

**SISTEM PENDETEKSI IKAN BERFORMALIN BERDASARKAN
IMAGE MATA DAN INSANG MENGGUNAKAN METODE
*NAÏVE BAYES CLASSIFIER***

SKRIPSI

Oleh :

KHULLATUR ROSYIDAH
NIM. 10650081



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

**SISTEM PENDETEKSI IKAN BERFORMALIN BERDASARKAN IMAGE
MATA DAN INSANG MENGGUNAKAN METODE
*NAÏVE BAYES CLASSIFIER***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**oleh:
KHULLATUR ROSYIDAH
NIM: 10650081 / S-1**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2015**

**SISTEM PENDETEKSI IKAN BERFORMALIN BERDASARKAN IMAGE
MATA DAN INSANG MENGGUNAKAN METODE
NAÏVE BAYES CLASSIFIER**

SKRIPSI

oleh :
KHULLATUR ROSYIDAH
NIM. 10650081

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :
Tanggal : 26 Juni 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II

Irwan Budi Santoso, M.Kom
NIP. 19770103 201101 1 004

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

**SISTEM PENDETEKSI IKAN BERFORMALIN BERDASARKAN IMAGE
MATA DAN INSANG MENGGUNAKAN METODE
NAÏVE BAYES CLASSIFIER**

SKRIPSI

oleh :
KHULLATUR ROSYIDAH
NIM. 10650081

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan dinyatakan sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal

Susunan Dewan Penguji :	Tanda Tangan
1. Penguji utama : _____ NIP.	()
2. Ketua : _____ NIP.	()
3. Sekretaris : _____ NIP.	()
4. Anggota : _____ NIP.	()

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khullatur Rosyidah
NIM : 10650081
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir/skripsi yang saya tulis yang berjudul “Sistem pendeteksi Ikan berformalin berdasarkan *image* mata dan insang menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan mengambil alihkan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pemikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir/skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.

Malang, 21 Mei 2015
Yang membuat pernyataan,

Khullatur Rosyidah
NIM. 10650081

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ

Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. (QS. Ar-Ra'd ayat 11)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (QS. Alam Nasyrah ayat 5-6)

Allah, Allah lagi, Allah terus

Jangan pernah berputus asa dari rahmat-NYA

Karena Allah Maha Pengampun, maha penyangg dan maha segalanya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Beribu syukur aku ucapkan kepada Allah yang memberiku banyak pelajaran, banyak ilmu, banyak pengalaman dari karya sederhana ini. Beribu terimakasih Kepada Nabi Muhammad yang telah menyampaikan kebenaran agama islam sehingga aku berada di agama yang tepat yang dapat membuat hidupku tenang dan damai.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada :

Ayah dan Mama, mereka sosok yang sangat hebat dalam hidupku. Terimakasih atas do'a, kasih sayang, kebaikan, kesabaran, bimbingan serta semua yang telah ayah dan mama berikan padaku yang tak dapat aku balas satu persatu sampai kapanpun. Semoga dengan karya sederhana ini ayah dan mama bisa bahagia, dan semoga ayah mama selalu sehat dan selalu dalam lindungan Allah dunia dan akhirat Amin....

Enam adik-adikku... dan semua keluarga yang selalu membuatku tertawa disaat aku butuh tawa, terimakasih atas segala hal, ini karya sederhanaku, dibaca ya untuk menambah sedikit ilmu kalian 😊

Imamku, ayah dari anak-anakku.. Abdurrohman yang selalu mengantarku pulang pergi dari rumah ke kampus, terimakasih atas banyak hal... yang tak dapat aku sebut satu persatu...

Sahabatku Morwati, terimakasih yang selalu ada untuk membukakan pintu kamar kosnya disaat suka maupun duka, saat menyelesaikan tugas-tugas kuliah, menyelesaikan skripsi dan diluar hal tersebut. Terimakasih juga kepada sahabatku Aeny Nurwahdah, Anindita Caesarini, Dzakiatur rosyidah, Haris dan Miftahur Rizqiyah yang selalu ada dan memotifasi untuk menyelesaikan karya ini...

Serta kepada semua pihak yang tak dapat kusebutkan satu persatu yang telah membantu dan memotivasi dari awal kuliah hingga terselesaikannya skripsi ini, jazakumullah khoir...

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi ikan berformalin berdasarkan Image mata dan insang ikan menggunakan metode Niave Bayes Classifier” ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan yang telah menuntun umat manusia dari zaman kegelapan ke masa yang terang benderang dengan agama Islam.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan *jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Irwan Budi Santoso, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam pengerjaan skripsi ini
2. Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan masukan, nasehat serta petunjuk dalam penyusunan laporan skripsi ini, juga selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri

Maulana Malik Ibrahim Malang, yang mendukung dan mengarahkan dalam pengerjaan skripsi ini.

3. Syahiduz Zaman, M.Kom selaku dosen wali yang selalu memberikan masukan dan arahan kepada penulis dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Segenap Dosen Teknik informatika dan teman-teman TI angkatan 2010 yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan segala dukungan kepada penulis selama ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sesuai atas jasa dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 23 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN Pustaka	8
2.1 Ikan	8
3.2.2 Ikan Bandeng.....	9
2.2 Distribusi Normal.....	11
2.3 Naïve Bayes Classifier	12
BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	19
3.1 Pengumpulan Data	19
3.2 Rancangan Sistem	24
3.3 Desain <i>Interface</i>	40
3.4 Implementasi Sistem	42
3.5 Implementasi Alat	43
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Langkah-langkah Uji Coba	45
4.2 Hasil Uji Coba.....	46
4.2.1 Hasil Uji coba Data <i>Training</i>	46
4.2.2 Hasil Uji coba Data <i>Testing</i>	49
4.2.3 Hasil Uji coba Data <i>Testing</i> dari pasar tradisional	53
4.3 Pembahasan.....	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Gizi Ikan Bandeng	11
Tabel 3.1 Contoh Fitur data <i>training</i> dengan <i>resize</i> 4x2.....	34
Tabel 3.2 Hasil perhitungan <i>mean</i> dan <i>varian</i>	34
Tabel 3.3 Contoh Fitur data <i>testing</i> dengan <i>resize</i> 4x2.....	38
Tabel 4.1 Akurasi data <i>training image</i> mata	47
Tabel 4.2 Akurasi data <i>training image</i> insang	48
Tabel 4.3 Hasil Uji coba 60 data <i>testing image</i> insang.....	51
Tabel 4.4 Hasil uji coba data ikan di pasar Blimbing	54
Tabel 4.5 Hasil uji coba data ikan di pasar Dinoyo	55
Tabel 4.6 Hasil uji coba data ikan di pasar Gadang.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan bandeng	10
Gambar 3.1 Rancangan alat pengambil data.....	19
Gambar 3.2 Formalin	23
Gambar 3.3 Cara merendam ikan bandeng di larutan formalin	23
Gambar 3.4 Menyimpan ikan di sterofom	24
Gambar 3.5 Blok diagram sistem.....	25
Gambar 3.6 <i>Source code brows folder data training</i>	26
Gambar 3.7 Sebuah <i>image</i> mata ikan di <i>cropping</i>	27
Gambar 3.8 Sebuah <i>image</i> insang ikan di <i>cropping</i>	27
Gambar 3.9 <i>Image</i> mata ikan di <i>grayscale</i>	28
Gambar 3.10 Ilustrasi metode <i>Interpolasi Nearest Neighbor</i>	28
Gambar 3.11 Fitur <i>image</i> mata ikan di <i>resize</i>	29
Gambar 3.12 <i>Source code crop, grayscale, resize, ekstraksi fitur data training</i> ...	30
Gambar 3.13 <i>Source code</i> untuk mengelompokan data menjadi perkelas.....	31
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Menghitung <i>mean</i>	32
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> menghitung <i>varian</i>	33
Gambar 3.16 <i>Source code</i> untuk estimasi parameter	35
Gambar 3.17 <i>Flowchart Naïve Bayes Classifier</i>	37
Gambar 3.18 <i>Source code</i> penerapan metode <i>Naïve Bayes Classifier</i>	39
Gambar 3.19 <i>Source code</i> untuk menghitung akurasi	40
Gambar 3.20 Rancangan <i>interface training</i> data	40
Gambar 3.21 Rancangan interface testing data.....	42
Gambar 3.22 Alat pengambil data <i>image</i> dilihat dari samping.....	43
Gambar 3.23 Alat pengambil data <i>image</i> tampak dari atas	43
Gambar 3.24 <i>Image</i> mata ikan bandeng segar	44
Gambar 3.25 <i>Image</i> insang ikan bandeng segar.....	44
Gambar 4.1 Hasil Uji coba data <i>Training image</i> mata.....	47
Gambar 4.2 Hasil Uji coba data <i>Training image</i> insang	48
Gambar 4.3 Hasil Uji coba data <i>testing image</i> mata.....	50
Gambar 4.4 Hasil uji coba data <i>testing image</i> insang	51
Gambar 4.5 Data <i>image</i> mata dan insang ikan pasar blimbing.....	53
Gambar 4.6 Data <i>image</i> mata dan insang ikan pasar dinoyo	54
Gambar 4.7 Data <i>image</i> mata dan insang ikan pasar gadang.....	56
Gambar 4.8 Hasil Tes ikan 1 pasar blimbing menggunakan teskit formalin	57
Gambar 4.9 Hasil Tes ikan 2 pasar blimbing menggunakan teskit formalin	57
Gambar 4.10 Hasil Tes ikan 1 pasar dinoyo menggunakan teskit formalin	58
Gambar 4.11 Hasil Tes ikan 2 pasar dinoyo menggunakan teskit formalin	58
Gambar 4.12 Hasil Tes ikan 1 pasar Gadang menggunakan teskit formalin	58
Gambar 4.13 Hasil Tes ikan 2 pasar Gadang menggunakan teskit formalin	59
Gambar 4.14 <i>Image</i> mata ikan sebelum dan sesudah diformalin.....	59
Gambar 4.15 <i>Image</i> insang ikan sebelum dan sesudah diformalin	60

ABSTRAK

Khullaturrosyidah. 2015. **Sistem Pendeteksi Ikan Berformalin Berdasarkan Image Mata dan Insang Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier***. Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Irwan Budi Santoso, M.Kom (II) Dr. Cahyo Crysdiان.

Kata Kunci: *Ikan, Formalin, Naïve Bayes Classifier.*

Untuk mencukupi kebutuhan protein yang dibutuhkan oleh manusia untuk dikonsumsi sehari-hari, ikan merupakan sumber protein yang paling murah dan mudah didapat jika dibandingkan dengan daging, telur, atau susu dari hewan ternak lainnya. Akan tetapi semakin marak adanya kejadian ikan yang diformalin yang dapat membahayakan kesehatan apabila dikonsumsi. Dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem untuk mendeteksi ikan berformalin berdasarkan image mata dan insang dengan metode *Naïve Bayes Classifier* dengan harapan dapat menepis kejadian mengkonsumsi ikan berformalin. Data Training yang digunakan sebanyak 120 data, 60 data ikan berformalin dan 60 data ikan tidak berformalin, sedangkan untuk testing menggunakan 66 data, 33 data ikan segar dan 33 data ikan berformalin. Dalam sistem ini, data training merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan akurasi, selain itu dimensi pixel juga sangat berpengaruh. Berdasarkan hasil uji coba data training image mata akurasi paling tinggi adalah 90% dengan resize 8x8, 9x9, 10x10, 11x11, 12x12, sedangkan untuk image insang akurasi paing tinggi 91.66667% dengan resize 3x3 dan 4x4. Hasil uji coba data testing image mata akurasi mencapai 100% sedangkan untuk image insang akurasi sebanyak 88.3333%. Sedangkan hasil uji coba testing data lapangan, yaitu data dari pasar tradisional blimbing, gadang dan dinoyo terdapat satu data yang salah diidentifikasi oleh sistem yaitu data *image* insang ikan kedua dari pasar gadang dimana data ikan tersebut sebenarnya adalah ikan berformalin akan tetapi sistem mengenalinya sebagai ikan yang tidak berformalin

ABSTRACT

Khullaturrosyidah. 2015. **Fish Formalin Detection Based on Eye and Gills Image with Naïve Bayes Classifier Method.** Thesis Informatic Engineering Department of Science and Technology Faculty. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisers (I) Irwan Budi Santoso, M.Kom (II) Dr. Cahyo Crysdian.

Keywords: *Fish, Formalin, Naïve Bayes Classifier.*

To meet the need of proteins needed by humans for everyday consumption, the fish is a source of protein that the most inexpensive and easily obtainable when compared with meat, eggs, or milk. However, more and more events fish formalin that can harm health if consumed. In this research constructed a system to detect formalin based image fish eyes and gills with Naïve Bayes classifier method with the hope to dismissed the incidence of eating fish formalin. Training data is used by 120 the data, the data 60 fish formalin and 60 fish not formalin, while for testing using the data 66, 33 Data fresh fish and 33 fish formalin. In this system, the training data is very important to determine the accuracy, also the pixel dimensions are very influential. From the test results of the training eye image highest accuracy was 90% with resize 8x8, 9x9, 10x10, 11x11, 12x12, while for the gills image highest accuracy 91.66667% with resize 3x3 dan 4x4. The results of trials testing the data eye image accuracy reaches 100%, while accuracy for the gills image 88.3333%. While the results of trials testing field data, namely data from blimbing, gadang and Dinoyo traditional markets there is one error data identified by the system is a data gills image of fish from the gadang traditional market where the data is actually fish are fish formalin but the system recognizes it as a fish were not formalin

مستخلص البحث

خلة الرشيدة . 2015. النظام الكاشف لمعرفة السمك المختلطة بالفورمالين بحسب صورة العين والخيشوم بمنهاج Naive Bayes Classifier. المقال قسم المعلوماتية . كلية العلوم و التكنولوجيا. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. المشرف الأول : الدكتور أيروان بودي سانتوسو الماجستير . المشرف الثاني : الدكتور جاحيو كريسيديان

الإصطلاحات المهمة : السمك, الفورمالين , Naive Bayes Classifier

لوفاء ما احتاج اليه الناس من مغذات و بروتين في حياتهم فالسمك من مصادره ومن أرخصه ثمنا وأسهله لديهم أخذنا من غيره بنسبة لحوم البهائم والبيضه. وللأسف فقد شاعت الأخبار والأحداث المحزنة المضرة لصحة الإنسان ممن أدخل الفورمالين في الأسماك . ففي هذا البحث بني النظام الفعال لمعرفة الأسماك التي قد أخلت فيها الفورمالين بحسب معرفة صورة عينها وخيشومها. بمنهج Naive Bayes Classifier لدفع الضرر الصحي عند وجودها. وقد استعملت مائة وعشرون البيانات التجريبية , ستون الأسماك المجردة عن الفورمالين ستون الأسماك المختلطة بها. وأما الإختبار فقد استخدمت في هذا البحث حوالي ست وستون الأسماك , ثلاثة وثلاثون منها الأسماك المجردة عن الفورمالين وغيرها الأسماك المختلطة بها. البيانات التجريبية من البيانات المهمة لمعرفة نتيجة صحيحة بدقيق. وبجانب ذلك كون بعد بكسل له أثر عظيم في النتيجة, وحاصل البحث, تعرف الأسماك المختلطة بالفورمالين بالبيانات التجريبية بالعين بدقيق, على تسعين بالمائة (90%) مع شكل 8x8, 9x9, 10x10, 11x11, 12x12 فأما الحاصل من البحث بحسب صورة الخيشوم فأعلى دقيق النتيجة 91.66667 % مع شكل 3x3, 4x4 وحاصل الإختبار للبيانات بصورة العين على نتيجة مائة بالمائة (100%) وبحسب صورة الخيشوم توجد النتيجة 88.3333 % . وأما نتيجة البيانات في ميدان البحث وهو السوق الموقع بيلمبينج, كادانج , و دينايا. وقد استخدم فيها السمكان , فتوجد النتيجة الخطيئة في السمك الثاني بسوق كادانج. فاعتبر النظام أن السمك لا يختلط فيه الفورمالين مع كونه مختلطة بها.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk mencukupi kebutuhan protein yang dibutuhkan oleh manusia untuk dikonsumsi sehari-hari, ikan merupakan sumber protein yang paling murah dan mudah didapat jika dibandingkan dengan daging, telur, atau susu dari hewan ternak lainnya. Dewasa ini protein ikan mensuplay sekitar 75% dari protein hewani yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain itu juga ikan masih mudah dihasilkan secara besar-besaran dalam waktu yang singkat (Soeseno.S, 1983).

Ikan merupakan salah satu dari bahan makanan pokok masyarakat Indonesia, selain murah, ikan juga mengandung banyak nutrisi seperti omega 3, vitamin A, vitamin D, vitamin B6, vitamin B12, zat besi, yodium, selenium, seng, flour, mengandung serat protein yang pendek sehingga mudah di cerna serta kaya akan asam amino seperti taurin untuk merangsang pertumbuhan sel otak balita dan masih banyak lagi kandungan Gizi ikan yang menjadi sumber energi yang sangat dibutuhkan dalam menunjang aktivitas kehidupan sehari-hari untuk membantu pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh serta mempertinggi daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit dan juga memperlancar proses-proses fisiologis di dalam tubuh.

Kekurangan daging ikan dapat berakibat timbulnya penyakit kuasirkor, busung lapar, terhambatnya pertumbuhan mata, kulit dan tulang, serta

menurunnya tingkat kecerdasan (terutama pada anak-anak) maka dari itu ikan sangat baik sekali untuk dikonsumsi. Terdapat beberapa keuntungan yang dapat diperoleh apabila kita lebih memanfaatkan ikan sebagai sumber makanan daripada produk hewani yang lain (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Hasil dari survey ke pasar dengan menyebarkan kuisioner kepada pedagang ikan, ikan yang sering dikonsumsi masyarakat Indonesia serta mudah didapatkan adalah ikan bandeng, selain mudah didapat ikan tersebut juga salah satu ikan yang sangat baik untuk dikonsumsi. Gizi yang terdapat pada ikan dan bandeng sangat banyak dibandingkan dengan ikan yang lain.

Penanganan ikan segar merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam industri perikanan karena dapat mempengaruhi mutu kualitas ikan yang akan dipasarkan. Baik buruknya penanganan ikan segar akan mempengaruhi mutu ikan sebagai bahan makanan atau sebagai bahan untuk proses pengolahan lebih lanjut (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Munculnya sejumlah kasus penjualan ikan yang tidak segar serta ikan yang berformalin bahkan sampai terjadi keracunan akibat mengkonsumsi ikan ini menuai keprihatinan. Seperti yang sudah terjadi pada hari Rabu 25 Maret tahun 2009, di desa lhok awe teungoh, kecamatan Kota Juang, kabupaten Bireuen, beberapa orang menderita keracunan akibat menyantap ikan yang diduga menggunakan bahan pengawet formalin. Empat di antara korban dalam kondisi sekarat dan terpaksa menjalani perawatan (Jawa Pos, 2009)

Kejadian serupa juga terjadi di Bali keracunan yang diakibatkan mengkonsumsi ikan menjadi topik keprihatinan Gubernur Bali Made Mangku Pastika. Mengantisipasi terulangnya kejadian serupa, gubernur mengimbau masyarakat lebih berhati-hati dalam memilih ikan untuk dikonsumsi. Imbauan tersebut disampaikan melalui Kepala Biro Humas Setda Provinsi Bali Drs. I Ketut Teneng, SP, M.Si, pada Selasa 08 Oktober 2013 (Beritadewata.com, 2013).

Terkait dengan masalah makanan dan minuman, dalam Al-Qur'an Allah memerintahkan pada manusia untuk memperhatikan makanan yang dikonsumsi. Di dalam Al-Qur'an disebutkan beberapa kali kata halal yang digabungkan dengan thayyib. Seperti firman Allah SWT dalam QS. Al-Maidah ayat 88 yang berbunyi

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Yang artinya “Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan thayyib, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepadanya” (Al-Qur'an Terjemah, 2006)

Oleh karena itu pengenalan ikan berformalin merupakan hal yang sangat perlu untuk diperhatikan oleh para prosedur ikan atau konsumen agar kualitas ikan yang akan diolah halal, bermutu, aman dan baik untuk dikonsumsi. Penyortiran kualitas ikan sangat diperlukan sebelum pengolahan karena ikan yang kualitasnya tidak bagus akan mempengaruhi kualitas ikan yang bagus jika diolah secara bersamaan (Paniran, 2006 : 02).

Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti mencoba untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi ikan berformalin. Dengan harapan penelitian ini dapat membantu seluruh masyarakat supaya bisa memilih ikan yang segar tanpa mengandung bahan pengawet berupa formalin supaya aman untuk dikonsumsi.

Pada penelitian ini menerapkan sebuah Metode *Naive Bayes Classifier* untuk pengklasifikasian dan pencocokan citra digital. Kelebihan *Naive Bayes Classifier* adalah sederhana tetapi memiliki akurasi yang tinggi. Berdasarkan hasil eksperimen, *Naive Bayes Classifier* terbukti dapat digunakan secara efektif untuk mengklasifikasi otomatis dengan akurasi 90.23%. Algoritma *Naive Bayes Classifier* yang sederhana dan kecepatannya yang tinggi dalam proses pelatihan dan klasifikasi membuat algoritma ini menarik untuk digunakan sebagai salah satu metode klasifikasi (Nur dan Kusumaningsih, 2012).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian maka terdapat rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimana mengidentifikasi ikan berformalin berdasarkan *image* mata dan insang ikan dengan menggunakan metode *naive bayes classifier* ?
- b. Berapa akurasi yang diperoleh jika menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Membangun sistem untuk mengidentifikasi ikan berformalin berdasarkan *image* mata dan insang ikan dengan menggunakan metode *naïve bayes classifier*
- b. Mengukur akurasi yang dihasilkan metode *Naive Bayes Classifier* untuk identifikasi ikan berformalin.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat untuk banyak orang, yaitu diharapkan dapat mempermudah para penyortir ikan untuk mengidentifikasi ikan berformalin sehingga ikan yang diolah dan dikonsumsi benar-benar ikan yang baik dan aman untuk kesehatan.

1.5. Batasan Masalah

Untuk menfokuskan penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

- a. Ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan Bandeng
- b. Deteksi ikan berformalin pada penelitian ini menggunakan object *image* mata ikan serta menggunakan insang ikan sebagai penguat bukan sebagai data primer
- c. Dalam penelitian deteksi ikan berformalin ini tidak mengukur kadar formalin yang ada pada ikan.
- d. Kamera yang digunakan untuk pengambilan *image* mata dan insang ikan adalah kamera digital merk *Fujifilm Finepix T400* dengan resolusi 16.1 megapiksel dan lensa merk *Fujinon wide 28mm* dan *10x optical zoom*.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori serta karya ilmiah yang berhubungan dengan proses serta metode yang digunakan untuk penelitian yang diambil dari berbagai sumber seperti buku, e-book, jurnal, skripsi serta situs internet yang yang valid.

Bab III Perancangan dan Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan tentang rancangan penelitian, dimulai dari rancangan alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data, rancangan dalam pembuatan sistem sehingga munculnya sebuah output, dan desain sistem yang akan digunakan. Pada bab ini juga dijelaskan tentang implementasi sistem.

Bab IV Uji Coba dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan hasil implementasi alat, hasil implementasi metode pada objek, dan hasil uji coba data *training* dan data *testing* pada sistem, serta integrasi sistem dengan islam.

Bab V Penutup

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk memperbaiki sistem dengan harapan supaya sistem menjadi lebih baik.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Ikan

Berdasarkan data dari kementerian kelautan dan perikanan, setiap tahunnya tingkat konsumsi ikan di Indonesia semakin meningkat. Pada tahun 2010 sampai 2012 rata-rata naik hingga 5,44 persen. Dimana, pada tahun 2012 tingkat konsumsi ikan mencapai 33,89 kilogram per kapita per tahun (Kementerian kelautan dan perikanan. 2013).

Banyak peneliti yang membahas ikan sebagai objek penelitian, salah satunya adalah Paniran yang meneliti tentang Pemrosesan citra mata ikan secara digital untuk menentukan kualitas kesegaran daging ikan. Dalam penelitian ini mengidentifikasi kesegaran ikan dengan menggunakan metode wavelet yang digabungkan dengan JST. Dari hasil pengujian pada tiap tiap kualitas citra mata ikan, kualitas daging baik memiliki keberhasilan 86,7% kualitas daging sedang 87% dan kualitas daging buruk 83% (Paniran, 2006).

Peneliti lain yang mengambil ikan sebagai objek adalah Suharto jati santoso, Budi Setiyono dan R. Rizal Isnanto yang meneliti tentang Pengenalan jenis-jenis ikan menggunakan metode Analisis komponen utama. Pada penelitian ini pengujian dilakukan berdasarkan citra training sebanyak 46 citra. Ikan yang digunakan adalah ikan bandeng, bawal, gurami, karper, lele dan mujair dengan ukuran dan pengambilan posisi citra ikan yang berbeda. Tingkat keberhasilan pengenalan yaitu 100%. Namun terdapat kekurangan dari penelitian ini yaitu tidak

dapat mengenali jenis ikan selain ikan yang digunakan untuk data training (Santoso Suharto et all, 2006).

Pada tahun 2010 Hariyadi singgih meneliti Uji kandungan formalin pada ikan asin menggunakan sensor warna dengan bantuan FMR (Formalin Main Reagent). Penelitian ini diawali dari pembuatan sampel larutan formalin sebagai data acuan. Pada sampel ditambahkan preaksi FMR 2-3 ml untuk membuat warna sampel, pembacaan warna sampel digunakan sensor TCS3200. Sensor TCS3200 berfungsi untuk mengubah warna ke dalam bentuk arus dan dikonversikan menjadi sinyal frekuensi. Nilai frekuensi yang diperoleh dari pembacaan sensor warna diproses pada mikrokontroler ATmega8 menggunakan Bahasa C. Hasil dari penelitian ini berupa alat ukur uji kandungan formalin pada ikan asin dengan kemampuan ukur 10-60 ppm dan nilai kesalahan sebesar 5,38% (Singgih Hariyadi, 2013).

Max R. Kumaseh, Luther Latumakulita, Nelson Nainngolan juga meneliti tentang bagaimana memisahkan objek mata ikan dengan menggunakan metode Thresholding. Hasil penelitian ini yaitu proses segmentasi citra terhadap citra digital ikan berhasil memisahkan objek mata ikan, yang mana objek mata ikan berada pada koordinat matrik [274:295,152:173] (Kumaseh Max R, et all. 2013).

2.1.1 Ikan Bandeng

Menurut Cahyo saprianto et all Ikan bandeng merupakan salah satu komoditas unggulan. Hal ini didukung oleh rasa daging yang enak dan nilai gizi yang tinggi sehingga memiliki tingkat konsumsi yang tinggi. Selain itu,

harganya juga terjangkau oleh lapisan masyarakat. Ikan bandeng termasuk ikan yang bertulang keras dan dagingnya berwarna putih susu dengan struktur daging padat dengan banyak duri halus di antara dagingnya terutama disekitar ekor (Saparinto Cahyo, et all, 2006). Bentuknya bisa dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ikan bandeng

M. Gufron et all menyebutkan dalam bukunya bahwa bandeng adalah ikan laut yang paling banyak dibudidayakan, baik di tambak maupun di laut dengan keramba jaring apung. Jawa Timur dan Sulawesi Selatan merupakan sentra produksi bandeng, ikan bandeng tergolong ikan yang tahan terhadap serangan penyakit dan dapat dipelihara di laut, air payau, dan di air tawar (Ghufran et all, 2010).

Nilai gizi ikan bandeng cukup tinggi. Setiap 100g daging bandeng mengandung 129 kkal energy, 20 g protein, 4,8 g lemak, 150 mg fosfor, 20 mg kalsium, 2 mg zat besi, 150 SI vitamin A, dan 0,05 mg vitamin B1. Berdasarkan komposisi gizi tersebut maka ikan bandeng digolongkan

sebagai ikan berprotein tinggi dan berlemak rendah. Berikut disajikan table mengenai kandungan gizi ikan bandeng (Saparinto, et al. 2006).

Tabel 2.1. Gizi ikan bandeng

Air	66 g
Kalori	129 kal
Protein	20,0 g
Lemak	4,8 g
Karbon	0 g
Kalsium	20 mg
Fastor	150 mg
Zat Besi	2,0 mg
Vitamin A	150 SI
Vitamin B1	0,05 mg
BDD	80 g

Sumber : (Saparinto, et al. 2006)

2.2. Distribusi Normal

Distribusi normal adalah salah satu distribusi teoritis dari variabel random kontinu. Distribusi normal sering disebut distribusi *gauss*, sesuai nama pengembangnya yaitu Karl Gauss, seorang ahli matematika dan astronomi pada abad ke 18 (Harianti, et al, 2012).

Menurut pengamatan Oktavianus Ch Salim yang ditulis dalam papernya tentang distribusi normal, mengambil kesimpulan bahwa distribusi normal

merupakan distribusi teoritis yang tampaknya cukup sederhana akan tetapi ternyata sangat berguna dalam penelitian-penelitian *epistimologis* terutama dalam menentukan batas-batas nilai standar parameter (Salim Oktavianus Ch, 1999).

Distribusi normal merupakan proses pelatihan, yaitu menghitung *mean* dan *deviasi* standart tiap fitur kelas. Persamaan 2.1 merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung *mean*

$$\mu_{ic} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_{ij} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana

n = jumlah citra tiap kelas

$\sum X_{ij}$ = jumlah fitur ke-I sampai n tiap kelas

Sedangkan untuk menghitung *deviasi* menggunakan Persamaan 2.2

$$\sigma^{2ic} = \left(\frac{1}{n-1} \sum_{i=j}^n (X_{ij} - \mu_{ic})^2 \right) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana

n = banyak citra tiap kelas

X_{ij} = jumlah fitur ke -i

μ_{ic} = mean fitur ke-i kelas c (Nur O dan Kusumaningsih, 2013).

2.3. *Naïve Bayes Classifier*

Menurut Samuel Natalius *Naive Bayes Classifier* adalah proses pengklasifikasian fitur citra uji dan fitur citra pelatihan. Klasifikasi adalah proses

untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek.

Naive Bayes Classifier merupakan sebuah metode klasifikasi yang berakar pada teorema Bayes. Teorema Bayes bisa dilihat pada Persamaan 2.3 (Natalius Samuel, 2010).

$$p(C | X_1, \dots, X_m) = \frac{p(C)p(X_1, \dots, X_m | C)}{p(X_1, \dots, X_m)} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana variabel C merepresentasikan kelas, sementara variabel X_1, \dots, X_m merepresentasikan karakteristik-karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Rumus diatas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut :

$$Posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence}$$

Nilai *evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari posterior tersebut yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

Penjabaran lebih lanjut rumus bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan $p(C, X_1, \dots, X_m)$ menggunakan aturan perkalian, sehingga menjadi seperti pada Persamaan 2.4

$$\begin{aligned} p(C, X_1, \dots, X_m) &= p(C) p(X_1, \dots, X_m | C) \\ &= p(C) p(X_1 | C) p(X_2, \dots, X_m | C, X_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= p(C) p(X_1 | C) p(X_2 | C, X_1) p(X_3, \dots, X_m | C, X_1, X_2) \\
&= p(C) p(X_1 | C) p(X_2 | C, X_1) p(X_3 | C, X_1, X_2) p \\
&\quad (X_4, \dots, X_m | C, X_1, X_2, X_3) \\
&= p(C) p(X_1 | C) p(X_2 | C, X_1) \dots \\
&\quad p(X_m | C, X_1, X_2, X_3, \dots, X_{m-1}) \dots \dots \dots (2.4)
\end{aligned}$$

Dapat dilihat bahwa hasil penjabaran tersebut menyebabkan semakin banyak dan semakin kompleksnya factor-faktor syarat yang mempengaruhi nilai probabilitas, yang hampir mustahil untuk dianalisa satu persatu. Akibatnya, perhitungan tersebut menjadi sulit untuk dilakukan. Di sinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi, bahwa masing-masing petunjuk ($X_1, X_1 \dots X_m$) saling bebas satu sama lain. Dengan asumsi tersebut, maka berlaku suatu kesamaan seperti pada Persamaan 2.5

$$p(X_i | C, X_j) = p(X_i | C), p(X_i | C, X_j, X_k) = p(X_i | C), p(X_i | C, X_j, X_k, X_l) = p(X_i | C)$$

untuk $i \neq j, k, l$, sehingga

$$\begin{aligned}
p(C | X_1, \dots, X_m) &\propto p(C, X_1, \dots, X_m) \\
&\propto p(C) p(X_1 | C) p(X_2 | C) p(X_3 | C) \\
&\propto p(C) \prod_{i=1}^m p(X_i | C) \dots \dots \dots (2.5)
\end{aligned}$$

Dengan kesamaan di atas, persamaan teorema Bayes dapat ditulis seperti pada Persamaan 2.6

$$P_j = \log(p(w_j)) - \sum_{i=1}^n \log \sigma_{ic} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \mu_{ic})^2}{\sigma_{ic}} \dots \dots \dots (2.6)$$

Setelah menghitung menggunakan persamaan 2.6, selanjutnya adalah mencari nilai terbesar dari setiap kelas dengan menggunakan persamaan 2.7.

$$\hat{e} = \arg \max_c P_j \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan persamaan terorema *Naive Bayes* yang telah dijelaskan, kita mendapatkan nilai $P(C|X_1, \dots, X_m)$ yaitu nilai peluang suatu sampel dengan karakteristik X_1, \dots, X_m berada dalam kelas atau dikenal dengan istilah Posterior. Umumnya kelas yang ada tidak hanya satu, melainkan lebih dari satu. Penentuan kelas yang cocok bagi suatu sampel dilakukan dengan cara membandingkan nilai Posterior untuk masing-masing kelas, dan mengambil kelas dengan nilai Posterior yang tinggi.

Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan *Naive bayes classifier* untuk klasifikasi, diantaranya adalah Sri Kusumadewi yang meneliti tentang Klasifikasi gizi menggunakan metode *Naive bayes classifier*. Selama ini, indeks massa tubuh (IMT) digunakan sebagai alat ukur untuk menentukan status gizi. Jika ada dua orang yang memiliki berat badan dan tinggi badan yang sama bisa jadi mereka memiliki status gizi yang berbeda. Jika itu terjadi maka menggunakan IMT untuk mengukur status gizi menjadi tidak relevan. Karna hal tersebut alat ukur antropometri menjadi sangat berperan untuk menentukan status gizi.

Naive bayes classifier merupakan salah satu metode probabilistic reasoning. Algoritma *Naive bayes classifier* bertujuan untuk melakukan klasifikasi data pada

tiap kelas. Dalam penelitian sri kusumadewi *Naïve bayes* akan diaplikasikan untuk menentukan status gizi seseorang menggunakan alat ukur antropometri sebagai variabel input. Berdasarkan Hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan oleh sri kusumadewi dapat disimpulkan bahwa algoritma *Naïve Bayes Classifier* dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk klasifikasi dengan hasil pengujian menunjukkan total kinerja sebesar 93,2% (Kusumadewi Sri, 2010).

Samuel natalius juga menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier* untuk penelitiannya yang berjudul Text Mining dengan metode *Naïve Bayes Classifier* dan support vector machines untuk sentiment analysis. Dalam penelitiannya dijelaskan bahwa metode *Naïve Bayes Classifier* memberikan hasil yang tepat dalam mengklasifikasikan opini dalam bentuk paragraf yang terdiri dari beberapa kalimat. Metode *Naïve Bayes* dalam penelitian Samuel menghasilkan akurasi hingga 80,18% untuk data uji opini positif berbahasa inggris, dan memberikan akurasi 83,86% untuk data uji opini negatif berbahasa inggris. Untuk data berbahasa Indonesia metode *Naïve Bayes Classifier* menghasilkan akurasi 74,29% pada data uji opini positif dan hingga 87,14% untuk uji opini negatif (Saraswati Ni, 2011).

Amir Hamzah juga melakukan penelitian yang berjudul Klasifikasi teks untuk pengelompokan teks berita dan abstract akademis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*. Hasil pegujian didapatkan akurasi yang cukup tinggi, akurasi pada klasifikasi dokumen berita mencapai 91% dan akurasi pada klasifikasi dokumen akademik mencapai 82%. (Hamzah Amir, 2012).

R.A Uluwiyah Nur O dan Ari Kusumaningsih melakukan penelitian yang berjudul Deteksi manusia dengan menggunakan *Histogram of oriented gradients* dan *Naïve Bayes Classifier*. Berdasarkan hasil uji coba penelitiannya dapat ditarik kesimpulan bahwa besar kecilnya threshold yang ditentukan tidak mempengaruhi tingkat akurasi. Akan tetapi jumlah data training yang mempengaruhi pada tingkat akurasi. Hal ini terbukti bahwa semakin banyak data training yang digunakan maka akurasi semakin tinggi. Akurasi pada penelitian ini sebesar 68,65% (Nur dan Kusumaningsih, 2013).

Prasetyo anugroho juga menyebutkan dalam hasil penelitiannya yang berjudul Klasifikasi email spam dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* bahwa *Naïve Bayes Classifier* dapat mengklasifikasikan email spam secara tepat dengan tingkat error yang kecil yaitu 2.5% akan tetapi kekurangannya adalah tingkat error akan besar jika terdapat selisih pada jumlah keyword yang ada di data training (Anugroho Prasetyo, 2014).

Selvia Lorena Br Ginting dan Reggy Pasya Tiranida juga melakukan penelitian yang berjudul penggunaan metode *Naïve Byes Classifier* pada aplikasi perpustakaan. Dalam penelitiannya *Naïve Bayes* digunakan untuk mengklasifikasi beberapa judul dan kategori yang terdapat pada database perpustakaan. Hasil dari penelitian ini adalah proses pencarian menjadi semakin cepat karna kategori dan judul sudah diklasifikasi menjadi beberapa kelas dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* (Ginting dan Tiranida, 2014).

Sukma Nur Fasi et all dalam penelitiannya yang berjudul Klasifikasi calon pendonor darah dengan metode *Naïve Bayes Classifier* menyebutkan bahwa klasifikasi menggunakan Naïve Bayes mendapatkan hasil yang bagus hal ini dibuktikan dengan akurasi sistem sebesar 74%. Akan tetapi akurasi sitem bisa berbeda beda sesuai dengan perubahan data training. Jika data training semakin banyak maka akurasinya semakin tinggi (Fais Sukma et all, 2014).



BAB III

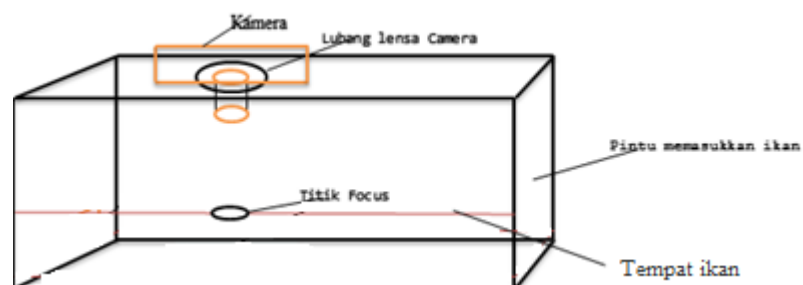
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini akan dijelaskan perancangan sistem meliputi tahapan-tahapan pengumpulan data dan proses pembuatan sistem serta implementasi sistem. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi pendeteksi ikan berformalin berdasarkan *image* mata dan insang ikan bandeng menggunakan metode *naïve bayes classifier*.

3.1 Pengumpulan Data

Data disini merupakan data *image* mata dan insang ikan yang nantinya digunakan untuk data *training* dan data *testing*. Tahapan-tahapan dalam pengumpulan data yaitu perancangan alat untuk pengambilan *image* mata dan insang ikan kemudian pembuatan alat sesuai rancangan lalu pengambilan data menggunakan alat yang sudah dibuat untuk dijadikan data *training* dan data *testing*. Berikut tahapan-tahapan pengumpulan data yang akan dijelaskan secara lebih rinci

a. Merancang alat pengambil data



Gambar 3.1. Rancangan alat pengambil data

Dapat dilihat gambar 3.1 diatas merupakan rancangan alat untuk mengambil *image* mata dan insang ikan. Alat tersebut berbentuk kotak, bagian atas kotak terdapat tempat untuk kamera yang permanen sehingga saat pengambilan gambar kamera tidak bergeser, kemudian untuk lensa kamera alat akan dilubangi sesuai ukuran lensa supaya cahaya dari luar tidak masuk kedalam, lalu dibawah lubang lensa terdapat lampu LED untuk pencahayaan saat pengambilan gambar.

b. Membuat alat berdasarkan rancangan

Bahan yang disiapkan untuk pembuatan alat pengambil data adalah sebagai berikut :

- Siko alumunium 4 meter
- Fiber 2 meter
- Lem silicone 1
- Cat warna hitam 1
- Triplek ½ meter
- Kertas karton warna hitam 1
- Spon 5 mili
- Lakban hitam 1
- Lampu LED 4 biji
- Adaptor dan steaker 1
- Kabel 1 meter

Berikut Tahapan-tahapan dalam pembuatan alat pengambil *image* mata dan insang ikan

- Potong fiber dengan ukuran lebar 20 cm panjang 40 cm sebanyak 4 biji, lebar 20 cm panjang 19 cm 1 biji, dan ukuran panjang 20 cm dan lebar 19 cm 1 biji.
- Potong alumunium dengan panjang 40 cm 4 biji, ukuran 20 cm sebanyak 4 biji, dan ukuran 19 cm 4 biji.
- Lem potongan fiber dan alumunium tadi sesuai dengan ukuran hingga menjadi sebuah kotak
- Lubangi bagaian atas kotak untuk tempat kamera. Karna kamera yang digunakan peneliti adalah kamera Finepix T400 maka ukuran lubangnya adalah 6 cm.
- Cat kotak dengan cat warna hitam luar dalam secara merata
- Ukur jarak antara kamera dengan ikan.
- Setelah jarak ditemukan lalu diberi tempat untuk keluar masuknya ikan. Tempat ikan ini menggunakan triplek dengan ukuran lebar 20 cm panjang 40 cm yang dicat dengan cat warna hitam.
- Letakan lampu LED dibawah lubang kamera lalu sambungkan lampu LED pada adaptor dan sambungkan adaptor pada kabel yang sudah terpasang steaker

c. Mengambil data *image* mata dan insang ikan segar

Ikan bandeng yang digunakan sebagai data ikan segar adalah sebanyak 30 ikan, ikan tersebut didapat dengan memesan pada pengepul ikan dipasar gadang. Ikan yang dipesan yaitu ikan yang baru saja diambil dari tambak,

hal ini supaya data *image* mata dan insang ikan yang digunakan benar-benar segar.

Pengambilan data *image* mata dan insang ikan sebagai data training dan data testing ikan segar dilakukan sejak hari pertama ikan dikeluarkan dari tambak hingga hari ketiga, maka data keseluruhan *image* mata dan insang ikan segar sebanyak 90 data. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat yang sudah dibuat oleh peneliti.

d. Memformalin ikan

Proses memformalin ikan dilakukan pada hari ketiga ikan disimpan. Hal ini dikarenakan ikan akan tetap segar selama tiga hari dan sebelum lebih dari tiga hari ikan akan diformalin oleh penjual yang tidak bertanggung jawab supaya ikan bandeng yang lebih dari tiga hari tetap kelihatan segar. Karena hal tersebut peneliti melakukan proses memformalin ikan pada hari ketiga ikan disimpan. Sedangkan untuk tahapan memformalin dilakukan sesuai dengan kebiasaan salah satu oknum dipasar blimbing yang sudah peneliti wawancarai. Berikut proses yang dilakukan dalam memformalin ikan bandeng

- Siapkan formalin dan ikan bandeng yang sudah disimpan selama 3 hari. Bentuk formalin dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. Formalin

- Tuang satu set bubuk formalin ke wadah yang berisi air dingin 200ml lalu aduk hingga tercampur
- Rendam ikan bandeng dalam larutan air dingin yang bercampur formalin dan taruh es batu di atas ikan yg direndam supaya suhu ikan tetap dingin, rendam selama dua jam. Ikan bandeng setengah kilogram menggunakan satu set bubuk formalin maka jika ikan bandeng sebanyak satu kilogram maka formalin yang digunakan dua set. Contoh cara untuk merendam ikan bandeng di air es yang berisi formalin dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3. Cara merendam ikan bandeng di larutan formalin

- Setelah direndam selama 2 jam angkat ikan bandeng dari rendaman dan simpan dalam sterofom yang sudah berisi es batu. Dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4. Menyimpan ikan di sterofom

e. Mengambil data *image* mata dan insang ikan berformalin

Pengambilan data *image* mata dan insang ikan berformalin dilakukan mulai hari pertama ikan diformalin sampai ikan membusuk dengan menggunakan alat yang sudah dibuat oleh peneliti. Menurut kebiasaan, ikan bandeng yang sudah diformalin akan membusuk pada hari ketujuh setelah ikan diformalin, sehingga data keseluruhan *image* mata dan insang ikan mulai hari pertama sampai hari ketujuh adalah sebanyak 540 data.

3.2 Rancangan sistem

Pembuatan sistem pendeteksi ikan berformalin ini menggunakan metode *naïve bayes classifier*, data yang digunakan adalah data *image* mata dan insang ikan. Terdapat dua proses yang dilakukan yaitu proses *training* dan proses *testing*. Penerapan metode *naïve bayes classifier* ada pada proses *testing* data. Berikut akan dijelaskan blok diagram sistem beserta penjelasan secara rinci setiap proses. Blok diagram dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5. Blok diagram sistem

Berikut langkah-langkah pembuatan system dari proses *training* sampai proses *testing* secara lebih rinci

3.2.1 Proses *Training*

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk proses *training* data.

Berikut tahapan-tahapannya :

a. Input data *training*

Proses pertama yang dilakukan pada *training* data adalah input data *image training*, dimana data tersebut di peroleh dari hasil pengambilan data *image* mata dan insang ikan menggunakan alat yang dibuat oleh peneliti. Data yang digunakan untuk training sebanyak 120

data, 60 data ikan segar dan 60 data ikan berformalin yang diambil *image* mata dan insangnya. Data *training* dijadikan dalam satu folder dan diberi nama angka 1 sampai 120.

Source code untuk *brows folder* data yang akan digunakan sebagai inputan pada proses *training* data dapat dilihat pada Gambar 3.6.

```

direktori= uigetdir('D:\', 'Direktori Data Trining');
if isequal(direktori,0)
    disp('User pressed cancel')
else
    %disp(['User selected '])
    namafileOpen=strcat(direktori);

set(handles.EditDirectoryDataTraining,'String',namafileOpen);
end
DirectoryDataTraining=get(handles.EditDirectoryDataTraining,'S
tring');
save('Hasil/DirektoriDataTraining');

```

Gambar 3.6. *Source code brows folder data training*

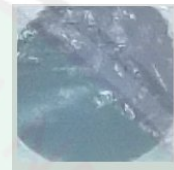
b. Cropping

Setelah data sudah di inputkan proses selanjutnya adalah *cropping*, *cropping* adalah proses yang digunakan untuk memotong satu bagian dari citra sehingga diperoleh citra yang berukuran lebih kecil. Operasi ini pada dasarnya adalah operasi *translasi*, yaitu menggeser koordinat titik citra. Pada sistem ini proses *cropping* dilakukan untuk mengambil *image* mata dan insang saja hal tersebut supaya fitur yang digunakan hanya fokus terhadap fitur mata dan insang ikan bandeng, untuk *cropping* pada *image* mata koordinat titik citra yang di ambil adalah 890 460 150 150 sedangkan koordinat untuk *image* insang adalah 780 410 390 260.

Gambar 3.7 menunjukkan sebuah *image* mata ikan dari sebelum dan sesudah dilakukannya proses *cropping*, dan pada Gambar 3.8 menunjukkan sebuah *image* insang ikan sebelum dan sesudah dilakukannya proses *cropping*.



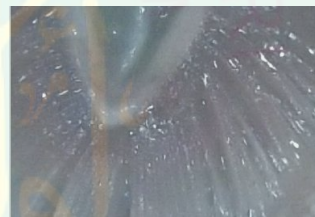
(a) Citra asli

(b) Citra hasil *cropping*

Gambar 3.7. Sebuah *image* mata ikan di *cropping*



(a) Citra asli



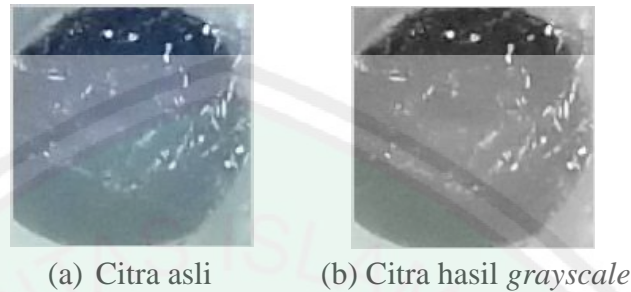
(b) Citra Hasil

Gambar 3.8. Sebuah *image* insang ikan di *cropping*

c. *Grayscale*

Proses ini adalah mengubah citra RGB menjadi *grayscale*. Citra *grayscale* adalah citra digital yang hanya memiliki satu nilai pada setiap pixelnya. Warna yang dimiliki adalah warna hitam, keabuan, dan putih. Tingkat keabuan ini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih. Citra *grayscale* memiliki kedalaman warna 8 bit 256 kombinasi warna keabuan. Merubah citra RGB ke *grayscale* di matlab cukup dengan menggunakan perintah *rgb2gray*.

Gambar 3.9 menunjukkan sebuah *image* mata ikan sebelum dan sesudah dilakukannya proses *grayscale*.



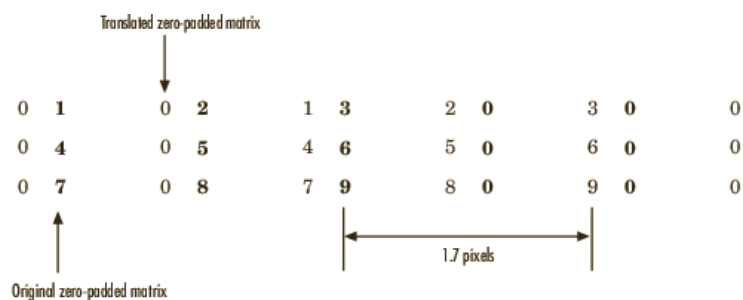
Gambar 3.9. *Image* mata ikan di *grayscale*

d. *Resize*

Fungsi *resize* adalah untuk mengubah dimensi gambar menjadi lebih kecil atau lebih besar atau biasa disebut dengan operasi penskalaan (*scaling*). Pada proses ini menggunakan metode *Interpolasi Nearest Neighbor*. Cara kerja dari *Interpolasi Nearest Neighbor* ini yaitu nilai pixel di ambil dari pixel asal yang paling dekat dengan koordinat hasil perhitungan transformasi spasial. Berikut contoh memperbesar size gambar menggunakan metode *Interpolasi Nearest Neighbor*. Misalkan

pixel sebuah gambar adalah $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ untuk mengubah pixel tersebut

menjadi 3x5 dapat dilihat ilustrasinya pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Ilustrasi metode *Interpolasi Nearest Neighbor*

Pertama yang harus dilakukan adalah menambah zero matrik pada

kolom pertama dan kolom kedua sehingga menjadi $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 0 & 5 \\ 0 & 7 & 0 & 8 \end{bmatrix}$ kemudian

kolom selanjutnya berisi kolom kedua dari matrik asal sehingga menjadi

$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 0 & 5 & 4 \\ 0 & 7 & 0 & 8 & 7 \end{bmatrix}$ kemudian kolom selanjutnya adalah kolom ketiga dari

matrik asal sehingga menjadi $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 0 & 5 & 4 & 6 \\ 0 & 7 & 0 & 8 & 7 & 9 \end{bmatrix}$. Untuk kolom selanjutnya

di isi dengan kolom ketiga dari kiri dan kolom keempat dari kiri sampai

akhirnya kembali pada kolom terakhir dari matrik asal. Kemudian dari

baris matrik tersebut diambil matrik kolom yang ganjil sehingga menjadi

$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 4 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

e. Ekstraksi Fitur

Proses Ekstraksi Fitur digunakan untuk mengambil ciri / fitur dari

gambar yang sudah dilakukan proses *resize*, dari fitur tersebut lalu

dijadikan array dengan dimensi 1 x N yang biasa disebut dengan vektor.

Gambar 3.11 menunjukkan sebuah perbedaan fitur *image* mata ikan

sebelum dan sesudah dilakukannya proses ekstraksi fitur

0	0	1	2	3
0	0	4	5	6
0	0	7	8	9

0	0	0	0	0	1	4	7	2	5	8	3	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(a) Fitur setelah di *resize* (b) Fitur *resize* setelah di ekstraksi fitur

Gambar 3.11. Fitur *image* mata ikan di *resize*

Source code untuk *cropping*, *grayscale resize* dan ekstraksi fitur data *training* dapat dilihat pada Gambar 3.12

```
function Data_y = datatraining(baris, kolom, dataperkelas,
kelase)
    load ('Hasil/DirectoryDataTraining');

    for sampel=1:120
        Objek=strcat(DirectoryDataTraining, '\', int2str(sampel),
'.jpg');
        ObjekProses=imread(Objek);
        krop = imcrop(ObjekProses, [890 460 150 150]);
        aresize=imresize(krop, [baris, kolom]);
        gray = rgb2gray(aresize);

        Data_y(sampel, 1:baris*kolom)=reshape(gray, 1, baris*kolom);
    end
    sum=0;
    for i=1:kelase
        for j=1:dataperkelas
            sum=sum+1;
            Data_c(sum)=i;
        end
    end
    Data_y=double(Data_y);
    Data_c=double(Data_c');
    Data = [Data_y Data_c];
    Data_y;
    dataperkelas;
    save('Hasil\Data_y.mat', 'Data_y');
    save('Hasil\Data_c.mat', 'Data_c');
    save('Hasil\dataperkelas.mat', 'dataperkelas');
end
```

Gambar 3.12. *Source code* *crop*, *grayscale resize* dan ekstraksi fitur data *training*

Hasil dari ekstraksi fitur data *training* tersebut lalu dikelompokkan berdasarkan kelasnya. Kelas ikan segar dimulai dari data 1 sampai data 60 kemudian kelas ikan berformalin dimulai dari data 61 sampai 120. *Source code* untuk pengelompokan data berdasarkan kelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.13

```

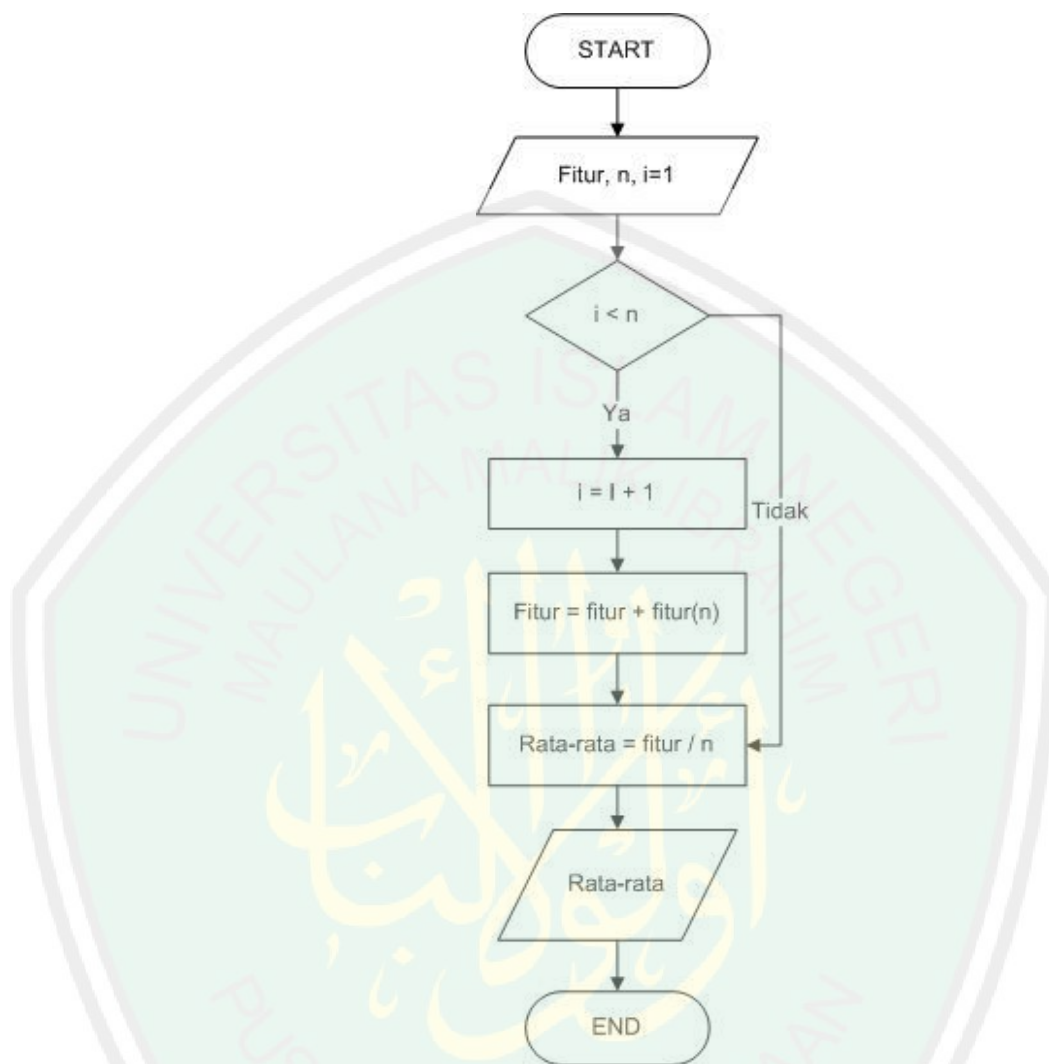
function DataKelas = kelas()
load Hasil\Data_y;    load Hasil\Data_c;
[N n]=size(Data_y);
BanyakSampelKelas=[];
BanyakKelas=max(Data_c);
kode=[];
count=0;
for k=1:BanyakKelas
    for j=1:N
        if (Data_c(j)==k)
            count=count+1;
        end
    end
    BanyakSampelKelas(k)=count;
    count=0;
end
SampelAwal=0;
for k=1:BanyakKelas
    if (k==1)
        for baris=1:BanyakSampelKelas(1)
            for kolom=1:n
                DataKelas(baris,kolom,k)=Data_y(baris,kolom);
            end
        end
    else
        SampelAwal=SampelAwal+BanyakSampelKelas(k-1);
        SampelAkhir=SampelAwal+BanyakSampelKelas(k);
        for baris=(SampelAwal+1):SampelAkhir
            for kolom=1:n
                DataKelas((baris-
SampelAwal),kolom,k)=Data_y(baris,kolom);
            end
        end
    end
end
DataKelas;
save Hasil\BanyakKelas;
save Hasil\DataKelas;
end

```

Gambar 3.13. Source code untuk mengelompokan data menjadi perkelas

f. Estimasi Parameter

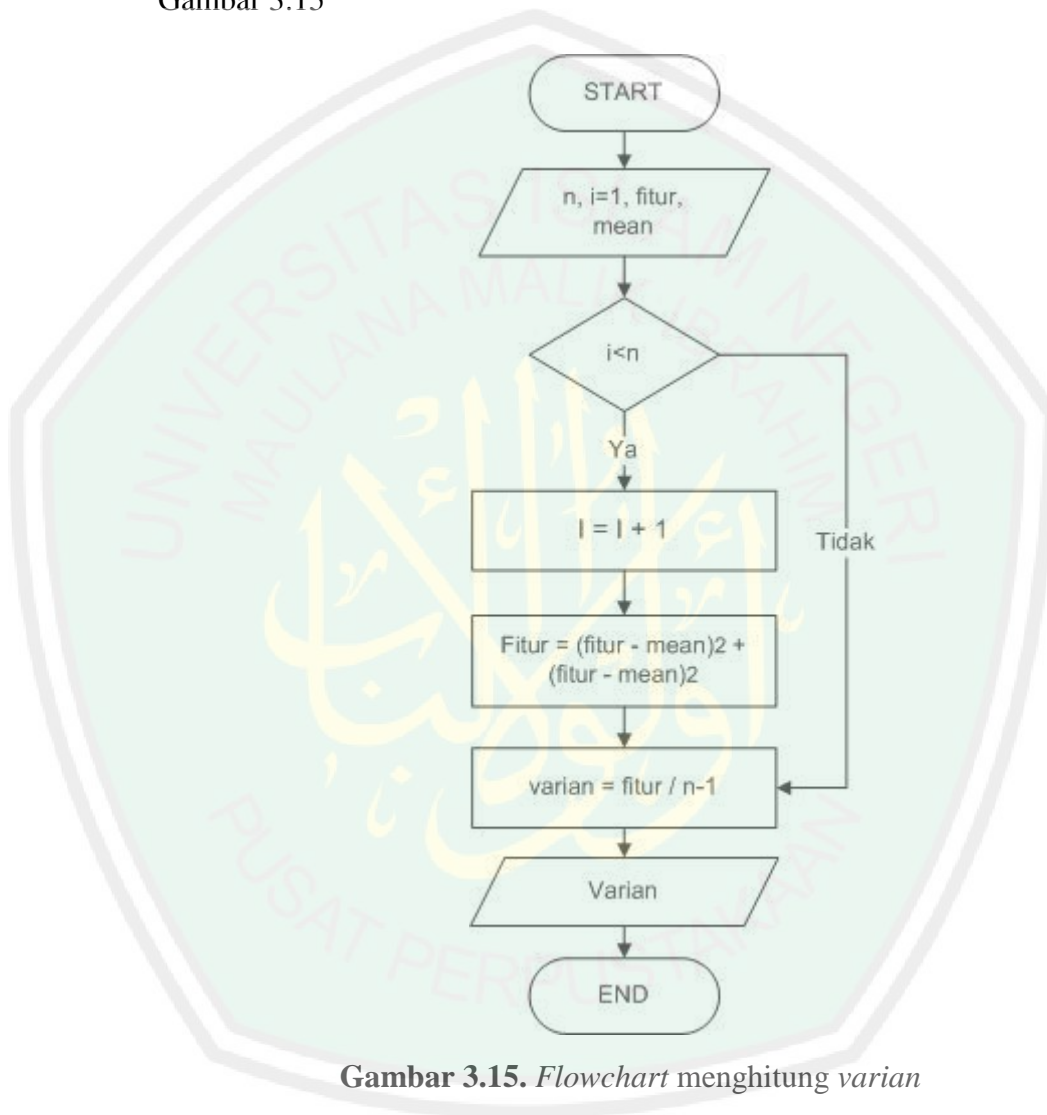
Proses estimasi parameter ini yaitu melakukan perhitungan nilai *mean* serta nilai *varian* setiap fitur perkelas. Mengitung *mean* dengan menggunakan rumus pada persamaan 2.1. *Flowchart* untuk menghitung *mean* dapat dilihat pada Gambar 3.14



Gambar 3.14. Flowchart Menghitung mean

Flowchart pada Gambar 3.14 merupakan flowchart untuk menghitung mean, proses pertama adalah input fitur dan jumlah fitur (n), jika jumlah fitur lebih dari 1 maka terdapat proses looping untuk menambah fitur pertama sampai dengan fitur ke-n kemudian hasil dari penambahan fitur satu sampai ke-n dibagi dengan jumlah fitur (n).

Sedangkan untuk Menghitung *varian* menggunakan rumus pada persamaan 2.2. *Flowchart* untuk menghitung *varian* dapat dilihat pada Gambar 3.15



Flowchart pada Gambar 3.15 merupakan *flowchart* untuk menghitung *varian*, proses pertama adalah input fitur, mean dan jumlah fitur (n), jika jumlah fitur lebih dari 1 maka terdapat proses looping untuk menambah fitur pertama dikurangi mean lalu dikuadratkan sampai dengan fitur ke-n dikurangi mean lalu dikuadratkan $(X_{ij} - \mu_{ic})^2$

kemudian hasil dari penambahan fitur satu sampai ke-n tersebut dibagi dengan jumlah fitur-1 ($n - 1$).

Misalkan data *training* sebanyak 6 data diantara 6 data tersebut terdiri dari dua kelas yaitu 3 data kelas ikan berformalin dan 3 data kelas ikan tidak berformalin dengan fitur seperti pada Tabel 3.1 dengan *resize* 4x2.

Tabel 3.1. Contoh fitur data *training* dengan *resize* 4x2

Citra ke	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	KELAS
1	4	7	2	7	5	6	9	3	Segar
2	3	7	3	5	1	4	5	2	Segar
3	5	6	3	2	3	6	4	5	Segar
1	9	4	9	9	7	5	6	9	Formalin
2	7	3	6	6	5	1	4	5	Formalin
3	6	5	7	7	2	3	6	4	Formalin

Kemudian dari fitur X_1 setiap kelas dihitung nilai *mean* dan *varian* begitu juga pada X_2 sampai X_n . Hasil dari perhitungan *mean* dan *varian* dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil perhitungan *mean* dan *varian*

Fitur	μ_{ic}	σ^{2ic}	Kelas
X_1	4	32	Segar
X_2	6.6	89.78	Segar
X_3	2.3	16.245	Segar
X_4	4.6	44.18	Segar
X_5	3	18	Segar
X_6	5.3	57.245	Segar
X_7	6	72	Segar
X_8	3.3	22.445	Segar
X_1	7.3	108.045	Formalin
X_2	4	32	Formalin
X_3	7.3	108.045	Formalin

X_4	7.3	108.045	Formalin
X_5	4.6	44.18	Formalin
X_6	3	18	Formalin
X_7	5.3	57.245	Formalin
X_8	6	72	Formalin

Menghitung estimasi parameter dalam pemrograman matlab cukup dengan menggunakan *function std* untuk menghitung nilai *varian* dan untuk menghitung nilai *mean* cukup menggunakan *function mean*. *Source code* untuk proses estimasi parameter dapat dilihat pada Gambar 3.16

```
function [hasilVarian hasilMean] = estimasiparameter
load Hasil\BanyakKelas; load Hasil\DataKelas;
for kelas=1:BanyakKelas
temp=std(DataKelas(:, :, kelas));
hasilVarian(:, :, kelas)=temp;
hasilMean(:, :, kelas)=mean(DataKelas(:, :, kelas));
end
save ('Hasil\hasilMean.mat', 'hasilMean');
save ('Hasil\hasilVarian.mat', 'hasilVarian');
end
```

Gambar 3.16. *Source code* untuk estimasi parameter

g. Simpan ke database

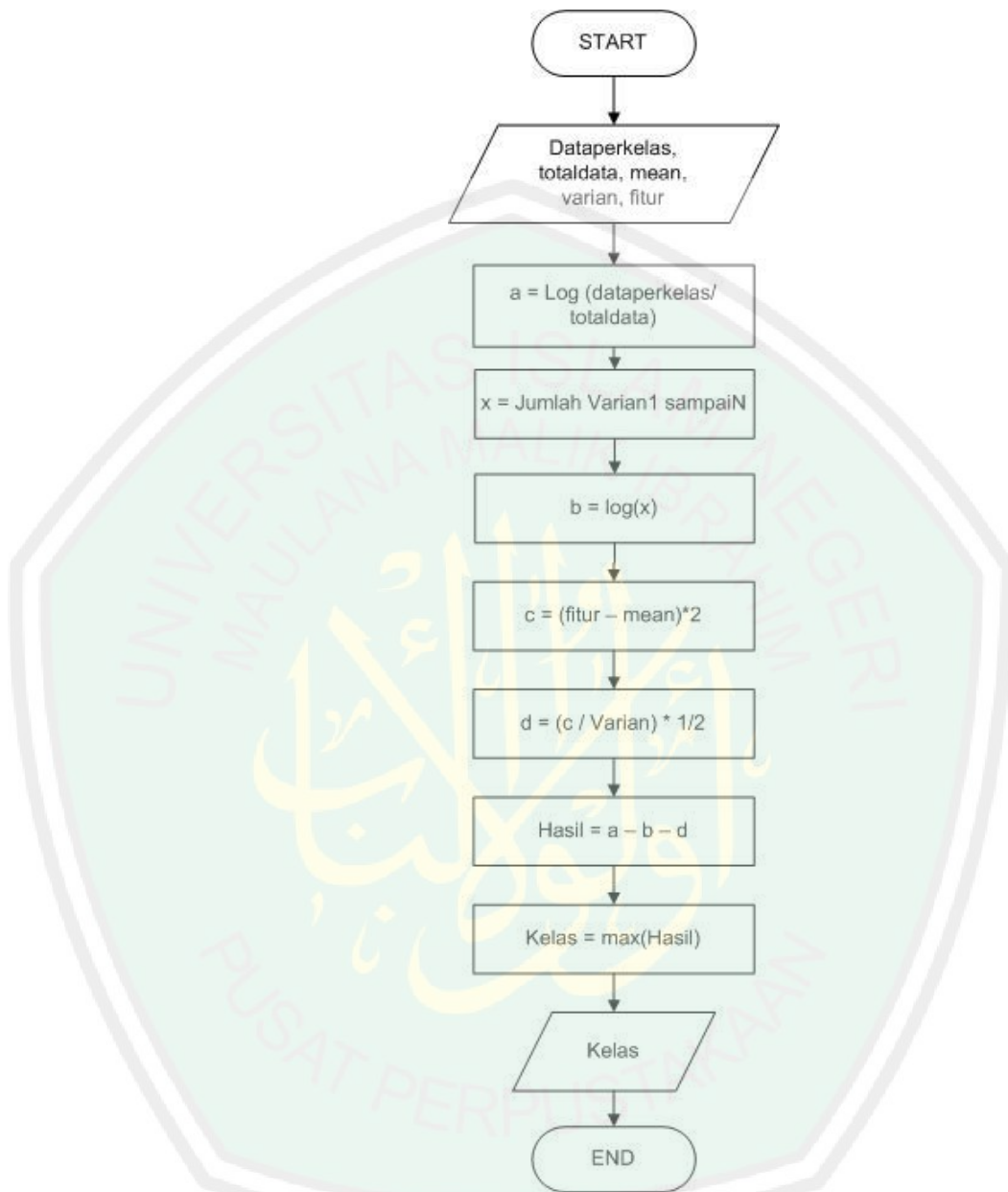
Setelah menghitung hasil *mean* dan *varian* maka proses selanjutnya menyimpan hasil *mean* dan *varian* tersebut ke database untuk digunakan sebagai input pada proses klasifikasi data *testing*.

3.2.2 Proses *Testing*

Proses *testing* data sebagian tahapan sama dengan proses *training* data yaitu input *image testing*. Data yang digunakan untuk *testing* ada dua macam, yang pertama data yang di peroleh dari hasil pengambilan data menggunakan alat yang dibuat peneliti sebanyak 60 data, 30 data ikan segar

dan 30 data ikan berformalin, yang kedua data diambil langsung dari pasar-pasar terdekat yaitu 2 dari pasar gadang, 2 dari pasar belimbing dan 2 dari pasar dinoyo. Kemudian proses selanjutnya adalah *cropping image* untuk menfokuskan pada *image* mata atau insang saja, lalu *grayscale* hasil *cropping* kemudian *resize image* setelah itu ekstraksi fitur hasil *resize*. Setelah ekstraksi fitur maka mengklasifikasi dengan menggunakan metode *Naïve bayes classifier*.

Cara kerja metode *Naïve Bayes Classifier* adalah menghitung probabilitas setiap kelas untuk dibandingkan dan melakukan pengklasifikasian dengan menghitung peluang fitur perkelas serta menghitung peluang terbesar dengan inputan *mean varian* data *training*, fitur yang akan ditesting, jumlah data setiap kelas dan jumlah data keseluruhan. Kelebihan *naïve bayes classifier* adalah sederhana tetapi memiliki akurasi yang tinggi, hal tersebut terbukti dari beberapa penelitian terkait yang membahas mengenai pembuatan sistem dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*. Menghitung *naïve bayes* menggunakan persamaan 2.6. *Fowchart* klasifikasi menggunakan *Naïve bayes* dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17. Flowchart Naïve Bayes Classifier

Dapat dilihat pada Gambar 3.17 cara klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* yang harus dilakukan pertama kali adalah menginputkan fitur yang akan di uji coba kemudian *mean* dan *varian* serta data perkelas dan total data. Setelah itu menghitung peluang kelas log ($p(w_j)$) dengan cara data perkelas dibagi dengan total data kemudian hasil

bagi di *log*-kan. Setelah hitung peluang kelas selanjutnya menjumlah *varian* yang sudah diakar $\sum_{j=1}^n \log \sigma_{ic}$ lalu di *log*-kan, setelah itu hitung dengan rumus $\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{(x_i - \mu_{ic})^2}{\sigma_{ic}}$ yaitu data fitur dikurangi *mean* kemudian dikuadratkan lalu dibagi dengan *varian* kemudian dikali dengan $\frac{1}{2}$. Terakhir $\log (p(w_j)) - \sum_{j=1}^n \log \sigma_{ic} - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{(x_i - \mu_{ic})^2}{\sigma_{ic}}$ yaitu hasil dari perhitungan peluang kelas dikurangi dengan hasil penjumlahan akar varian kemudian dikurangi dengan hasil data fitur yang sudah dikurangi mean dan dibagi dengan varian dan dikali dengan $\frac{1}{2}$. Kemudian setelah ditemukannya hasil maka dicari argument maximal dari setiap kelas dengan menggunakan persamaan 2.7.

Misalkan data *testing* memiliki fitur seperti pada Tabel 3.3 dengan *resize* 4x2.

Tabel 3.3. Contoh fitur data *testing* dengan *resize* 4x2

X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
3	4	2	4	5	4	3	5

Maka hasil perhitungan *Naïve Bayes Classifier* setiap kelas adalah

$$\text{Kelas 1} = \log (60/120) - 12.54 - \frac{1}{2} \times 0.625$$

$$= \log 0.5 - 12.54 - 0.3125$$

$$= -0.30 - 12.54 - 0.3125$$

$$= -13.1525$$

$$\text{Kelas 2} = -0.30 - 14.12 - \frac{1}{2} \times 0.697$$

$$= -0.30 - 14.12 - 0.3486$$

= -14.7686

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa kelas 1 memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas 2, dengan begitu hasil testing fitur pada tabel 3.3 masuk pada kelas 1 yaitu kelas ikan segar (ikan yang tidak berformalin).

Source code untuk klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dapat dilihat pada Gambar 3.18

```
function argmax = testingsatu()
    load Hasil\dataperkelas; load Hasil\Data_testing;
    load Hasil\hasilMean; load Hasil\hasilVarian;
    [h w]=size(Data_testing);
    for k=1:2
        loga(:, :, k)=log(dataperkelas/120);
        akar_varian(:, :, k) = sqrt(hasilVarian(:, :, k));
        logva(:, :, k)=log(akar_varian(:, :, k));
        sumlogva(:, :, k)=sum(logva(:, :, k));
        DataTes=Data_testing(:, :, :);
        x(:, :, k) = double(DataTes) - hasilMean(:, :, k);
        [a b]=size(x(:, :, k));
        c=x(:, :, k);
        for mat=1:b
            d(mat)=c(mat)^2;
        end
        bagi(:, :, k) = sum(d / hasilVarian(:, :, k));
        kali(:, :, k)=1/2 * bagi(:, :, k);
        hasil(:, :, k)= loga(k) - sumlogva(:, :, k) - kali(:, :, k);
        [argmax(:, :), keles]=max(hasil);
        hasile=keles;
    end
end
```

Gambar 3.18. *Source code* penerapan metode *Naïve Bayes Classifier*

Source code untuk menghitung akurasi sistem dapat dilihat pada Gambar 3.19

```

function ProsentaseError = akurasiTesting()
load Hasil\hasilGroup;
sum=0;
for i=1:2
    for j=1:30
        sum=sum+1;
        Data_c(sum)=i;
    end end
    Data_c=double(Data_c');
KlasifikasiGroup(:,:)= [Data_c(:) hasilGroup(:)]
save('Hasil\KlasifikasiGroup.mat','KlasifikasiGroup');
[CMG,CH,P]=crosstab(Data_c(:),hasilGroup(:));
CMG
save('Hasil\CMG.mat','CMG');
load Hasil\Data_testinggroup;
[N H]=size(Data_testinggroup);
ErrorKlas=0;
for i=1:N
    Hasil=[i Data_c(i) hasilGroup(i)];
    if Data_c(i)~=hasilGroup(i)
        ErrorKlas=ErrorKlas+1;
    End end
disp('====Akurasi====')
ProsentaseError=(ErrorKlas)*100/N
save('Hasil\ProsentaseError.mat','ProsentaseError');
end

```

Gambar 3.19. Source code untuk menghitung akurasi

3.3 Desain Interface

a. Rancangan interface training data

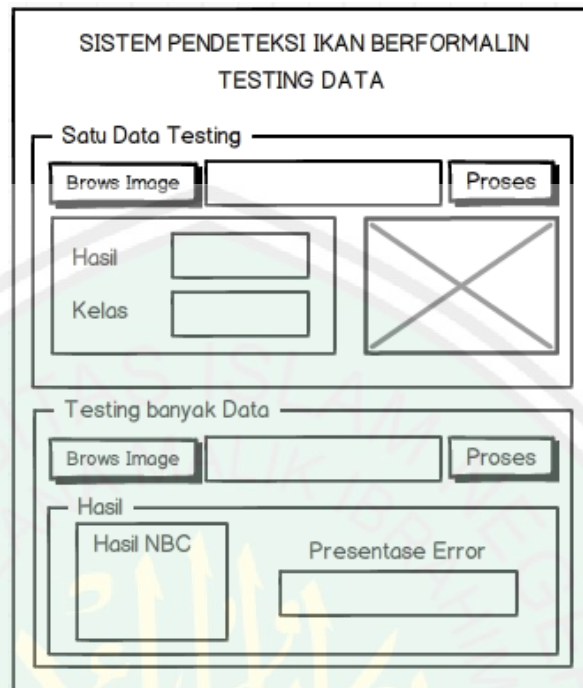
SISTEM PENDETEKSI IKAN BERFORMALIN			
TRAINING DATA			
Brows Folder <input style="width: 100%;" type="text"/>			
Baris <input style="width: 50px;" type="text"/>	Data perkelas <input style="width: 50px;" type="text"/>	<input type="button" value="Training Data"/>	
Kolom <input style="width: 50px;" type="text"/>	Kelas <input style="width: 50px;" type="text"/>		
Hasil Mean	Hasil Varian	<input style="width: 80px;" type="text" value="Akurasi"/>	

Gambar 3.20. Rancangan interface training data

Rancangan *interface* untuk *training* data ditunjukkan pada gambar 3.20. Untuk *training* data terdapat beberapa hal yang harus di inputkan yaitu : pertama input folder data *training* dengan cara klik tombol *Brows folder* lalu pilih folder data yang akan digunakan untuk data *training*, kedua masukan baris dan kolom untuk proses *resize* gambar untuk mencari *resize* yang paling optimal untuk akurasi yang lebih besar, ketiga masukan jumlah data setiap kelas serta jumlah kelas pada data *training*. Output untuk *training* data adalah hasil *mean* serta *varian* dan juga akurasi *training* data.

b. Rancangan *interface testing* data

Testing data terdapat dua pilihan pertama *testing* menggunakan satu data yang kedua *testing* menggunakan banyak data. Input dari *testing* satu data adalah *image testing*, dan untuk outputnya adalah *image testing* dan hasil perhitungan *Naïve bayes classifier* serta keputusan apakah data *testing* termasuk ikan bandeng yang segar atau ikan bandeng yang berformalin, sedangkan input untuk *testing* dengan jumlah data yang banyak (lebih dari satu data *testing*) yaitu folder data *image testing* dan untuk outputnya adalah hasil perhitungan metode *Naïve Bayes Classifier* serta akurasi yang dihasilkan. Rancangan *interface testing* dapat dilihat pada Gambar 3.21



Gambar 3.21 Rancangan interface testing data

3.4 Implementasi Sistem

Dalam mengimplementasikan sistem pendeteksi ikan berformalin ini dibutuhkan beberapa platform, platform tersebut berupa *software* dan *hardware*, berikut platform-platform yang digunakan :

a. Hardware

- Laptop *Processor Intel core i3 64 bit*
- *Memory 4 GB*
- *Hardisk 1 GB*

b. Software

- *Microsoft Windows 7 atau 8*
- *Matlab*

3.5 Implementasi Alat

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil implementasi desain alat untuk pengambilan data. Hasil implementasi desain alat yang akan digunakan untuk mengambil data *image* mata dan insang ikan dapat dilihat pada gambar 3.22 dan 3.23



Gambar 3.22. Alat pengambil data *image* dilihat dari samping



Gambar 3.23. Alat pengambil data *image* tampak dari atas

Setelah membuat alat sesuai dengan rancangan, peneliti melakukan uji coba alat yang akan digunakan untuk mengambil *image* mata dan insang ikan, jarak paling efisien antara kamera dengan ikan adalah 7 senti meter, dikatakan efisien karna dapat mengambil gambar mata dan insang ikan bandeng mulai ukuran yang paling kecil, sedang, dan besar tanpa mengganggu hasil gambar seperti gambar

menjadi buram karna terlalu dekat atau gambar menjadi tidak jelas karna terlalu jauh antara kamera dengan ikan.

Hasil pengambilan gambar image mata dan insang ikan dengan menggunakan alat yang sudah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 3.24 dan 3.25



Gambar 3.24. Image mata ikan bandeng segar



Gambar 3.25. Image insang ikan bandeng segar

Dimensi gambar yang dihasilkan adalah 1920x1080. Dimensi tinggi dikarenakan pengambilan gambar menggunakan kamera digital 16 megapixel.

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Langkah-langkah Uji coba

Langkah-langkah uji coba pada sistem pendeteksi ikan berformalin dapat dilihat sebagai berikut :

- a. Uji coba data *training*, pada tahap ini akan dilakukan uji coba untuk mendapatkan hasil *mean* dan *varian* paling optimal yang akan digunakan untuk proses *testing* dengan cara mencari akurasi yang paling tinggi dengan mengganti inputan pada baris dan kolom proses *resize*
- b. Uji coba akurasi data *testing*, pada tahap ini uji coba dilakukan dengan menggunakan data *image* mata dan insang ikan yang diperoleh dari eksperimen peneliti sebanyak 60 data, 30 data ikan segar dan 30 data ikan berformalin dengan kombinasi hari pertama sampai hari ketiga.
- c. Uji coba akurasi *testing* dengan menggunakan data *image* mata dan insang ikan yang dibeli dari pasar-pasar tradisional dekat kampus UIN Maliki Malang yaitu pasar gadang, pasar belimbing, dan pasar dinoyo. Langkah-langkah uji cobanya yaitu membeli ikan bandeng di pasar gadang, pasar belimbing, dan pasar dinoyo, kemudian mata dan insang ikan diambil gambarnya dengan menggunakan alat yang sudah dibuat peneliti lalu dijadikan inputan data *testing*. Setelah itu daging dari ikan tersebut diambil satu sendok untuk melakukan pengetesan kandungan formalin pada ikan dengan menggunakan bahan kimia.

4.2 Hasil Uji Coba

Berikut hasil uji coba pada sistem pendeteksi ikan berformalin berdasarkan *image* mata dan insang ikan.

4.2.1 Hasil Uji Coba Data Training

Data yang digunakan untuk uji coba data *training* diperoleh dari data hasil eksperimen peneliti sebanyak 120 data *image* insang dan 120 data *image* mata, dari 120 data tersebut terdiri dari 60 data ikan segar dan 60 data ikan berformalin.

Proses uji coba data *training* adalah dengan menjadikan data *training* sebagai inputan lalu data tersebut diproses untuk mengambil nilai *mean* dan *varian*-nya, setelah didapat hasil *mean* dan *varian* kemudian diklasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dengan inputan data training, *mean* dan *varian*, setelah hasil klasifikasi diperoleh proses selanjutnya yaitu menghitung akurasi. Berdasarkan hasil uji coba data *training* pada *image* mata dengan menggunakan *resize* (baris x kolom) yang berbeda-beda, diperoleh akurasi yang paling tinggi dengan nilai akurasi 90% pada dimensi 8x8, 9x9, 10x10, 11x11, dan 12x12. Gambar hasil uji coba *training* data *image* mata dapat dilihat pada Gambar 4.1, sedangkan untuk akurasi *training* data *image* mata dapat dilihat pada tabel 4.1.



Gambar 4.1. Hasil Uji coba data *Training image* mata

Tabel 4.1. Akurasi data *training image* mata

Size (Baris x Kolom)	Error	Akurasi
1x1	16.6667	83.3333
2x2	11.6667	88.3333
3x3	10.8333	89.1667
4x4	10.8333	89.1667
5x5	11.6667	88.3333
6x6	11.6667	88.3333
7x7	11.6667	88.3333
8x8	10	90
9x9	10	90
10x10	10	90
11x11	10	90
12x12	10	90
13x13	10.8333	89.1667
14x14	10.8333	89.1667
15x15	10	90

Untuk hasil estimasi parameter data *training image* mata resize 8x8 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Hasil uji coba data *training image* insang dapat dilihat pada Gambar 4.2, sedangkan akurasi yang diperoleh dari data *training image* insang dapat dilihat pada Tabel 4.2.



Gambar 4.2. Hasil Uji coba data *Training image* insang

Tabel 4.2. Akurasi data *training image* insang

Size (Baris x kolom)	Error	Akurasi
1x1	10	90
2x2	9.16667	90.83333
3x3	8.33333	91.66667
4x4	8.33333	91.66667
5x5	9.16667	90.83333
6x6	9.16667	90.83333

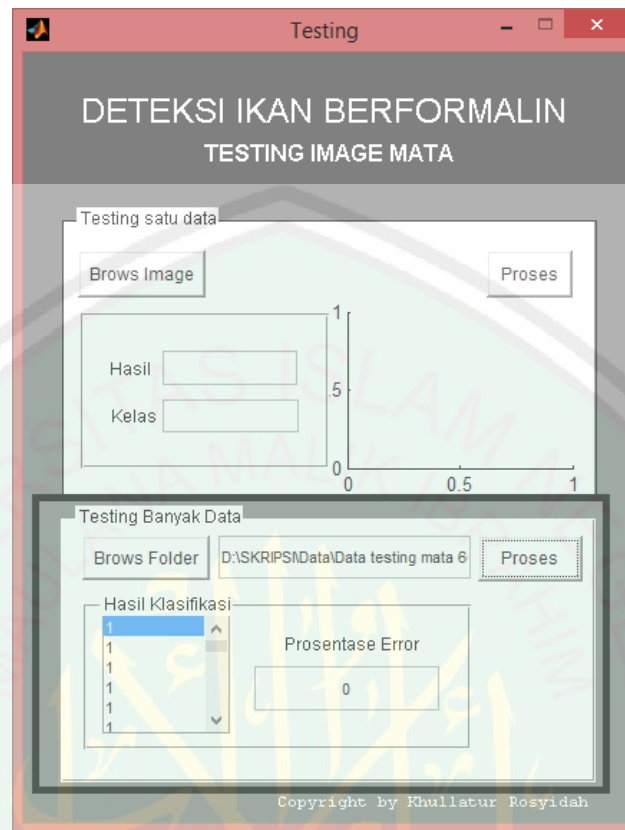
7x7	10.8333	89.1667
8x8	12.5	87.5
9x9	13.3333	86.6667
10x10	13.3333	86.6667
11x11	15.8333	84.1667
12x12	20	80
13x13	22.5	77.5
14x14	25	75
1x2	9.16667	90.83333

Dapat dilihat pada tabel 4.2, akurasi tertinggi dari data *training image* insang adalah 91.66667% pada saat *resize* 3x3, 4x4. Hasil dari estimasi parameter data *training image* insang *resize* 3x3 dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.2 Hasil Uji Coba Data Testing

Data yang digunakan untuk *testing* adalah data hasil eksperimen peneliti dengan jumlah 60 data *image* mata dan 60 data *image* insang, dari 60 data tersebut terdapat 30 data ikan segar dan 30 data ikan berformalin.

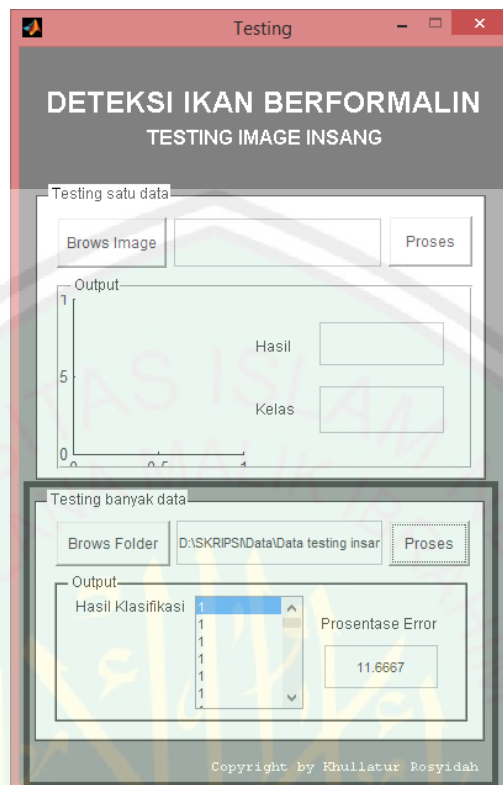
Proses uji coba data *testing* adalah dengan menjadikan data *testing* sebagai inputan lalu data tersebut diproses kemudian diklasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* dengan inputan *mean* dan *varian* dari data *training*, setelah hasil klasifikasi diperoleh proses selanjutnya yaitu menghitung akurasi. Berdasarkan hasil uji coba data *testing* pada *image* mata akurasi yang diperoleh sebesar 100%, dengan hasil tersebut dapat diketahui bahwa semua data *testing image* mata dapat diidentifikasi. Gambar hasil uji coba *testing* data *image* mata dapat dilihat pada Gambar 4.3, sedangkan untuk daftar data *testing image* mata dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4.



Gambar 4.3. Hasil Uji coba data *testing image* mata

Dapat dilihat pada Gambar 4.3 presentase *error* yang dihasilkan adalah 0 dengan begitu semua data *testing* yang berjumlah 60 data dimana 30 data terdiri dari *image* mata ikan segar dan 30 data terdiri dari *image* mata ikan berformalin dapat diklasifikasi dengan benar tanpa terjadinya error sehingga akurasi yang dihasilkan adalah 100%

Hasil uji coba data *testing image* insang dapat dilihat pada Gambar 4.4, dan untuk data *testing image* insang dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6



Gambar 4.4. Hasil uji coba data *testing image* insang

Dapat dilihat pada gambar 4.4, *presentase error* dari data *testing image* insang adalah 11.6667, dengan begitu akurasi yang diperoleh adalah sebesar 88.3333%. Hasil uji coba data *testing image* insang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Uji coba 60 data *testing image* insang

No	Input	Data <i>image</i> insang	Output	Status
1	Data 1	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
2	Data 2	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
3	Data 3	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
4	Data 4	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
5	Data 5	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
6	Data 6	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
7	Data 7	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
8	Data 8	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
9	Data 9	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
10	Data 10	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
11	Data 11	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar

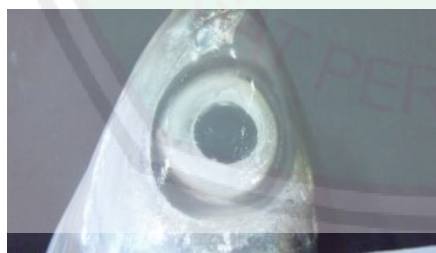
12	Data 12	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
13	Data 13	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
14	Data 14	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
15	Data 15	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
16	Data 16	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
17	Data 17	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
18	Data 18	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
19	Data 19	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
20	Data 20	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
21	Data 21	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
22	Data 22	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
23	Data 23	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
24	Data 24	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
25	Data 25	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
26	Data 26	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
27	Data 27	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
28	Data 28	Tidak berformalin	Berformalin	Salah
29	Data 29	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
30	Data 30	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
31	Data 31	Berformalin	Berformalin	Benar
32	Data 32	Berformalin	Berformalin	Benar
33	Data 33	Berformalin	Berformalin	Benar
34	Data 34	Berformalin	Berformalin	Benar
35	Data 35	Berformalin	Berformalin	Benar
36	Data 36	Berformalin	Berformalin	Benar
37	Data 37	Berformalin	Berformalin	Benar
38	Data 38	Berformalin	Berformalin	Benar
39	Data 39	Berformalin	Berformalin	Benar
40	Data 40	Berformalin	Berformalin	Benar
41	Data 41	Berformalin	Berformalin	Benar
42	Data 42	Berformalin	Berformalin	Benar
43	Data 43	Berformalin	Berformalin	Benar
44	Data 44	Berformalin	Berformalin	Benar
45	Data 45	Berformalin	Berformalin	Benar
46	Data 46	Berformalin	Berformalin	Benar
47	Data 47	Berformalin	Berformalin	Benar
48	Data 48	Berformalin	Berformalin	Benar
49	Data 49	Berformalin	Berformalin	Benar
50	Data 50	Berformalin	Berformalin	Benar
51	Data 51	Berformalin	Berformalin	Benar
52	Data 52	Berformalin	Berformalin	Benar
53	Data 53	Berformalin	Berformalin	Benar
54	Data 54	Berformalin	Berformalin	Benar
55	Data 55	Berformalin	Berformalin	Benar

56	Data 56	Berformalin	Berformalin	Benar
57	Data 57	Berformalin	Berformalin	Benar
58	Data 58	Berformalin	Berformalin	Benar
59	Data 59	Berformalin	Berformalin	Benar
60	Data 60	Berformalin	Berformalin	Benar

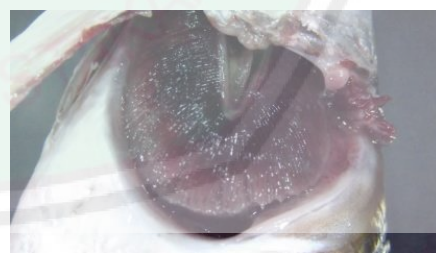
Dapat dilihat pada Tabel 4.3 terdapat 7 data yang salah identifikasi, keseluruhan data tersebut adalah data ikan segar yang diidentifikasi sebagai ikan berformalin oleh sistem.

4.2.3 Hasil Uji Coba Data *testing* dari Pasar Tradisional

Uji coba yang ketiga adalah uji coba data *image* mata atau insang ikan yang diperoleh dari pasar-pasar tradisional yang dekat dengan daerah kampus UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu pasar gadang, pasar belimbing, dan pasar dinoyo. Data yang diuji setiap pasarnya adalah sebanyak 2 ikan, dari dua ikan tersebut diambil *image* mata dan insang ikannya dengan menggunakan alat yang sudah dibuat oleh peneliti. Data *image* mata dan insang dari pasar blimbing yang digunakan untuk uji coba dapat dilihat pada Gambar 4.5



(a) *Image* mata ikan 1 pasar blimbing



(b) *Image* insang ikan 1 pasar belimbing



(c) *Image* mata ikan 2 pasar belimbing (d) *Image* insang ikan 2 pasar belimbing

Gambar 4.5. Data *image* mata dan insang ikan pasar blimbing

Hasil tes Laboratorium dan hasil tes sistem data dari pasar blimbing dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.4. Hasil uji coba data ikan di pasar Blimbing

No	Input	Hasil Tes Laboratorium	Hasil Tes Sistem	Status
1	<i>Image</i> mata ikan 1, dapat dilihat pada Gambar 4.18(a)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
2	<i>Image</i> insang ikan 1, dapat dilihat pada Gambar 4.18(b)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
3	<i>Image</i> mata ikan 2, dapat dilihat pada Gambar 4.18(c)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
4	<i>Image</i> insang ikan 2, dapat dilihat pada Gambar 4.18(d)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar

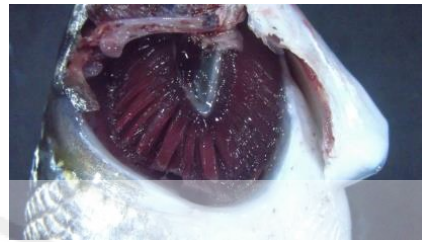
Data *image* mata dan insang dari pasar Dinoyo yang digunakan untuk uji coba dapat dilihat pada Gambar 4.6



(a) *Image* mata ikan 1 pasar dinoyo



(b) *Image* insang ikan 1 pasar dinoyo

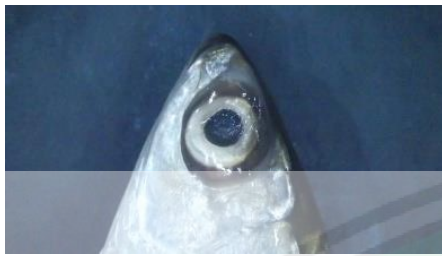
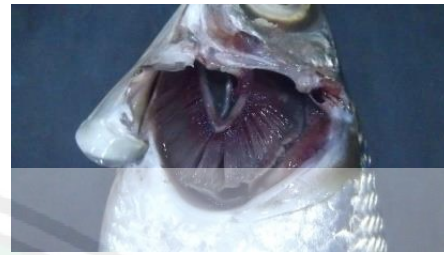
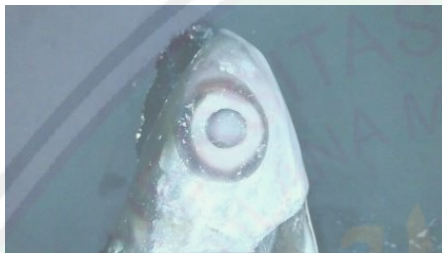
(c) *Image* mata ikan 2 pasar dinoyo(d) *Image* insang ikan 2 pasar dinoyo**Gambar 4.6.** Data *image* mata dan insang ikan pasar dinoyo

Hasil tes Laboratorium dan hasil tes sistem data dari pasar dinoyo dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.5. Hasil uji coba data ikan di pasar Dinoyo

No	Input	Hasil Tes Laboratorium	Hasil Tes Sistem	Status
1	<i>Image</i> mata ikan 1, dapat dilihat pada Gambar 4.19(a)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
2	<i>Image</i> insang ikan 1, dapat dilihat pada Gambar 4.19(b)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
3	<i>Image</i> mata ikan 2, dapat dilihat pada Gambar 4.19(c)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
4	<i>Image</i> insang ikan 2, dapat dilihat pada Gambar 4.19(d)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar

Data *image* mata dan insang dari pasar Gadang yang digunakan untuk uji coba dapat dilihat pada Gambar 4.7

(a) *Image* mata ikan 1 pasar gadang(b) *Image* insang ikan 1 pasar gadang(c) *Image* insang ikan 2 pasar gadang(d) *Image* insang ikan 2 pasar gadang**Gambar 4.7.** Data *image* mata dan insang ikan pasar gadang

Hasil tes Laboratorium dan hasil tes sistem data dari pasar gadang dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.6. Hasil uji coba data ikan di pasar Gadang

No	Input	Hasil Tes Laboratorium	Hasil Tes Sistem	Status
1	<i>Image</i> mata ikan 1, dapat dilihat pada Gambar 4.20(a)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
2	<i>Image</i> insang ikan 1, dapat dilihat pada Gambar 4.20(b)	Tidak berformalin	Tidak berformalin	Benar
3	<i>Image</i> mata ikan 2, dapat dilihat pada Gambar 4.20(c)	Berformalin	Berformalin	Benar

4	<i>Image</i> insang ikan 2, dapat dilihat pada Gambar 4.20(d)	Berformalin	Tidak berformalin	Salah
---	---	--------------------	--------------------------	--------------

Gambar hasil tes ikan di pasar blimbing dengan menggunakan teskit formalin dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9. Hasil tes tersebut menandakan bahwa ikan dari pasar blimbing tidak mengandung formalin, karna air dari daging ikan yang sudah dicampur dengan teskit formalin berwarna merah muda.



Gambar 4.8. Hasil Tes ikan 1 pasar blimbing menggunakan teskit formalin



Gambar 4.9. Hasil Tes ikan 2 pasar blimbing menggunakan teskit formalin

Hasil tes ikan pada pasar Dinoyo menggunakan teskit formalin dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan 4.11. Hasil tes menunjukkan bahwa ikan dari pasar dinoyo semuanya bersih dari formalin.



Gambar 4.10. Hasil Tes ikan 1 pasar dinoyo menggunakan teskit formalin



Gambar 4.11. Hasil Tes ikan 2 pasar dinoyo menggunakan teskit formalin

Hasil tes ikan pada pasar Gadang menggunakan teskit formalin dapat dilihat pada Gambar 4.12 dan 4.13



Gambar 4.12. Hasil Tes ikan 1 pasar Gadang menggunakan teskit formalin



Gambar 4.13. Hasil Tes ikan 2 pasar Gadang menggunakan teskit formalin

Dapat dilihat pada Gambar 4.13, hasil tes menggunakan teskit formalin pada ikan kedua dari pasar gadang warna airnya berubah menjadi ungu, berbeda dengan hasil tes lainnya. Hal ini menandakan bahwa ikan kedua dari pasar gadang tersebut mengandung formalin.

4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba data *training*, *testing*, dan data dari pasar tradisional akurasi yang lebih tinggi adalah identifikasi menggunakan data *image* mata. Hal ini dikarenakan perubahan pada mata ikan sebelum dan sesudah diformalin perbedaannya sangat mencolok dan tidak beragam sehingga saat proses identifikasi dan klasifikasi lebih mudah. Seperti yang dapat kita lihat pada Gambar 4.14(a) dan Gambar 4.14(b)



(a) *Image* mata ikan segar



(b) *Image* mata ikan berformalin

Gambar 4.14. *Image* mata ikan sebelum dan sesudah diformalin

Dari Gambar 4.14 dapat dilihat bahwa data *testing* mata ikan segar dan ikan berformalin perbedaannya sangat mencolok, pada ikan segar warna mata lebih dominan pada hitam sedangkan ikan yang berformalin warna matanya lebih dominan pada putih. Sedangkan untuk *testing* menggunakan insang, terkadang antara insang ikan segar dan insang ikan berformalin warnanya hampir sama sehingga saat proses identifikasi dan klasifikasi sering terjadi kesalahan, seperti Gambar 4.15.



(a) *Image* insang ikan segar

(b) *Image* insang ikan berformalin

Gambar 4.15. *Image* insang ikan sebelum dan sesudah diformalin

Dari Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa data *testing* insang ikan segar dan ikan berformalin warna insangnya hampir sama. Warna insang ikan yang segar seharusnya mempunyai warna merah segar, akan tetapi data *testing* pada Gambar 4.15(a) ini merupakan insang yang sudah rusak sehingga sebelum diformalin warna insang ikan tersebut sudah pucat. Karna kemiripan warna pada insang tersebut akhirnya proses identifikasi menjadi error.

Berdasarkan hasil uji coba juga ditemukan bahwa akurasi sistem juga dipengaruhi oleh data *training* dan dimensi pixel citra. Jika data *training* yang digunakan lebih lengkap maka saat proses *testing* data akan lebih baik dan akurasi yang dihasilkan juga akan lebih bagus.

Sistem pendeteksi ikan berformalin ini mengklasifikasi berdasarkan warna dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*. Untuk dapat mengklasifikasi antara ikan segar dan ikan berformalin dibutuhkan warna yang berbeda pada mata dan insang ikan yang segar dan ikan berformalin. Al-Quran telah menjelaskan bahwa Allah menciptakan langit dan bumi dengan Bahasa dan warna kulit yang berbeda-beda, hal tersebut dijelaskan pada surat *Ar-rum* ayat 22 yang berbunyi

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَحْتِلَفُ لَسَانِكُمْ وَالْوَالِدَاتُ إِذَا حَمَلْنَ مِنْكُمْ وَهُنَّ كُنُوزٌ كَثِيرَةٌ وَفِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَالَمِينَ

Artinya : *Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan berlain-lainan bahasamu dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang Mengetahui (Al-Qur'an Terjemah, 2006).*

Wahbah al-Zuhaili dan Ali al-Shobuni ketika menafsirkan ayat di atas menyebutkan, bahwa salah satu tanda kekuasaan Allah swt. dapat dilihat dari berbagai macam ciptaanNya (makhlukNya) yang semuanya berbeda-beda, mulai dari bentuk, bahasa hingga warna kulit, baik hitam, putih, cokelat dan lain sebagainya. Dari keterangan ini dapat disimpulkan, bahwa Perbedaan-perbedaan tersebut, termasuk warna berimplikasi terhadap perbedaan karakter, sifat dan lain sebagainya (Wahbah al-Zuhaili, 2009 dan Muhammad Ali al-Shabuni, 1891).

Dari ayat tersebut dapat dijadikan pijakan skripsi yang peneliti angkat, bahwa perubahan warna mata dan insang pada ikan menjadi salah satu indikator berkenaan kontaminasi bahan formalin, sehingga dengan perubahan warna

tersebut dapat diklasifikasi mana ikan yang masih segar dan ikan yang sudah diformalin.

Beberapa hal yang membuat peneliti berfikir untuk membuat sistem pendeteksi ikan berformalin, salah satunya adalah sadarnya peneliti akan pentingnya konsumen untuk membeli makanan yang baik dan bagus karena apabila makanan yang kita konsumsi adalah makanan yang baik maka kesehatan kita akan baik dan begitu pula sebaliknya jika makanan yang kita konsumsi merupakan makanan yang tidak baik maka akan mengakibatkan kondisi tubuh kita menjadi tidak sehat.

Dalam Al-Quran sudah diperintahkan untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik. Hal ini sering sekali disebutkan dalam Al-qur'an, salah satunya pada surah Al-Baqarah ayat 168 yang berbunyi

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوتِ
الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Yang artinya “*Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan, karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu (Al-Qur'an Terjemah, 2006)*”

Makanan merupakan nikmat dari Allah dan Allah memberi petunjuk yang jelas tentang sesuatu yang halal dan haram. Makanan atau ta'am ialah apa saja yang dapat dimakan, dapat berupa sayur mayur, biji-bijian, buah-buahan, serta berbagai jenis daging dan ikan (Yusuf Qardhawi, M, 2000).

Ikan merupakan salah satu makanan yang halal dan baik untuk dikonsumsi, dalam Al-Qur'an surah Al-Ma'idah ayat 96 dijelaskan bahwa halal memakan makanan yang berasal dari laut sebagai makanan yang lezat. Berikut ayat tersebut

أُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَاعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ

"Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan (Al-Qur'an Terjemah, 2006)"

Membahas tentang makanan apa saja yang halal dan baik, dalam Al-Qur'an surah An Nahl ayat 114 menjelaskan tentang hal tersebut, berikut bunyi surah An Nahl ayat 114

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِنَّ كُنْتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

Yang artinya *"Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu dan syukurilah nikmat Allah, jika kamu hanya kepada-Nya saja menyembah (Al-Qur'an Terjemah, 2006)"*.

Dalam ayat ini Allah menyuruh kaum muslimin untuk memakan makanan yang halal lagi baik dari rezeki yang diberikan Allah SWT kepada mereka, baik makanan itu dari binatang ataupun tanaman. Dalam tafsir Al-Qur'an dijelaskan makanan yang halal adalah makanan dan minuman yang dibenarkan oleh agama untuk memakannya atau meminumnya. Makanan yang baik ialah makanan dan minuman yang dibenarkan untuk di makan atau di minum oleh ilmu kesehatan (Departemen agama RI, 1990).

Penafsiran di atas menjelaskan bahwa makanan yang baik ialah makanan yang diperbolehkan untuk dimakan oleh ilmu kesehatan, hal tersebut sudah menyinggung dengan masalah yang terjadi di pasar saat ini, dimana ikan yang dijual sudah tidak layak dimakan karena sebagian besar penjual menggunakan formalin untuk membuat ikan tetap terlihat segar, sedangkan menurut ilmu kesehatan jika mengkonsumsi formalin akan mengganggu pada kesehatan meskipun efeknya tidak secara langsung. Dalam hal ini walaupun ikan adalah salah satu makanan yang halal untuk di konsumsi akan tetapi jika ikan tersebut merupakan ikan yang sudah tercampur dengan bahan yang membahayakan kesehatan maka ikan tersebut sudah tidak halal dan tidak layak untuk dikonsumsi.

Menurut Muhammad Djakfar dalam bukunya yang berjudul Hukum bisnis, makanan dikatakan halal paling tidak harus memenuhi tiga kriteria, yaitu halal zatnya, halal cara memperolehnya, dan halal cara pengolahannya (Djakfar Muhammad, 2009)

a. Halal zatnya

Makanan yang halal menurut zatnya adalah makanan yang dari dasarnya halal untuk di konsumsi. Dan telah di tetapkan kehalalannya dalam kitab suci al-qur'an dan al-hadist. Contoh makanan yang halal atas zatnya adalah ikan, daging sapi, ayam, kambing, buah-buahan seperti apel, kurma, anggur, Dan lain sebagainya.

b. Halal cara memperolehnya

Yaitu makanan yang di peroleh dengan cara yang baik dan sah, Makanan akan menjadi haram apabila cara memperolehnya dengan jalan yang batil karena itu bisa merugikan orang lain dan dilarang oleh syariat. Contoh dari cara memperoleh yang baik adalah dengan cara membeli, bertani, hadiah, dan lain sebagainya. Adapun dari makanan yang diperoleh dari makanan yang batil adalah dengan cara mencuri, merampok, menyamun, dan lain sebagainya.

c. Halal cara pengolahannya

Yaitu makanan yang semula halal dan akan menjadi haram apabila cara pengolahannya tidak sesuai dengan syariat agama. Banyak sekali makanan yang asalnya halal tetapi karena pengolahannya yang tidak benar menyebabkan makanan itu menjadi haram. Contohnya anggur, makanan ini halal tetapi karena telah diolah menjadi minuman keras maka minuman ini menjadi haram, dan juga ikan yang awalnya halal akan tetapi ketika diolah dicampur dengan formalin sehingga tidak baik untuk dikonsumsi.

Maka dari itu peneliti ingin membuat aplikasi untuk mendeteksi ikan berformalin, dimana data yang digunakan adalah data image mata dan insang ikan sehingga masyarakat dapat mengkonsumsi ikan yang segar tanpa mengandung bahan berbahaya bagi kesehatan yaitu formalin.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikerjakan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil :

1. Membangun sistem pendeteksi ikan berformalin berdasarkan *image* mata dan insang ikan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* pertama yang harus dilakukan adalah pengumpulan data yang akan digunakan untuk data *training* dan data *testing*. Pada proses *training* terdapat beberapa preproses yaitu *cropping*, *grayscale*, *resize*, ekstraksi fitur dan estimasi parameter. Sedangkan pada proses *testing* data terdapat preproses yaitu *cropping*, *grayscale*, *resize*, ekstraksi fitur, setelah preproses lalu melakukan proses pengklasifikasian dengan menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*
2. Berdasarkan hasil uji coba pada data *training image* mata dengan jumlah 120 data dimana 120 data tersebut terdiri dari 60 data ikan segar dan 60 data ikan berformalin didapat akurasi sebesar 90% dengan *resize* (baris x kolom) 8x8, 9x9, 10x10, 11x11, 12x12. Sedangkan untuk *training image* insang yang juga menggunakan 120 data akurasi paling tinggi yang dihasilkan adalah 91.66667% dengan *resize* 3x3 dan 4x4. Hasil uji coba data *testing image* mata dengan jumlah data 60 terdiri dari 30 data ikan segar dan 30 data ikan berformalin akurasi yang dihasilkan mencapai 100%, dan akurasi *image* insang mencapai 88.3333%. Sedangkan hasil

uji coba *testing* data lapangan, yaitu data dari pasar tradisional blimbing, gadang dan dinoyo terdapat satu data yang salah diidentifikasi oleh sistem yaitu data *image* insang ikan kedua dari pasar gadang dimana data ikan tersebut sebenarnya adalah ikan berformalin akan tetapi sistem mengenalinya sebagai ikan yang tidak berformalin. Dengan begitu sistem identifikasi ikan berformalin ini lebih akurat pada data *image* mata ikan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem pendeteksi ikan berformalin ini, diperlukan beberapa perbaikan untuk mencapai hasil yang lebih maksimal, diantaranya :

1. Memperbaiki data *training* pada *image* insang sehingga akurasi yang dihasilkan semakin tinggi
2. Pengembangan sistem pada versi mobile, sehingga lebih mudah dioperasikan dan dapat digunakan oleh semua masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto Eddy dan Liviawaty Evi, 1989, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Al-qur'an Tajwid dan Terjemahannya, 2006, Maghfiroh Pustaka, Jakarta
- Departemen Agama Republik Indonesia, 1990, *Al-qur'an dan Tafsirnya*, PT. Dana Bhakti Wakaf. Yogyakarta.
- Djakfar Muhammad, 2009, *Hukum Bisnis*, UIN Malang Press, Malang
- Ghufran. M, Kordi K. H dan Tamsil Andi. 2010. *Pembenihan ikan laut ekonomis secara buatan*. ANDI. Yogyakarta
- Harianti Asni, Veronica M. Sienly, Nur, Setiawan Santy dan Iskandar Dini. 2012. *Statistika II*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Muhammad Ali al-Shabuni, 1891. *Shafwah al-Tafasir. Jilid II*. Beirut: Dar al-Quran al-Karim.
- Saparinto Cahyo, Purnomowati Ida, dan Hidayati Diana. 2006. *Bandeng Duri Lunak*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Soesono. S, 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan*, Fhysing New Book Ltd, Fahram. Surri.
- Wahbah al-Zuhaili. 2009, *al-Tafsir al-Munir Fi al-Aqidah wa al-Syari'ah wa al-Manhaj, Jilid XI*, Dar al-Fikr, Damaskus.
- Yusuf Qardhawi, M. 2000. *Halal dan Haram dalam pandangan Islam*. Robbaani Press. Jakarta.
- Anugroho Prasetyo. 2014. *Klasifikasi email spam dengan metode Naïve bayes classifier menggunakan java programming*. Di download pada 21 Agustus 2014.
- Fais Sukma Nur, Aditya Muhammad, dan Mulya satria. 2014. *Klasifikasi calon pendonor darah dengan metode Naïve Bayes Classifier*. Di download pada 21 Agustus 2014.
- Ginting Selvia Lorena Br dan Tiranida Reggy Pasya. 2014. *Penggunaan metode Naïve Byes Classifier pada aplikasi perpustakaan*. Di download pada 21 Agustus 2014.
- Hamzah Amir. 2012. *Klasifikasi teks dengan Naïve bayes classifier untuk pengelompokan teks berita dan abstract akademis*. Di download pada 21 Agustus 2014.

- Kumaseh Max R., Latumakulita Luther dan Nainggolan Nelson. 2013. *Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding*. Di download pada 10 Oktober 2013.
- Kusumadewi Sri. 2010. *Klasifikasi Status Gizi menggunakan Naïve Bayes Classification*. Di download pada 10 Oktober 2013.
- Natalius Samuel. 2010. *Metode Naive Bayes Classifier dan Penggunaannya pada Klasifikasi Dokumen*. Di download pada 19 Januari 2014.
- Nur O R.A. Uluwiyah dan Kusumaningsih Ari. 2012. *Deteksi Manusia dengan Menggunakan Metode Histogram of Oriented Gradients dan Naïve Bayes Classifier*. Di download pada 10 Oktober 2013.
- Paniran. 2006. *Pemrosesan Citra Mata Ikan Secara Digital untuk menentukan kualitas Kesegaran Daging Ikan*. Di download pada 10 Oktober 2013.
- Salim Oktavianus Ch. 1999. *Distribusi Normal*. Di download pada 27 Agustus 2014
- Santoso Suharto jati, Setiyono budi, dan Isananto R Rizal. 2006 *Pengenalan jenis-jenis ikan menggunakan metode Analisis Komponen Utama*. Di download pada 21 Agustus 2014
- Singgih hariyadi. 2013. *Uji kandungan formalin pada ikan asin menggunakan sesnsor warna dengan bantuan FRM*. Di download pada 20 Agustus 2014.
- Saraswati Ni Wayan Sumartini. 2011. *Text Mining dengan metode Naïve Bayes Classifier dan support vector machines untuk sentiment analysis*. Di download pada 21 Agustus 2014.
- Jawa Pos, *Makan Ikan Berformalin, Sekarat*. Kamis 26 Maret 2009, Surabaya
beritadewata.com/Sosial_Politik/Pemda/Pemprov_Imbau_Warga_Lebih_Teliti_Memilih_Ikan.html. Di akses pada 11 Oktober 2013.
- statistik.kkp.go.id/index.php/statistik/c/4/0/1/0/0/Statistik-Konsumsi-Ikan/. Di akses pada 04 Maret 2014

Lampiran

1. Hasil estimasi parameter Data *Training image* mata

Mean	Varian
hasilMean(:,1) =	hasilVarian(:,1) =
Columns 1 through 8	Columns 1 through 8
219.8167 164.0500 122.3667 111.1667 108.5667 115.5500 147.7167 208.2167	33.1803 48.6089 38.5996 32.2507 32.6950 35.2687 46.9724 38.6045
Columns 9 through 16	Columns 9 through 16
166.2333 112.3833 102.5500 101.3833 100.2333 99.4000 101.1000 151.9500	49.6088 34.4310 30.1417 30.7020 31.4262 30.6208 31.4760 46.9953
Columns 17 through 24	Columns 17 through 24
129.9500 104.9333 105.7167 106.2167 103.7167 99.1167 95.3333 116.5000	39.5759 29.3961 32.5045 35.8746 34.7607 33.6115 28.7636 39.8589
Columns 25 through 32	Columns 25 through 32
118.0333 108.1500 107.4000 107.6500 104.6667 100.5500 96.0500 105.3667	31.7100 27.8530 33.3229 36.8487 35.7044 34.5521 30.4850 31.6265
Columns 33 through 40	Columns 33 through 40
122.3667 106.8000 108.5333 107.5167 105.6167 101.4667 97.7333 105.1333	32.6257 28.2560 31.7359 33.8053 36.3174 34.3667 30.0428 34.2614
Columns 41 through 48	Columns 41 through 48
139.6000 104.7000 106.9667 109.2833 106.9667 105.9500 100.7667 116.4000	45.7188 27.5461 29.9875 29.2761 31.1617 30.1715 30.0544 38.2176
Columns 49 through 56	Columns 49 through 56
183.4833 121.0667 104.9500 103.4833 105.7667 104.8333 104.3833 158.6167	45.1388 40.5040 32.2319 28.5909 30.0092 29.2715 33.3807 42.3837
Columns 57 through 64	Columns 57 through 64
222.9333 177.0500 128.8833 111.6833 114.0667 121.6333 159.6667 219.7000	23.0143 47.0796 41.2319 30.5267 28.6799 30.0824 41.5075 30.3903
hasilMean(:,2) =	hasilVarian(:,2) =
Columns 1 through 8	Columns 1 through 8
209.1500 183.2333 165.1333 161.8333 160.1000 160.5000 174.7833 202.8167	27.2607 28.7970 29.0263 26.6942 25.8737 28.0372 31.5681 22.5385
Columns 9 through 16	Columns 9 through 16
179.6333 157.5500 166.4500 173.6667 171.0500 160.1500 150.5833 170.3167	30.5619 29.0700 28.8517 27.7578 29.1521 29.1494 27.1688 31.6011

<p>Columns 17 through 24</p> <p>160.3000 166.8833 183.4167 189.2667 189.1500 178.8167 155.5667 146.5333</p> <p>Columns 25 through 32</p> <p>159.8167 175.0000 190.2833 194.0000 194.0167 185.8667 163.7833 139.2333</p> <p>Columns 33 through 40</p> <p>160.6000 174.6333 189.8000 194.4833 194.0333 185.0833 161.6167 137.3167</p> <p>Columns 41 through 48</p> <p>170.4833 166.7667 182.2833 189.3333 188.3167 176.9000 151.5833 139.3333</p> <p>Columns 49 through 56</p> <p>191.2500 160.3833 163.9333 170.8333 171.0833 157.8667 139.1667 162.6333</p> <p>Columns 57 through 64</p> <p>213.3167 185.8667 159.4667 150.3667 147.9000 142.7833 158.1833 203.7000</p>	<p>Columns 17 through 24</p> <p>29.2095 27.7581 27.4407 25.4144 25.5069 28.2300 33.2461 30.2310</p> <p>Columns 25 through 32</p> <p>28.3007 29.5669 27.7709 25.4272 25.9834 28.4411 34.2291 30.9999</p> <p>Columns 33 through 40</p> <p>26.1924 28.5295 27.7610 25.1393 25.7465 28.9759 35.8164 32.3438</p> <p>Columns 41 through 48</p> <p>25.3975 26.8583 27.9109 25.7252 25.5479 31.6414 37.4719 30.9935</p> <p>Columns 49 through 56</p> <p>26.8894 26.3799 28.0429 29.5194 31.3965 36.2807 35.6367 30.6279</p> <p>Columns 57 through 64</p> <p>19.3562 25.6703 28.4340 29.0330 31.7136 31.1634 30.5955 27.4987</p>
---	---

2. Hasil Estimasi parameter Data Training image insang

Mean	Varian
<p>hasilMean(:,1) =</p> <p>Columns 1 through 8</p> <p>59.1667 56.5667 61.5833 63.0833 54.6500 57.1833 58.7167 65.2667</p> <p>Column 9</p> <p>78.1500</p> <p>hasilMean(:,2) =</p> <p>Columns 1 through 8</p> <p>80.0667 86.5333 92.8000 86.3833 79.2833 91.9833 102.2500 105.5167</p> <p>Column 9</p> <p>105.4500</p>	<p>hasilVarian(:,1) =</p> <p>Columns 1 through 8</p> <p>16.7080 16.8748 20.2202 14.2796 13.9270 21.3164 19.5484 22.7789</p> <p>Column 9</p> <p>25.6018</p> <p>hasilVarian(:,2) =</p> <p>Columns 1 through 8</p> <p>13.0875 13.8924 12.2831 13.2858 9.2573 11.6437 11.6483 11.2438</p> <p>Column 9</p> <p>12.4851</p>

3. Data testing image mata ikan segar



Data 1

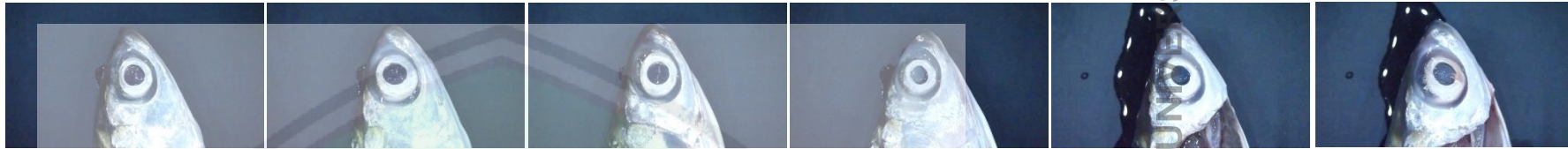
Data 2

Data 3

Data 4

Data 5

Data 6



Data 7

Data 8

Data 9

Data 10

Data 11

Data 12



Data 13

Data 14

Data 15

Data 16

Data 17

Data 18



Data 19

Data 20

Data 21

Data 22

Data 23

Data 24



Data 25

Data 26

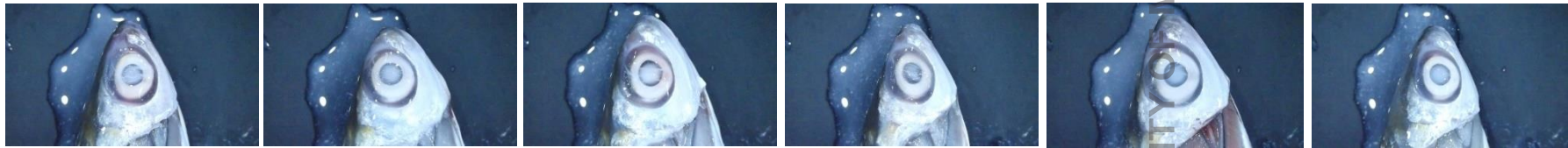
Data 27

Data 28

Data 29

Data 30

4. Data testing image mata ikan berformalin



Data 1

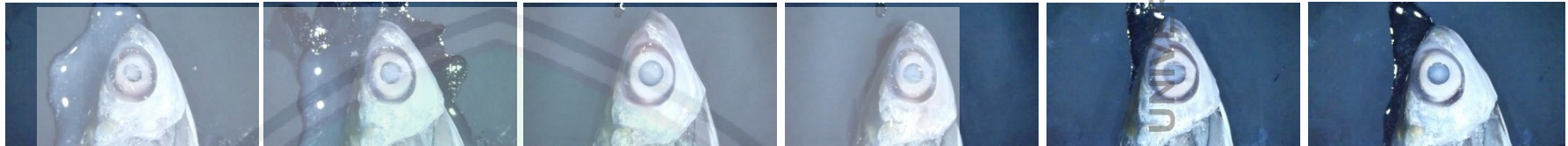
Data 2

Data 3

Data 4

Data 5

Data 6



Data 7

Data 8

Data 9

Data 10

Data 11

Data 12



Data 13

Data 14

Data 15

Data 16

Data 17

Data 18



Data 19

Data 20

Data 21

Data 22

Data 23

Data 24



Data 25

Data 26

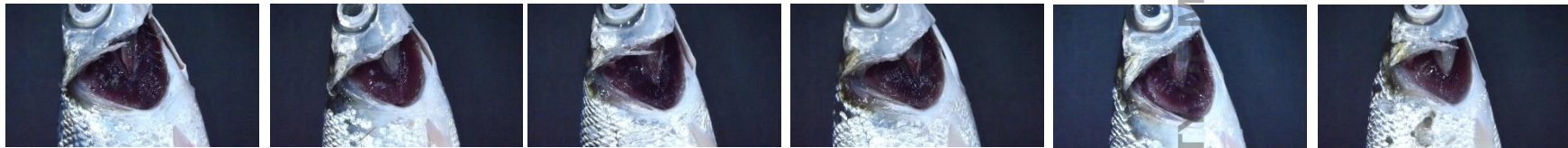
Data 27

Data 28

Data 29

Data 30

5. Data testing image insang ikan segar



Data 1

Data 2

Data 3

Data 4

Data 5

Data 6



Data 7

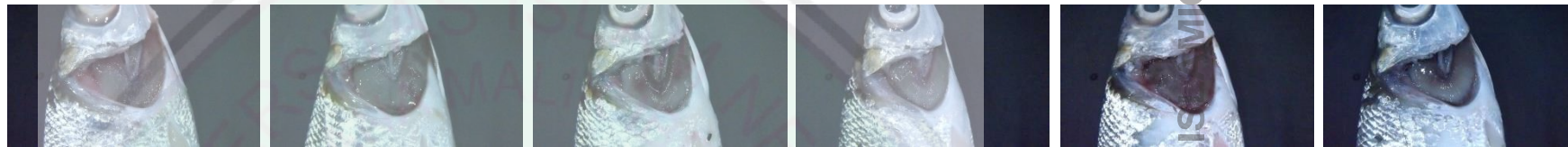
Data 8

Data 9

Data 10

Data 11

Data 12



Data 13

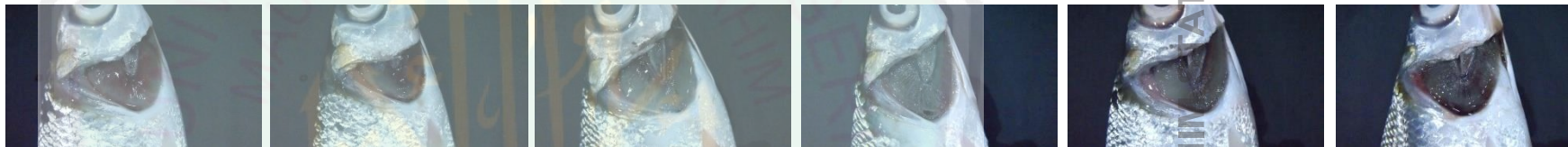
Data 14

Data 15

Data 16

Data 17

Data 18



Data 19

Data 20

Data 21

Data 22

Data 23

Data 24



Data 25

Data 26

Data 27

Data 28

Data 29

Data 30

