

<b><i>SISTEM PENGELOLAAN PEMAKETAN BARANG BERBASIS FUZZY LOGIC</i></b>	88-97
Ilham Thaief	
<b><i>KAJIAN DAN EVALUASI KINERJA KETEL UAP PLTU TELLO MAKASSAR MELALUI ANALISIS ENERGI DAN EKSERGI</i></b>	98-109
Marthen Paloboran	
<b><i>PENINGKATAN KEMAMPUAN GURU MENETAPKAN KRITERIA KETUNTASAN MINIMAL (KKM) MELALUI IN HOUSE TRAINING (IHT) PADA SMK NEGERI 1 TAPALANG BARAT</i></b>	110-121
Muhammad Amin	
<b><i>ANALISA CITRA IKAN TENGGIRI (Cybium commersoni) MENGGUNAKAN MATRIK KOOKURANSI TINGKAT KEABUAN</i></b>	122-131
Muhammad Jumnahdi	
<b><i>PENGEMBANGAN APLIKASI KOMPUTER SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA</i></b>	132-143
Mantasia	
<b><i>SISTEM PERINGATAN DINI KEJADIAN PENCURIAN BARANG BERHARGA MENGGUNAKAN KAMERA KEAMANAN CERDAS</i></b>	144-152
Satria Gunawan Zain	
<b><i>APLIKASI SISTEM KENDALI BERBASIS JARINGAN SYARAF</i></b>	153-160
Sutarsi Suhaeb	
<b><i>PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL MELALUI MODEL PENERIMAAN TEKNOLOGI (TECHNOLOGY ACCEPTANCE)</i></b>	161-170
Hendra Jaya	

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**

ISSN: 1829-7021

# JURNAL ELEKTRONIKA TELEKOMUNIKASI DAN COMPUTER

Terbit secara berkala setiap 6 bulan (Juni dan Desember)  
Diterbitkan sejak Desember 2006 oleh Jurusan Pendidikan Teknik  
Elektronika

Vol. 7, No. 2, JUNI 2013

**Penanggung jawab:**

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNM

**Pimpinan Redaksi:**

Lu'mu Taris

**Redaktur Pelaksana:**

Hendra Jaya  
Misita Anwar  
Muh. Ma'ruf Idris  
Ummiati Rahmah  
Faisal Syafar  
Purnamawati  
Edy Sabara  
Tasri Ponta  
Mantasia

**Penyunting Ahli:**

Adhi Susanto (UGM)  
Mayong Maman (UNM)  
Roro Rosulindo (PolBan)  
Romi Wahono (ILKOM)  
Sapto Haryoko (UNM)  
Balza Achmad (UGM)

**Penyunting Pelaksana:**

Hasanah Nur  
Ilham Thaief  
Saliruddin  
Supriadi  
Sabran

**Tata Usaha:**

H. Amiruddin  
Marwan Aidit  
Mulyadi

---

Redaksi menerima tulisan ilmiah dalam bidang elektronika, komunikasi dan computer  
berupa gagasan, pendidikan & pelatihan, hasil penelitian, aplikasi, dan rekayasa.

---

**Sekretariat Redaksi:**

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar  
Jl. Dg. Tata Raya Parangtambung Makassar Sul-sel  
Telpon: 0411-840894; 081328540086; Fax: 0411-840894  
e-mail: jurnaljetc@gmail.com

# ANALISA CITRA IKAN TENGGIRI (*Cybium commersoni*) MENGUNAKAN MATRIK KOOKURANSI TINGKAT KEABUAN

<sup>1)</sup>Muhammad Jumnahdi

1. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung

E-mail: muhd.jumnahdi@gmail.com

## ABSTRAK

*Ikan tenggiri (Cybium commersoni) yang merupakan ikan yang banyak ditemukan diperairan Indonesia dengan nilai ekonomis yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa citra Citra ikan tenggiri dengan sampel ikan 25 ekor yang memiliki panjang rata-rata 40cm dengan berat 250-300 gram diambil dalam kondisi segar dari Tempat Pelelangan Ikan yang berada di desa Kurau dan desa Pantairebo Pulau Bangka. Citra ikan diambil dengan menggunakan camera digital 12Mpiksel. Jangka waktu pengambilan Citra 0 sampai dengan 6 jam pertama, 6 jam kedua dan 6 jam ketiga. Citra dilewatkan pada filter RGB, yang kemudian diekstraksi dengan menggunakan GLCM yang menghasilkan rerata Entropi 3.2039 untuk ikan segar sedangkan untuk ikan tidak segar 3,5714; Energi 0,0531 untuk ikan segar sedangkan untuk ikan tidak segar sebesar 0,0053; kontras dihasilkan 63,6157 untuk ikan segar sedangkan ikan tidak segar sebesar 33,8951; Korelasi 0,5673 untuk ikan segar dan 0,7822 untuk ikan tidak segar homogenitas 0,2357 untuk ikan segar dan 0,1345 untuk ikan tidak segar.*

Kata Kunci : Ikan Tenggiri, Citra, Tekstur, RGB, GLCM.

## 1. Pendahuluan

Ikan tenggiri (*Cybium commersoni*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak terdapat di Perairan Indonesia dari hasil utama bagi para nelayan. Secara fisik ikan tenggiri mempunyai dua jenis daging yaitu daging merah (gelap) dan daging putih (terang), sedangkan secara kimia daging merah banyak mengandung lemak, glikogen dan vitamin dan untuk daging putih banyak terdapat protein [1],[8].

Ikan tenggiri tergolong kedalam famili *Scombridae* yang mempunyai bentuk memanjang, daging kulit yang licin, tidak bersisik kecuali sisik-sisik pada gurat sisi yang kecil-kecil, sirip punggung ada dua, letaknya berdekatan sekali yang depan disokong oleh jari-jari keras yang lemah sebanyak 16-17 buah, yang belakang disokong oleh 3-4 jari-jari keras dan 13-14 jari-jari lunak. Sirip dubur sama besarnya dengan sirip punggung yang belakang, dan disebelah belakangnya terdapat sirip-sirip tambahan sebanyak 9-10 buah, sama seperti pada sirip punggung. Sirip ekor cagak dua berlekuk dalam dengan kedua ujung sirip-siripnya yang panjang. Mulutnya lebar, rahang atas dan rahang bawah begerigi tajam dan kuat, langit-langit bergigi kecil-kecil. Warna punggungnya kebiru-biruan seperti perak. Jenis ikan ini tergolong pada ikan yang besar, panjang tubuhnya dapat sampai 150 cm [2].

Ikan ini termasuk ikan perenang tercepat dan juga termasuk ikan buas,

predator dan karnivor. Penyebarannya terdapat di laut Merah, dekat pantai Timur Afrika, Laut-laut India, Malaysia, Indonesia dan sekitarnya yang banyak disukai orang-orang dan dipasar selain dijual segar banyak juga yang diasin dan dipindang bahkan ada yang dibuat empek-empek dan kerupuk karena dagingnya yang begitu halus dan gurih [2]. Propinsi Bangka Belitung merupakan propinsi penghasil ikan, dan jenis ikan yang populer diantaranya adalah tenggiri [9]. Untuk menjamin kualitas ikan, banyak cara yang dapat dilakukan baik secara visualisasi fisik ataupun secara kimia. Metode penentuan kesegaran ikan secara sensorik/organoleptik, merupakan cara yang paling sering digunakan dalam praktek, terutama di pabrik-pabrik pengolahan ikan karena lebih mudah dan lebih cepat dikerjakan, tidak memerlukan banyak peralatan, serta murah. Dengan menggunakan panelis/penguji yang telah terlatih dengan baik. Tolak ukur yang dilihat adalah kenampakan, warna, citarasa/bau, keadaan jaringan, keseragaman[8].

Pengamatan biasanya dilakukan secara visual. Panelis akan memberikan skor (nilai) pada faktor-faktor tersebut. Makin tinggi skor yang diberikan, berarti kondisi ikan makin segar. Kesulitan pada cara ini adalah terletak pada pemberian skor, oleh karena itu panelis harus benar-benar sudah berpengalaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan secara visual dari citra ikan tenggiri mulai pada saat ikan masih segar hingga ikan tersebut tidak segar dengan menggunakan tektur dari matrik kookuransi.[3],[5],[6],[7].

## 2. Dasar Teori

Citra (*Image*) atau gambar adalah representasi spasial dari suatu objek yang sebenarnya dalam bidang dua dimensi yang biasanya ditulis dalam koordinat kartesian x-y, dan setiap koordinat merepresentasikan satu sinyal terkecil dari objek koordinat terkecil ini disebut sebagai piksel. Karena merupakan sistem koordinat yang memiliki nilai maka biasanya *image* dianggap sebagai sebuah matrik x-y yang berisi nilai piksel. Representasi dari matrik tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(2,2) & f(2,N-1) \\ f(M,1) & f(M,2) & f(M,N) \end{bmatrix} \dots(1)$$

Citra juga merupakan matriks yang menggambarkan frekuensi kemunculan pasangan dan piksel dengan intensitas tertentu, dalam jarak dan arah tertentu dalam citra. Matriks ini didefinisikan sebagai  $p(i_1, i_2)$ , yang tidak lain merupakan dua langkah sederhana yaitu: langkah penentuan jarak antara dua titik dalam arah vertikal dan horizontal ((vektor  $d=(dx,dy)$ ), untuk langkah ke dua adalah menghitung pasangan piksel yang memiliki nilai intensitas  $i_1$ , dan  $i_2$  dalam jarak  $d$  pada piksel dalam citra. Selanjutnya hasil perhitungan setiap pasangan nilai intensitas diletakkan pada matriks sesuai dengan koordinatnya.

Pada tahun 1970-an Haraliks memperkenalkan metode GLCM (*Gray-Level Co-occurrence Matrix*), yang digunakan untuk menganalisa Citra digital. Teknik ini sangat kental dengan matematika sehingga dirasa sulit untuk menggunakannya, seiring dengan pesatnya komputasi dengan bantuan komputer menjadikan penemuan ini lebih bermanfaat dan banyak digunakan.[4]

Ciri tekstur dari citra dapat diambil dari *gray-level co-occurrence matrix* yang meliputi entropy, korelasi, energi, kontras, dan homogenitas. Entropi ciri yang digunakan untuk mengukur keteracakan dari distribusi intensitas dalam citra tekstur

$$entropy = -\sum_{i_1} \sum_{i_2} p(i_1 i_2) \log p(i_1 i_2) \quad (2)$$

Untuk nilai entropi maksimum bila semua elemen  $p(i_1 i_2)$  sama, yaitu matriks yang berhubungan dengan citra, dalam hal

ini tidak terdapat susunan dalam pasangan intensitas dengan jarak vektor tertentu.

Energi merupakan ciri yang digunakan untuk mengukur konsentrasi pasangan intensitas pada matriks *gray-level co-occurrence* yang diimplementasikan sebagai :

$$energi = \sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2) \quad (3)$$

Menunjukkan bahwa nilai energi makin membesar bila pasangan piksel yang berpasangan dengan matriks intensitas *gray-level co-occurrence* terkonsentrasi pada beberapa koordinat dan akan mengecil bila letaknya menebar.

Korelasi adalah ukuran *joint probability occurrent* pada pasangan piksel yang ditunjukkan sebagai :

$$korelasi = \sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{(i_1 - \mu_{i_1})(i_2 - \mu_{i_2})p(i_1 - i_2)}{\sigma_{i_1} - \sigma_{i_2}}(xx) \quad (4)$$

Korelasi akan semakin tinggi menunjukkan tingkat korelasi pasangan piksel semakin memiliki kesamaan/serupa. Kontras adalah ciri yang digunakan untuk mengukur kekuatan perbedaan intensitas dalam citra, kontras dapat ditunjukkan sebagai :

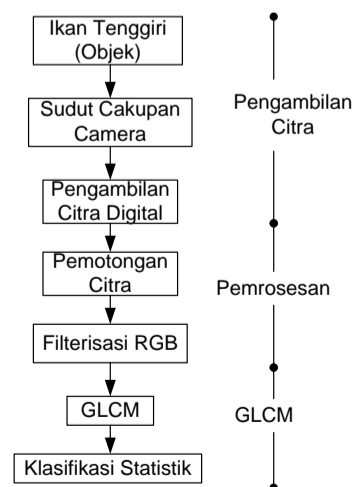
$$Kontras = \sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1 + i_2)^2 p(i_1, i_2) \quad (5)$$

Nilai kontras memiliki sifat jika variasi intensitas dalam citra tersebut akan tinggi, bila variasi rendah. Homogenitas merupakan ciri untuk mengukur kehomogenan variasi intensitas dalam citra. Homogenitas dapat didefinisikan sebagai :

$$Homogenitas = \sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1 - i_2)}{1 + |i_1 - i_2|} \quad (6)$$

Nilai homogen akan membesar bila variasi citra mengecil, dan ini berlaku sebaliknya.

## 3. Metode Penelitian



Gambar 1. Alur penelitian

Dalam penelitian ini metode alur yang digunakan secara garis besar dapat diperlihatkan pada gambar 1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas teknik UBB sementara untuk pengambilan sumber Citra Ikan di daerah sentra penghasil ikan yaitu : Kurau dan Pantai Rebo Pulau Bangka.

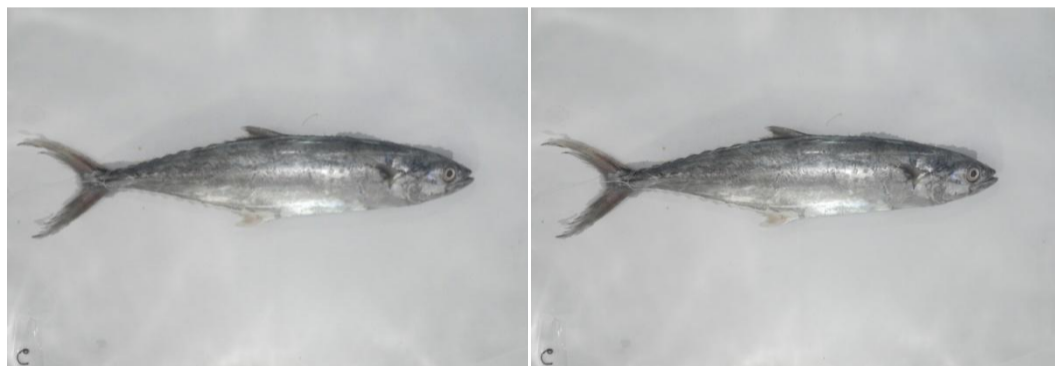
#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran sudut pandang kamera bertujuan untuk mendapatkan luas cakupan bidang gambar yang di miliki oleh kamera pada jarak tertentu. Pengukuran ini dilakukan baik pada sisi vertikal maupun pada sisi horizontal. Hasil pengukuran cakupan sudut pandang kamera dapat dilihat pada tabel 1.

		sudut pandang kamera
No.	Penjelasan/uraian	Hasil
1.	Tinggi kamera	76 cm
2.	Lebar pandang(horizontal)	96 cm
3.	Lebar sudut kamera(horizontal)	66 <sup>0</sup>
4.	Tinggi pandang(vertical)	46 cm
5.	Lebar sudut kamera(vertical)	35 <sup>0</sup>
6.	Memori gambar	550 kB

Besarnya media pengambilan citra berdasarkan tabel 1 : tinggi 76 cm, lebar 50 cm, panjang 100 cm. Untuk mendapatkan citra yang baik berbagai langkah dilakukan terutama menyangkut aspek pencahayaan (*lighting*) citra yang dihasilkan dari hasil pencahayaan yang optimal dapat mempengaruhi nilai tekstur dari hasil ekstraksi citra.

Tabel .1 Hasil pengukuran dan



a. Citra 0 jam

b. Citra 6 jam pertama



c. Citra 6 jam ke- 2

d. Citra 6 jam ke-3

Gambar 2. Hasil Citra menurut perubahan waktu Pengambilan.

untuk mendapatkan hasil seperti pada gambar tersebut dengan tegangan lampu sebesar 12 volt harus minimal 5 ampere akan menghasilkan pencahayaan sebesar 450 lux.

Pengambilan sample ikan dilakukan berdasarkan kesegaran ikan dan kondisi fisik dari ikan tersebut, mengingat pada saat penangkapan dapat saja ikan

tersebut mengalami kerusakan secara fisik yang diakibatkan oleh ikatan jaring penangkap, hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada bagian kepala hingga leher. Dari kondisi yang ditemukan kerusakan terbanyak pada daerah leher dan kondisi daging ikan yang sudah lembek yang mungkin saja terjadinya akibat tarikan yang terlalu keras pada saat

melepaskan ikan dari jaring penangkapnya.

Untuk pengambilan citra 1 jam pertama dilakukan di daerah pengambilan asal ikan setempat, pengambilan citra

berikutnya dilakukan 0 jam pertama, 6 jam kedua dan 6 jam ketiga. Penamaan *file* citra ikan dapat dilihat pada tabel 2. Sedangkan untuk hasil citra dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Penamaan *file* menurut kondisi ikan dan jumlah citra

No.	Kelompok	Nama <i>file</i> Citra	Kondisi ikan	Jumlah Citra
1.	0 jam pertama	KR1 s/d KR25	Segar sekali	25
2.	6 jam pertama	KR106 s/dKR2506	Segar layak olah	25
3.	6 jam kedua	KR112 s/d KR2512	Berbau tidak layak olah	25
4.	6 jam ketiga	KR117 s/d KR2517	Sangat Berbau	25
Jumlah				100

#### 4.1 Pemotongan Citra Ikan

Pemotongan dilakukan bertujuan untuk memperjelas obyek dan mengurangi beban komputasi sebelum dilakukan pemotongan besarnya memori yang digunakan untuk setiap citra ikan berkisar 5,25 MB sedangkan setelah dilakukan pemotongan memori berkurang dalam kisaran 250kB sampai dengan 500kB dengan demikian bila memori yang tidak digunakan berada dalam kisaran 5 MB hingga 4,5 MB. Hal ini cukup mendukung dalam proses percepatan komputasi yang akan dilakukan pada tahapan berikutnya. Contoh citra ikan dari hasil pemotongan yang telah melewati filter RGB dapat dilihat pada Gambar 2.

GLCM atau matrik Kooakuransi merupakan matrik pembantu yang berfungsi mencacah terjadinya sepasang piksel yang memiliki nilai intensitas tertentu dengan hubungan jarak dan arah tertentu. Setelah mendapatkan GLCM didapatkan, 5 informasi statistik yang seringkali digunakan untuk mengintepretasikan tekstur citra, antara lain: Entropi menunjukkan variasi elemen-elemen matriks kookurensi. Citra dengan transisi derajat keabuan kecil akan memiliki variansi yang kecil pula. Energi menunjukkan kehomogenan citra yang berderajat keabuan sejenis. Citra homogen akan memiliki harga *IDM* yang besar. Kontras merupakan Informasi statistik ini menunjukkan ukuran penyebaran (momen inersia) elemen-elemen matriks citra. Jika letaknya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar. Secara visual, nilai kekontrasan adalah ukuran variasi antar derajat keabuan suatu daerah citra .

#### 4.2. Matrik Kooakuransi

Tabel 3. Tekstur ciri dari citra ikan segar

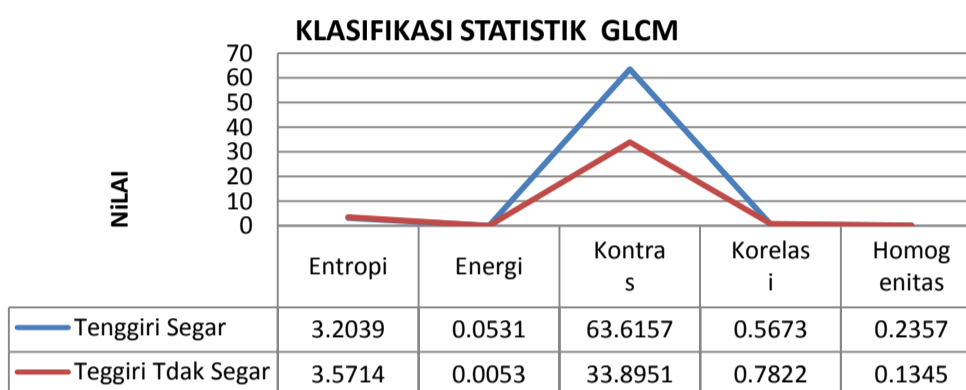
Ikan Segar	Entropi	Energi	Kontras	Korelasi	Homogenitas
1.	3.2003	0.0911	63.3343	0,5767	0,2233
2.	3.1033	0.0312	63.2313	0,5677	0,2332
3.	3.2025	0.0761	63.4543	0,4983	0,2343
4.	3.3003	0.0615	63.3245	0,5567	0,2333
5.	3.2303	0.0551	64.0003	0,5767	0,2020
6.	3.2044	0.0615	63.2243	0,6007	0,2772
7.	3.1993	0.0544	63.4544	0,6067	0,2233
8.	3.1987	0.0331	63.4334	0,5897	0,2532
9.	3.2003	0.0133	65.3345	0,5778	0,2442
10.	3.2002	0.0544	63.3244	0,5224	0,2332
$\sum \bar{x}$	<b>3.2039</b>	<b>0.0531</b>	<b>63.6157</b>	<b>0,5673</b>	<b>0,2357</b>

Korelasi Menunjukkan ukuran ketergantungan linear derajat keabuan citra sehingga dapat memberikan petunjuk adanya struktur linear dalam citra. Sedangkan homogenitas menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra. Ke-5 data

hasil perhitungan matrik kooakuransi yang merupakan tekstur dari citra ikan tersebut dapat dilihat pada tabel 3 untuk hasil citra pada ikan segar dan tabel 4 untuk citra ikan tidak segar.

Tabel 4. Tekstur ciri dari citra ikan Tengiri tidak segar

Ikan tdak Segar	Entropi	Energi	Kontras	Korelasi	Homogenitas
1.	3.6256	0.0056	32.7321	0,7867	0.1002
2.	3.5662	0.0087	33.3231	0,6866	0.1223
3.	3.5671	0.0068	35.7212	0,7864	0.1244
4.	3.6561	0.0055	36.7211	0,8566	0.1302
5.	3.6672	0.0008	36.3214	0,7871	0.2033
6.	3.4662	0.0046	35.2122	0,7863	0.1442
7.	3.5663	0.0044	32.2211	0,7855	0.1552
8.	3.4663	0.0045	26.7344	0,7844	0.1602
9.	3.5662	0.0055	35.4323	0,7857	0.1034
10.	3.5673	0.0067	34.5323	0,7767	0.1023
$\sum \bar{x}$	<b>3.5714</b>	<b>0.0053</b>	<b>33.8951</b>	<b>0,7822</b>	<b>0.1345</b>



Gambar 3. Klasifikasi Statistik dari GLCM

Informasi statistik yang didapatkan dari sekelompok GLCM yang seringkali digunakan untuk klasifikasi statistik dari GLCM tersebut. Informasi ini menginterpretasikan tekstur dari sekelompok citra yang merupakan rerata dari kelompok tersebut, dalam penelitian ini nilai rata-rata dari tekstur citra yang didapat antara lain: rerata Entropi 3.2039 untuk ikan segar sedangkan untuk ikan tidak segar 3,5714; Energi 0,0531 untuk ikan segar sedangkan untuk ikan tidak segar sebesar 0,0053; kontras dihasilkan 63,6157 untuk ikan segar sedangkan ikan tidak segar sebesar 33,8951; Korelasi 0,5673 untuk ikan segar dan 0,7822 untuk ikan tidak segar homogenitas 0,2357 untuk ikan segar dan 0,1345 untuk ikan tidak secara grafis klasifikasi statistik tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai ini sangat memungkinkan sebagai langkah awal untuk dapat mengklasifikasikan kualitas ikan tenggiri dengan menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan [3],[5],[6],[7].

## 5. Simpulan dan Saran

### 5.1 Simpulan

1. Besarnya media pengambilan citra berdasarkan tabel 1 : tinggi 76 cm, lebar 50 cm, panjang 100 cm.
2. untuk mendapatkan hasil seperti pada gambar tersebut dengan tegangan lampu sebesar 12 volt harus minimal 5 ampere akan menghasilkan pencahayaan sebesar 450 lux.

3. untuk setiap citra ikan berkisar 5,25 MB sedangkan setelah dilakukan pemotongan memori berkurang dalam kisaran 250kB sampai dengan 500kB
4. Dari ke-5 nilai tekstur yang dihasilkan oleh GLCM nilai yang paling menyolok perbandingannya yaitu nilai kontras dihasilkan 63,6157 untuk ikan segar sedangkan ikan tidak segar sebesar 33,8951.

### 5.2 Saran

Dengan adanya perbandingan nilai GLCM tersebut dari masing-masing kelas maka dapat dilakukan pembedanya dengan menggunakan algoritma kecerdasan buatan.

### Ucapan Terima Kasih :

Ucapan terimakasih saya haturkan kepada DIKTI yang telah memberikan dana untuk melakukan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Hasan, Mahmud., 1984. *Potensi Ikan perairan Laut Indonesia*, Cahaya Terang, Bandung.
2. Djuhanda, Ahmad. 1981. *Pengolahan Ikan Tenggiri Untuk Meningkatkan Pendapatan Keluarga*, Aneka Bandung.
3. Cesmeli, Erdogan And DeLiang Wang., 2004, *Texture Segmentation Using*

*Gaussian-Markov Random Fields And Neural Oscillator Networks*, IEEE Transaction On Neural Networks Vol.12, No.2, March.

4. Denbigh, Philip., 1998, *System Analysis and Signal Processing ; with emphasis on the use of MATLAB*, Addison Wesley , England.
5. Jumnahdi, Muhammad.,2014. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengklasifikasi Kualitas Citra Ikan*, Proseding Seminar Nasional MIPA dan Komputasi, ISN : 2337-392X, 18 Oktober 2014, Surakarta.
6. Knowles, Andrian and Oscar Brihuega-Moreno., 2006, *Textural Analysis of the Prostate Using Co-occurrence matrices*, Proc. Intl. Soc. Mag. Reson.
7. Rivai, Haryati., 2005, *Pengenalan Ciri-Ciri Tektur Kecacatan Kain Sutra Menggunakan Metode Gaussian Markov Random Field Dengan Klasifikasi Som-Kohonen*, ITS, Surabaya.
8. Suandi, Ahmad. , 2001, *Pengolahan Ikan Industri*, Perdana Press, Bandung.
9. Sugianto.,(2012), *Kepala Dinas Perikanan Babel Resmikan Kelompok Nelayan* , Harian Bangka Pos,25 September 2012.