*) dengan menggunakan Raspberry Pi 3B sebagai pengolah data dan Raspberry Pi Camera V2 sebagai penangkap citra digital bergerak. Hasil penelitian ini berupa sistem bisa membedakan warna dari buah pisang yang berada dalam satu *frame*.

**Kata kunci:** pengolahan citra digital, pendeteksian objek, metode HSV, buah pisang, Raspberry Pi 3B, Raspberry Pi Camera V2

**BANANA FRUIT DETECTION USING HSV METHOD BASED  
RASPBERRY PI 3B AND RASPBERRY PI CAMERA V2**

By :

**KADEK DWIVAYANA YOGISWARA AMRETSYAH PUTRA**

**09030581822024**

**Abstract**

Digital image processing is a digital image manipulation technique that specifically uses a computer to become another image that suits needs. Classification of banana ripeness can be done in two ways, destructive and non-destructive. This research discusses banana fruit detection based on color using the HSV method (Hue, Saturation, Value) using Raspberry Pi 3B for data processing and Raspberry Pi Camera V2 for capture digital moving images. The result of this research is a system that can distinguish the color of bananas in one frame.

**Keywords:** *digital image processing, object detection, the HSV method, banana fruit, Raspberry Pi 3B, Raspberry Pi Camera V2*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metode Penelitian.....	2
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Buah Pisang .....	6
2.2 Pengolahan Citra .....	7
2.3 Citra Digital .....	7
2.4 <i>Resize Image</i> .....	8
2.5 <i>Color Filtering</i> .....	8
2.6 Pengambangan ( <i>Thresholding</i> ).....	8



2.7	Citra RGB.....	9
2.8	Citra <i>Grayscale</i> .....	10
2.9	Citra Biner .....	11
2.10	Ruang Warna HSV .....	11
2.11	Raspberry Pi .....	12
2.11.1	Raspberry Pi 3B .....	13
2.12	Raspberry Pi Camera V2.....	14
2.13	Python .....	15
2.14	OpenCV.....	15
2.15	VNC Viewer.....	15
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>		<b>17</b>
3.1	Pendahuluan .....	17
3.2	Kerangka Kerja.....	17
3.3	Studi Pustaka/Literatur .....	18
3.3	Perancangan Sistem Secara Keseluruhan .....	18
3.4	Perancangan Perangkat Keras .....	18
3.5	Perancangan Perangkat Lunak.....	20
3.5.1	Perancangan Interface .....	21
3.5.1.1	<i>Window Camera and HSV Camera</i> .....	22
3.5.1.2	<i>Window Grayscale</i> .....	23
3.5.1.3	<i>Window Threshold</i> .....	24
3.5.1.4	<i>Window Trackbar HSV</i> .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>26</b>
4.1	Pendahuluan .....	26
4.2	Pengujian Koneksi <i>Remote Desktop</i> Dengan VNC Viewer .....	26
4.3	Pengujian Kamera .....	29

4.4	Pengujian Tampilan HSV .....	29
4.5	Pengujian Tampilan <i>Greyscale</i> .....	30
4.6	Pengujian Tampilan <i>Thresholding</i> .....	31
4.7	Pengujian <i>Trackbar</i> HSV .....	31
4.7.1	Warna Merah.....	32
4.7.2	Warna Hijau .....	34
4.7.3	Warna Biru .....	36
4.8	Pengujian Nilai HSV Terhadap Deteksi Warna Kulit Buah Pisang .....	38
4.8.1	Pengujian Nilai HSV Terhadap Deteksi Warna Kuning Kulit Buah Pisang .....	38
4.8.2	Pengujian Nilai HSV Terhadap Deteksi Warna Hijau Kulit Buah Pisang.....	43
4.9	Pengujian Deteksi Buah Pisang Berdasarkan Warna .....	48
4.9.1	Pengujian Deteksi Warna Kuning Kulit Buah Pisang.....	48
4.9.2	Pengujian Deteksi Warna Hijau Kulit Buah Pisang.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>52</b>
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.1</b> Diagram Alir Penelitian .....	3
<b>Gambar 2.1</b> Koordinat Warna RGB .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Penambahan Campuran Warna Merah, Hijau, dan Biru .....	10
<b>Gambar 2.3</b> Konversi Citra <i>Grayscale</i> .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Konversi Citra Biner .....	11
<b>Gambar 2.5</b> Ruang Warna HSV .....	12
<b>Gambar 2.6</b> Raspberry Pi 3B .....	14
<b>Gambar 2.7</b> Raspberry Pi Camera V2 .....	14
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Kerja Tahapan Perancangan Sistem.....	17
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Blok Alat.....	18
<b>Gambar 3.3</b> Skema Perancangan Perangkat Keras.....	19
<b>Gambar 3.4</b> Susunan Modul Komponen .....	19
<b>Gambar 3.5</b> <i>Flowchart</i> Fungsi Perangkat Lunak .....	20
<b>Gambar 3.5</b> <i>Pseudocode</i> Perangkat Lunak.....	21
<b>Gambar 3.7</b> Perancangan <i>Interface</i> Sistem Pendeteksian Objek.....	22
<b>Gambar 3.8</b> <i>Syntax Window Camera and HSV Camera</i> .....	23
<b>Gambar 3.9</b> <i>Syntax Window Grayscale</i> .....	23
<b>Gambar 3.10</b> <i>Syntax Window Threshold</i> .....	24
<b>Gambar 3.11</b> <i>Syntax Window Trackbar HSV</i> .....	25
<b>Gambar 4.1</b> Konfigurasi VNC Pada Raspberry Pi 3B .....	27
<b>Gambar 4.2</b> Pencarian <i>Ip Address</i> Lokal Pada Raspberry Pi 3B.....	27
<b>Gambar 4.3</b> <i>Test Ping Ip Address</i> Lokal .....	28
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan <i>Remote Desktop</i> Pada <i>Window VNC Viewer</i> .....	28
<b>Gambar 4.5</b> Hasil Pengujian Kamera .....	29
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Pengujian Tampilan HSV.....	30
<b>Gambar 4.7</b> Hasil Pengujian Tampilan <i>Greyscale</i> .....	30
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Pengujian Tampilan <i>Thresholding</i> .....	31

<b>Gambar 4.9</b> Objek yang Dipakai Untuk Pengujian <i>Trackbar</i> HSV .....	31
<b>Gambar 4.10</b> Penentuan Status Objek .....	32
<b>Gambar 4.11</b> Objek Tidak Terdeteksi Pada Pengujian ke - 6 .....	33
<b>Gambar 4.12</b> Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> HSV ke - 1 Sampai ke - 6 Terhadap Objek Warna Merah .....	33
<b>Gambar 4.13</b> Penentuan Status Objek .....	34
<b>Gambar 4.14</b> Sistem Mendeteksi Objek .....	35
<b>Gambar 4.15</b> Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> HSV ke - 1 Sampai ke - 6 Terhadap Objek Warna Hijau .....	35
<b>Gambar 4.16</b> Penentuan Status Objek .....	36
<b>Gambar 4.17</b> Sistem Tidak Mendeteksi Objek .....	37
<b>Gambar 4.18</b> Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> HSV ke - 1 Sampai ke - 6 Terhadap Objek Warna Biru .....	37
<b>Gambar 4.19</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Hue</i> Pada Warna Kuning Kulit Pisang .....	39
<b>Gambar 4.20</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Saturation</i> Pada Warna Kuning Kulit Pisang .....	41
<b>Gambar 4.21</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Value</i> Pada Warna Kuning Kulit Pisang ....	42
<b>Gambar 4.22</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Hue</i> Pada Warna Hijau Kulit Pisang .....	44
<b>Gambar 4.23</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Saturation</i> Pada Warna Hijau Kulit Pisang .....	46
<b>Gambar 4.24</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Value</i> Pada Warna Hijau Kulit Pisang .....	47
<b>Gambar 4.25</b> Dua Buah Pisang Dengan Warna Berbeda Dalam Satu <i>Frame</i> .....	48

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> HSV Terhadap Objek Warna Merah.....	32
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> HSV Terhadap Objek Warna Hijau .....	34
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> HSV Terhadap Objek Warna Biru .....	36
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Hue</i> Pada Warna Kuning Kulit Buah Pisang ....	38
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Saturation</i> Pada Warna Kuning Kulit Buah Pisang.....	40
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Value</i> Pada Warna Kuning Kulit Buah Pisang .	41
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Hue</i> Pada Warna Hijau Kulit Buah Pisang .....	43
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Saturation</i> Pada Warna Hijau Kulit Buah Pisang.....	45
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Nilai <i>Value</i> Pada Warna Kuning Kulit Buah Pisang.....	46
<b>Tabel 4.10</b> Pengujian Deteksi Warna Kuning Kulit Buah Pisang.....	48
<b>Tabel 4.11</b> Pengujian Deteksi Warna Hijau Kulit Buah Pisang .....	50

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bidang pengolahan citra berkaitan dengan manipulasi data bersifat dua dimensi. Teknik pengolahan citra dapat diterapkan di banyak bidang, terutama peningkatan citra, pengenalan pola citra, dan pengkodean citra yang efisien untuk transmisi atau penyimpanan [1].

Warna didefinisikan dengan tiga karakteristik: *hue*, *saturation*, dan *value*. HSV merupakan rupa nada warna yang bisa diraskan manusia memanfaatkan ketiga spesifik tersebut. *Hue* merepresentasikan indra warna seperti hijau, oranye, biru, *magenta*, kuning, biru, dan lain – lain. *Saturation* merepresentasikan perubahan yang terjadi saat cahaya putih diterapkan ke cahaya dengan nada warna utuh. *Value* merepresentasikan kecerahan dari warna, jumlah yang menjelaskan perbedaan banyak cahaya yang menjangkau mata manusia dengan direfleksikan atau disedot [2].

Buah pisang merupakan buah yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Pisang dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok karena mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagian konsumsi beras dan terigu. Klasifikasi kematangan pisang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu destruktif dan non destruktif. Klasifikasi destruktif dilakukan melalui analisis kimia, tetapi cara ini hanya bisa dilakukan dengan menghancurkan pisang, sedangkan klasifikasi non destruktif dapat dilakukan dengan melihat warna dan tekstur kulit pisang [3].

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis membuat projek dengan judul **“Pendeteksian Buah Pisang Menggunakan Metode HSV Berbasis Raspbery Pi 3B dan Raspberry Pi Camera V2”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana sistem mendeteksi warna objek yaitu buah pisang menggunakan *mini* komputer sebagai komputasi citra, kamera, dan ruang warna HSV.

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam pengerjaannya, untuk membuat penelitian menjadi lebih terarah sehingga tujuan penelitian dapat tercapai, maka proyek ini dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut.

1. *Mini* komputer yang digunakan untuk melakukan komputasi citra adalah Raspberry Pi 3B.
2. Kamera yang digunakan untuk menangkap citra bergerak adalah Raspbery Pi Camera V2.
3. Objek yang dideteksi adalah buah pisang.
4. Warna buah pisang yang diuji yaitu hijau dan kuning.
5. Ruang warna yang digunakan dalam proses citra adalah ruang warna HSV.
6. Bahasa pemrograman menggunakan Python serta *library* OpenCV.

### **1.4 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan proyek ini sebagai berikut.

1. Membuat sistem yang bisa mendeteksi buah pisang berdasarkan warna kulit.
2. Sistem bisa membedakan warna kulit pisang.

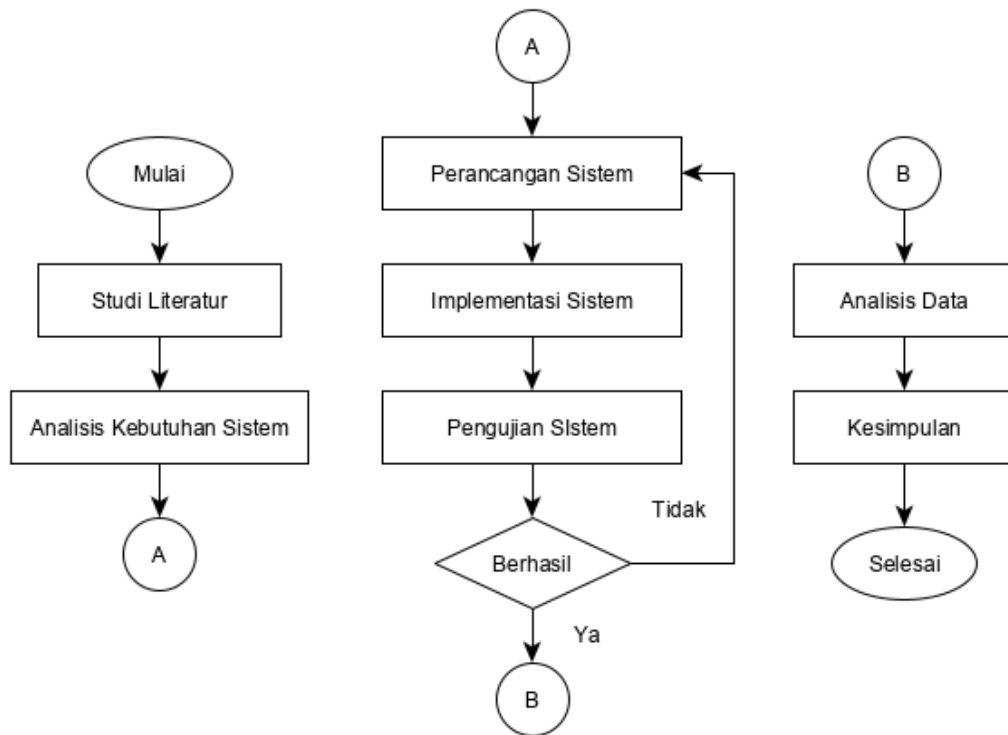
### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang akan didapat dari pembuatan proyek ini adalah sebagai berikut.

1. Proyek ini dapat mendeteksi buah pisang berdasarkan warna kulit.
2. Proyek ini diharapkan bisa menjadi tolak ukur untuk proyek – proyek pendeteksian objek yang akan datang.

### **1.6 Metode Penelitian**

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian rekayasa *Forward Engineering* yang dibagi menjadi lima tahap mulai dari studi literatur sampai dengan pengujian dan analisis. Berikut ini adalah tahapan penelitian yang digambarkan dengan diagram alir yang dapat dilihat pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian

### 1. Studi Literatur

Pada tahap Studi Literatur dilakukan proses identifikasi dan perumusan masalah kemudian dilanjutkan dengan mencari referensi yang bersumber dari buku, jurnal, *paper*, dan internet sebagai pendukung dan landasan teori pada proyek.

### 2. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan sistem pada proyek dengan melakukan analisis pada kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*software*).

### 3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap perancangan alat yang akan dibangun. Metode ini meliputi dua tahap perancangan, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

### 4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, sistem dari alat yang telah dibuat akan diimplementasikan secara nyata pada ruangan uji coba dengan menerapkan ruang warna HSV untuk



mendeteksi warna objek sehingga *output* hanya menampilkan objek yang ingin dideteksi saja.

## **5. Pengujian dan Analisis**

Pengujian dan analisis pada proyek dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan atau tidak dengan melakukan pengujian pada angka *hue*, *saturation*, dan *value*.

## **6. Pengambilan Kesimpulan**

Pada tahap ini dilakukan proses penarikan kesimpulan berdasarkan hasil data pengujian yang telah dianalisis dari tahap sebelumnya untuk mendapatkan inti dari pembahasan yang telah dipaparkan agar dapat memahami proyek ini secara lebih mendalam.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Dalam sistematika penulisannya, laporan proyek ini terdiri dari lima BAB dengan masing – masing pokok pembahasan yang telah disusun sebagai berikut.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

BAB ini menjelaskan tentang latar belakang dari pemilihan topik, judul, proyek, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan metode penelitian yang digunakan serta bagaimana sistematika dari penulisan laporan proyek.

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

BAB ini berisi tentang referensi pendukung yang bersumber dari penelitian sebelumnya dengan beberapa topik yang terkait proyek, yaitu mengenai jarak objek yang bisa dideteksi oleh alat, warna yang diujikan, dasar teori ruang warna HSV, dan dasar teori yang menjelaskan setiap komponen yang digunakan dalam proyek.

#### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

BAB ini menjelaskan tentang kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk merancang sistem dan tahapan yang dilakukan dalam perncangan alat, meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) yang membahas bagaimana merangkai setiap komponen menjadi satu kesatuan, dan perancangan perangkat lunak

(*software*) yang membahas program untuk mendeteksi objek melalui warna menggunakan ruang warna HSV.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

BAB ini memuat hasil implementasi, pengujian dan analisis dari alat yang telah dibuat dengan berbagai pengkondisian untuk menguji angka *hue*, *saturation*, dan *value* dari ruang warna HSV dan *output* yang menampilkan hasil deteksi buah pisang berdasarkan warna kulit.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB ini berisi kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan selama pembuatan projek serta saran dari penulis dalam melakukan pengembangan pada projek selanjutnya dimasa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Huang, W. Schreiber and O. Tretiak, "Image processing," *Proceedings of the IEEE*, vol. 59, pp. 1586-1609, 1971.
- [2] M. Riaz, G. Kang, Y. Kim, S. Pan and J. Park, "Efficient Image Retrieval Using Adaptive Segmentation of HSV Color Space," in *2008 International Conference on Computational Sciences and Its Applications*, Perugia, 2008.
- [3] S. D. A. S. Sulusi Prabawati, in *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*, Jakarta, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2008.
- [4] R. Rukmana, *Usaha Tani Pisang*, Yogyakarta: Kanisius, 1999.
- [5] D. Putra, *Pengolahan Citra*, Yogyakarta: Andi, 2010.
- [6] D. Apriliani and Murinto, "Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level-Set Chan & Vese dan Lankton," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 232-240, 2013.
- [7] D. Indra, "Pendeteksian Tepi Objek Menggunakan Metode Gradien," *Jurnal Ilmiah ILKOM*, vol. 8, no. 2, pp. 69-75, 2016.
- [8] Wahana Komputer, *Ragam Aplikasi Pengolahan Image dengan Matlab*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2013.
- [9] A. Maburur, *Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB*, Tulungagung, 2011.
- [10] G. E. S. T. Ayang Setiyo Putri, "Sistem Deteksi Warna pada Quadcopter Ar.Drone Menggunakan Metode Color Filtering Hue Saturation and Value (HSV)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, pp. 3202-3207, 2018.
- [11] A. Suhendra, *Catatan Kuliah Pengantar Pengolahan Citra*, Depok: Universitas Gunadarma, 2004.
- [12] doxygen, "OpenCV," OpenCV, [Online]. Available: [https://docs.opencv.org/master/de/d25/imgproc\\_color\\_conversions.html#color\\_convert\\_rgb\\_hsv](https://docs.opencv.org/master/de/d25/imgproc_color_conversions.html#color_convert_rgb_hsv). [Accessed 10 June 2021].
- [13] W. A. Qorni, *Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Raspberry Pi 3 Dengan Control Berbasis Web*, Jakarta, 2018.

- [14] Raspberry Pi, "Raspberry Pi," Raspberry Pi, [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>. [Accessed 6 April 2021].
- [15] Farnell, "Farnell," [Online]. Available: [http://www.farnell.com/datasheets/2056179.pdf?\\_ga=1.152577328.880870297.1479740269](http://www.farnell.com/datasheets/2056179.pdf?_ga=1.152577328.880870297.1479740269). [Accessed 6 April 2021].
- [16] A. F. Harismawan, A. P. Kharisma and T. Afirianto, "Analisis Perbandingan Performa Web Service Menggunakan Bahasa Pemrograman Python, PHP, dan Perl pada Client Berbasis Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, vol. 2, pp. 237-25, 2018.
- [17] M. B. Sholahuddin, *Analisa Perubahan Warna HSV Pada Pengolahan Citra Terhadap Intensitas Cahaya Sebagai Dasar Penerapan Masukan Kontrol Automatic Stacking Crane*, Surabaya, 2017.
- [18] RealVNC, "All You Need to Know About VNC Remote Access Technology," RealVNC, [Online]. Available: <https://discover.realvnc.com/what-is-vnc-remote-access-technology>. [Accessed 13 July 2021].