

**Kode>Nama Rumpun Ilmu: 123 / Ilmu Komputer**  
**Bidang Fokus: Kemaritiman**

**USULAN**  
**RISET TERAPAN UNGGULAN UNSRAT**



**Judul Penelitian**

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

**Tim Pengusul**

**Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom NIP. 197404272001121001 (Ketua)**  
**Yohanes A.R. Langi, S.Si, M.Si NIP. 197006132005011001 (Anggota)**  
**Marline S. Paendong, S.Si, M.Si NIP. 197403162000032001 (Anggota)**

**UNIVERSITAS SAM RATULANGI**  
**FEBRUARI 2019**



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

**HALAMAN PENGESAHAN  
RTUU (RISET TERAPAN UNGGULAN UNSRAT)**

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

**Bidang Fokus/Unggulan** : Kemaritiman  
**Topik Riset** : Peningkatan pengawasan keamanan pangan

**Ketua Peneliti**

**Nama Lengkap** : ALTIEN JONATHAN RINDENGAN  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Sam Ratulangi  
**NIP** : 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** : 60.000.000  
**Lama Penelitian** : 6 bulan

**Anggota Peneliti (1)**

**Nama Lengkap** : YOHANES ANDREAS ROBERT LANGI  
**NIP** : 197006132005011001  
**NIDN** : 0013067002  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Sam Ratulangi

**Anggota Peneliti (2)**

**Nama Lengkap** : MARLINE SOFIANA PAENDONG  
**NIP** : 197403162000032001  
**NIDN** : 0016037402  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Sam Ratulangi

Mengetahui  
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

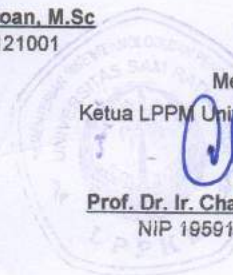


Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc  
NIP 196606041995121001

Manado, 24 Februari 2019  
Ketua Peneliti

ALTIEN JONATHAN RINDENGAN  
NIP 197404272001121001

Menyetujui  
Ketua LPPM Universitas Sam Ratulangi



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

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesehatan Beberapa Ikan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Ikan

2. Tim Peneliti :

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Fakultas	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom	Ketua	Ilmu Komputer	MIPA	10
3	Yohanes A.R. Langi, S.Si, M.Si	Anggota	Pemodelan Matematika	MIPA	10
2	Marline S. Paendong, S.Si, M.Si	Anggota	Statistika	MIPA	10

3. Objek Penelitian (jenis material yang diteliti dan segi penelitian) :  
Jenis material yang diteliti adalah beberapa ikan konsumsi di Sulawesi Utara yaitu Cakalang, Madidihang, Tude dan Malalugis yang diambil gambar/fotonya secara berkala dalam rentang waktu 10 jam dan diekstrak gambar matanya. Gambar tersebut yang akan diolah dengan analisis citra digital mata ikan untuk mengukur tingkat kesehatannya yang diperhatikan dari segi lamanya ikan tersebut berada di suhu ruang.
4. Masa Pelaksanaan  
Mulai : bulan : Mei tahun : 2019  
Berakhir : bulan : Oktober tahun : 2019
5. Usulan Biaya  
Rp. 60.000.000,- (*enam puluh juta rupiah*)
6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan) :
- Pengambilan data di Tempat Pelelangan Ikan Calaca/Tuminting, Amurang dan Belang
  - Perancangan aplikasi sistem dan analisis data di Laboratorium Komputer Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT Manado
7. Institusi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya) :  
Tidak ada
8. Temuan yang ditargetkan (metode, teori, produk, atau masukan kebijakan) :  
Temuan yang ditargetkan adalah aplikasi sistem pengukuran tingkat kesehatan ikan konsumsi berbasis komputer.
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang akan mendukung pengembangan iptek) :  
Penggunaan analisa citra digital pada hasil perairan laut beberapa ikan konsumsi di bidang ilmu kelautan yang dapat mengukur tingkat kesehatan ikan cukup dengan gambar/citra-nya saja. Sehingga siapa saja yang punya foto ikan-ikan tersebut, dapat diukur tingkat kesehatannya dengan sistem aplikasi ini.

10. Kontribusi pada pencapaian RIP perguruan tinggi Anda (uraian sedikitnya 2 paragraf):

Penelitian Terapan menurut Rencana Induk Penelitian (RIP) Unsrat bertujuan untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman yang diperlukan untuk menentukan cara memenuhi suatu keperluan khusus. Dalam industri, penelitian terapan juga meliputi penelitian yang ditujukan untuk menemukan ilmu pengetahuan yang baru bernilai komersial pada produk dan proses, termasuk pada bidang perikanan dengan sentuhan teknologi informasi berbasis komputer.

Bidang riset unggulan yang menjadi prioritas Universitas Sam Ratulangi sebagai berikut : (1) Kemaritiman, (2) Ketahanan Pangan, (3) Pengembangan Teknologi Kesehatan dan Obat-obatan, (4) Manajemen Penanggulangan Kebencanaan dan Lingkungan dan (5) Sosial Humaniora dan Budaya.

Berdasarkan *road map* Penelitian Unsrat, maka penelitian ini masuk dalam bidang riset unggulan Kemaritiman pada pemecahan masalah dalam bidang pengolahan produk perikanan yang berorientasi bisnis dan SNI dengan topik riset untuk optimasi teknik analisis mutu produk perikanan/perairan dalam rangka pemantapan manajemen usaha produksi perikanan pada tatanan usaha kecil dan menengah.

11. Rencana Luaran

- HKI (Hak Kekayaan Intelektul)
- Pemakalah Forum Ilmiah Nasional yaitu Seminar Nasional
- Aplikasi Komputer Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Beberapa Ikan Konsumsi di Sulawesi Utara

## DAFTAR ISI

Ringkasan .....	vi
I. Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Khusus .....	2
1.3. Urgensi (Keutamaan) Penelitian .....	2
1.4. Rencana Target Capaian Penelitian .....	2
II. RIP dan <i>Road Map</i> UNSRAT .....	3
2.1. Rencana Induk Penelitian .....	3
2.2. <i>Road Map</i> UNSRAT .....	4
III. Tinjauan Pustaka .....	4
3.1. Parameter Kesegaran Ikan .....	4
3.2. Pengolahan Citra Digital .....	5
3.3. <i>Curve Fiting</i> (Pencocokan Kurva) .....	6
3.3.1. Interpolasi .....	7
3.3.2. Regresi .....	7
3.4. Studi Pendahuluan .....	9
IV. Metode Penelitian .....	9
4.1. <i>Road Map</i> Penelitian .....	10
4.2. Bahan dan Sumber Data .....	12
4.3. Bagan Penelitian .....	12
V. Biaya dan Jadwal Kegiatan .....	13
5.1. Anggaran Biaya .....	13
5.2. Jadwal Penelitian .....	13
Daftar Pustaka .....	13
Lampiran	

## 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, 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.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

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.

## 1.2. Tujuan Khusus

Secara khusus 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.

## 1.3. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Keinginan masyarakat atau pelaku usaha perikanan untuk memperoleh hasil tangkapan ikan yang masih baik tentunya perlu ditunjang. 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 diukur dengan berapa lama ikan tersebut telah disimpan di suhu ruang. Dari sisi pengawas hasil panganan, yaitu pemerintah juga dapat menggunakan aplikasi ini untuk mengawasi hasil panganan 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. Atau dalam aplikasi sehari-hari, dilanjutkan dengan membangun sistem berbasis android untuk digunakan para masyarakat untuk menentukan kesegaran ikan yang dibeli.

## 1.4. Rencana Target Capaian Penelitian

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 <sup>2)</sup>	Internasional	-	-	-	-
		Nasional terakreditasi	-	-	-	-
		Nasional tidak terakreditasi	Agustus	Agustus	September	Oktober
			<i>draft</i>	<i>terdaftar</i>	<i>dilaksanakan</i>	<i>Prosiding</i>



No.	Jenis Luaran	Target dicapai pada bulan ....				
2	Pemakalah dalam temu ilmiah <sup>3)</sup>	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)	Patent	-	-	-	-
		Patent 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 RIP DAN ROAD MAP PENELITIAN UNSRAT

### 2.1 Rencana Induk Penelitian (RIP) Unsrat

Rencana Induk Penelitian Universitas Sam Ratulangi merupakan arahan kebijakan dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan penelitian pada sebuah institusi dalam jangka waktu tertentu (5 tahun : 2016-2020). Unsrat sebagai lembaga pendidikan tinggi berkewajiban mengelola informasi riset dan pengembangan IPTEKS yang secara strategis diperlukan untuk mendukung perekonomian dan pembangunan Nasional, termasuk merancang program payung riset, roadmap dan agenda riset dan melaksanakan manajemen program, mengelola hak perlindungan intelektual, mengelola pemasaran serta penyebarluasan teknologi dan mengelola jaringan interaksi dengan berbagai pihak.

**Penelitian Terapan** bertujuan untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman yang diperlukan untuk menentukan cara memenuhi suatu keperluan khusus. Dalam industri, penelitian terapan juga meliputi penelitian yang ditujukan untuk menemukan ilmu pengetahuan yang baru bernilai komersial pada produk dan proses, termasuk pada bidang perikanan dengan sentuhan teknologi informasi berbasis komputer.

Penyusunan **Rencana Induk Penelitian** bermanfaat untuk (1) terciptanya suasana akademik yang memotivasi munculnya ide-ide baru, kreatif dan inovatif; (2) meningkatnya

kapasitas dan kualitas SDM peneliti; (3) terbentuknya arahan bagi penelitian unggulan para peneliti di Unsrat; (4) terbentuknya peta sumberdaya kepakaran di unsrat; (5) terlaksananya penelitian IPTEK yang terarah, berkualitas dan berdaya saing serta bermanfaat demi meningkatkan kualitas pendidikan kesejahteraan masyarakat; (6) terwujudnya visi Unsrat yaitu “Bersama menata Unsrat menjadi Universitas yang Unggul dan Berbudaya”.

## **2.2 Road Map Penelitian Unsrat**

Bidang riset unggulan yang menjadi prioritas Universitas Sam Ratulangi sebagai berikut : (1) Kemaritiman, (2) Ketahanan Pangan, (3) Pengembangan Teknologi Kesehatan dan Obat-obatan, (4) Manajemen Penanggulangan Kebencanaan dan Lingkungan dan (5) Sosial Humaniora dan Budaya. Pada tahun 2016 – 2020, *road map* penelitian Unsrat pada bidang unggulan Kemaritiman difokuskan antara lain pada pemanfaatan sumberdaya alam non hayati dan hayati berbasis megadiversitas secara berkelanjutan dan pementapan manajemen usaha produksi perikanan pada tatanan usaha kecil dan menengah.

Berdasarkan *road map* Penelitian Unsrat, maka penelitian ini masuk dalam bidang riset unggulan Kemaritiman pada pemecahan masalah dalam bidang pengolahan produk perikanan yang berorientasi bisnis dan SNI dengan topik riset untuk optimasi teknik analisis mutu produk perikanan/perairan dalam rangka pementapan manajemen usaha produksi perikanan pada tatanan usaha kecil dan menengah.

## **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

### **3.1. 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.

### 3.2. 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:

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

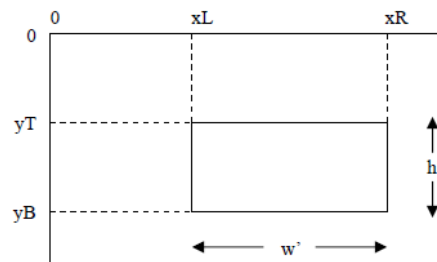
Dimana  $f$  merupakan komponen warna penyusun citra sementara  $(x,y)$  merupakan letak *pixel* pada citra. Masing-masing elemen pada citra digital (berarti elemen matriks) disebut *image element*, *picture element* atau *pixel*. Setiap *pixel* memiliki warna tertentu, yang digambarkan dari nilai *Red*, *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 :

$$x' = x - x_L \text{ untuk } x = x_L \text{ sampai } x_R$$

$$y' = y - y_T \text{ untuk } y = y_T \text{ sampai } y_B$$

Dimana  $(x_L, y_T)$  dan  $(x_R, y_B)$  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 :

$$w' = x_R - x_L$$

$$h' = y_B - y_T$$

Dimana :

$w'$  = lebar citra setelah dipotong

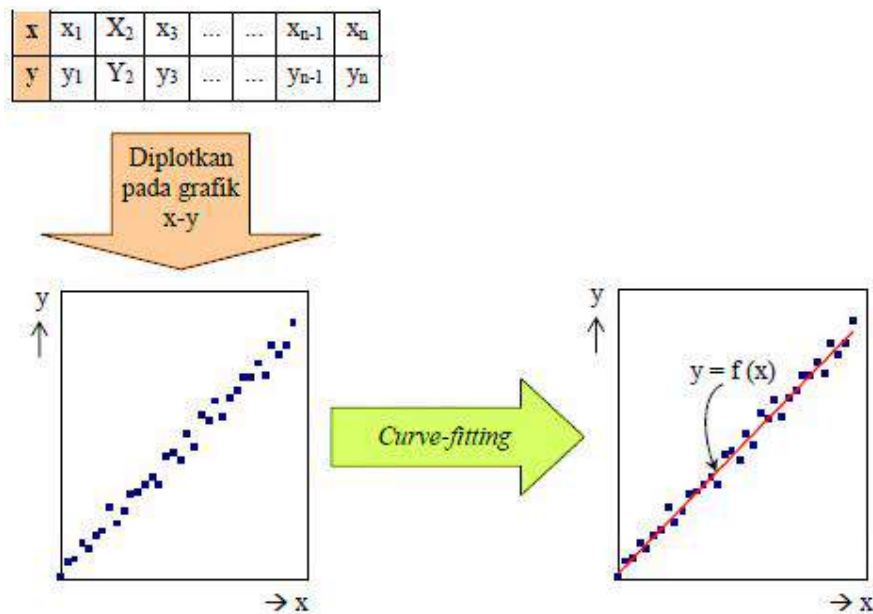
$h'$  = tinggi citra setelah dipotong

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 :  $\frac{(R+G+B)}{3}$

### 3.3. 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.

### 3.3.1 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).

### 3.3.2. 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 :

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

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).

### 3.4. 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 IV METODE PENELITIAN

### 4.1. Road Map Penelitian

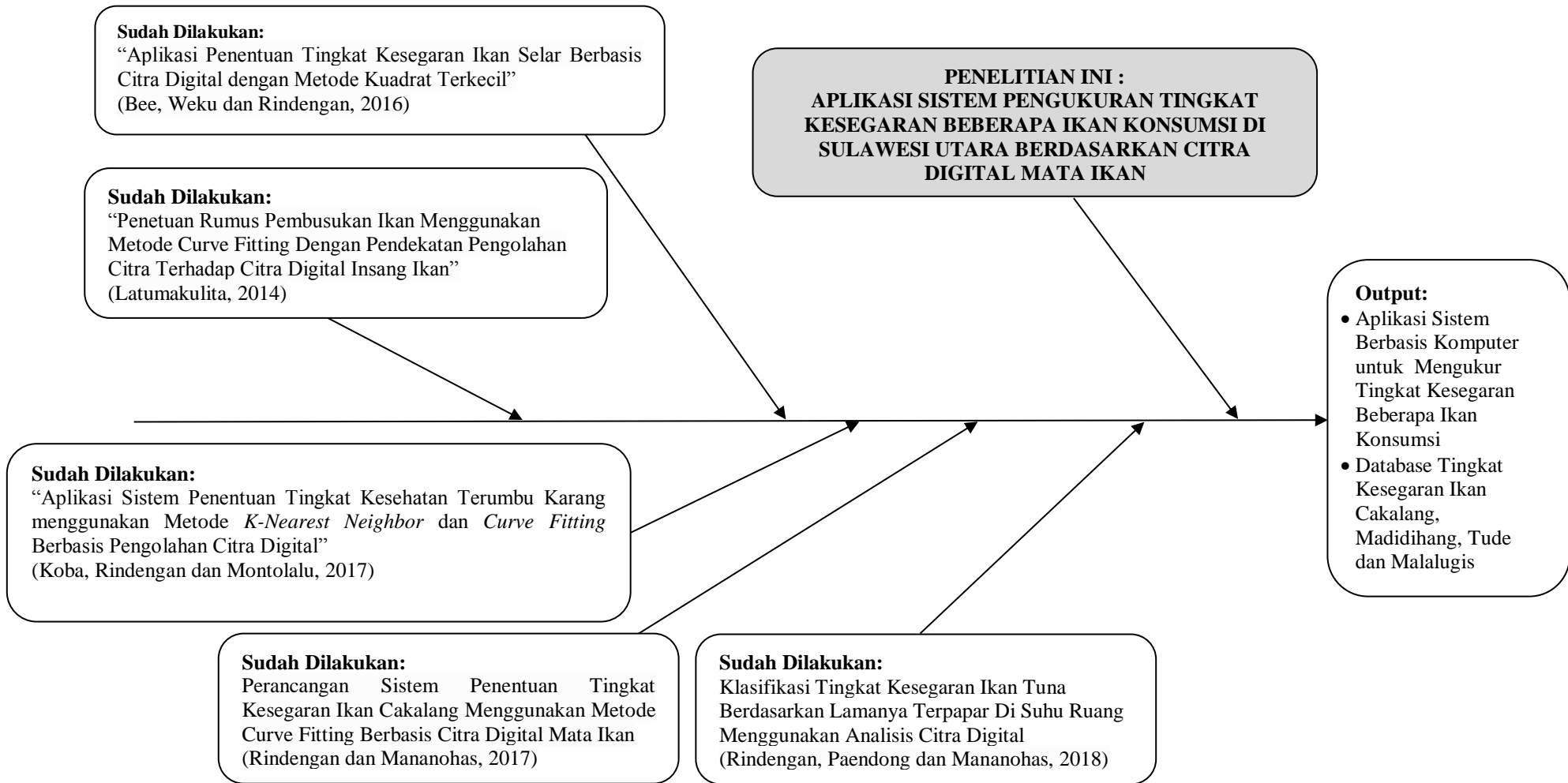
Selain beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan pengusul yang disajikan pada subbab Studi Pendahuluan, penelitian ini juga didasari oleh beberapa penelitian sebelumnya yaitu:

- “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*; serta Rindengan, Paendong dan Mananohas melakukan penelitian klasifikasi pada ikan tuna maka dalam penelitian ini akan dilakukan pada ikan cakalang, madidihang, tude dan malalugis sebagai ikan yang banyak dikonsumsi masyarakat Sulawesi Utara menggunakan metode regresi polinomial derajat dua sebagai dasar klasifikasinya. Selanjutnya dibangun system aplikasi berbasis komputer untuk mengukur tingkat kesegaran ikat-ikan konsumsi tersebut.





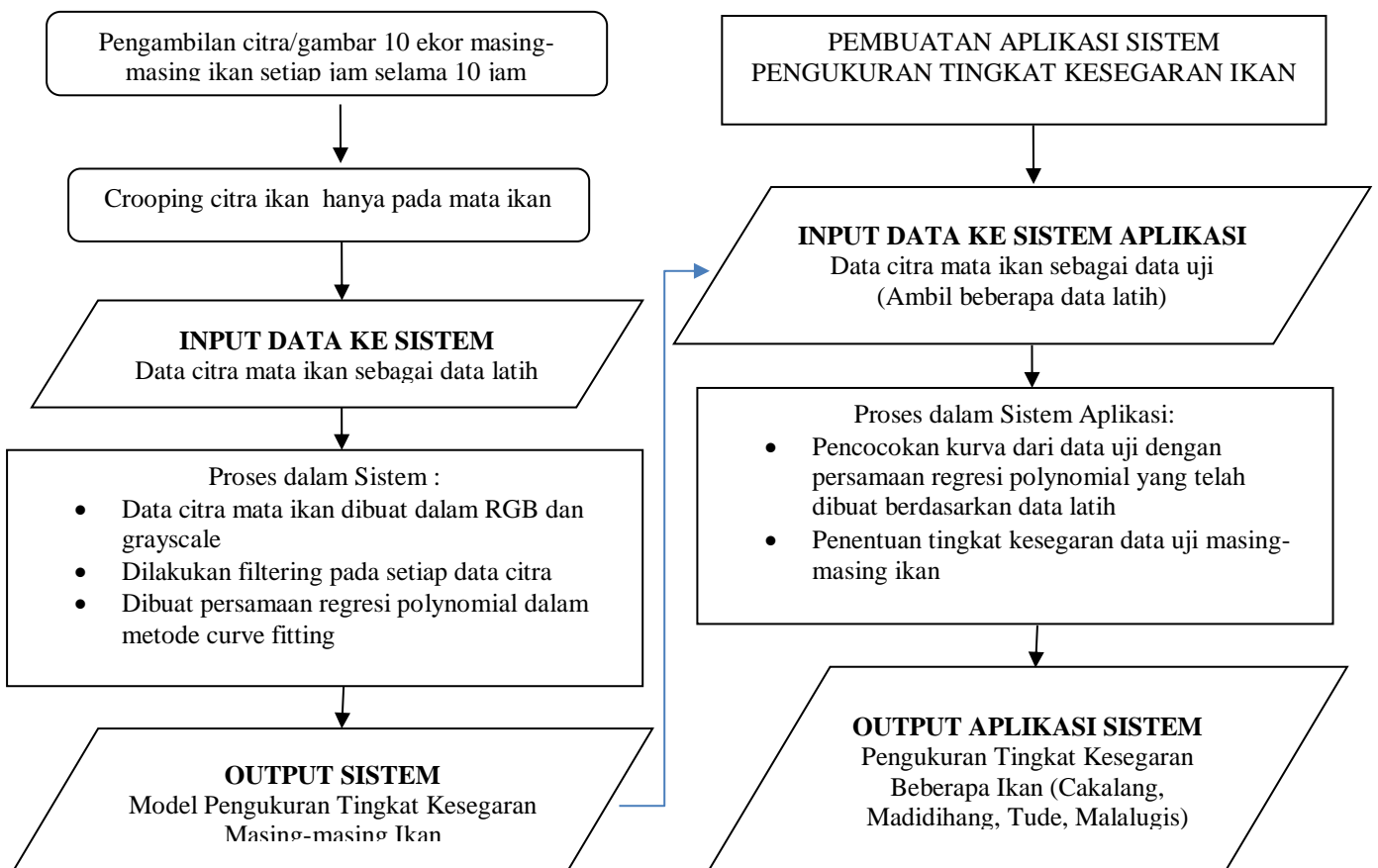
Gambar 3. Road Map Penelitian

#### 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**  
**BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN**

**5.1. Anggaran Biaya**

Tabel 2. Ringkasan Anggaran Biaya Penelitian

No	Komponen	Biaya yang diusulkan (Rp)
1	Honorarium	11.200.000,-
2	Belanja Bahan Habis Pakai	21.946.750,-
3	Belanja Peralatan Penunjang	2.780.000,-
4	Belanja Sewa	5.500.000,-
5	Belanja Perjalanan	18.600.000,-
<b>Jumlah</b>		<b>60.026.750,-</b>

**5.2. Jadwal Penelitian**

Tabel 3. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengambilan Data Ikan						
2	Cropping Data Mata Ikan						
3	Coding program metode <i>curve fitting</i>						
4	Pembuatan Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Ikani						
5	Uji coba sistem dengan input data masing-masing ikan						
6	Penyempurnaan aplikasi system						
7	Pengolahan data dengan aplikasi system yang dibuat						
8	Pembuatan laporan						
9	Monitoring						
10	Seminar hasil						
11	Pembuatan Laporan akhir dan penggandaan						
12	Pengiriman Laporan						

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adawyah, R. 2014. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- 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 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

<b>1. Honorarium</b>				
<b>Honor</b>	<b>Honor/ Jam (Rp)</b>	<b>Waktu (Jam/Mgg)</b>	<b>Minggu</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Pembantu Peneliti 1	20,000	10	28	5,600,000
Pembantu Peneliti 2	20,000	10	28	5,600,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>11,200,000</b>
<b>2. Belanja Bahan Habis Pakai</b>				
<b>Material</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Ikan	Data Latih	40	10,000	400,000
Kertas A4	Pembuatan laporan	8	45,000	360,000
Catridge Canon P830	Pembuatan laporan, modul, dll	4	235,000	940,000
Catridge Canon P831	Pembuatan laporan, modul, dll	4	255,000	1,020,000
Pulsa paket data internet + telepon	komunikasi & browsing internet	35	100,000	3,500,000
Foto copy	Textbook	5324	250	1,331,000
Jilid	Textbook	4	35,000	140,000
Foto copy	Pemasukan proposal	185	250	46,250
Jilid	Proposal	6	11,000	66,000
Foto copy	Laporan Kemajuan	262	250	65,500
Jilid	Laporan Kemajuan	5	11,000	55,000
Foto copy	Laporan Akhir ke LPPM	512	250	128,000
Jilid	Laporan Akhir	8	11,000	88,000
Konsumsi	Konsumsi bagi Peneliti & tim dalam pengambilan data, analisis data dan pembuatan program	248	33,000	8,184,000
Publikasi pada seminar nasional Seminar Hasil di Unsrat	Pendaftaran seminar nasional	3	750,000	2,250,000
	Fotokopi	3012	250	753,000
	Jilid	50	6,000	300,000
	Baliho	1	120,000	120,000
	Konsumsi bagi peserta seminar	50	34,000	1,700,000
Publikasi pada jurnal nasional	Biaya publikasi Jurnal	1	500,000	500,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>21,946,750</b>
<b>3. Belanja Peralatan Penunjang</b>				
<b>Material</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Box Ikan	Tempat Ikan Hasil Tangkapan	2	150,000	300,000
Modem GSM	browsing internet	1	650,000	650,000
Flashdisk OTG 32GB	transfer data	3	240,000	720,000
External HDD 1GB	penyimpanan data/aplikasi	1	1,110,000	1,110,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>2,780,000</b>

<b>4. Sewa</b>				
<b>Nama Peralatan</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Sewa Kamera	Pengambilan foto ikan	2	500,000	1,000,000
Sewa Mobil	Survey Awal	2	750,000	1,500,000
	Pelaksanaan Penelitian	4	750,000	3,000,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>5,500,000</b>
<b>5. Perjalanan</b>				
<b>Dari...ke...</b>	<b>Justifikasi Pemakaian</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
Manado ke .....	Mengikuti seminar nasional	3	6,200,000	18,600,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>18,600,000</b>
<b>Total (1+2+3+4) (Rp)</b>				<b>60,026,750</b>

## **LAMPIRAN 2. DUKUNGAN SARANA DAN PRASARANA PENELITIAN**

Sarana utama dalam pembuatan penelitian ini adalah Komputer Notebook dan koneksi internet dengan bandwidth yang cukup. Kampus UNSRAT mempunyai laboratorium komputer namun pemakaiannya lebih banyak untuk perkuliahan mahasiswa sehingga pengusul lebih banyak menggunakan notebook pribadi dan untuk mendapatkan koneksi yang baik pengusul dapat menggunakan modem external.

Untuk penelitian ini tidak ada dukungan dari pihak luar. Yang ada adalah dukungan yang kuat dari Pimpinan Fakultas MIPA dan Jurusan/PS Matematika untuk meningkatkan penelitian karena merupakan salah satu bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Selain anggota peneliti, ada 2 mahasiswa tingkat akhir Jurusan/PS Matematika FMIPA Unsrat yang akan dilibatkan dalam penelitian ini. Keterlibatan mereka sekaligus untuk topik penyelesaian tugas akhir/skripsi

### LAMPIRAN 3. SUSUNAN ORGANISASI TIM PENELITIAN

No	Nama/ NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/mgg)	Uraian Tugas
1	Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom / 0027047403	PS Matematika FMIPA Unsrat	Ilmu Komputer	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penanggung jawab seluruh kegiatan</li> <li>• Analisis Data dan perancangan sistem</li> <li>• Merancang algoritma</li> <li>• Menyusun laporan perkembangan dan akhir penelitian</li> <li>• Implementasi coding dan melakukan uji coba sistem</li> </ul>
2	Yohanes A.R. Langi, S.Si, M.Si / 0013067002	PS Matematika FMIPA Unsrat	Matematika	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu analisa data</li> <li>• Membantu analisis klasifikasi</li> </ul>
3	Marline S. Paendong, S.Si,M.Si / 0016037402	PS Matematika FMIPA Unsrat	Matematika	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu analisa data</li> <li>• Membantu analisis klasifikasi</li> </ul>
4	Handra Sagrang	Mahasiswa PS Matematika FMIPA Unsrat	Matematika Komputasi	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu pada analisis data statistic</li> <li>• Membantu pada pengumpulan dan verifikasi data</li> <li>• Membantu penyusunan laporan</li> </ul>
5	Brian Sulu	Mahasiswa PS Matematika FMIPA Unsrat	Matematika Komputasi	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu pada pengolahan dan analisis data</li> <li>• Membantu pada pengumpulan dan verifikasi data</li> <li>• Membantu merancang algoritma</li> <li>• Membantu penyusunan laporan</li> </ul>



## LAMPIRAN 5. BIOADATA KETUA DAN ANGGOTA PENELITI

### KETUA

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Altien Jonathan Rindengan, S.Si., M.Kom.
2	Jenis Kelamin	L
3	Fakultas	MIPA
4	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
5	NIP/NIK/Identitas lainnya	19740427 200112 1 001
6	NIDN	0027047403
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Tinoor, 27 April 1974
8	E-mail	<a href="mailto:altien@unsrat.ac.id">altien@unsrat.ac.id</a>
9	Nomor telepon/HP	085312199099
10	Alamat Rumah	Perumahan Graha Indah Pineleng Blok L No.3, Desa Pineleng Dua Indah, Kec. Pineleng Kab. Minahasa, Sulawesi Utara
11	Alamat Kantor	Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT Jl. Kampus Unsrat, Manado. 95115
12	Nomor Telepon/Faks	0431827924
13	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 29 orang; S-2= 0 orang; S-3= 0 orang
14	Mata kuliah yang Diampu	1. Algoritma dan Pemrograman 2. Desain dan Analisis Algoritma 3. Sistem Fuzzy 4. Data Mining 5. Komputasi Cerdas 6. Sistem Pendukung Keputusan 7. Image Processing 8. Aljabar Linear 9. Program Linear 10. Riset Operasi

#### B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Institu Pertanian Bogor	Institut Pertanian Bogor	
Bidang Ilmu	Matematika	Ilmu Komputer	
Tahun Masuk-Lulus	1993-1999	2008-2012	
Judul Skripsi/ Thesis/Disertasi	Analisis Kestabilan Model Satu Mangsa-Dua Pemangsa	Optimisasi Manajemen Produksi Berbasis Fuzzy Goal Programming (Studi Kasus pada Perusahaan Minuman Ringan)	
Nama Pembimbing/ Promotor	Dra. Farida Hanum, M.Si Dr. Jaharuddin, M.Si	Dr. Prapto Tri Supriyo, M.Kom Aziz Kustiyo, S.Si, M.Kom	

#### C. Pengalaman Manajemen

No	Keterangan	Tahun
1	Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA	2006 – 2008
2	Kepala Laboratorium Komputer Lanjut FMIPA	2014 – 2017
3.	Koordinator Program Studi Sistem Informasi FMIPA	2017 – sekarang

**D. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir  
(Bukan skripsi, tesis, dan disertasi)**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2015	Profil SMA/SMK di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Indikator Stándar Nasional Pendidikan Dengan Menggunakan Analisis Biplot (Anggota)	DIKTI – IDB	112
2	2016	Perancangan Sistem Pengukuran Tingkat Kesehatan Terumbu Karang Menggunakan Pengolahan Citra Digital pada Perairan Taman Laut Nasional Bunaken (Ketua)	DIKTI – IDB	150
3	2017	Identifikasi Wilayah Spasial Kekuatan Politik Calon Walikota Manado tahun 2016 Berdasarkan Suara Pemilih Menggunakan Algoritma Ekspetasi Maksimisasi(Anggota)	DRPM	67.5
4	2017	Perancangan Sistem Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Cakalang Menggunakan Metode Curve Fitting Berbasis Citra Digital Mata Ikan (Ketua)	PNBP UNSRAT	30
5	2018	Klasifikasi Tingkat Kesegaran Ikan Tuna Berdasarkan Lamanya Terpapar Di Suhu Ruang Menggunakan Analisis Citra Digital (Ketua)	PNBP UNSRAT	52.5
6	2018	Model Pendugaan Biomassa dan Karbon Pohon Cempaka (Elmerillia Sp) pada Tegakan Hutan Rakyat di Kabupaten Minahasa untuk Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca(Anggota)	PNBP UNSRAT	72.4

**E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir  
(Yang Didanai)**

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (Juta Rp)
1	2014	IbM: Pasca Banjir Kota Manado di Kel.Sario (Ketua)	PNBP UNSRAT	10
2	2016	IbM : Kelompok Karang Taruna Tentang Peningkatan Kemampuan Komputer (Ketua)	PNBP UNSRAT	10
3	2016	IbM : Sosialisasi dan Pelatihan Materi Olimpiade Matematika bagi Guru dan Siswa di Kec. Tomohon Utara, Kota Tomohon (Anggota)	PNBP UNSRAT	10

#### F. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel	Volume/ Nomor/pp	Nama Jurnal
1	2014	Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memetakan Wilayah Resiko Banjir Menggunakan <i>Fuzzy Multi Criteria Decision Making</i>	3(2): 24 – 30	De Cartesian ISSN: 2302-4224
2	2015	Identifikasi Tingkat Kesehatan Karang Berdasarkan <i>Coral Health Chart</i> Menggunakan Pengolahan Citra Digital Dan Metode Kuadrat Terkecil	4(1) : 42 – 50	De Cartesian ISSN: 2302-4224
3	2015	Hidden Markov Model	4(1) : 86 – 94	De Cartesian ISSN: 2302-4224
4	2015	Aplikasi Fuzzy Goal Programming (Studi Kasus: UD. Sinar Sakti Manado)	4(2) : 129 – 137	De Cartesian ISSN: 2302-4224
5	2016	<a href="#">Penerapan Hidden Markov Model Pada Harga Saham</a>	5(1): 35 – 41	De Cartesian ISSN: 2302-4224
6	2016	Aplikasi Penentuan Tingkat Keseharian Ikan Selar Berbasis Citra Digital dengan Metode Kuadrat Terkecil	5(2) : 111 – 121	De Cartesian ISSN: 2302-4224
7	2017	Aplikasi Penentuan Tingkat Kesehatan Terumbu Karang Menggunakan Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> dan <i>Curve Fitting</i> Berbasis Pengolahan Citra Digital	6(1) : 17 – 29	De Cartesian ISSN: 2302-4224
8	2017	Perhitungan Premi Netto Tahunan Dalam Menganalisis Komponen Biaya Pada Perusahaan Asuransi Jiwa Bumiputera	6(2) : 63 – 72	De Cartesian ISSN: 2302-4224
9	2017	Perancangan Sistem Penentuan Tingkat Keseharian Ikan Cakalang Menggunakan Metode <i>Curve Fitting</i> Berbasis Citra Digital Mata Ikan	17(2) : 161 - 168	Jurnal Ilmiah Sains ISSN : 1412-3770
10	2018	Application of Decision Support System Based On GUI to Determine The Best Mall In Manado City By Using ELECTRE Method	7(1) : 22 – 28	De Cartesian ISSN: 2302-4224
11	2018	Prediksi Jumlah Produksi Mebel Pada CV. Sinar Sukses Manado Menggunakan Fuzzy Inference System	7(1) : 35 – 43	De Cartesian ISSN: 2302-4224
12	2018	Optimasi Perencanaan Produksi Pada CV. Meubel Karya Nyata Gorontalo Menggunakan Model Program Linear <i>Fuzzy</i>	7(2) : 78 - 83	De Cartesian ISSN: 2302-4224

#### G. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional "Pemanfaatan dan Konservasi	Sistem Pendukung Keputusan dalam Memetakan Daerah Berisiko Banjir di Kota Manado	19 Juni 2014, UNSRAT Manado

	Sumberdaya Alam dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan"	Prosiding : ISBN 2442-3572	
2	Seminar Nasional Matematika Sains dan Teknologi Informasi II	Perancangan Sistem Pengukuran Tingkat Kesehatan Terumbu Karang Menggunakan Pengolahan Citra Digital Pada Perairan Taman Laut Nasional Bunaken Prosiding : ISSN 2338-4182	22 September 2016 UNSRAT Manado
3	<i>International Conference on Energy, Environment and Information System (ICENIS) 2016</i>	<i>Design System Of Health Level Measurement At Coral Reefs Using Digital Image Processing In Bunaken National Marine Park</i>	11 – 12, October 2016 School of Postgraduate Studies, Diponegoro University
4	Seminar Nasional dan Rapat Tahunan MIPAnet 2017	Perancangan Sistem Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Cakalang Menggunakan Metode <i>Curve Fitting</i> Berbasis Citra Digital Mata Ikan	24 – 26 Agustus 2017 FMIPA UNSRAT
5	<i>7<sup>th</sup> International Conference on Global Optimization and Its Application (ICoGOIA) 2018</i>	<i>Optimal Model to Estimate of Biomass and Carbon Stock in Agroforestry Stands Cempaka (Elmerrilia ovalis sp) in Minahasa DsitRICT</i>	30 – 31 Agustus 2018 Bali
6	<i>The 3rd International Conference on Operations Research (ICOR) - IORA 2018</i>	<i>Tuna Freshness Level Classification based on Exposed Duration in Room Temperature using Digital Image Analysis</i>	20 – 21 September 2018 FMIPA UNSRAT

#### H. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Program Linear	2018	141	Patra Media Grafindo Bandung

#### I. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Klasifikasi Tingkat Kesegaran Ikan Tuna Berdasarkan Lamanya Terpapar di Suhu Ruang Menggunakan Analisis Citra Digital	2018	Karya Ilmiah	000123843

#### J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi Atau Institusi Lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satyalancana Karya Satya X Tahun	Pemerintah Republik Indonesia	2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU) dengan judul “Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Beberapa Ikan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Ikan”.

Manado, 22 Februari 2019

Ketua Pengusul,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a vertical stroke and a horizontal stroke.

Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom

## Anggota Peneliti 1

### A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	YOHANES ANDREAS ROBERTLANGI,S.Si.M.Si.
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	NIP	197006132005011001
4	NIDN	0013067002
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 13 Juni 1970
6	Alamat Rumah	Paal IV Lingkungan IV Kecamatan Tikala Kota Manado
7	Nomor Telepon/Fax	-
8	Nomor HP	085298137118
9	Alamat Kantor	Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT Jl. Kampus Unsrat, Manado. 95115
10	Nomor Telepon/Faks	0431827924
11	Alamat email	yarlangi@unsrat.ac.id
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 38 orang; S-2= 0 orang; S-3= 0 orang
13	Mata kuliah yang Diampuh	1. Pemodelan Matematika 2. Metode Simulasi 3. Rancangan Percobaan 4. Pengantar Proses Stokastik 5. Program Linear 6. Riset Operasi

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Program	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UKI-Tomohon	Institut Pertanian Bogor	
Bidang Ilmu	Matematika/Statistika	Biometrika Hutan	
Tahun Masuk	1989	2003	
Tahun Lulus	1994	2007	
Judul Skripsi/ Thesis/Disertasi	Uji Hipotesis Untuk Sebaran Monoton dengan Metode Kemungkinan Terbesar	Model Penduga Biomassa dan Karbon Pohon Cempaka Pada Tegakan Hutan Rakyat d Kabupaten Minahasa	
Nama Pembimbing/ Promotor	Drs. N. Rogahang, M.S. Ir. O.O.J. Warouw, M.S.	Prof.Dr.Ir. Endang Suhendang,MS Dr.Ir. Herry Purnomo, M.Com	

### C. PENGALAMAN MANAJEMEN

No	Keterangan	Tahun
1	Koordinator Komisi Pengembangan Akademik FMIPA	2007 – 2013
2	Kepala Laboratorium Statistika FMIPA	2014 – 2017
3	Koordinator Program Studi	2017 – sekarang

**D. PENGALAMAN PENELITIAN  
(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2016	Analisis Hidden Markov Model	PNBP UNSRAT	15
2	2017	Pemodelan Stokastik pada Pertumbuhan Lapangan Kerja	PNBP UNSRAT	15
3	2018	Model Pendugaan Biomassa dan Karbon Pohon Cempaka ( <i>Elmerillia Sp</i> ) pada Tegakan Hutan Rakyat di Kabupaten Minahasa untuk Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca(Anggota)	DRPM DIKTI	72.4
4	2018	Pendekatan Teori Graf untuk Menganalisis Penyebaran Larva Karang dan Pengaruhnya Terhadap Pemutihan Karang (Coral Bleaching) di Taman Laut Nasional Bunaken	PNBP UNSRAT	52,5

**E. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)**

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jlh (Juta Rp)
1	2014	Ibm: Pasca Banjir Kota Manado di Kelurahan Tikala Baru dan Paal IV Manado (Ketua)	DIPA UNSRAT	10
2	2017	Ibm Pelatihan Dan Pengembangan Keterampilan Dasar Komputer Dan Teknologi Informasi Untuk Guru-Guru Dan Siswa Di Sd Gmim Kinilow Dan Sd Katolik Kinilow Kelurahan Kinilow I Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon	PNBP UNSRAT	10
3	2018	Aplikasi Database Kelurahan Kinilow dan Kinilow I, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon	PNBP UNSRAT	10

**F. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL**

No	Tahun	Judul Artikel	Volume/ Nomor/pp	Nama Jurnal
1	2014	Pemetaan Kecamatan-Kecamatan di Kabupaten Bolaang Mongondow Berdasarkan Hasil Pertanian dan Perkebunan	3(2):17-23	De Cartesian ISSN: 2302-4224
2	2015	Hidden Markov Model	4(1):86-94	De Cartesian ISSN: 2302-4224
3	2015	Analisis Model Antrian Pelanggan di Golden Supermarket	4(2):30-36	De Cartesian ISSN: 2302-4224
4	2016	Penerapan Hidden Markov Model pada Data Harga Saham	5(2):35-41	De Cartesian ISSN: 2302-4224

5	2107	Analisis Hidden Markov Model	6(1):40-51	De Cartesian ISSN: 2302-4224
6	2017	Analisis Model Regresi Logistik Ordinal untuk Menentukan Faktor-faktor Kepuasan Pelanggan pada Pelayanan di Bandara Sam Ratulangi	6(1):52-59	De Cartesian ISSN: 2302-4224
7	2017	Analisis Regresi Logistik Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado	6(2):56-62	De Cartesian ISSN: 2302-4224
8	2018	Aplikasi Analisis Komponen Utama dan Analisis Gerombol pada Varietas Tanaman Hias Krisan ( <i>Chrysanthemum morifolium</i> R.) di Kota Tomohon	7(2):73-77	De Cartesian ISSN: 2302-4224

#### G. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Matematika Sains dan Teknologi Informasi II	Analisis Hidden Markov Model pada Data Harga Saham	22 September 2016 UNSRAT
2	Seminar Nasional dan Rapat Tahunan MIPAnet 2017	Pemodelan Stokastik pada Pertumbuhan Lapangan Kerja	24 – 26 Agustus 2017 FMIPA UNSRAT
3	<i>7<sup>th</sup> International Conference on Global Optimization and Its Application (ICoGOIA) 2018</i>	<i>Optimal Model to Estimate of Biomass and Carbon Stock in Agroforestry Stands Cempaka (Elmerrilia ovalis sp) in Minahasa Dsitriect</i>	30 – 31 Agustus 2018 Bali
4	<i>The 3rd International Conference on Operations Research (ICOR) - IORA 2018</i>	<i>Optimization of Coral Reef Conservation Based on Coral Larval Dispersion using Hamiltonian Path (Case Study: Bunaken National Park)</i>	20 – 21 September 2018 FMIPA UNSRAT

#### H. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Program Linear	2018	141	Patra Media Grafindo Bandung

#### I. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Pendekatan Teori Graf untuk Menganalisis Penyebaran Larva Karang dan Pengaruhnya Terhadap Pemutihan Karang (Coral Bleaching) di Taman Laut Nasional Bunaken	2018	Karya Ilmiah	000124038



Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU) dengan judul “Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Beberapa Ikan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Ikan”.

Manado, 22 Februari 2019

Anggota Pengusul,



Yohanes A.R. Langi, S.Si, M.Si

## Anggota Peneliti 2

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Marline Sofiana Paendong, S.Si.,M.Si
2	Jenis Kelamin	P
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197403162000032001
5	NIDN	0016037402
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Tomohon, 16 Maret 1974
7	Alamat	Jalan 5 September Lingkungan II No. 39 Malalayang satu Kota Manado
8	E-mail	<a href="mailto:marline_paendong@yahoo.com">marline_paendong@yahoo.com</a>
9	Nomor Telepon/HP	081244321500
10	Alamat Kantor	Jl. Kampus Unsrat, Kleak Manado
11	Nomor Telepon/Faks	0431-827924
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 31 orang; S-2 = - orang; S-3 = - orang
13.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Pengantar Model Linier 2. Analisis Data dan Eksplorasi 3. Pengendalian Mutu dan Reliabilitas 4. Riset Operasi 5. Program Linear

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UGM	IPB	
Bidang Ilmu	Statistika	Statistika	
Tahun Masuk	1993	2002	
Tahun Lulus	1999	2006	
Nama Pembimbing/Promotor	Drs.Suryo Guritno,M.Stats,Ph.D	Prof. Dr.Ir.Aunuddin, M.Sc.	

### C Pengalaman Manajemen

No	Keterangan	Tahun
1	Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Unsrat	2010 – 2014
2	Sekretaris Penjaminan Mutu Universitas	2012 – 2014
3	Sekretaris Program Project IDB Unsrat	2013 – sekarang
4	Kepala Laboratorium Komputer Dasar FMIPA Unsrat	2006– 2009
5	Kepala Laboratorium Konsultasi Statistika	2017 – 2018

### D Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2014	Determination of the Status of Utilization and Management Scenarios Bonito ( <i>Auxis rochei</i> ) Caught in the Talaud Waters North Sulawesi (Anggota)	Dikti-IDB PUPT	130

2	2015	Profil SMA/SMK di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Indikator Stándar Nasional Pendidikan Dengan Menggunakan Analisis Biplot (Anggota)	DIKTI – IDB	112
3	2016	Analisis Hidden Markov Model	PNBP UNSRAT	15
4	2017	Pemodelan Stokastik Pada Pertumbuhan Lapangan Kerja	PNBP UNSRAT	15
5	2018	Klasifikasi Tingkat Kesegaran Ikan Tuna Berdasarkan Lamanya Terpapar Di Suhu Ruang Menggunakan Analisis Citra Digital (Ketua)	PNBP UNSRAT	52.5

#### E Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2013	Ibm : Sosialisasi Pembuatan Statistik Desa Berbasis Teknologi Informasi kepada Kelompok Perangkat Desa Liwutung, Minahasa Utara (Anggota)	PNBP UNSRAT	10
2	2014	Ibm : Sosialisasi Pelatihan Statistika Bagi Guru-Guru di Sekolah Dasar Negeri 25 Malalayang (Ketua)	PNBP UNSRAT	10
3	2014	Ibm: Pasca Banjir Kota Manado di Kelurahan Tikala Baru (Ketua)	PNBP UNSRAT	10

#### F Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor /Tahun
1	Pemetaan SMA/SMK Di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Empat Indikator Standar Nasional Pendidikan Dengan Menggunakan Analisis Biplot	De Cartesian	4/1/2015
2	Analisis <i>Biplot</i> terhadap Pemetaan SMA di Kabupaten Minahasa Selatan berdasarkan Standar Isi, Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Penilaian Pendidikan	De Cartesian	5/1/2016
3	Penerapan Rantai Markov Dalam Pemilihan Minat Masuk Siswa SMA Ke Universitas Di Indonesia	De Cartesian	5/1/2016
4	Implementasi Model Transportasi pada Distribusi LPG ( <i>Liquid Petroleum Gas</i> ) 3 Kg di Sulawesi Utara	De Cartesian	6/1/2017

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU) dengan judul “Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Beberapa Ikan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Ikan”.

Manado, 22 Februari 2019

Anggota Pengusul,



Marline S. Paendong, S.Si, M.Si



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
Alamat : Kampus UNSRAT Manado  
Telp. (0431)827560, Fax. (0431)8217560,  
Email : [lppm@unsrat.ac.id](mailto:lppm@unsrat.ac.id) Laman : <http://lppm.unsrat.ac.id>

### SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tanda dibawah ini :

Nama : Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom.  
NIP : 197404272001121001  
Pangkat/Golongan : Pembina / IVa  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:

#### **Aplikasi Sistem Pengukuran Tingkat Kesegaran Beberapa Ikan Konsumsi Di Sulawesi Utara Berdasarkan Citra Digital Mata Ikan**

yang diusulkan dalam skema Riset Terapan Unggulan Unsrat (RTUU) untuk tahun anggaran 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan yang sudah diterima ke Kas Negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Manado, 25 Februari 2019

Yang Menyatakan,  
Ketua,

Mengetahui,  
Ketua LPPM Unsrat



Prof. Dr. Ir. Charles L. Kaunang, MS.,  
NIP. 19591018 198603 1 002



Altien J. Rindengan, S.Si, M.Kom  
NIP. 19740427 200112 1 001