

# **DETEKSI KADALUWARSA PAKAN IKAN BERDASARKAN WARNA BERBASIS CITRA**



**OLEH :**

**NABILA EMElda TAMi  
09030581519032**

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

# **DETEKSI KADALUWARSA PAKAN IKAN BERDASARKAN WARNA BERBASIS CITRA**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

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



**OLEH :**

**NABILA EMELEDA TAMI  
09030581519032**

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

LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR  
**DETEKSI KADALUWARSA PAKAN IKAN BERDASARKAN  
WARNA BERBASIS CITRA**

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

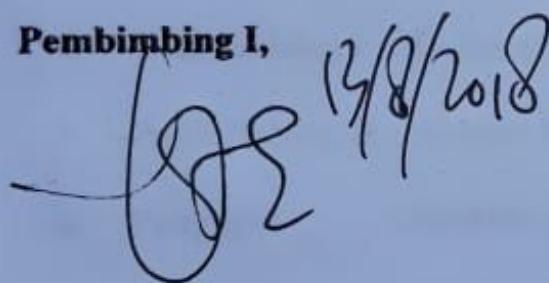
Oleh

**NABILA EMELDA TAMI**

**09030581519032**

Palembang, Agustus 2018

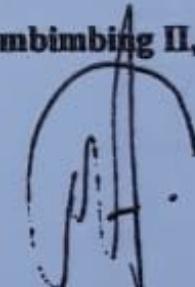
Pembimbing I,



(BB) 14/8/2018

Ir. Bambang Tutuko, M.T.  
NIP. 196001121989031002

Pembimbing II,



Ahmad Zarkasi, M.T.  
NIP. 197908252013071201

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknik Komputer,



# HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 27 Juli 2018

## Tim Penguji :

1. Ketua : Kemahyanto Exaudi, M.T.
2. Pembimbing I : Ir. Bambang Tutuko, M.T.
3. Pembimbing II : Ahmad Zarkasi, M.T.
4. Penguji I : Sutarno, M.T.
5. Penguji II : Sri Desy Siswanti, M.T.

Qu - 10/15  
- DE 3/8/2018  
G. H.  
ellie

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

# LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nabila Emelda Tami

NIM : 09030581519032

Judul : "DETEKSI KADALUWARSA PAKAN IKAN  
BERDASARKAN WARNA BERBASIS CITRA"

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 saksi akademik dari universitas sriwijaya.

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



Palembang, Agustus 2018



Nabila Emelda Tami  
NIM. 09030581519032

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto :**

*“Percayalah. Tak ada perjuangan yang sia-sia, selama kita melakukan perjuangan tersebut, dengan niat yang teramat ikhlas. Nikmati saja prosenya. Bukan hanya sekedar hasil yang ingin kau capai. Sebab, kau harus paham. Segala sesuatu yang ingin kau semogakan, selalu ada proses serta rintangan untuk mencapai proses tersebut. Kita mampu, karena kita yakin. Kita bisa, karena kita kuat.”*

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

- ❖ Allah SWT. yang memberikan nikmat iman, kesehatan, kekuatan dan kesabaran.
- ❖ Kedua orang tua saya tercinta (Firdaus dan Melly Astuti) terima kasih untuk seluruh kasih sayang, doa, dukungan dan segala hal yang telah engkau lakukan terhadap saya.
- ❖ Adik ku Muhammad Dzaky Anugerah.
- ❖ Sahabat - sahabatku yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk tetap berusaha.
- ❖ Saudara/i-ku serta keluarga besar-ku.
- ❖ 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 kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir sang penulis yang berjudul "**“Deteksi Kadaluwarsa Pakan Ikan Berdasarkan Warna Berbasis Citra”**". Shalawat dan salam senantiasa Allah SWT curahkan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat beliau, para tabirin dan seluruh kaum muslimin yang istiqomah di jalan-Nya hingga akhir zaman.

Penulisan tugas akhir ini tertunya 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. Bapak dan Bunda juga keluarga 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 Ir. Bambang Tutuko, M.T. selaku dosen Pembimbing I dan Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku dosen Pembimbing II sekaligus sebagai orang tua bagiku yang telah memberikan motivasi dan juga bimbingan dengan baik secara teoritis maupun moral dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Seluruh dosen dan staff karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu memberikan kemudahan atas pengurusan dalam pemenuhan syarat tugas akhir.
6. Sahabat kesayangan saya. Muhammad Dzulfiqor Ammar yang telah memberi dorongan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih karena telah menjadi bagian dari hidup saya.

7. Teman-teman seperjuangan tugas akhir Teknik Komputer 2015, Elsa Yunita, Tiara Tri Wahyuni, Messy Triandani, Jana Fitriyah, Adilah Fitri Hafidah, Gatot Prasetyo, Auto Prananda, Dhemran Afga dan Yogi Renaldi “PEJUANG TOGA” yang senantiasa turut membantu secara moral juga spiritual.
8. Adik saya dan kakak-kakak yang telah memberikan semangat dan membantu kepada penulis untuk terus menyelesaikan tugas akhir sampai selesai.
9. Teman–teman Teknik Komputer 2015 yang telah memberikan semangat dan motivasi
10. 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,

Nabila Emelda Tami

# **DETECTION OF EXPIRED FISH FEED BASED ON COLOR BASED ON IMAGE**

**NABILA EMELDA TAMI / 09030581519032**

## **Abstract**

Digital image processing is a process of changing the original image into another image in accordance with the wishes. In the method of detecting fish feed, the author uses the conversion process from RGB color image to HSV color image obtained by writing a mathematical formula to convert RGB to HSV color into python programming language in OpenCV. After the feed is detected, the webcam will display black and white images or thresholding. Therefore the authors take research on the detection of fish food expiry based on color and based on image as the thesis material. The amount of information that is obtained from this webcam will make the device operate, which is to detect the color of fish feed that is good and expired.

**Keywords:** Digital Image Processing, Phyton languange, RGB, HSV, Webcam, Thresholding, Fish feed.

# **DETEKSI KADALUWARSA PAKAN IKAN BERDASARKAN WARNA BERBASIS CITRA**

**NABILA EMELDA TAMI / 09030581519032**

## **Abstrak**

Pengolahan citra digital merupakan suatu proses mengubah gambar asli menjadi gambar lain yang sesuai dengan keinginan. Pada metode mendeteksi pakan ikan, 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 *python* pada *OpenCV*. Setelah pakan terdeteksi, maka *webcam* akan menampilkan citra hitam putih atau *thresholding*. Maka dari itu penulis mengambil penelitian mengenai deteksi kadaluwarsa pakan ikan berdarakan warna berbasis citra sebagai bahan tugas akhir. Banyaknya informasi yang dapatkan dari *webcam* ini akan membuat alat dapat beroperasi yaitu, mendeteksi warna pakan ikan yang bagus dan kadaluwarsa.

**Kata Kunci :** Pengolahan Citra Digital, Bahasa *Python*, RGB, HSV, Thresholding, *Webcam*, Pakan Ikan.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<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>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Metode Penelitian .....	4
1.5 Sistemastika Penulisan .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pakan Ikan .....	7
2.1.1 Karakteristik Pelet .....	9

2.2 Raspberry Pi 2 Model B .....	13
2.3 Bahasa Pemrograman Phyton .....	15
2.4 Pengolahan Citra ( <i>Image Processing</i> ) .....	16
2.5 Format Pengolahan Citra .....	16
2.5.1 Citra RGB ( <i>Red, Green, Blue</i> ) .....	16
2.5.2 Citra Biner .....	18
2.5.3 Ruang Warna HSV ( <i>Hue, Saturation, Value</i> ) .....	19
2.5.4 <i>Thresholding</i> .....	22
2.6 <i>Resize Image</i> .....	23
2.7 Kamera Digital.....	23
2.8 <i>Library OpenCV</i> .....	25

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

3.1 Pendahuluan .....	27
3.2 Kerangka Kerja .....	27
3.3 Konsep Perancangan .....	28
3.3.1 Proses Pengambilan Data Awal .....	29
3.3.2 <i>Binary Thresholding</i> .....	29
3.3.3 Proses Pendeteksi Pakan Ikan .....	30
3.4 Spesifikasi Rancangan Sistem.....	30
3.5 Perancangan Perangkat Keras .....	32
3.5.1 Perancangan Kamera Pendeteksi Pakan Ikan .....	33
3.6 Perancangan Perangkat Lunak .....	33
3.6.1 Perancangan Sistem .....	33
3.6.2 Perancangan Pendeteksi Pakan Ikan .....	36
3.7 Perancangan Komunikasi Serial .....	37

3.8 Perancangan <i>Interface</i> .....	38
3.8.1 Kamera Asli .....	40
3.8.2 Tampilan HSV .....	40
3.8.3 <i>Trackbar</i> Nilai HSV .....	41
3.8.4 Tampilan <i>Binary</i> .....	41
3.9 Perancangan Algoritma Sistem.....	42
3.9.1 <i>Capture</i> dan <i>Resize image</i> .....	42
3.9.2 Konversi Citra RGB ke HSV .....	43
3.9.3 Proses <i>Thresholding</i> .....	44
3.10 Sistem Pendekripsi Pakan Ikan .....	46

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

4.1 Pendahuluan .....	47
4.2 Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	48
4.2.1 Hasil Pengujian Kamera .....	48
4.3 Hasil Pengujian Perangkat Lunak .....	49
4.3.1 Pengujian Sistem Pada <i>Raspberry Pi</i> .....	49
4.3.2 Hasil <i>Preprocessing Image</i> .....	52
4.3.2.1 Hasil Pengujian <i>Capture Image</i> .....	52
4.3.3 Hasil Pengujian <i>Resize Image</i> .....	53
4.3.4 Hasil Pengujian Konversi Citra RGB ke HSV .....	53
4.3.5 Hasil Pengujian Proses <i>Thresholding</i> .....	58
4.3.6 Hasil Pengujian <i>Trackbar</i> .....	59
4.3.7 Hasil Pengujian <i>Trackbar HSV</i> .....	60
4.3.8 Hasil Pengujian Sistem Pakan Terdeteksi Kadaluwarsa .....	61

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	67

## **DAFTAR PUSTAKA ..... 68**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Perbandingan Pakan Ikan yang Masih Bagus dan Kadaluwarsa .....	9
<b>Gambar 2.2</b> <i>Raspberry Pi 2 Model B</i> .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Kombinasi Citra RGB .....	17
<b>Gambar 2.4</b> Perbandingan Citra Hitam Putih dan Citra Biner .....	19
<b>Gambar 2.5</b> Model Warna HSV Berbentuk Kerucut .....	20
<b>Gambar 2.6</b> Kamera digital .....	24
<b>Gambar 2.7</b> Penambahan Campuran Warna Merah Hijau dan Biru .....	17
<b>Gambar 2.8</b> Ruang Warna HSV .....	20
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Kerja Tahapan Perancangan Sistem .....	30
<b>Gambar 3.2</b> Sub-sistem Pendeksi Pakan Ikan Kadaluwarsa .....	32
<b>Gambar 3.3</b> Blok Diagram Sistem .....	30
<b>Gambar 3.4</b> <i>Flowchart</i> Sistem Pendeksi Pakan Ikan Kadaluwarsa .....	34
<b>Gambar 3.5</b> Komunikasi Serial .....	38
<b>Gambar 3.6</b> Perancangan <i>Interface</i> Deteksi Pakan Ikan Kadaluwarsa Berdasarkan Warna Berbasis Citra .....	39
<b>Gambar 3.7</b> <i>Pseudocode Capture</i> dan <i>Resize Image</i> .....	43
<b>Gambar 3.8</b> Algoritma Konversi RGB Ke HSV .....	44
<b>Gambar 3.9</b> Algoritma <i>Thresholding</i> .....	45
<b>Gambar 4.1</b> <i>User Interface</i> Sistem .....	47
<b>Gambar 4.2</b> Kamera <i>Webcame</i> Pendeksi Pakan Ikan .....	49
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan <i>Setting IP</i> .....	50
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan <i>VNC Viewer</i> .....	50
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan <i>VNC Viewer Encryption</i> .....	51

<b>Gambar 4.6</b> Tampilan <i>Login</i> pada <i>Raspberry Pi</i> .....	51
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan Utama Pada <i>Raspberry</i> .....	52
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Kamera Asli .....	53
<b>Gambar 4.9</b> Perbandingan Kamera Asli dan HSV .....	54
<b>Gambar 4.10</b> <i>Pixel Region</i> Objek Pakan Berwarna Merah Kecoklatan .....	55
<b>Gambar 4.11</b> <i>Pixel Region</i> Objek Pakan Berwarna Hijau Pekat.....	56
<b>Gambar 4.12</b> Perbandingan Kamera Asli dan <i>Binary</i> .....	59
<b>Gambar 4.13</b> Tampilan Pengujian <i>Trackbar</i> .....	59
<b>Gambar 4.14</b> Tampilan Pengujian <i>Trackbar</i> HSV .....	60

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> Karakteristik Uji Kimia dan Fisik Terhadap Pelet pada Berbagai Komposisi Bahan Campuran .....	10
<b>Tabel 4.1</b> <i>Threshold HSV</i> Warna Merah Kecoklatan pada Beberapa <i>Sample Pixel</i> .....	55
<b>Tabel 4.2</b> <i>Threshold HSV</i> Warna Hijau Pekat pada Beberapa <i>Sample Pixel</i> .....	57
<b>Tabel 4.3</b> Percobaan Sistem Pendekripsi Pakan Ikan .....	61

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1. Latar Belakang**

Salah satu peliharaan yang paling diminati masyarakat yaitu ikan hias karena keindahan yang keuniknya. Mulai dari warna,bentuk dan coraknya yang unik. Dengan keunikan yang dimilikinya membuat ikan hias tersebut banyak diperjual belikan baik itu didalam negeri maupun diluar negeri. Penjualan ikan hias tersebut mampu meningkatkan pendapatan. Kebanyakan ikan tersebut dipelihara di dalam aquarium, di dalam aquarium tersebut ditambah dengan berbagai tanaman air sebagai hiasan. Demi perkembangan ikan tersebut maka diperlukan pakan yang berkualitas agar ikan tetap sehat. Pakan ikan terdiri dari dua jenis yaitu pakan buatan dan alami.

Kandungan gizi yang dimiliki pakan buatan dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan ikan, pakan tersebut lebih tahan lama, serta bentuk dan ukurannya disesuaikan dengan ukuran mulut ikan hias tersebut, usaha budidaya ikan untuk pakan buatan lebih efisien karena harga pakan buatan lebih murah dibanding pakan alami. Dibalik kelebihan pakan buatan tersebut terdapat juga kekurangan salah satunya ialah kurangnya respon dari ikan. Pemberian pakan yang tepat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang dibudidaya. Agar pakan dapat dimonitoring dengan baik, peternak ikan harus selalu mengontrol kwalitas pakan yang diberikan. Terkadang warna pakan ikan sedikit demi sedikit berubah sesuai waktu, udara dan kelembaban. Untuk memonitoring dapat juga dengan

menerapkan kamera pemantau agar citra warna ikan dapat diketahui perubahannya.

*Image processing* atau pengolahan citra adalah suatu proses dari gambar asli menjadi gambar lain yang sesuai dengan keinginan kita. Contohnya: sebuah gambar yang kita dapatkan terlalu gelap maka dengan suatu image processing gambar tersebut bisa kita proses sehingga mempunyai spesifikasi gambar yang sangat jelas. Image processing untuk digunakan dalam gambar dua dimensi oleh perangkat komputer digital. Image processing atau pengolahan citra adalah proses pengambilan atribut-atribut sebuah gambar yang memiliki input dan outputnya. Secara harfiah, image processing merupakan gambar suatu bidang dwimatra (dua dimensi).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan mengambil judul Tugas Akhir ini **“Deteksi Kadaluwarsa Pakan Ikan Berdasarkan Warna Berbasis Citra”**.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

### 1.2.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat *prototype* pada alat pendekripsi kadaluwarsa pakan ikan berdasarkan warna berbasis citra,
2. Menggunakan metode *Hue Saturation Value* (HSV). Dengan parameter hmin=14, smin=124, vmin=33, hmax=39, smax=190, vmax=101,

3. Mengetahui berapa persentasi keberhasilan pakan yang terdeteksi kadaluwarsa.

### **1.2.2 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Dapat mengetahui kadaluwarsa pakan ikan menggunakan metode pengolahan citra dengan mendeteksi warna pada pakan ikan,
2. Dapat mengaplikasikan metode hsv pada alat monitoring sebagai pendekripsi kadaluwarsa pakan ikan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu pembuatan alat atau Deteksi Kadaluwarsa Pakan Ikan Berdasarkan Warna Berbasis Citra.

Agar pembahasan Tugas Akhir ini tidak menyimpang dari permasalahan pokok, maka penulis membatasi ruang lingkup dari permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Metode yang digunakan adalah *hue saturation value* (HSV), metode ini digunakan untuk mendekripsi kadaluwarsa pakan ikan.  
Warna yang akan didekripsi adalah warna hijau,
2. Alat tersebut merupakan prototype aguarium sederhana yang dilengkapi dengan kamera wabcame,
3. *Raspberry pi* digunakan sebagai tempat memproses pengolahan citra,

4. Proses pendekripsi warna dilakukan dengan menggunakan bahasa *Python* dengan library *OpenCv*.

## **1.4 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah suatu teknik atau cara yang dilakukan dalam proses penelitian untuk memperoleh data yang berguna dan prinsip-prinsip yang sistematis. Kegiatan ini bertujuan untuk mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan yang penulis bahas.

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, metode yang digunakan yaitu :

### **1. Studi Pustaka/Literatur**

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

### **2. Konsultasi**

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

### **3. Observasi**

Mengamati sistem kerja tempat pelaksanaan tugas akhir, dengan diskusi yaitu melakukan pembahasan dengan pembimbing maupun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan tugas akhir.

#### **4. Perancangan**

Tahap ini meliputi pengujian sistem yang telah dirancang, seperti pengujian konversi RGB ke HSV dan pengujian keseluruhan sistem.

#### **5. Implementasi dan Pengujian**

Mengimplementasikan sistem yang telah dibuat di tempat pelaksanaan tugas akhir dan melakukan pengujian pada sistem tersebut.

#### **6. Pengambilan dan Pengolahan Data**

Setelah dilakukan pengujian maka akan diambil hasil dari penelitian tersebut.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab, dimana setiap bab saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain sesuai dengan urutan permasalahan yang akan dibahas. Secara sistematika laporan ini disusun sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang pemilihan judul, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan.

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

Berisi tentang semua landasan teori yang berhubungan dan mendukung dengan alat yang akan dibuat antara lain teori mikrokontroler ATMEGA328, webcam, sensor photodiode, motor servo, modul sms gateway dan bahasa pemrograman *python IDE 3*.

**BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Berisi tentang perancangan sistem secara garis besar yang meliputi perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak, serta arena yang digunakan.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang kumpulan informasi dan pengujian sistem yang meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang didapat dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wulandari, Fatih (2015) *Uji Fisik Dan Organoleptik Pakan Ikan Yang Menggunakan Tepung Gaplek Sebagai Bahan Perekat*. Bachelor Thesis, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- [2] Deny. 2009. Teknik Pembuatan Pakan Ikan (Pelet). Tersedia : [http://www.dejeefish.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=57&Itemid=64](http://www.dejeefish.com/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=64) diakses pada 30 Juli 2018.
- [3] Zeuni, Rohmad., Suharto, Bambang., Sultan Haji, Tunggul Alexander. 2008. Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet Dari Limbah Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- [4] Fernando, E. (2014). Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*.
- [5] Saparwa, Astada, 2014, Phyton Bahasa Pemrograman. Tersedia : [http://astadasaparwa.blank.web.id/id1/962-849/Python\\_51478](http://astadasaparwa.blank.web.id/id1/962-849/Python_51478) astadasapara-blank.html diakses pada tanggal 14 Maret 2018.
- [6] Darma, P. 2004. Pengolahan Citra Digital. Buku Teks, Penerbit ANDI. Yogyakarta. Indonesia.
- [7] Kadir, A., Susanto, A. 2013. Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [8] Putranto, Yoga Budi., Hapsari, Widi., Wijana, Katon. (2010). Segmentasi Warna Citra Dengan Deteksi Warna HSV Untuk Mendeteksi Objek. Fakultas Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.

- [9] Destyningtias B., Heranurweni S. dan T. Nurhayati. 2010. Segmentasi Citra Dengan Metode Pengambangan. *Jurnal Elektrika*. Vol.2, No.1, 2010: 39 – 49.
- [10] Karsa, Dewi. 2012. Pengertian Kamera Digital. Tersedia : <http://dewi-karsa.blogspot.com/2012/11/pengertian-kamera-digital-jenis.html> diakses pada tanggal 17 April 2018.
- [11] Fajirwan, Derry. 2017. Pengenalan OpenCV. Tersedia : <http://derryfajirwan.blogspot.com/2017/10/pengenalan-opencv.html> diakses pada tanggal 17 April 2018.