

Bidang Fokus/Unggulan : Kemaritiman
Fakultas : MIPA

LAPORAN AKHIR
RISET TERAPAN UNGGULAN UNSRAT



JUDUL

**APLIKASI SISTEM PENGUKURAN TINGKAT KESEGERAN
BEBERAPA IKAN KONSUMSI DI SULAWESI UTARA
BERDASARKAN CITRA DIGITAL MATA IKAN**

Tim Peneliti

Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom NIDN. 0027047403 (Ketua)
Yohanes A.R. Langi, S.Si, M.Si NIDN. 0013067002 (Anggota)
Marline S. Paendong, S.Si, M.Si NIDN. 0016037402 (Anggota)

UNIVERSITAS SAM RATULANGI
OKTOBER 2019

Dibiayai oleh:
Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Sam Ratulangi
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
Nomor: SP DIPA - 042.01.2.400959/2019 tanggal 5 Desember 2018



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SAM RATULANGI

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat : Kampus UNSRAT Manado

Telp : (0431) 827560, Fax. (0431) 827560

Email : lpmm@unsrat.ac.id Laman : <http://lpmm.unsrat.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
RTUU

Judul Kegiatan : APLIKASI SISTEM PENGUKURAN TINGKAT KESEGERAN BEBERAPA IKAN KONSUMSI DI
SULAWESI UTARA BERDASARKAN CITRA DIGITAL MATA IKAN

Ketua Peneliti

Nama Lengkap : ALTIEN JONATHAN RINDENGAN

Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

NIP/NIK : 197404272001121001

NIDN : 0027047403

Jab. Fungsional : Lektor Kepala

Unit Kerja : Matematika

Nomor HP :

Alamat Email : altien@unsrat.ac.id

Usulan Biaya : 60.000.000

Biaya Maksimum : 51.000.000

Lama Penelitian : 6 bulan

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : YOHANES ANDREAS ROBERT LANGI

NIP : 197006132005011001

NIDN : 0013067002

Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Anggota Peneliti (1)


Nama Lengkap : MARLINE SOFIANA PAENDONG

NIP : 197403162000032001

NIDN : 0016037402

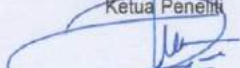
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc.
NIP. 196906041995121003

Manado, 15 Oktober 2019

Ketua Peneliti


ALTIEN JONATHAN RINDENGAN
NIP. 197404272001121001

Menyetujui
Ketua LPPM Universitas Sam Ratulangi


Prof. Dr. Charles L. Kaunang, MS
NIP. 195910181986031002

RINGKASAN

Bidang perikanan di Indonesia khususnya di Sulawesi Utara merupakan salah satu bidang yang banyak menggunakan kecanggihan teknologi, walaupun pada beberapa bagian masih memanfaatkan penilaian manusia dalam menentukan mutu kesegaran ikan. Secara umum ikan diperdagangkan dalam keadaan sudah mati. Penurunan kualitas ikan dapat dilihat dari perubahan warna kulit ikan, mata, insang, dan tekstur daging ikan. Perubahan-perubahan tersebut disebabkan oleh adanya aktivitas enzim, kimiawi, dan bakteri didalamnya sehingga menyebabkan ikan tersebut tidak layak diperdagangkan apalagi dikonsumsi oleh manusia.

Dalam penelitian ini akan dibangun suatu aplikasi sistem pengukuran tingkat kesegaran ikan menggunakan metode pengolahan citra digital mata ikan dengan metode regresi polinomial. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi sistem pengukuran tingkat kesegaran beberapa ikan konsumsi di Sulawesi Utara berdasarkan citra digital mata ikan. Data yang digunakan adalah 10 sampel citra masing-masing ikan yaitu cakalang, tuna(madidihang), tude dan malalugis yang sering dikonsumsi masyarakat Sulawesi Utara.

Ikan-ikan tersebut di-foto setiap 1 jam selama 10 jam dan diperoleh 100 data gambar, yaitu masing-masing 10 citra ikan pada jam-1, 10 citra ikan pada jam-2, dan seterusnya sampai jam ke-10. Citra ikan yang telah disimpan kemudian diolah dan dilakukan analisis citra digital. Proses pertama diawali dengan pengolahan citra dengan melakukan pemotongan (*cropping*) pada bagian tepi mata citra original kemudian dilanjutkan dengan penyamaan ukuran (*resize*) pixel citra. Setelah gambar sudah diolah kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata warna citra mata ikan berupa RGB(*red, green, blue*) dan *grayscale* untuk masing-masing jam pengamatan. Data ini disimpan sebagai *data training* pada sistem aplikasi. Setelah citra sudah diolah selanjutnya citra tersebut di-*input* pada sistem maka data citra akan ditampilkan histogram RGB dan *grayscale* kemudian dilakukan perhitungan dengan metode *curve fitting*. Akan diperoleh persamaan regresi polinomial yang akan menjadi dasar pengukuran tingkat kesegaran ikan-ikan tersebut untuk data input yang baru. Proses terakhir adalah pencocokan citra uji dengan citra yang disimpan sebagai *data training* dan diperoleh kesimpulan seberapa lama masing-masing ikan tersebut telah disimpan/berada di suhu ruang mulai ikan tersebut ditangkap dari laut.

Hasil penelitiannya yang diperoleh adalah telah dibuat suatu sistem aplikasi penentuan tingkat kesegaran ikan cakalang, tuna, tude dan malalugis berbasis komputer yang mudah digunakan berdasarkan citra mata ikan.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas bimbingan dan penyertaannya sehingga penelitian yang berjudul “Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Beberapa Ikan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Ikan”, dapat dilakukan dan berjalan dengan baik.

Tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi Manado lewat Lembaga Pengabdian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang telah menyeleksi dan menyatakan penelitian ini dapat dilakukan dan didanai dari PNBP atau DIPA Universitas. Kepada pimpinan Universitas Sam Ratulangi Manado, mulai dari Rektor, Dekan FMIPA & Ketua Jurusan Matematika, diucapkan terima kasih atas izin yang diberikan untuk melakukan penelitian ini. Tim peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam proses jalannya penelitian ini antara lain, staf di LPPM Unsrat, staf dan mahasiswa di PS. Sistem Informasi dan PS. Matematika.

Kami menyadari bahwa laporan akhir ini masih belum sempurna, maka dimohon saran dan koreksi dari yang membacanya. Terimakasih.

DAFTAR ISI

Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vi
Daftar Lampiran	vi
I. Pendahuluan	1
III. Tinjauan Pustaka	2
2.1. Parameter Kesegaran Ikan	2
2.2. Pengolahan Citra Digital	3
2.3. <i>Curve Fiting</i> (Pencocokan Kurva)	4
2.3.1. Interpolasi	5
2.3.2. Regresi	5
2.4. Studi Pendahuluan	7
III. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	7
3.1. Tujuan Penelitian	7
3.2. Manfaat Penelitian	7
IV. Metode Penelitian	8
4.1. <i>Road Map</i> Penelitian	8
4.2. Bahan dan Sumber Data	10
4.3. Bagan Penelitian	10
V. Hasil Dan Luaran Yang Dicapai	11
5.1. Aplikasi Sistem	12
5.2. Publikasi Ilmiah	16
5.3. Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	16
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	17
Daftar Pustaka	18
Lampiran	

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Rencana Target Capaian Penelitian	2

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Koordinat Perpotongan Citra	4
2. Proses <i>Curve Fitting</i>	5
3. <i>Rodmap</i> Penelitian	9
4. Bagan Penelitian	10
5. Menu Utama Sistem Aplikasi.....	11
6. Tampilan Jendela Analisis	12
7. Tampilan Untuk Membukan dan Menampilkan File	12
8. Tampilan Citra Ikan Setelah File Citra Berhasil Dibuka	13
9. Tampilan Menu <i>Cropping</i>	14
10. Tampilan Jendela Proses	15
11. Tampilan Jendela Hasil Proses Analisis	16

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Surat Tugas Penelitian	20
2. Sertifikat HKI	21
3. Sertifikat Konferensi Internasional	22
4. Produk Penelitian: Program Komputer	23
5. Foto-foto Kegiatan Penelitian	31

BAB I

PENDAHULUAN

Bidang perikanan di Indonesia khususnya di Sulawesi Utara merupakan salah satu bidang yang banyak menggunakan kecanggihan teknologi, walaupun pada beberapa bagian masih memanfaatkan penilaian manusia dalam menentukan mutu kesegaran ikan. Secara umum ikan diperdagangkan dalam keadaan sudah mati. Penurunan kualitas ikan dapat dilihat dari perubahan warna kulit ikan, mata, insang, dan tekstur daging ikan. Perubahan-perubahan tersebut disebabkan oleh adanya aktivitas enzim, kimiawi, dan bakteri didalamnya sehingga menyebabkan ikan tersebut tidak layak diperdagangkan apalagi dikonsumsi oleh manusia (Adawyah, 2014)..

Citra ikan yang mengalami penurunan kualitas dapat diamati berdasarkan bentuk, polah tubuh ikan, beserta perubahan ciri-cirinya. Pengidentifikasian kualitas ikan menggunakan pendekatan pengolahan citra digital, dengan demikian pengenalan terhadap perubahan warna citra ikan akan lebih akurat (Kusumahningsih, 2009). Latumakulita (2014) dapat diamati rumus pembusukan ikan dengan metode *curve fitting*. Selanjutnya Bee, Rindengan dan Weku (2016), melakukan penelitian untuk mengukur tingkat kesegaran ikan selar menggunakan metode kuadrat terkecil atau regresi sederhana. Rindengan dan Mananohas (2017), meneliti tentang penentuan tingkat kesegaran ikan cakalang dengan metode *curve fitting*. Selanjutnya Rindengan, Paendong dan Mananohas (2018), melakukan penelitian untuk mengklasifikasikan tingkat kesegaran ikan tuna berdasarkan lamanya terpapar di suhu ruang dengan analisis citra digital

Dalam penelitian ini akan dibangun suatu model klasifikasi penentuan tingkat kesegaran beberapa ikan konsumsi di Sulawesi Utara yaitu Cakalang, Madidihang, Tude dan Malalugis dengan proses identifikasi atau pengenalan mata ikan berdasarkan ciri warna yang tampak pada citra mata ikan menggunakan pengolahan citra digital dengan melakukan beberapa proses *filtering* pada citra tersebut sebagai praproses analisis. Selanjutnya menggunakan analisis regresi polinomial sebagai penentuan pengukuran tingkat kesegaran ikan-ikan tersebut. Dari perumusan tersebut dapat diamati tingkat kesegaran ikan dengan membuat aplikasi berbasis komputer.

Dilihat dari sisi Rencana Induk Peneliti (RIP) Universitas Sam Ratulangi Manado, penelitian ini merupakan topik kolaborasi antara kemaritiman dan teknologi informasi. Dimana menggunakan kemampuan analisis secara komputerisasi untuk hasil perikanan laut

berupa pengukuran tingkat kesegaran ikan sebagai salah satu dasar optimasi hasil perikanan laut.

Rencana target capaian penelitian disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Penelitian

No.	Jenis Luaran		Target dicapai pada bulan			
			<i>draft</i>	<i>reviewed</i>	<i>accepted</i>	<i>published</i>
1	Publikasi Ilmiah ²⁾	Internasional	-	-	-	-
		Nasional terakreditasi	-	-	-	-
		Nasional tidak terakreditasi	Agustus	Agustus	September	Oktober
			<i>draft</i>	<i>terdaftar</i>	<i>dilaksanakan</i>	<i>Prosiding</i>
2	Pemakalah dalam temu ilmiah ³⁾	Internasional	-	-	-	-
		Nasional	Agustus	September	September	-
			<i>materi paten</i>	<i>draft paten</i>	<i>terdaftar</i>	<i>persyaratan terpenuhi</i>
3	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten	-	-	-	-
		Paten sederhana	-	-	-	-
		Hak cipta	Agustus	September	September	Oktober-
		Merek dagang	-	-	-	-
		Rahasia dagang	-	-	-	-
		Desain produk industri	-	-	-	-
		Indikasi geografis	-	-	-	-
		Perlindungan varietas	-	-	-	-
		Perlindungan topografi sirkuit	-	-	-	-
			<i>materi</i>	<i>draft</i>	<i>produk</i>	<i>penerapan</i>
4	Teknologi tepat guna	-	-	-	-	
5	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa sosial	Agustus	Agustus	September	Oktober	
			<i>materi</i>	<i>draft</i>	<i>editing</i>	<i>Terbit</i>
6	Buku ajar (ISBN)	-	-	-	-	
7	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), 1 - 10	5				

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Parameter Kesegaran Ikan

Ikan yang baik adalah ikan yang masih segar. Ikan yang segar adalah ikan yang masih mempunyai sifat sama dengan ikan yang masih hidup, baik rupa, bau, rasa dan teksturnya.. Berdasarkan kesegarannya, ikan dapat digolongkan menjadi empat kelas mutu, yaitu ikan yang tingkat kesegarannya sangat baik sekali (prima), ikan yang kesegarannya baik (*advanced*), ikan yang kesegarannya mundur (sedang), dan ikan yang sudah tidak segar lagi (busuk) (Adawyah, 2014).

Kesegaran ikan dapat ditentukan dengan melihat kondisi fisik ikan yaitu kenampakan

luar, lenturan daging ikan, keadaan mata, keadaan daging dan keadaan insang dan sisik. Segera setelah ikan mati, akan mengalami perubahan-perubahan yang mengarah pada pembusukan yang disebabkan oleh aktivitas bakteri, perubahan kimiawi yang ditimbulkan oleh enzim-enzim serta proses oksidasi lemak ikan olah udara (Ilyas, 1983).

Menurut Adawyah (2014), penentuan kesegaran ikan dapat dilakukan secara fisika, kimia, metode mikrobiologi, dan metode fisik. Sehingga dalam penelitian ini akan dibuat sistem aplikasi untuk mendeteksi tingkat kesegaran beberapa ikan konsumsi yang dibatasi pada ciri fisik yaitu citra mata ikan.

2.2. Pengolahan Citra Digital

Secara umum, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi. Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Citra (*image*) merupakan salah satu komponen multimedia yang memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Komponen warna utama yang membangun sebuah citra yakni Red, Green Blue (RGB) (Gonzales dan Woods, 2008). Sebuah citra digital adalah kumpulan piksel-piksel yang disusun dalam *array* dua dimensi. Indeks baris dan kolom (x,y) dari sebuah piksel yang dinyatakan dalam bilangan bulat dan nilai-nilai tersebut mendefinisikan suatu ukuran intensitas cahaya pada titik tersebut. Satuan atau bagian terkecil dari suatu citra disebut piksel (*picture element*) (Mabrur 2011)

Agar dapat diolah dengan komputer, maka suatu citra harus direpresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Representasi citra dari fungsi kontinu menjadi nilai-nilai diskrit disebut digitalisasi. Citra yang dihasilkan inilah yang disebut citra digital (*digital image*). Citra digital yang berukuran $N \times M$ biasanya dinyatakan dengan matriks yang berukuran N baris dan M kolom sebagai berikut:

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

Dimana f merupakan komponen warna penyusun citra sementara (x,y) merupakan letak *pixel* pada citra. Masing-masing elemen pada citra digital (berarti elemen matriks) disebut *image element*, *picture element* atau *pixel*. Setiap *pixel* memiliki warna tertentu, yang digambarkan dari nilai *Red*, *Green* dan *Blue* pada gambar tersebut seperti pada pada gambar 1. Setiap komponen memiliki nilai yang berada pada $0 - 255$, sehingga terdapat $255^3 = 16.777.216$ kemungkinan warna yang berbeda pada suatu gambar. Dari jumlah bilangan *bit*

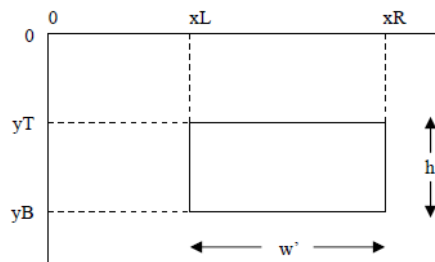
yang dibutuhkan adalah 24, maka jenis gambar ini juga disebut gambar berwarna 24-bit (Gonzales dan Woods, 2008).

Cropping image adalah suatu pengolahan citra dengan memotong satu bagian/area dari citra. Rumus yang digunakan :

$$x' = x - xL \text{ untuk } x = xL \text{ sampai } xR$$

$$y' = y - yT \text{ untuk } y = yT \text{ sampai } yB$$

Dimana (xL, yT) dan (xR, yB) adalah koordinat titik pojok kiri atas dan titik pojok kanan bawah citra yang akan dipotong (Kusumaningsih 2009)



Gambar 1. Koordinat Perpotongan Citra

Ukuran citra akan menjadi :

$$w' = xR - xL$$

$$h' = yB - yT$$

Dimana :

w' = lebar citra setelah dipotong

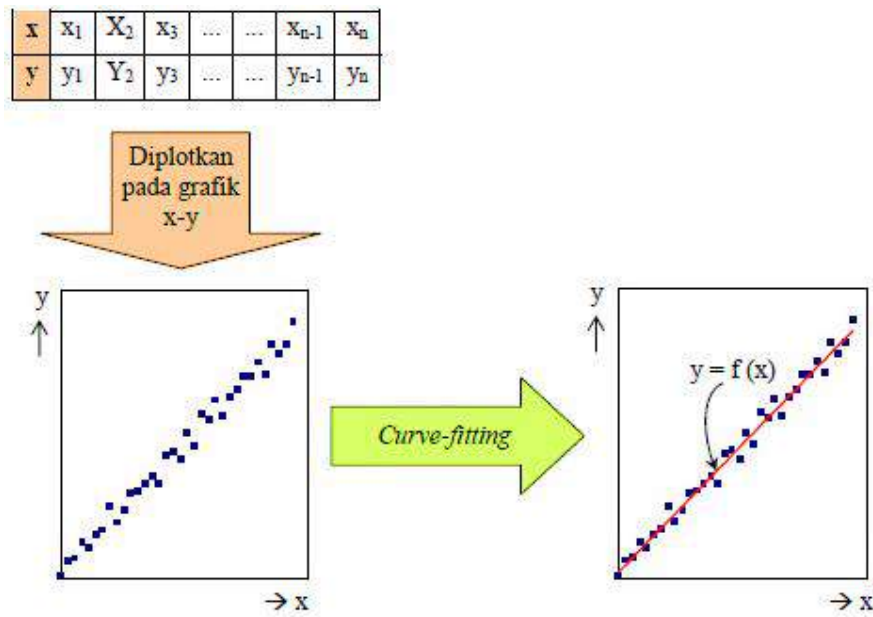
h' = tinggi citra setelah dipotong

Didalam tipe gambar *grayscale* , tidak terdapat pengaruh warna-warna lain seperti merah, biru ataupun hijau. Setiap *pixel* merupakan bayangan keabu-abuan, biasanya bernilai 0 (hitam) sampai 255 (putih).. Untuk melakukan perubahan suatu gambar *full color* menjadi suatu gambar *grayscale* atau skala keabuan, terdapat beberapa metode yang umum digunakan (McAndrew, 2004), yaitu : $\frac{(R+G+B)}{3}$

2.3. Curve Fitting (Pencocokan Kurva)

Dalam banyak hal, kita sering bekerja dengan sejumlah data diskrit (umumnya berbentuk tabel). Data tersebut mungkin diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan, pengukuran di laboratorium, atau tabel yang diambil dari buku acuan. Masalah yang sering muncul adalah menentukan harga diantara data-data yang sudah ada, tanpa harus melakukan pengukuran ulang. Misalkan tersedia data-data y pada berbagai x (sejumlah n pasang), maka

dapat dicari suatu persamaan $y = f(x)$ yang memberikan hubungan y dengan x yang mendekati data. Pendekatan seperti ini dalam metode numerik disebut Pencocokan Kurva (*Curve Fitting*) (Iskandar, 2014)



Gambar 2. Proses *Curve-fitting*

Ada dua metode pencocokan kurva yaitu interpolasi dan regresi.

2.3.1 Interpolasi

Bila data dalam tabel mempunyai ketelitian yang sangat tinggi (misal : tabel harga suatu fungsi, tabel yang terdapat dalam acuan ilmiah, seperti harga percepatan gravitasi sebagai fungsi jarak dari pusat bumi) kurva cocokannya dibuat melalui setiap titik data. Pencocokan data seperti ini disebut interpolasi. Metode yang digunakan antara lain adalah : interpolasi linear, interpolasi kuadrat dan interpolasi polinom (Muhaemin dan Saukat, 2009).

2.3.2. Regresi

Regresi adalah teknik pemecahan kurva untuk data yang ketelitiannya rendah. Contohnya :

- Data hasil pengamatan
- Data hasil percobaan di laboratorium
- Data statistik

Data seperti ini disebut data hasil pengukuran. Pencocokan kurva untuk data hasil pengukuran, kurvanya tidak pula melalui semua titik data dan tidak pula menggunakan

polinom derajat tinggi. Jika data menunjukkan sebuah derajat kesalahan atau noise, dapat dibuat kurva tunggal untuk merepresentasikan trend data tersebut (Luknanto, 2001)

Terdapat beberapa metode regresi yang dapat digunakan yakni : regresi linear, regresi eksponensial, regresi linear berganda dan regresi polinomial.

- Regresi Polinomial

Regresi polinomial digunakan menentukan fungsi polynomial yang paling sesuai dengan kumpulan titik data (x_r, y_r) yang diketahui. Fungsi pendekatan :

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_r x^r$$

Dapat dihasilkan persamaan-persamaan berikut ini :

$$\left. \begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x_i + a_2 \sum x_i^2 + \dots + a_r \sum x_i^r &= \sum y_i \\ a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 \dots + a_r \sum x_i^{r+1} &= \sum x_i y_i \\ a_0 \sum x_i^2 + a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4 \dots + a_r \sum x_i^{r+2} &= \sum x_i^2 y_i \\ &\vdots \\ a_0 \sum x_i^r + a_1 \sum x_i^{r+1} + a_2 \sum x_i^{r+2} \dots + a_r \sum x_i^{r+r} &= \sum x_i^r y_i \end{aligned} \right\}$$

Atau dapat disusun dalam bentuk perkalian matriks sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} n & \sum x_i & \sum x_i^2 & \dots & \sum x_i^r \\ \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \dots & \sum x_i^{r+1} \\ \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 & \dots & \sum x_i^{r+2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum x_i^r & \sum x_i^{r+1} & \sum x_i^{r+2} & \dots & \sum x_i^{r+r} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \\ \sum x_i^2 y_i \\ \dots \\ \sum x_i^r y_i \end{bmatrix}$$

Dalam menentukan nilai-nilai parameter yang belum diketahui yakni $a_0, a_1, a_2, \dots, a_r$ dapat dicari dengan menggunakan persamaan di atas (Widodo, 2015).

Algoritma regresi polinomial :

1. Tentukan N titik data yang diketahui dalam (x_i, y_i) untuk $i=1, 2, 3, \dots, N$
2. Hitung nilai-nilai yang berhubungan dengan jumlahan data untuk mengisi matrik
3. Hitung nilai koefisien-koefisien $a_0, a_1, a_2, \dots, a_r$ dengan menggunakan eliminasi gauss/Jordan
4. Tampilkan fungsi polinomial $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_r x^r$
5. Tampilkan hasil tabel (x_n, y_n) dari hasil fungsi polinomial tersebut (Iskandar, 2014).

Dalam melihat seberapa baik model persamaan yang diperoleh, dapat dihitung dengan menggunakan *Sum Of Square Error (SSE)* dengan rumus sebagai berikut :

$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_{terhitung} - y_{data})^2$$

Semakin kecil nilai *SSE* maka persamaan tersebut semakin baik, atau dapat dikatakan bahwa semakin kecil nilai *SSE* maka persamaan tersebut hampir melewati semua titik-titik data yang ada (Iskandar, 2014).

2.4. Studi Pendahuluan

Beberapa studi pendahuluan yang sudah dilakukan oleh penulis adalah pada tahun 2016 telah dilakukan penelitian untuk menentukan tingkat kesegaran ikan selar tapi menggunakan metode kuadrat terkecil dengan tingkat akurasi sebesar 73.3%. Selanjutnya pada tahun 2017 telah dilakukan penelitian untuk merancang sistem penentuan tingkat kesegaran ikan cakalang menggunakan metode *curve fitting*, dengan tingkat akurasi sebesar 83%. Pada tahun 2018 telah dilakukan penelitian untuk mengklasifikasi tingkat kesegaran ikan tuna berdasarkan lamanya terpapar di suhu ruang menggunakan metode regresi polinomial dengan tingkat akurasi sebesar 85.67%.

BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan basis data tingkat kesegaran beberapa ikan konsumsi di Sulawesi Utara yang disimpan pada suhu ruang selama 1 sampai 10 jam.
2. Menghasilkan model berupa sistem aplikasi berbasis komputer untuk mengukur tingkat kesegaran beberapa ikan konsumsi menggunakan pengolahan citra digital terhadap citra/foto mata ikan, dilihat dari lamanya ikan tersebut berada pada suhu ruang.

3.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Dengan membangun aplikasi penentuan tingkat kesegaran ikan ini, masyarakat/pelaku usaha perikanan cukup mengambil gambar mata ikan yang akan dimasukkan dalam sistem aplikasi dan secara cepat dapat mengukur tingkat kesegaran ikan tersebut di ukur dengan berapa lama ikan tersebut telah disimpan di suhu ruang.

- Dari sisi pengawas hasil pangan, yaitu pemerintah juga dapat menggunakan aplikasi ini untuk mengawasi hasil pangan berupa ikan yang layak konsumsi yang diperdagangkan bagi masyarakat.
- Penelitian ini menjadi dasar penelitian selanjutnya untuk jumlah ikan yang sangat besar dengan membangun sistem *scan* ikan dalam men-sortir ikan berdasarkan tingkat kesegarannya.
- Dalam aplikasi sehari-hari, dilanjutkan dengan membangun sistem berbasis android untuk digunakan para masyarakat untuk menentukan kesegaran ikan yang dibeli.

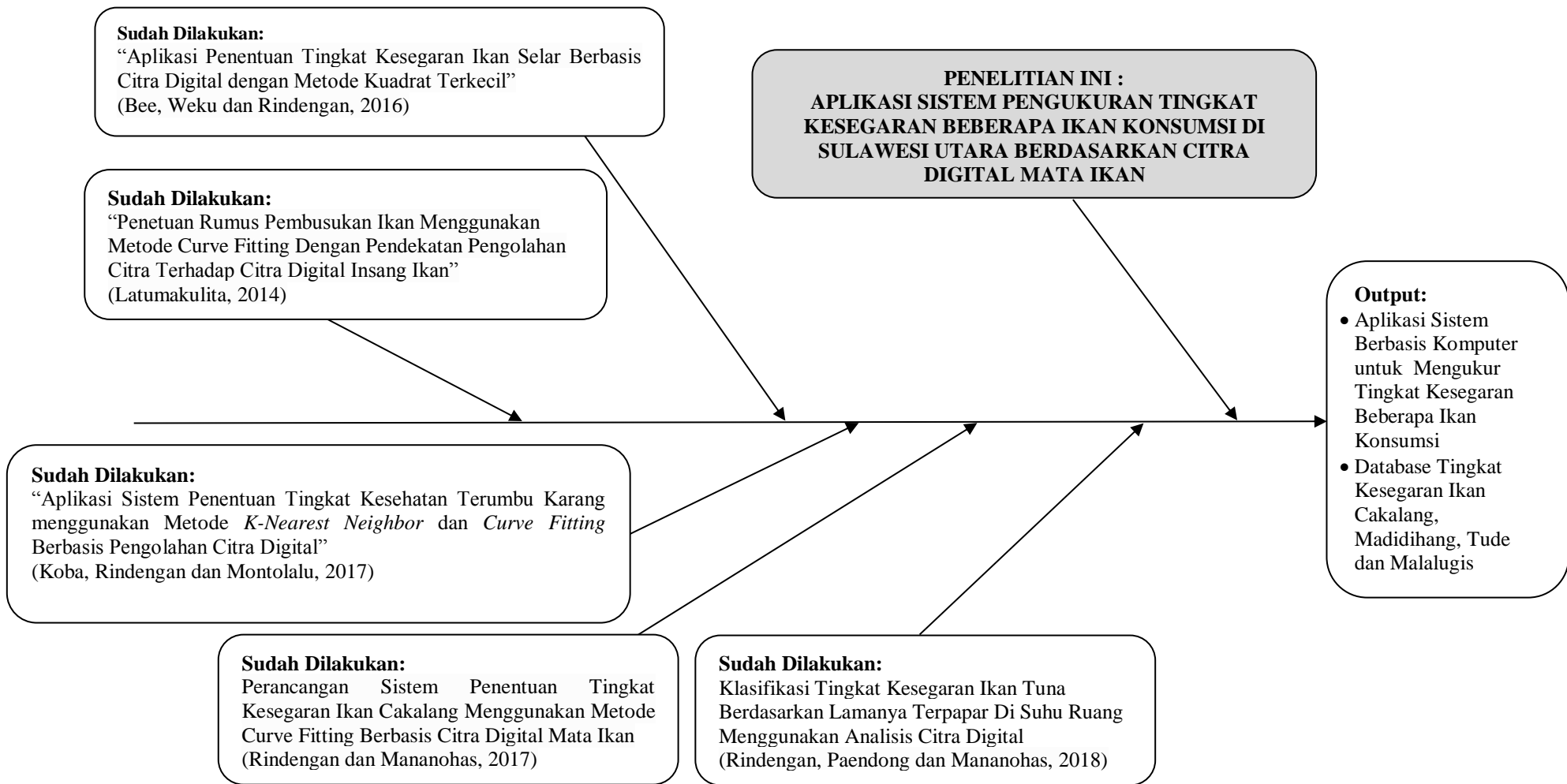
BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Road Map Penelitian

Selain beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan pengusul yang disajikan pada subbab Studi Pendahulaun, penelitian ini juga didasari oleh beberapa penelitian sebelumnya yaitu:

- “Penentuan Rumus Pembusukan Ikan Menggunakan Metode *Curve Fitting* Dengan Pendekatan Pengolahan Citra Terhadap Citra Digital Insang Ikan” (Latumakulita, 2014).
- “Aplikasi Sistem Penentuan Tingkat Kesehatan Terumbu Karang menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* dan *Curve Fitting* Berbasis Pengolahan Citra Digital” (Koba, Rindengan dan Montolalu, 2017)

Dalam penelitian ini akan membuat aplikasi sistem pengukuran tingkat kesegaran beberapa ikan konsumsi di Sulawesi Utara menggunakan analisis citra digital mata ikan. Jika Latumakulita (2014) menggunakan citra insang ikan dan belum dalam bentuk sistem aplikasi, maka penelitian ini menggunakan citra mata ikan dan sudah dalam bentuk sistem aplikasi. Selanjutnya, jika Bee, Weku dan Rindengan (2016) menggunakan ikan selar dan metode kuadrat terkecil; Koba, Rindengan dan Montolalu (2017), mengukur tingkat kesehatan terumbu karang menggunakan metode KNN dan *curve fitting*; Rindengan dan Mananohas (2017) melakukan pada ikan cakalang dengan metode *curve fitting*..



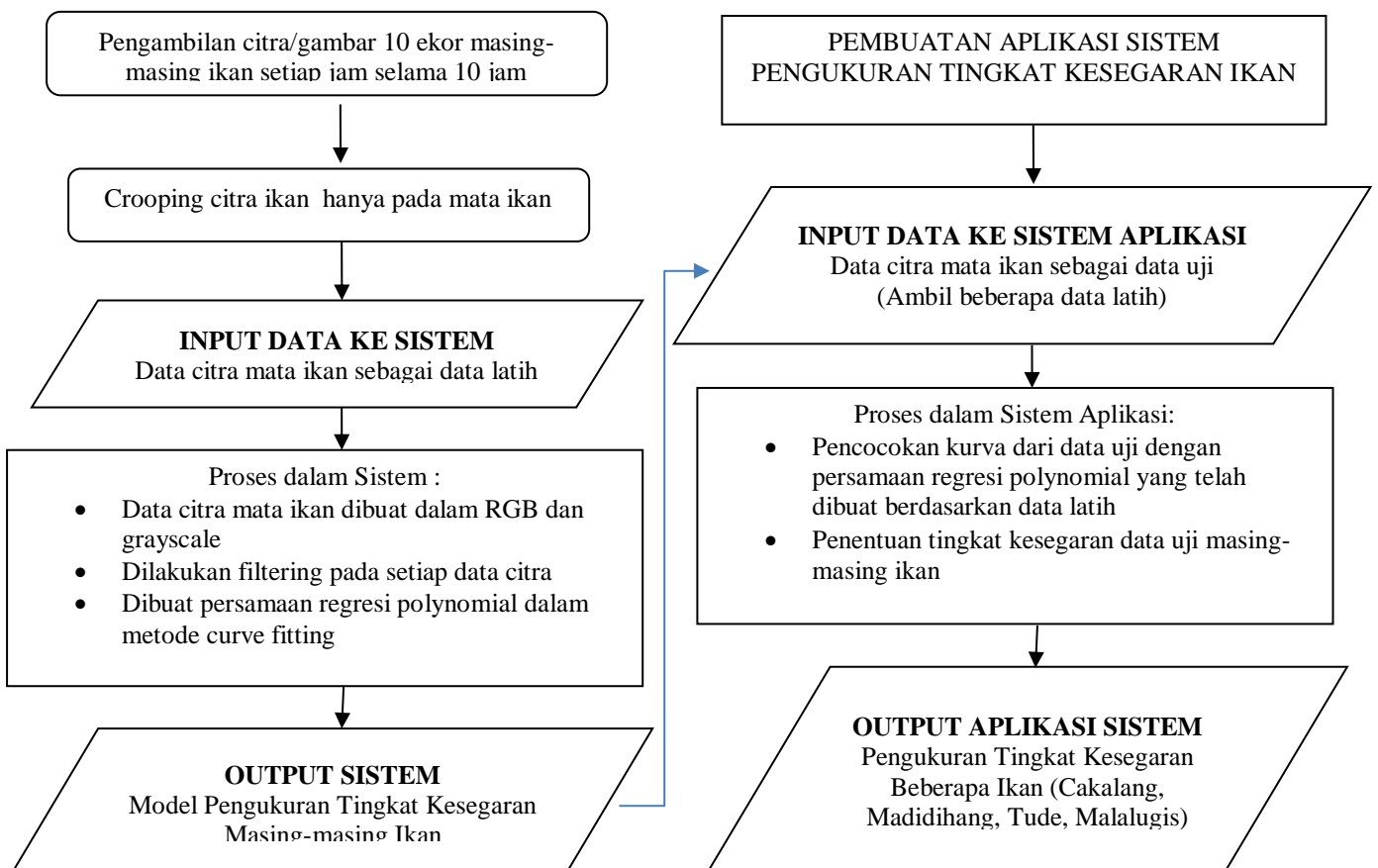
Gambar 3. Road Map Penelitian

4.2. Bahan dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data citra digital ikan cakalang, madidihang, tude dan malalugis yang diperoleh melalui pengambilan gambar/foto secara langsung terhadap ikan yang baru ditangkap dengan menggunakan kamera digital. Untuk ikan cakalang dan madidihang akan menggunakan data yang sudah diambil berdasarkan penelitian terdahulu, sedangkan ikan tude dan malalugis baru akan diambil dalam penelitian ini. Bahan peralatan yang digunakan adalah kamera digitan dan komputer notebook dengan spesifikasi prosesor Core i7, sistem operasi Windows 8.1.

4.3. Bagan Penelitian

Bagan Penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan Penelitian

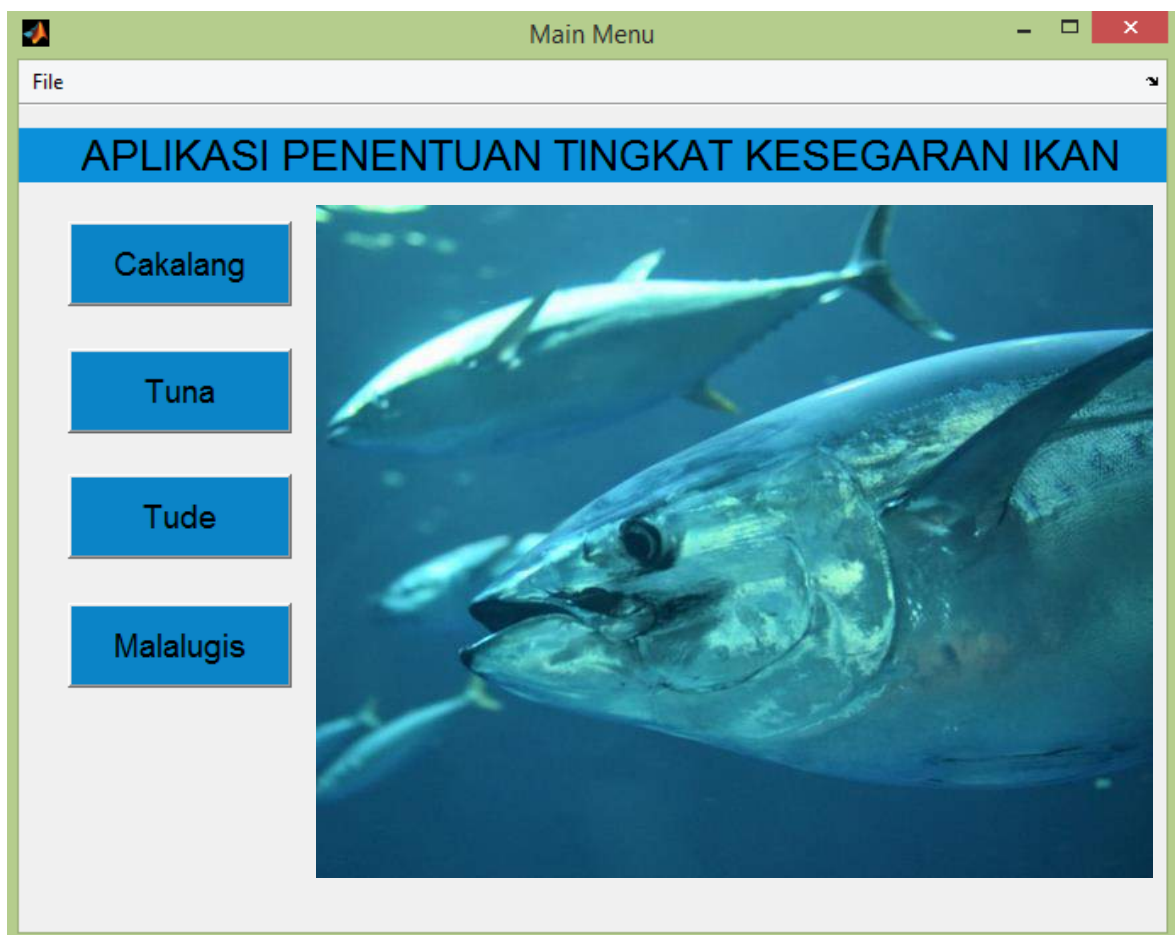
BAB V

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Aplikasi Sistem

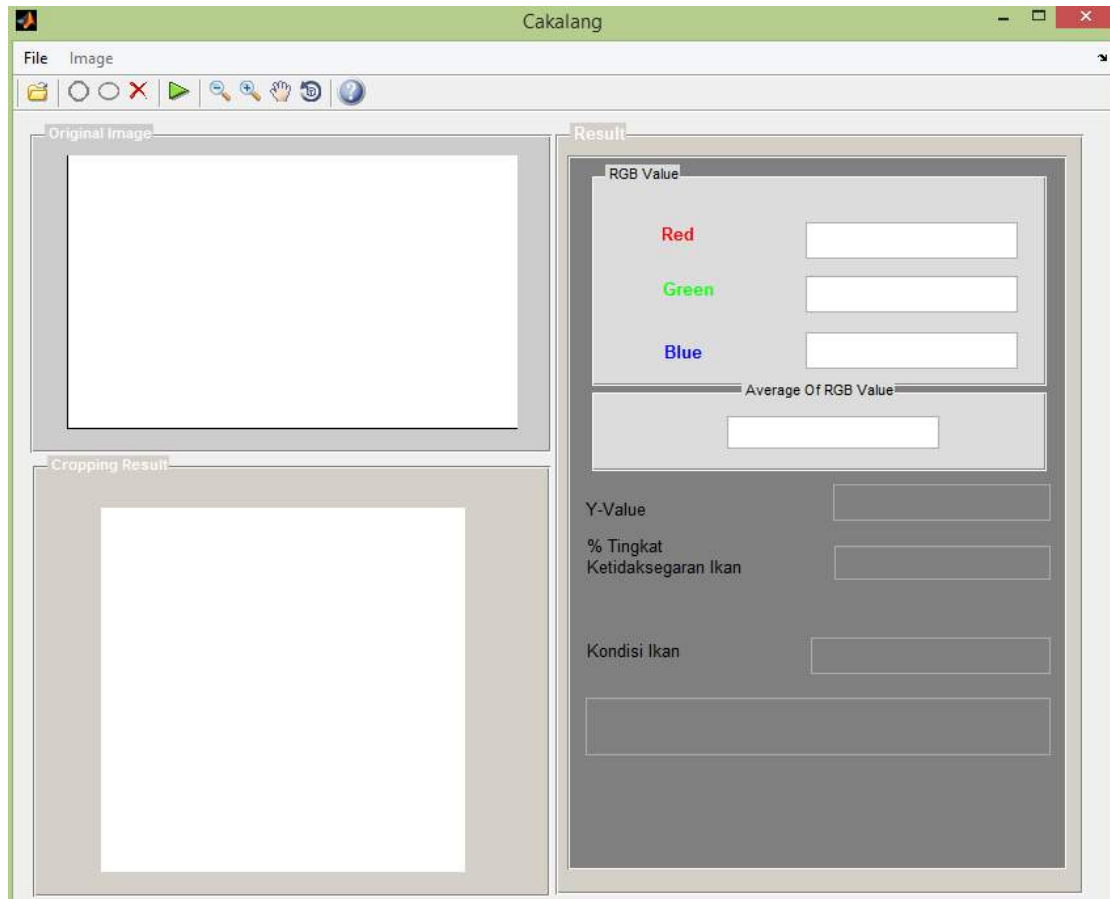
Berdasarkan data yang digunakan berupa citra/gambar empat jenis ikan konsumsi yaitu cakalang, tuna, tude dan malalugis sebagai basis data yang diambil gambarnya/difoto selama 1 sampai 10 jam berjumlah 100 data digital mata ikan yang diperoleh dari 10 ikan tuna yang difoto dari jam pertama sampai jam ke sepuluh untuk keempat jenis ikan tersebut. Kemudian dibuat perumusan persamaan tingkat kesegaran ikan-ikan tersebut menggunakan persamaan regresi polinomial berderajat tiga. Kemudian dibangun system aplikasi untuk menentukan tingkat kesegaran keempat ikan tersebut.

Tampilan sistem utama merupakan tampilan analisis suatu citra digital dengan metode *curve fitting*. Tampilan awal sistem aplikasinya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Menu Utama Sistem Aplikasi

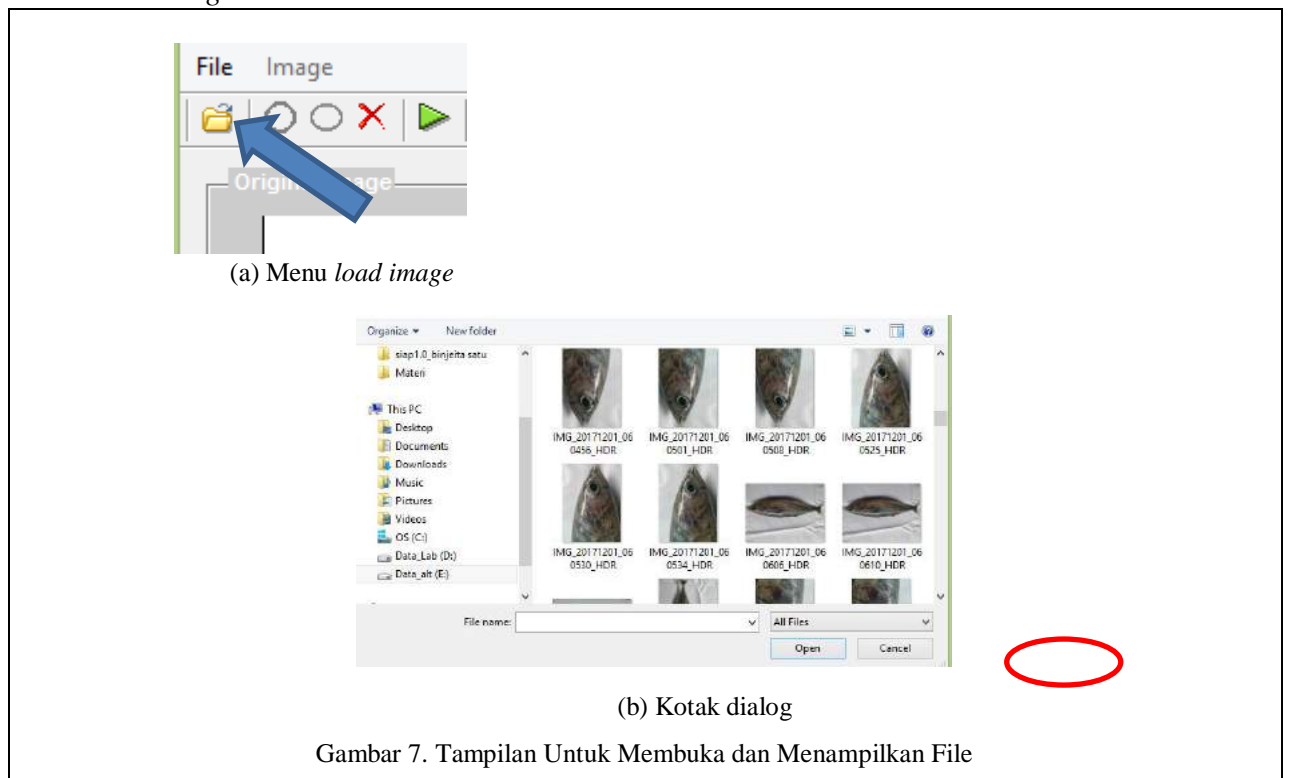
Kemudian dipilih jenis ikan yang akan dianalisis, akan muncul jendela seperti gambar 6.



Gambar 6. Tampilan jendela analisis

Langkah-langkah yang dibuat dalam sistem aplikasi ini yaitu:

- *Load image*

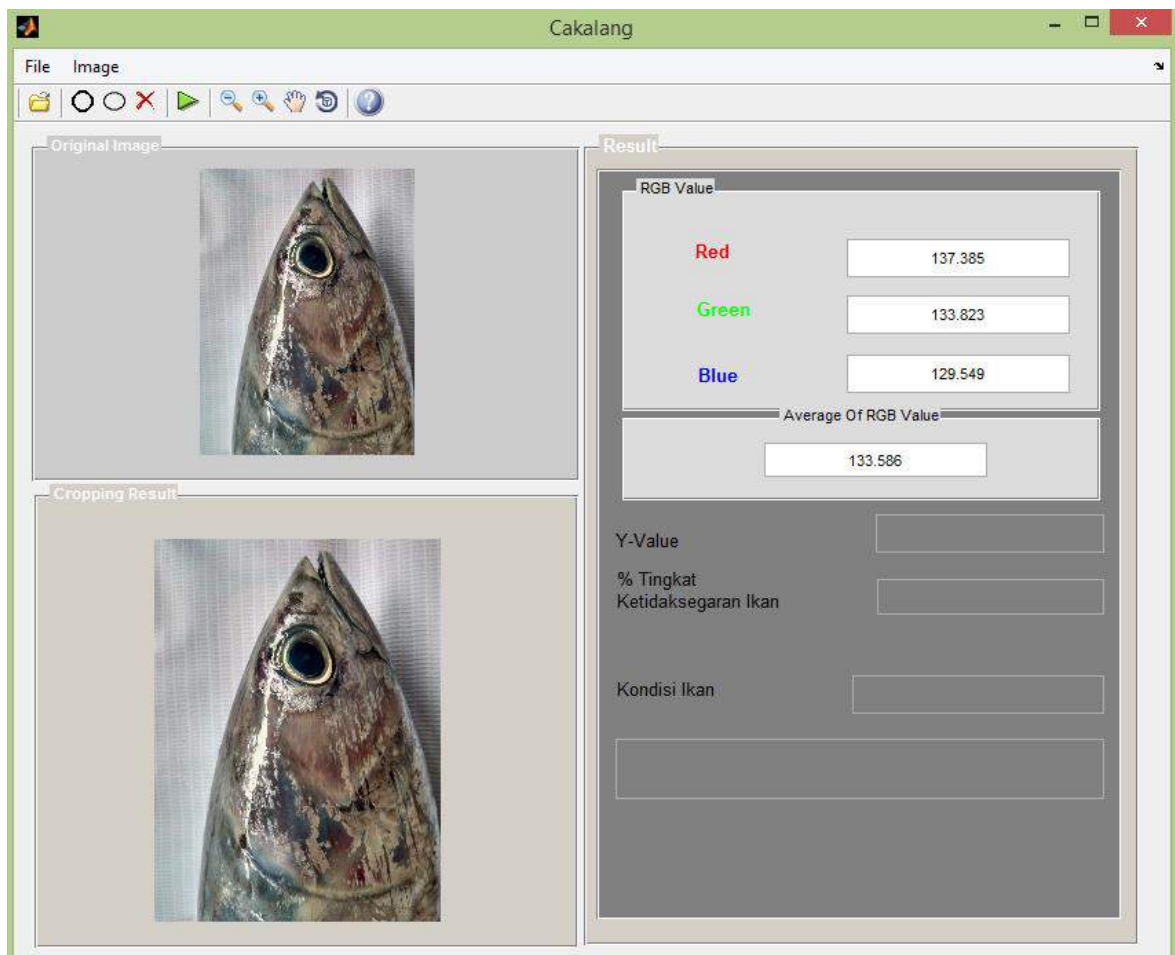


(a) Menu load image

(b) Kotak dialog

Gambar 7. Tampilan Untuk Membuka dan Menampilkan File

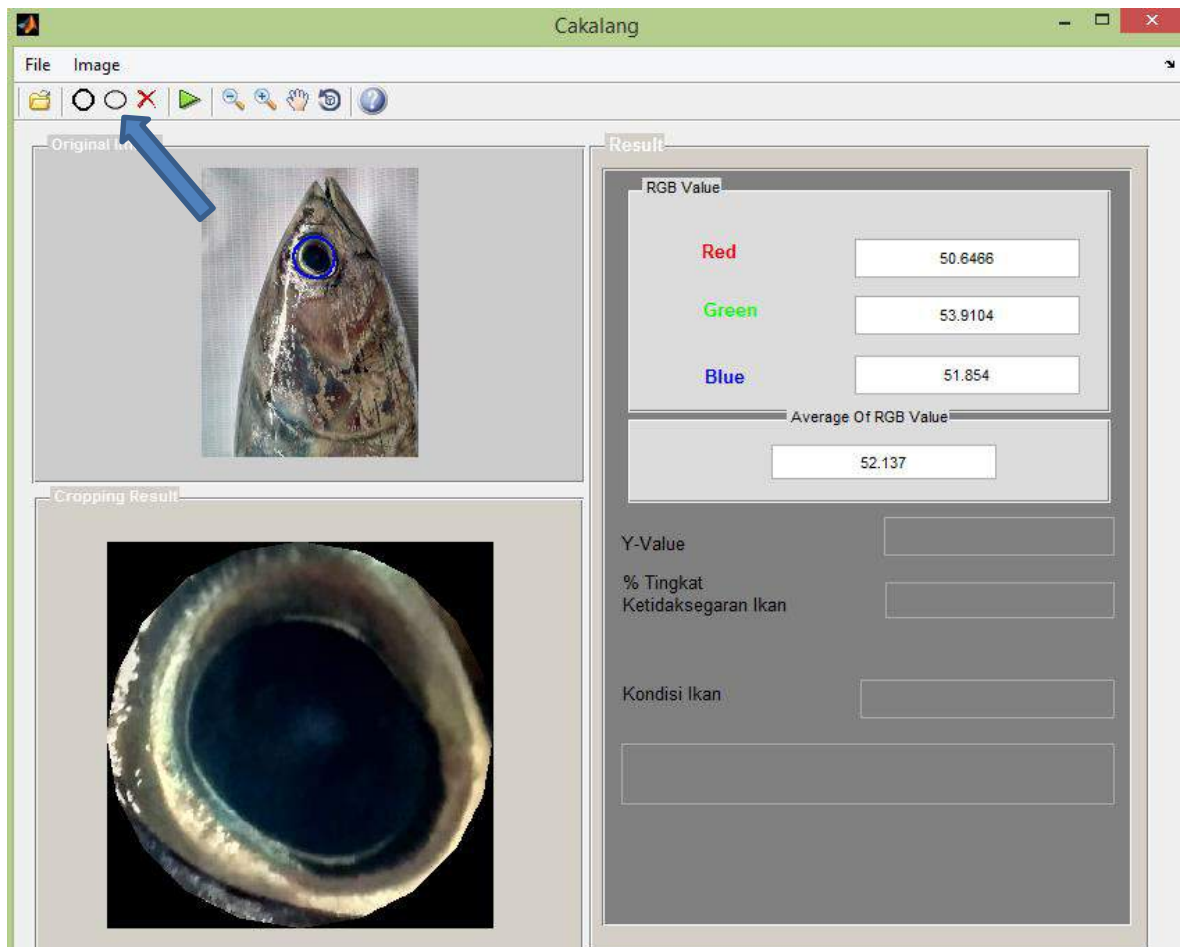
Load image digunakan untuk memilih citra yang nantinya akan disimpan kedalam data *training*. Untuk menampilkan file citra kita pilih '*load image*' pada menu bar maka akan ditampilkan kotak dialog untuk memilih file citra yang akan diuji. Pada kotak dialog tersebut pilih '*open*' untuk proses input file citra , maka secara langsung dilakukan analisis citra. Citra hasil analisis akan ditampilkan pada tempat yang telah disediakan dalam bentuk citra *grayscale* dan histogram citra, seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Citra Ikan Setelah File Citra Berhasil Dibuka

- *Cropping Image*

Pada menu *cropping*, dipilih *circle* untuk men-*cropping* mata ikan yang berbentuk lingkaran kemudian tekan **crop**, seperti pada gambar 9. Selanjutnya tanda lingkarannya kita geser atau perbesar/perkecil sesuai citra digital mata ikan yang ditampilkan.

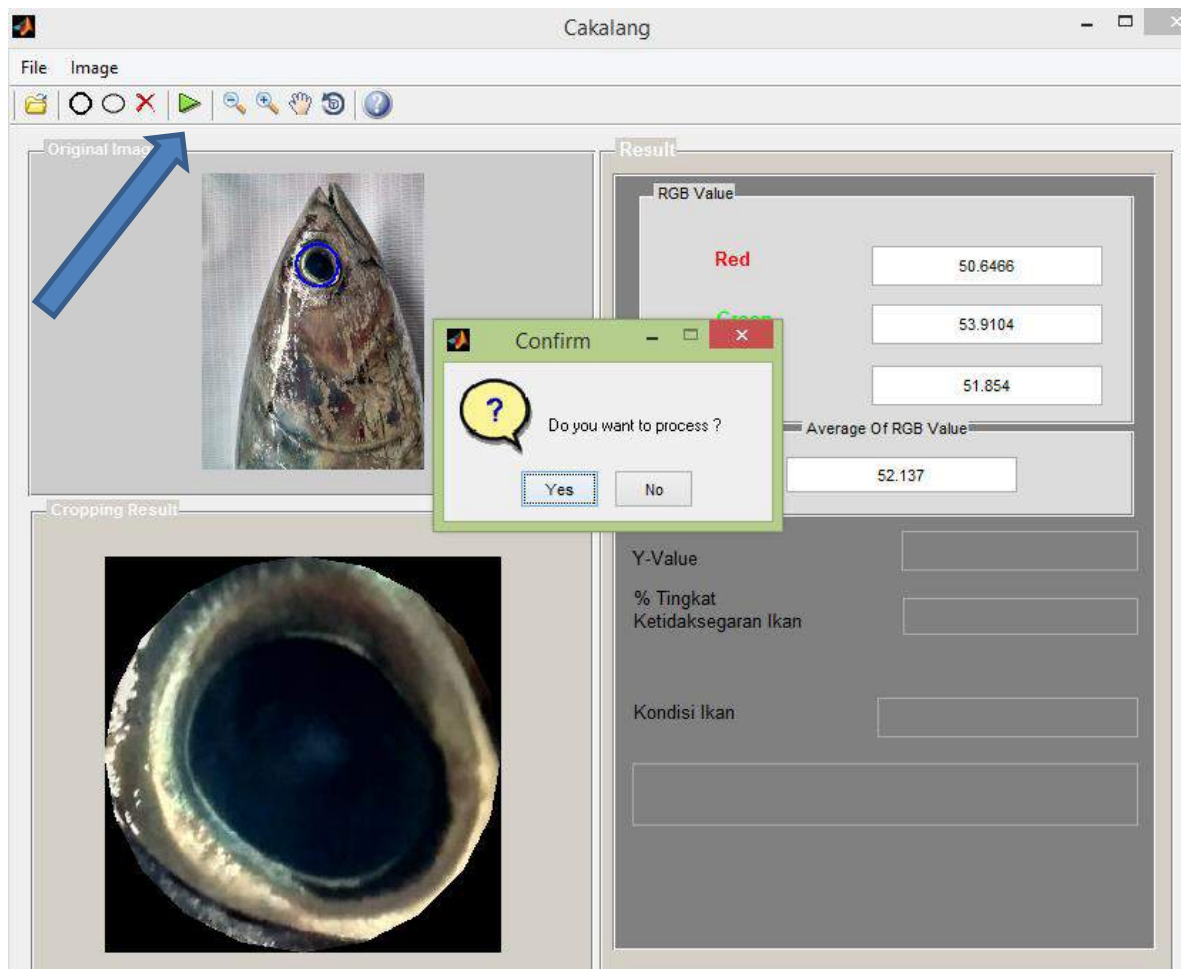


Gambar 9. Tampilan Menu *Cropping*

Hasil *cropping* akan disajikan pada jendela gambar disebelah bawahnya. Hasil *cropping* ini, sekaligus menampilkan nilai rata-rata RGB dari citra digital mata ikan yang di-input (pada *Image Average Value*).

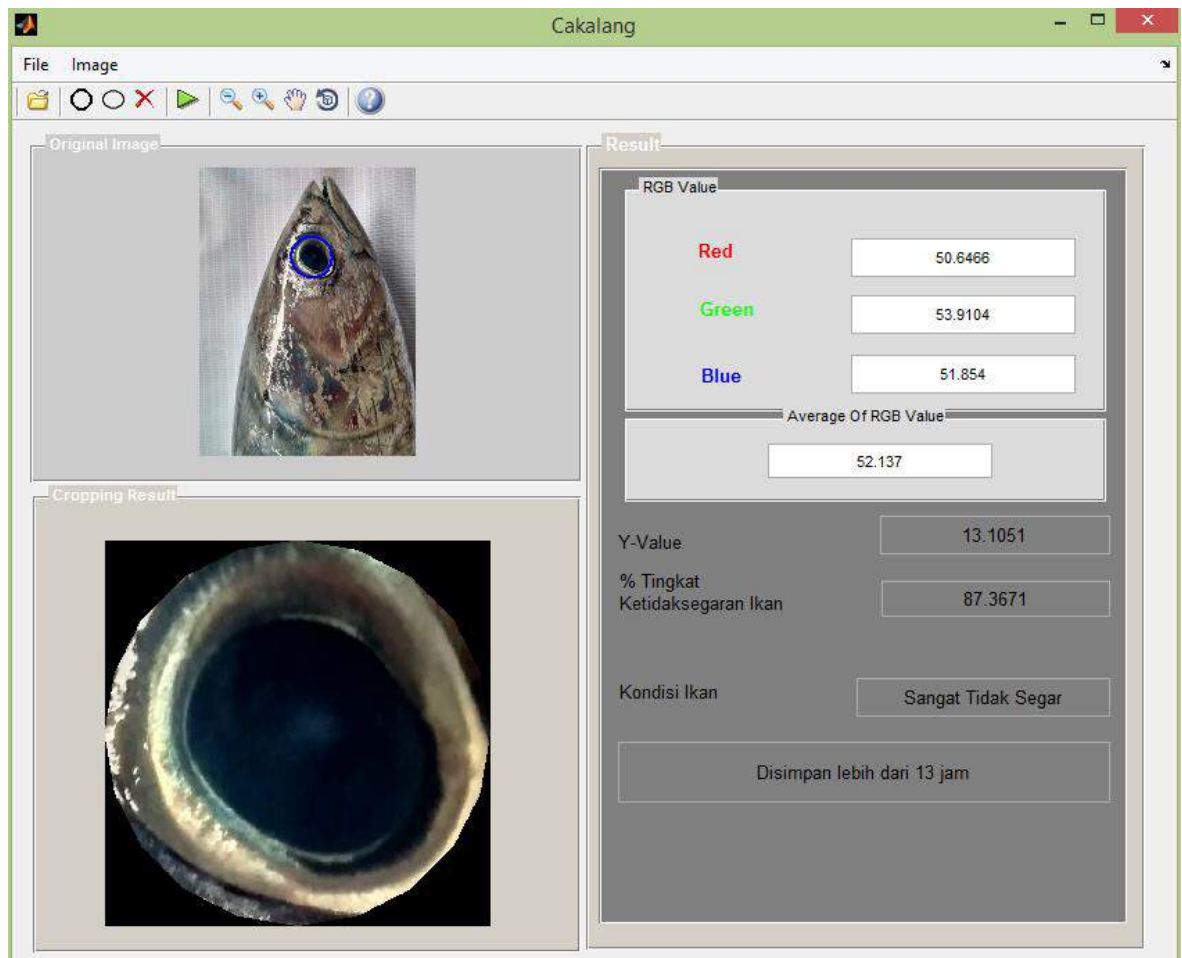
- *Hasil Analisis*

Selanjutnya dianalisis dengan menekan tanda proses dan yes, seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan jendela proses

Selanjutnya akan ditampilkan hasil analisisnya berupa persen tingkat kesegaran ikan dan kondisinya seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan jendela hasil proses analisis

5.2. Publikasi Ilmiah

Hasil penelitian yang diperoleh ini, telah dipublikasikan pada *The 4th International Conference on Operations Research 2018*, yang diselenggarakan oleh IORA (*Internatioanl Operations Research Association*) dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi Manado pada tanggal 19 – 20 September 2019.

5.3. Hak Kekayaan Intelektual (HKI)

Hasil penelitian ini telah didaftarkan sebagai Hak Cipta dalam bentuk Pogram Komputer dengan nomor pendaftaran EC00201974341 pada tanggal 4 Oktober 2019 dan telah mendapatkan Surat Pencatatan Ciptaan dengan nomor pencatatan 000157397.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan yaitu telah dibuat suatu sistem aplikasi penentuan tingkat kesegaran ikan cakalang, tuna, tude dan malalugis berbasis komputer yang mudah digunakan berdasarkan citra mata ikan, dalam membantu pengambilan keputusan yang cepat

6.2. Saran

Perlu penyempurnaan aplikasi pada bagian pengambilan citra mata ikan secara otomatis, tidak dilakukan *crooping* secara manual. Dan menambah parameter pengukuran tingkat kesegaran ikan agar memberikan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bee, D., W. Weku, A. Rindengan. 2016. Aplikasi Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Selar Berbasis Citra Digital Dengan Metode Kuadrat Terkecil. *Jurnal De Cartesian* 5(2): 121 – 130.
- Gonzales, R., dan R. Woods. 2008. *Digital Image Processing third edition*. Pearson.
- Ilyas, S. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Penelitian, Jilid I. Liberty. Yogyakarta
- Iskandar, D. 2014. *Metode Numerik*. STIMIK-AMIK Riau. Pekanbaru.
- Koba, E., C. Montolalu, A. Rindengan. 2017. Aplikasi Sistem Penentuan Tingkat Kesehatan Terumbu Karang Menggunakan Metode *K-Mearest Neighbor* dan *Curve Fitting* berbasis Citra Digital. *Jurnal De Cartesian* 6(1): 11 – 20.
- Kusumaningsih, I. 2009. Ekstraksi Ciri Warna, Bentuk, dan Tekstur Untuk Temu Kembali Citra Hewan [Skripsi]. FMIPA IPA, Bogor.
- Latumakulita L.A. 2014. Penentuan Rumus Pembusukan Ikan Menggunakan Metode Curve Fitting Dengan Pendekatan Pengolahan Citra Terhadap Citra Digital Insang Ikan. *Prosiding Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2014*. STEI ITB dan STMIK Dipanegara, Makassar.
- Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado. 2016 Rencana Induk Penelitian 2016 – 2020.
- Luknanto, D. 2001. *Metoda Numerik*. UGM. Yogyakarta
- Mabrur, A. 2011. Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab. Modul : ITS. Tulungagung.
- Mandagi A., L.A. Latumakulita, A.J. Rindengan. 2015. Identifikasi Tingkat Kesehatan Karang Berdasarkan *Coral Health Chart* Menggunakan Pengolahan Citra Digital Dan Metode Kuadrat Terkecil, *Jurnal De Cartesian* 4(1): 42 – 50.
- McAndrew, A. 2004. *An introduction to Digital Image Processing with MATLAB*. Victoria University of Technology. Australia.
- Muhaemin, M., dan Saukat, M. 2009. *Analisis Numerik*. Universitas Padjadjaran.
- Rindengan, A.J., M. Mananohas. 2017. Perancangan Sistem Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Cakalang Menggunakan Metode Curve Fitting Berbasis Citra Digital Mata Ikan. *Jurnal Ilmiah Sain* 17(2):161 – 167.
- Widodo, S. 2015. *Metode Numerik*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1.Surat Tugas Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Alamat : Kampus UNSRAT Manado
Telp.(0431) 827560, Fax. (0431) 827560
Email : lppm@unsrat.ac.id Laman : <http://lppm.unsrat.ac.id>

SURAT TUGAS

Nomor : 1075 /UN12.13/LT/2019

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado, dengan ini menugaskan kepada :

1. Nama : ALTIEN JONATHAN RINDENGAN (Ketua)
NIP : 197404272001121001
Pangkat Gol : Pembina/IVa
Jabatan : Lektor Kepala
2. Nama : YOHANES ANDREAS ROBERT LANGI (Anggota)
NIP : 197006132005011001
Pangkat Gol : Penata/IIIc
Jabatan : Lektor
3. Nama : MARLINE SOFIANA PAENDONG (Anggota)
NIP : 197403162000032001
Pangkat Gol : Penata/IIIc
Jabatan : Lektor

Untuk melaksanakan Penelitian Skim RISET TERAPAN UNGGULAN UNSRAT, yang di danai oleh dana Institusi tahun 2019 dengan judul : "APLIKASI SISTEM PENGUKURAN TINGKAT KESEGERAN BEBERAPA IKAN KONSUMSI DI SULAWESI UTARA BERDASARKAN CITRA DIGITAL MATA IKAN".

Demikian surat tugas ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Manado, 03 Mei 2019

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat



Prof. Dr. Ir. Charles L. Kaunang, MS
NIP : 195910181986031002

Lampiran 2. Sertifikat HKI

 REPUBLIK INDONESIA KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA	
<h1>SURAT PENCATATAN CIPTAAN</h1>	
<p>Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:</p>	
Nomor dan tanggal permohonan	: EC00201974341, 4 Oktober 2019
Pencipta	
Nama	: Altien J. Rindengan, Yohanes A.R. Langi, , dlk
Alamat	: Perum Graha Indah Pineleng Blok L3, Jaga 3, Desa Pineleng Dua Indah, Kec. Pineleng Minahasa, Sulawesi Utara, Minahasa, Sulawesi Utara, 95661
Kewargangaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: Sentra Kekayaan Intelektual Universitas Sam Ratulangi
Alamat	: Gd.LPPM Lt-1, Jln. Kampus Unsrat, Manado, Sulawesi Utara, Manado, Sulawesi Utara, 95115
Kewargangaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Program Komputer
Judul Ciptaan	: Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesehatan Beberapa Lkan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Lkan
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 4 Oktober 2019, di Manado
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan	: 000157397
<p>adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon. Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.</p>	
<p>a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL</p>  Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS. NIP. 196611181994031001	
	

Lampiran 3. Sertifikat KONFERENSI INTERNASIONAL:

The 4th International Conference on Operations Research 2019.



Lampiran 4. PRODUK PENELITIAN : SISTEM APLIKASI KOMPUTER

A. Deskripsi Ciptaan : Program Komputer

Program Komputer yang dibuat ini berupa suatu aplikasi berbasis komputer sebagai system pendukung keputusan dalam menentukan tingkat kesegaran ikan konsumsi di Sulawesi Utara. Sampel ikan yang diambil adalah cakalang, tuna, tude dan malalugis berupa citra mata ikan yang diambil setiap jam selama 10 jam dari 10 sampel ikan. Penggunaan data citra mata ikan karena salah satu indikator penurunan kualitas ikan dapat dilihat dari perubahan warna mata. Berdasarkan 100 citra masing-masing ikan yang diambil tersebut, dibuat klasifikasi tiap ikan pada tiap jam pengambilan data mata ikan sebagai dasar penentuannya dalam bentuk fungsi regresi polynomial. Fungsi ini diperoleh dalam hubungan waktu ikan tersebut berada di suhu ruang dan rata-rata warna RGB mata ikan tersebut. Berdasarkan klasifikasi ini, sistem aplikasi dijalankan dengan men-input citra ikan kemudian dilakukan cropping pada mata ikannya yang selanjutnya system akan menghitung rata-rata RGB-nya dan kemudian ditentukan tingkat kesegarannya berdasarkan fungsi regresi polynomial yang telah terbentuk untuk setiap jenis ikan.

B. Prosedur Penggunaan Program Komputer

Program Komputer ini dijalankan dengan tahap-tahap:

1. Menekan *shortcut kesegaran_ikan* pada desktop seperti pada gambar 1.



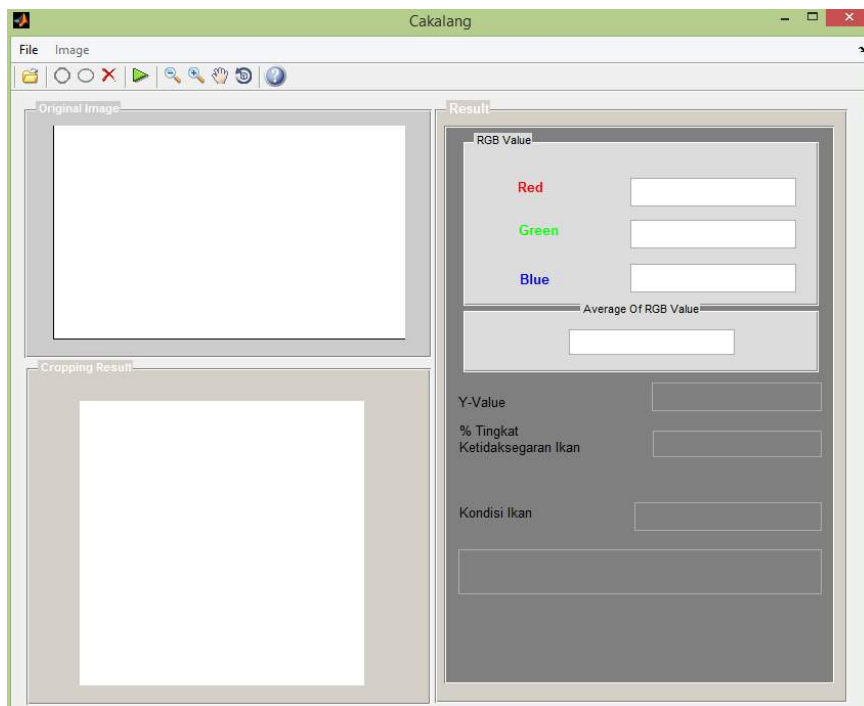
Gambar 1. Shortcut kesegaran_ikan

Akan muncul jendela menu utama sistem aplikasinya seperti pada gambar 2.



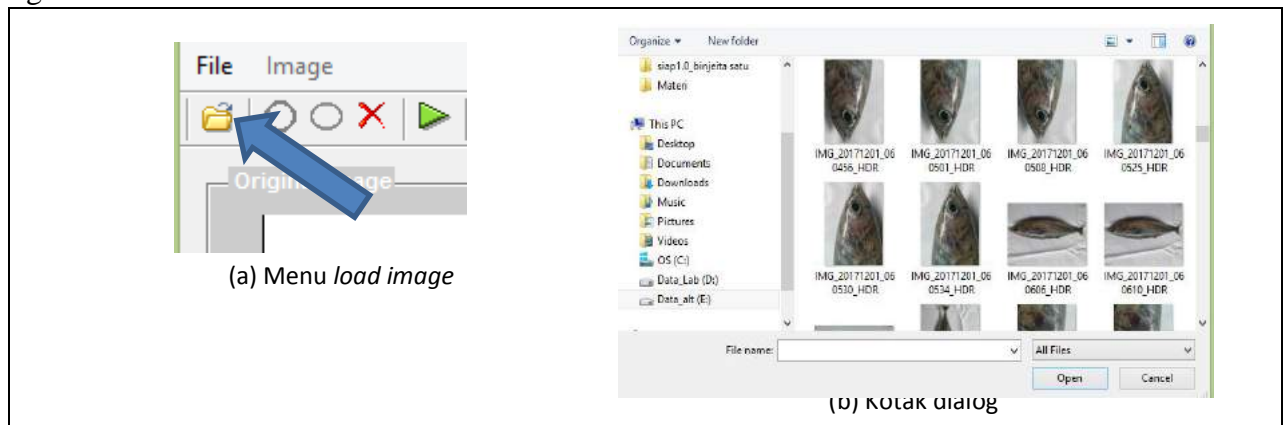
Gambar 2. Menu Utama Sistem Aplikasi

2. Pilih jenis ikan yang akan dianalisis, akan muncul jendela seperti gambar 3.



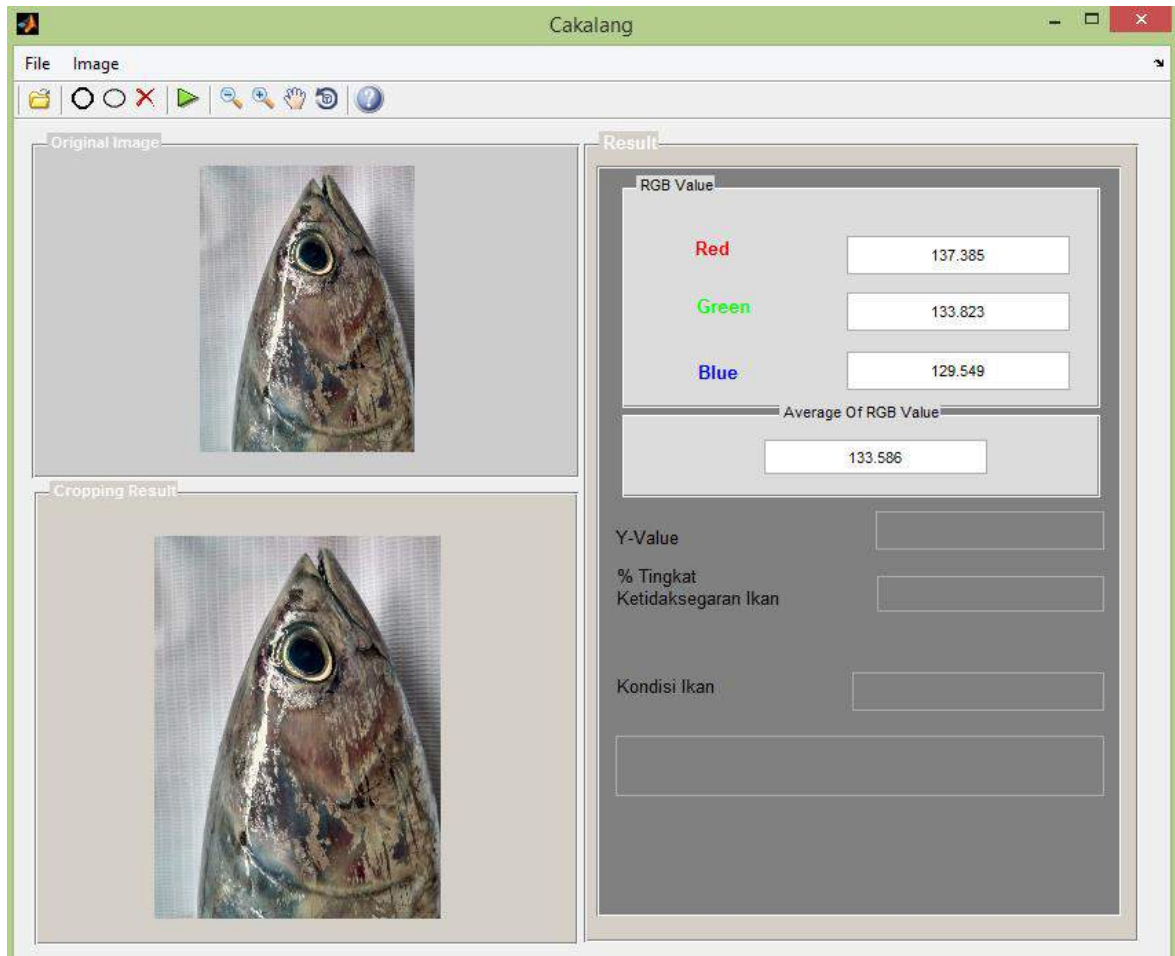
Gambar 3. Tampilan jendela analisis

3. Untuk memasukkan (*input*) citra ikan yang akan dianalisis, click *load image* seperti pada gambar 4



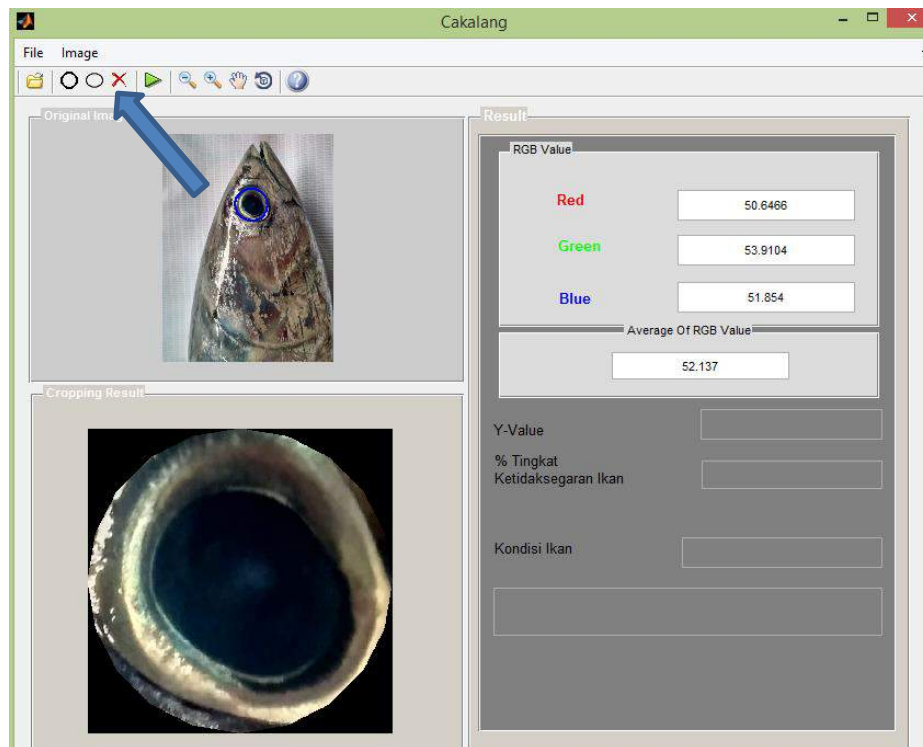
Gambar 4. Tampilan Untuk Membuka dan Menampilkan File

Untuk menampilkan file citra kita pilih '*load image*' pada menu bar maka akan ditampilkan kotak dialog untuk memilih file citra yang akan diuji. Pada kotak dialog tersebut pilih '*open*' untuk proses input file citra, maka secara langsung dilakukan analisis citra. Citra input akan ditampilkan pada tempat yang telah disediakan, seperti pada gambar 5.



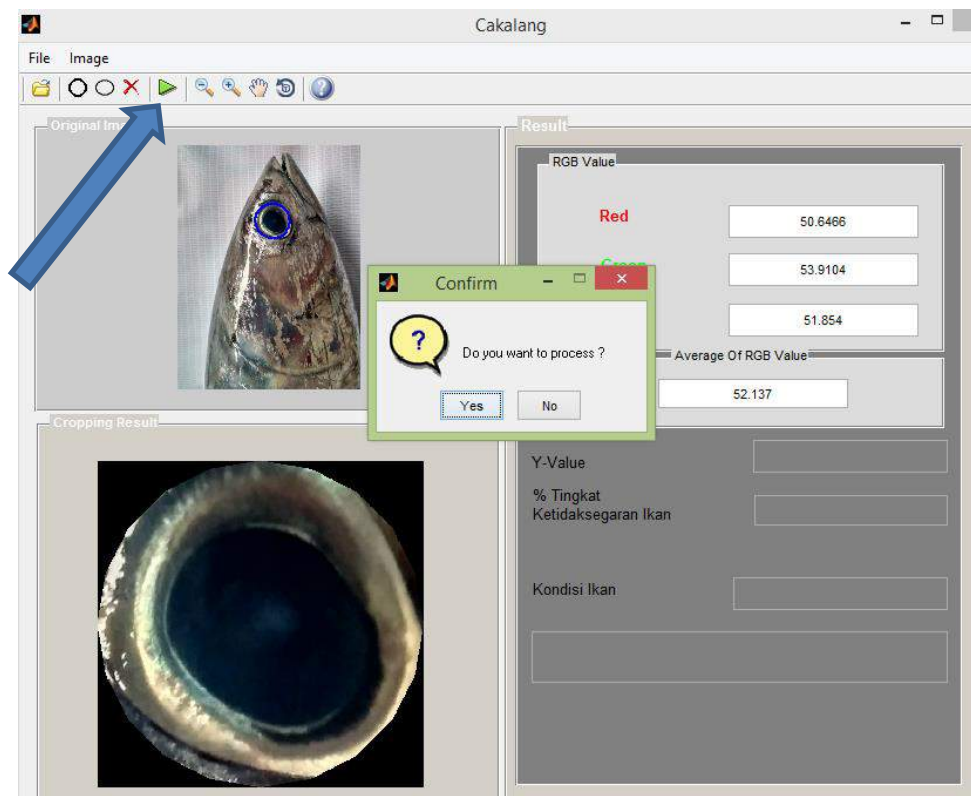
Gambar 5. Tampilan Citra Ikan Setelah File Citra Berhasil Dibuka

4. *Cropping Image*. Pada menu *cropping*, dipilih *circle* untuk men-*cropping* mata ikan yang berbentuk lingkaran kemudian tekan **crop**, seperti pada gambar 6. Selanjutnya tanda lingkarannya kita geser atau perbesar/perkecil sesuai citra digital mata ikan yang ditampilkan. Hasil *cropping* akan disajikan pada jendela gambar disebelah bawahnya. Hasil *cropping* ini, sekaligus menampilkan nilai rata-rata RGB dari citra digital mata ikan yang di-*input*.



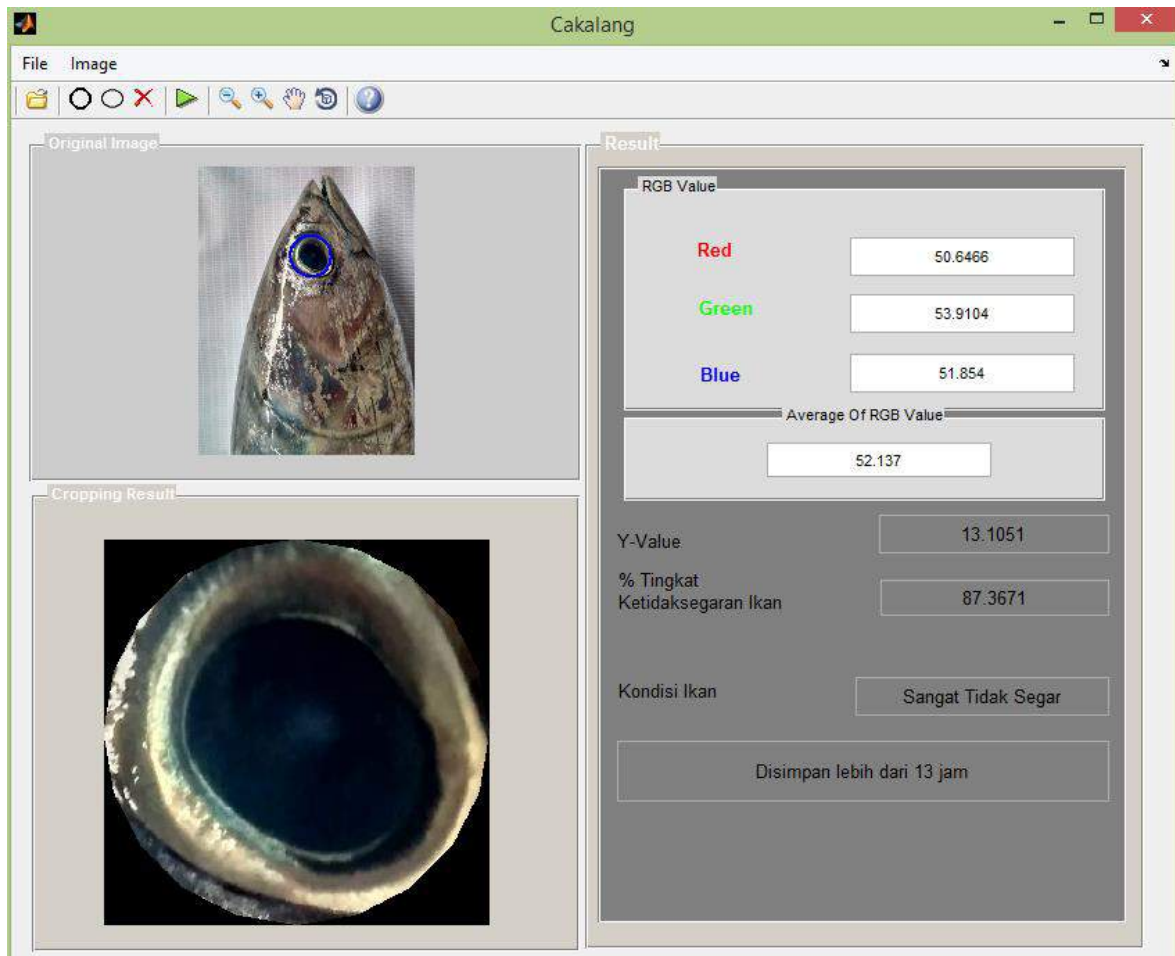
Gambar 6. Tampilan Menu *Cropping*

5. *Hasil Analisis* Selanjutnya dianalisis dengan menekan tanda *proses* dan *yes*, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan jendela proses

Selanjutnya akan ditampilkan hasil analisisnya berupa persen tingkat kesegaran ikan dan kondisinya seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan jendela hasil proses analisis

C. Coding Program

```
function varargout = Main_Menu(varargin)
% MAIN_MENU MATLAB code for Main_Menu.fig
%     MAIN_MENU, by itself, creates a new MAIN_MENU or raises the
existing
%     singleton*.
%
%     H = MAIN_MENU returns the handle to a new MAIN_MENU or the handle
to
%     the existing singleton*.
%
%     MAIN_MENU('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls the
local
%     function named CALLBACK in MAIN_MENU.M with the given input
arguments.
%
%     MAIN_MENU('Property','Value',...) creates a new MAIN_MENU or
raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property value pairs
are
%     applied to the GUI before Main_Menu_OpeningFcn gets called. An
```

```

% unrecognized property name or invalid value makes property
application
% stop. All inputs are passed to Main_Menu_OpeningFcn via varargin.
%
% *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows only
one
instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help Main_Menu

% Last Modified by GUIDE v2.5 15-Sep-2019 17:53:58

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name', mfilename, ...
                  'gui_Singleton', gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @Main_Menu_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn', @Main_Menu_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn', [] , ...
                  'gui_Callback', []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before Main_Menu is made visible.
function Main_Menu_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject handle to figure
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin command line arguments to Main_Menu (see VARARGIN)

wbar = waitbar(0, '1', 'Name', 'Starting...', ...
              'CreateCancelBtn', ...
              'setappdata(gcf, 'canceling', 1)');
steps = 1500;
for a = 1:500;
waitbar(a/steps, wbar, 'Initializing, please wait...');
    if getappdata(wbar, 'canceling')
        close
        break
    end
end
for b = 501:1000;
waitbar(b/steps, wbar, 'Preparing all components...');
    if getappdata(wbar, 'canceling')
        close
        break
    end
end

```

```

end
for c=1001:steps;
waitbar(c/steps,wbar,'Starting...');
    if getappdata(wbar,'canceling')
        close
        break
    end
end
delete(wbar);

handles.output = hObject;
hback = axes('units','normalized','position',[0 0 1 1]);
uistack(hback,'bottom'); % menciptakan axes untuk tempat menampilkan
gambar
% menampilkan background
[back map]=imread('wallpaper.jpg');
image(back)
colormap(map)
set(hback,'handlevisibility','off','visible','off')

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes Main_Menu wait for user response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = Main_Menu_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)
% varargout cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject handle to figure
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% -----
function file_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to file (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

% -----
function running_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to running (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
run Analysis.m

% -----
function database_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to database (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB

```

```

% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
run Databases.m

% -----
function about_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to about (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% -----
function help_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to help (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
winopen('PANDUAN.pdf')

% -----
function exit_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to exit (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
button = questdlg('Do you want to exit ?', ...
'Confirm', 'Yes', 'No', 'Yes');
if strcmp('Yes',button)==1
    close
elseif strcmp('No',button)==1
    return
end
end

```

Lampira 5. FOTO-FOTO KEGIATAN PENELITIAN

