

**APLIKASI *REAL-TIME IMAGE PROCESSING* UNTUK  
MENGUKUR TINGKAT KESEGERAN IKAN MAS (*Cyprinus  
carpio*) BERDASARKAN PERUBAHAN WARNA PADA MATA  
DAN INSANG**

---

**SKRIPSI**

---

Oleh :

**MUHAMMAD BACHRUN ALIM**

**26030115130064**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2019**

**APLIKASI *REAL-TIME IMAGE PROCESSING* UNTUK  
MENGUKUR TINGKAT KESEGERAN IKAN MAS (*Cyprinus  
carpio*) BERDASARKAN PERUBAHAN WARNA PADA MATA  
DAN INSANG**

Oleh :

**Muhammad Bachrun Alim**

**26030115130064**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aplikasi *Real-Time Image Processing*  
untuk Mengukur Tingkat Kesegaran  
Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)  
berdasarkan Perubahan Warna pada  
Mata dan Insang

Nama Mahasiswa : Muhammad Bachrun Alim  
NIM : 26030115130064  
Departemen : Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Pembimbing Anggota



Lukita Purnamayati, S.TP., M.Sc.  
NIP. 19861009201404 2 001

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc. Ph. D.  
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

Judul Skripsi : Aplikasi *Real-Time Image Processing*  
untuk Mengukur Tingkat Kesegaran  
Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)  
berdasarkan Perubahan Warna pada  
Mata dan Insang

Nama Mahasiswa : Muhammad Bachrun Alim  
NIM : 26030115130064  
Departemen : Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Tanggal Ujian : 19 September 2019

Mengesahkan:

Ketua Penguji



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Sekretaris Penguji



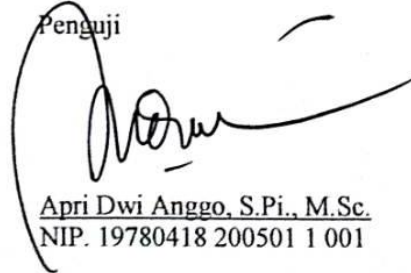
Lukita Purnamayati, S.TP., M.Sc.  
NIP. 19861009201404 2 001

Penguji



Ir. Sumardianto, PG. Dipl., M.Gz.  
NIP. 19591123 198602 1 001

Penguji



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19780418 200501 1 001

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Muhammad Bachrun Alim, menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis.

Semarang, September 2019



Muhammad Bachrun Alim  
26030115130064

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kasih-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Aplikasi *Real-Time Image Processing* untuk Mengukur Tingkat Kesegaran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) berdasarkan Perubahan Warna pada Mata dan Insang” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran dan kerjasamanya pada:

1. Bapak Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Ibu Lukita Purnamayati, S.TP., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
3. Bapak Ir. Sumardianto, PG.Dipl., M.Gz. selaku dosen penguji utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
4. Bapak Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc. selaku dosen penguji anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi; dan
5. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, September 2019

Penulis

## ABSTRAK

**Muhammad Bachrun Alim. 26030115130064.** Aplikasi *Real-Time Image Processing* untuk Mengukur Tingkat Kesegaran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) berdasarkan Perubahan Warna pada Mata dan Insang. (Ahmad Suhaeli Fahmi dan Lukita Purnamayati).

Kesegaran ikan umumnya diuji menggunakan uji sensori, pH, TVBN, k-value, dan TPC. Akan tetapi, uji tersebut memiliki kelemahan diantaranya bersifat *destructive*, mahal, butuh waktu lama, serta beresiko terhadap *human error*. Seiring berkembangnya teknologi ditemukan suatu metode yang dapat menjawab permasalahan tersebut melalui profil perubahan warna pada sampel dan dianalisis secara digital terhadap model warna yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kesegaran ikan mas selama 15 jam perlakuan suhu ruang sekitar 28°C dan suhu rendah sekitar 5°C yang diuji secara *destructive* dan *non-destructive* menggunakan *real-time image processing* model warna HSV dan L\*a\*b. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menunjukkan adanya pola perubahan nilai pada uji kesegaran ikan dan uji perubahan warna. Pada uji TVBN dan TPC didapatkan pola naik, dimana nilai TVBN dan TPC akan semakin bertambah selama penyimpanan. pH dan organoleptik didapatkan pola turun, dimana nilai pH dan organoleptik semakin turun selama penyimpanan. Pola yang terbaca untuk perubahan warna yang terjadi pada mata yaitu model warna value dan L mata mengalami pola naik, sedangkan model warna hue, saturation, value, \*a dan \*b pada insang menunjukkan pola menurun. Pola penurunan perubahan warna yang terjadi pada suhu ruang lebih terlihat daripada suhu rendah. Model warna yang dapat digunakan untuk mengukur kesegaran ikan adalah \*a untuk insang, serta value untuk mata.

**Kata Kunci :** *Ikan mas, kesegaran, image processing*

## ***ABSTRACT***

**Muhammad Bachrun Alim. 26030115130064.** Application of Real-Time Image Processing to Measure Freshness of Carp (*Cyprinus carpio*) based on Color Changes in Eyes and Gills. (Ahmad Suhaeli Fahmi and Lukita Purnamayati).

Freshness of fish is generally tested using sensory, pH, TVBN, k-value, and TPC tests. However, these tests have disadvantages including destructive, expensive, take a long time, and are at risk of human error. Lately, a method has been found to answer these problems through the color change profile of the sample and digitally analyzed of the existing color components. This study aims to determine the freshness of goldfish for 15 hours of room temperature treatment around 28°C and low temperatures around 5°C which were tested destructively and non-destructively using real-time image processing. Based on the tests conducted showed a pattern of value changes in the fish freshness test and image processing. In the TVBN and TPC test it is found that the pattern rises where the value of TVBN and TPC increases in line with the decrease in freshness, pH and organoleptic patterns are decrease, where the pH and organoleptic values decrease in line with the decrease in freshness. The patterns that are read from the color changes that occur in the eye are value and L of the eye experiencing an upward pattern with decreasing fish freshness, while the hue, saturation, value, \* a and \* b values on the gills show a decreasing pattern. The pattern of decreasing color changes that occur at room temperature is more visible than at low temperatures. Color space that can be used to measure the freshness of fish are \* a for gills, as well as value for the eyes.

**Keyword :** *quality, freshness, image processing*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENJELASAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Pendekatan Masalah .....	4
1.4. Tujuan .....	5
1.5. Manfaat .....	6
1.6. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1. Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	8
2.2. Mutu Ikan Segar .....	9
2.3. Mata dan Insang .....	10
2.4. Uji Kesegaran Ikan.....	12
2.4.1. Organoleptik.....	12
2.4.2. pH .....	13
2.4.3. TVBN.....	14
2.4.4. <i>Total Plate Count</i> (TPC) .....	15
2.5. <i>Image Processing</i> .....	16
2.5.1. <i>Real-Time Image Processing</i> .....	17
2.6. Warna .....	18

2.6.1. Model Warna HSV .....	19
2.6.2. Model Warna L*a*b.....	20
2.7. Fitur Ekstraksi .....	21
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>22</b>
3.1. Hipotesis Penelitian .....	22
3.2. Materi Penelitian.....	22
3.2.1. Bahan .....	22
3.2.2. Alat .....	24
3.3. Metode Penelitian .....	25
3.3. Prosedur Penelitian .....	25
3.4. Metode Analisa .....	31
3.4.1. Analisa TPC.....	32
3.4.2. Analisa pH .....	33
3.4.3. Analisa Uji Organoleptik.....	33
3.4.4. Analisa TVBN .....	34
3.5. Rancangan Percobaan.....	35
3.6. Analisa Data.....	36
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Kesegaran Ikan .....	37
4.1.1. Nilai Organoleptik Mata.....	37
4.1.2. Nilai Organoleptik Insang .....	39
4.1.3. Nilai pH .....	40
4.1.3. Nilai TVBN .....	43
4.1.4. Nilai TPC.....	45
4.2. Perubahan <i>Image</i> Warna Mata dan Insang .....	48
4.2.1. <i>Image</i> Warna Mata .....	48
4.2.2. <i>Image</i> Warna Insang.....	53
4.3. Korelasi Perubahan <i>Image</i> Warna dengan Kesegaran Ikan.....	58
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan .....	61
5.2. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

No. Tabel.	Uraian	Halaman
1.	Persyaratan Mutu dan Keamanan Ikan Segar.....	9
2.	Bahan yang Digunakan pada Penelitian.....	23
3.	Alat yang digunakan pada penelitian .....	24
4.	Alat yang Digunakan untuk pengumpulan data <i>image</i> .....	25
5.	Matriks Rancangan Percobaan.....	35
6.	Daftar Jenis dan Frekuensi Pengujian Sampel .....	36
7.	Nilai Organoleptik Mata Ikan Mas Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang dan Suhu Dingin .....	37
8.	Nilai Organoleptik Insang Ikan Mas Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang dan Suhu Dingin .....	39
9.	Nilai pH Ikan Mas Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang dan Suhu Rendah .....	40
10.	Nilai TVBN (Mg N/100 g) Ikan Mas Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Dan Suhu Rendah .....	43
11.	Nilai TPC (log CFU/g) ikan mas selama penyimpanan pada Suhu ruang dan suhu dingin.....	45
12.	Nilai Perubahan Warna Mata Ikan Mas Model Warna HSV Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Dan Suhu Dingin.....	48
13.	Nilai Perubahan Warna Mata Ikan Mas Model Warna L*a*b selama Penyimpanan pada Suhu Ruang dan Suhu Rendah .....	49
14.	Perubahan secara visual warna mata ikan mas selama 15 jam .....	52
15.	Perubahan Pola dan Kesesuaian Pola Penurunan Kesegaran pada <i>Image</i> Mata Ikan yang Disimpan pada Suhu Ruang dan Suhu Rendah	52
16.	Nilai Perubahan Warna Insang Ikan Mas Model Warna HSV Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Dan Suhu Rendah .....	53

17. Nilai Perubahan Warna Mata Ikan Mas Model Warna L*a*b Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah.....	54
18. Perubahan secara visual warna insang ikan mas selama 15 jam .....	57
19. Perubahan pola dan kesesuaian pola penurunan kesegaran pada <i>image</i> insang ikan yang disimpan pada suhu ruang dan suhu dingin	58
20. Nilai Korelasi Perubahan Model Warna Mata Dan Insang dengan Parameter Kesegaran Ikan Pada Penyimpanan Suhu Ruang.	58
21. Nilai korelasi perubahan model warna <i>image</i> mata dan insang dengan parameter kesegaran ikan pada penyimpanan suhu ruang ....	59

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar.	Uraian	Halaman
1.	Skema Pendekatan Masalah.....	7
2.	Sketsa Mata Ikan.....	10
3.	Struktur Insang.....	11
4.	Model Warna HSV.....	19
5.	Diagram Model Warna CIELAB.....	20
6.	Rancangan Kotak Pengambilan <i>Image</i> Perlakuan Suhu Ruang .	26
7.	Rancangan Kotak Pengambilan <i>Image</i> Perlakuan Suhu Rendah	27
8.	Alur Proses <i>Threatment</i> Ikan Mas Hidup.....	27
9.	Diagram Alir Penelitian.....	31
10.	Nilai Organoleptik Mata.....	38
11.	Nilai Organoleptik Insang.....	40
12.	Nilai pH.....	41
13.	Nilai TVBN.....	44
14.	Nilai TPC.....	46
15.	Grafik Pola Perubahan <i>Image</i> Warna Mata pada Penyimpanan Suhu Ruang.....	50
16.	Grafik Pola Perubahan <i>Image</i> Warna Mata pada Penyimpanan Suhu Dingin.....	51
17.	Grafik Pola Perubahan <i>Image</i> Warna Insang pada Penyimpanan Suhu Ruang.....	55
18.	Grafik Pola Perubahan <i>Image</i> Warna Insang pada Penyimpanan Suhu Ruang.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Uraian	Halaman
Lampiran.		
1.	<i>Scoresheet</i> Ikan Segar (BSN, 2013).....	71
2.	Analisa Organoleptik Mata Perlakuan Suhu Ruang .....	73
3.	Analisa Organoleptik Mata Perlakuan Suhu Dingin.....	74
4.	Analisa Organoleptik Insang Perlakuan Suhu Ruang .....	75
5.	Analisa Organoleptik Insang Perlakuan Suhu Dingin .....	76
6.	Analisa pH Perlakuan Suhu Ruang .....	77
7.	Analisa pH Perlakuan Suhu Dingin .....	78
8.	Analisa TVBN Perlakuan Suhu Ruang.....	79
9.	Analisa TVBN Perlakuan Suhu Dingin .....	80
10.	Analisa TPC Perlakuan Suhu Ruang .....	81
11.	Analisa TPC Perlakuan Suhu Dingin.....	82
12.	Data Awal RGB <i>Image</i> Mata pada Penyimpanan Suhu Ruang dan Suhu Dingin .....	83
13.	Data Awal RGB <i>Image</i> Insang pada Penyimpanan Suhu Ruang dan Suhu Dingin .....	84
14.	Hasil Korelasi Bivariate Pearson Suhu Ruang.....	85
15.	Hasil Korelasi Bivariate Pearson Suhu Dingin.....	87
16.	Dokumentasi Penelitian .....	90