



**KLASIFIKASI KESEGARAN IKAN BANDENG DALAM  
*SMART PACKAGING* BERBASIS *IMAGE PROCESSING*  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY***

**SKRIPSI**

Oleh

**Ditaria Panjaitan  
NIM 071910201013**

**PROGRAM STUDI STRATA-1  
JURUSAN ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**KLASIFIKASI KESEGRAN IKAN BANDENG DALAM  
*SMART PACKAGING* BERBASIS *IMAGE PROCESSING*  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY***

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Ditaria Panjaitan  
NIM 071910201013**

**PROGRAM STUDI STRATA-1  
JURUSAN ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Ditaria Panjaitan

NIM : 071910201013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “*Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng dalam Smart Packaging Berbasis Image Processing Menggunakan Metode Fuzzy*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Ditaria Panjaitan

NIM 071910201013

# **SKRIPSI**

## **KLASIFIKASI KESEGARAN IKAN BANDENG DALAM *SMART PACKAGING* BERBASIS *IMAGE PROCESSING* MENGUNAKAN METODE *FUZZY***

Oleh

Ditaria Panjaitan  
NIM 071910201013

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T.  
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Widyono Hadi, M.T.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng dalam Smart Packaging Berbasis Image Processing Menggunakan Metode Fuzzy*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 4 Oktober 2011

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### Tim Penguji:

Pembimbing Utama (Ketua Penguji), Pembimbing Anggota (Sekretaris),

Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT.

NIP. 19800610 200501 1 003

Penguji I,

Sumardi ST., MT.

NIP. 19670113 199802 1 001

Ir. Widyono Hadi, MT.

NIP. 19610414 198902 1 001

Penguji II,

Dr. Triwahju Hardianto, ST., MT.

NIP. 19700826 199702 1 001

Mengesahkan,

Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT.

NIP. 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng Dalam *Smart Packaging* Berbasis *Image Processing* Menggunakan Metode *Fuzzy***; Ditaria Panjaitan, 071910201013; 2011; 34 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

*Polyanilina* adalah bahan polimer konduktif yang sedang marak dikembangkan dalam bidang sensor elektrokimia, elektronik, dan optik. Salah satu pengembangannya yaitu sensor *Polyanilina* yang dapat menunjukkan kesegaran ikan bandeng melalui perubahan warna dari hijau ke biru. Konsumen yang buta warna dan perubahan warna yang sangat sensitif membuat sensor ini sulit untuk digunakan. Oleh karena itu, diperlukan perangkat lunak yang dapat mengklasifikasi kesegaran ikan bandeng. Tujuan penelitian untuk merancang perangkat lunak dengan karakteristik sensor *Polyanilina* menggunakan metode *fuzzy* dan membantu konsumen memilih ikan bandeng, khususnya di supermarket. Hasil penelitian ini diharapkan perangkat lunak yang dibuat dapat digunakan untuk pengklasifikasian kesegaran ikan bandeng dalam *smart packaging* dan mempermudah konsumen dalam memilih ikan bandeng yang masih segar untuk menciptakan gaya hidup sehat.

Perancangan perangkat lunak dilaksanakan di Laboratorium Jaringan Komputer Fakultas Teknik Universitas Jember dengan dua tahap pengujian. Tahap pertama perancangan perangkat lunak adalah mengolah warna sensor *Polyanilia* dengan *image processing* untuk mendapatkan nilai hijau dan biru, kemudian diuji dengan sampel ikan bandeng yang langsung diambil dari tambak dalam keadaan hidup. Pola yang terbentuk didapat dari selisih nilai hijau dan biru. Selisih nilai hijau dan biru akan semakin menurun hingga bernilai minus sebanding dengan menurunnya kesegaran ikan bandeng. Tahap kedua yaitu membuat *fuzzy* dengan masukan berupa selisih nilai hijau dan biru dan keluaran berupa prosentase kesegaran ikan bandeng. Pengujian tahap kedua ini dilakukan dengan mengambil sampel ikan

dari Pasar Tanjung Kabupaten Jember. Dianalisa juga menggunakan regresi linear untuk melihat kelinearan grafik penelitian terdahulu dan hasil penelitian dengan *image processing* dan *fuzzy*.

Penelitian ini diambil kesimpulan yaitu pengolahan citra warna terbukti dapat mendeteksi nilai RGB pada Polyanilina dengan nilai hijau 82-184 dan nilai biru 67-174. Perangkat lunak klasifikasi kesegaran ikan bandeng ini mempunyai empat kondisi, yaitu sangat busuk dengan nilai prosentase 0%-25%, busuk dengan nilai prosentase 26%-50%, masih segar dengan nilai prosentase 51%-75%, dan segar dengan nilai prosentase 76%-100%. Rata-rata kesegaran ikan bandeng di Pasar Tanjung Jember pada siang hari sebesar 65% dan ikan bandeng akan bertahan selama 10-12 jam dengan kondisi awal 100%. Grafik kesegaran ikan dengan perangkat lunak ini ( $y = -5,944x + 98,22$ ) lebih linear daripada grafik penelitian terdahulu ( $y = -12,83x + 167,1$ ).

## SUMMARY

**Clasification Of Chanos Chanos Fork's Freshness In Smart Packaging Based Image Processing Using Fuzzy Method;** Ditaria Panjaitan, 071910201013; 2011; 34 pages; Majoring in Electrical Engineering, Engineering Faculty of Jember University.

Polyanilina is one of conductive polymer material which is developed on chemical-electric sensor, electronic, and optic. One of its developments is Polyanilina sensor which can show Chanos Chanos Fork's freshness pass colour changing from green to blue. Colour blind consument and colour changing sensitivity make this sensor so hard to use. Therefore, software which can clasificate Chanos chanos fork's freshness is needed. The purpose of this final examination is design a software with Polyanilina's characteristic using fuzzy method and help the consuments to choose Chanos chanos fork, especially in supermarket. The advantage of this final examination is the software can clasificate Chanos chanos fork's freshness in smart packaging and make the consuments easier to pick the fresh Chanos chanos Fork one to create healthy lifestyle.

Software design held in Computer Network Laboratory of Engineering Faculty of Jember University and this software is been tested twice. First, process Polyanilin sensor colour using image processing to get RGB, then is tested to fresh Chanos chanos fork. Founded design is difference of green and blue. This differences decrease untill minus, balance with decreased of Chanos chanos fork's freshness. The second step is make a fuzzy with the differences as input, the percentage of Chanos chanos fork's freshness as output, and Chanos chanos fork from Tanjung market, traditional market on Jember, as the sample. Also has been analyzed with linear regretion method to compare the linearty.

The conclusion of this final examination are image processing approve can detect Polyanilina's RGB value as green 82-184 and blue 67-174, this software have



four condition: very stink as 0%-25%, stink as 26%-50%, still fresh as 51%-75%, and fresh as 76%-100%, the average of Chanos chanos fork's freshness in Tanjung market in the afternoon is 65% and the Chanos chanos fork will stand on 10-12 hour if freshness beginning 100%. The graphic of Chanos chanos fork's freshness with this software ( $y = -5,944x + 98,22$ ) more linear than the graphic's of the old research ( $y = -12,83x + 167,1$ ).

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng dalam Smart Packaging Berbasis Image Processing Menggunakan Metode *Fuzzy*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Dosen Pembimbing Akademik, dan Dosen Pembimbing Anggota, Dedy Kurnia, S.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, Bu Ike, selaku dosen mata kuliah *Image Processing* yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Bambang Supeno, S.T., Sumardi, S.T., M.T., seluruh dosen, teknisi, dan karyawan Teknik Elektro Fakultas Teknik yang telah banyak memberikan saran, bantuan, dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu;
3. Keluarga besar Esron Panjaitan tercinta, atas semua dukungan, doa, dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis selama ini;
4. Anggi Restyana, S.Farm yang memberikan ide dan membantu penulis dalam menyusun skripsi ini;
5. Reda Anggra untuk webcam, tenaga, pikiran dan semangat yang diberikan kepada penulis;
6. Riska Ayu Andriyani, sahabatku, dan Akhmad Rosid Ridlo, untuk semua yang pernah kita alami, untuk semangat dan bantuan dalam menyusun skripsi ini;

7. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro, khususnya angkatan 2007, Angga Galuh Freda Utama dan *Community of Christian Engineer* yang menjadi keluargaku selama di Jember;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ni masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Oktober 2011

Ditaria Panjaitan

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>v</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>1.64</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Sistem Klasifikasi</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Teknik Klasifikasi</b> .....	<b>5</b>
2.2.1 Klasifikasi Penelitian Terdahulu .....	<b>5</b>
2.2.2 Pengolahan Citra .....	<b>5</b>
2.2.3 Klasifikasi dengan <i>Fuzzy</i> .....	<b>10</b>
<b>2.3 Sensor <i>Polyanilina</i> (PANI)</b> .....	<b>14</b>

<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Tahapan Perancangan .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Alat dan Bahan .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Algoritma, Skema Perangkat Keras, dan <i>Flowchart</i> Klasifikasi</b>	
<b>Kesegaran Ikan Bandeng .....</b>	<b>16</b>
3.4.1 Algoritma Pendeteksi Kesegaran Ikan Bandeng .....	16
3.4.2 Skema Perangkat Keras Pendeteksi Kesegaran Ikan Bandeng	16
3.4.3 <i>Flowchart</i> Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng .....	17
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Pengujian Pendeteksian <i>Webcam</i> .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2 Mendapatkan Nilai RGB Pada Sensor <i>Polyanilina</i> .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3 Klasifikasi <i>Fuzzy</i> .....</b>	<b>21</b>
4.3.1 <i>Fuzzyfikasi</i> .....	21
4.3.2 <i>Rule</i> .....	23
4.3.3 <i>Defuzzyfikasi</i> .....	23
<b>4.4 Hasil Perancangan Perangkat Lunak dan Perbandingan .....</b>	<b>24</b>
4.4.1 Hasil Perancangan Perangkat Lunak .....	24
4.4.2 Perbandingan Hasil Perangkat Lunak dengan	
Penelitian Terdahulu .....	25
<b>4.5 Pengujian Perangkat Lunak .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Warna dalam Heksadesimal .....	8
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	15
4.1 Nilai RGB Hasil Penelitian .....	21
4.2 Parameter <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	23
4.3 Hasil Klasifikasi Kesegaran Ikan 1 .....	24
4.4 Persamaan Garis Linear .....	27

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Nilai Warna RGB dalam <i>Hexadecimal</i> .....	7
2.2 Komposisi Warna RGB .....	7
2.3 Skema Sistem Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng .....	10
2.4 Sistem <i>Fuzzy</i> Generik .....	10
2.5 Sistem Kendali <i>Fuzzy</i> .....	11
2.6 Sistem Klasifikasi <i>Fuzzy</i> .....	12
2.7 Sistem Diagnosa <i>Fuzzy</i> .....	13
2.8 Sensor PANI .....	14
2.9 Aplikasi Sensor Kesegaran Pada Ikan Bandeng dalam <i>Smart Packaging</i> .....	14
3.1 Skema Perangkat Keras Pendeteksi Kesegaran Ikan Bandeng dalam <i>Smart Packaging</i> secara Digital .....	16
3.2 Diagram Alir Klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng dalam <i>Smart Packaging</i> Berbasis <i>Image Processing</i> Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> .....	17
4.1 Pengujian Pendeteksian <i>Webcam</i> dan Mendapatkan Nilai RGB .....	19
4.2 Perubahan Warna Sensor PANI .....	20
4.3 T-function <i>Input</i> (Selisih Hijau dan Biru).....	22
4.4 T-function Kesegaran Ikan Bandeng .....	22
4.5 <i>Printscreen</i> Pengujian Perangkat Lunak Pada Ikan 1 Jam ke-2 .....	25
4.6 Grafik Masa Simpan dan Intensitas Hijau Penelitian Terdahulu .....	26
4.7 Grafik Masa Simpan dan Kesegaran Ikan Bandeng 1 .....	27
4.8 Uji kesegaran Ikan Pada Suhu Ruang .....	29
4.9 Sensor Dalam Suhu <i>Freezer</i> .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. Hasil Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>35</b>
<b>A.1 Hasil Perbandingan Perubahan Warna Membran PANI .....</b>	<b>35</b>
<b>A.2 Grafik Korelasi Intensitas Warna Membran dengan Nilai pH Ikan         pada Suhu Ruang .....</b>	<b>36</b>
<b>B. Listing Program .....</b>	<b>37</b>
<b>B.1 Mendapatkan Nilai RGB .....</b>	<b>37</b>
<b>B.2 <i>Fuzzyfikasi</i> dan <i>Rule</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>B.3 <i>Defuzzyfikasi</i> .....</b>	<b>44</b>
<b>C. Hasil Penelitian .....</b>	<b>45</b>
<b>C.1 Data Hasil Penelitian .....</b>	<b>45</b>
<b>C.2 Grafik Masa Simpan dengan Prosentase Kesegaran Ikan .....</b>	<b>46</b>