**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

1. **IDENTITAS PENGUSUL**

Nama : **Bethari Berlianti Kesumaningputri**

NRP : **5109100020**

Dosen Wali : **Isye Arieshanti, S.Kom., M.Phil.**

Dosen Pembimbing : **1. Dr. Agus Zainal Arifin, S.Kom., M.Kom.**

**2. Diana Purwitasari, S.Kom., M.Sc.**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***“Analisis Citra Digital untuk Menilai Kualitas pada Irisan Salmon berdasarkan Gaping.”***

1. **LATAR BELAKANG**

Karakter - karakter yang hakiki, seperti warna, tekstur, *gaping*, dan komposisi kimia, merupakan hal - hal yang penting untuk menentukan kualitas suatu irisan salmon. *Gaping* pada irisan salmon menunjukan adanya celah pada otot salmon. Hal ini menyebabkan salmon terebut menjadi tidak enak dipandang, sehingga dapat menyebabkan penurunan nilai jual dan menyebabkan kerugian secara ekonomi. Estimasi *gaping* dilakukan dengan cara penilaian irisan secara kasat mata yang dihitung berdasarkan skala Andersen ( [Tabel](#_Tabel_1._Skala) 1 ) dan kemudian dilakukan evaluasi pada area yang memiliki *gaping* tersebut. Metode yang berdasarkan pada penaksiran manual oleh para evaluator yang terlatih dan menggunakan metodologi yang sudah distandarisasi, dirasa kurang begitu efektif, karena evaluasi *gaping* tergantung pada tenaga kerja dan kesubjektifannya para evaluator. Akibatnya, terjadi kerugian yang signifikan jika para evaluatur tersebut tidaklah memiliki kompetensi yang baik. Maka, dibutuhkan sebuah metode yang otomatis dan objektif untuk menaksir *gaping* pada suatu irisan salmon.

Baru-baru ini, pengembangan metode semi otomatis dari analisis *gaping* pada irisan salmon, menggunakan set *threshold* manual untuk masing-masing citra irisan, dimana piksel pada permukaan irisan yang lebih gelap dibandingkan dengan piksel threshold yang dipilih, dianggap sebagai *gaping*. Data yang digunakan pada evaluasi *gaping* tersebut adalah citra fotografi. Sebenarnya, metode evaluasi *gaping* tidak dapat begitu saja terlepas dari prasangka pasti dalam pembedaan *threshold* citra *grayscale*, yang mana diketahui bahwa bila ada bagian yang gelap pada irisan salmon merupakan titik melanin atau luka pada daging sekalipun, tetap diklasifikasikan sebagai *gaping*.

Analisis citra digital adalah sebuah pendekatan yang modern dan efisien untuk memantau kualitas dari suatu irisan salmon, misal melalui warna, bentuk, konten lemak, jumlah otot putih dan merah, serta posisi *myocommata* dan *myotome*. Dengan menggunakan analisis citra digital, kita dapat menyediakan data yang akurat dan bisa dianalisis. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini membahas tentang analisis citra digital untuk menilai kualitas pada irisan salmon berdasarkan *gaping*.

1. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

* + - 1. Bagaimana metode otomatis untuk mengetahui *gaping* pada salmon?
      2. Bagaimana metode manual untuk mengetahui *gaping* pada salmon?
      3. Bagaimana analisis citra yang dilakukan untuk mencari korelasi antara metode otomatis dan manual?

1. BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, yaitu sebagai berikut :

* + - 1. Menggunakan citra fotografi irisan salmon yang sudah di-*fillet* (dipisahkan dari kulit dan tulang, serta diiris tipis).
      2. Layar dari citra irisan salmon bewarna putih.
      3. Irisan salmon yang digunakan adalah bagian tubuh, bukan bagian kepala, ekor, maupun sirip.

1. **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengklasifikasikan *gaping* pada irisan salmon, sehingga dapat menilai kualitas irisan salmon tersebut.

1. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini dikerjakan dengan harapan dapat memberikan manfaat pada rumah salmon, distributor maupun penjual salmon dengan cara mempermudah dalam menjaga kualitas salmon yang dijual. Sehingga dapat menghindari adanya penurunan nilai jual salmon dan kerugian secara ekonomi.

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini mengenai penilaian kualitas pada irisan salmon berdasarkan *gaping* dengan menggunakan analisis citra otomatis dan manual. Tahapan analisis citra salmon menggunakan metode otomatis ditunjukkan pada [Gambar 1](#Gambar1).

**Persiapan**

Menyiapkan irisan tipis salmon tanpa tulang

**Pra-pemrosesan**

- Mengubah citra RGB menjadi cita *grayscale*

- Memperbaiki citra dengan menghapus *noise*

**Segmentasi irisan salmon dengan layar**

**Identifikasi *gaping* pada irisan salmon**

**Identifikasi *notch* pada irisan salmon**

**Klasifikasi *gaping* dan *notch* berdasarkan skala Andersen**

Gambar 1. Analisis Citra Salmon Menggunakan Metode Otomatis

* 1. Persiapan

Menyiapkan irisan tipis salmon tanpa tulang. Irisan tersebut diletakan di atas kertas putih dan ditutup dengan plastik tipis transparan. Kemudian irisan tersebut di foto dari sudut 90 derajat dan dengan pencahayaan yang baik.

* 1. Pra-pemrosesan
     1. Mengubah citra RGB menjadi cita *grayscale* dengan mengeliminasi informasi warna dan *saturation* dengan tetap mempertahankan *luminance*, dimana rgb2gray adalah fungsi dalam Matlab.
     2. Memperbaiki citra dengan cara menghapus *noise* yang menggunakan median filter dengan *mask* 3 x 3 pada citra f1, citra yang sudah mengalami perubahan dari RGB ke *grayscale*, dimana medfilt2 adalah fungsi dalam Matlab.
  2. Segmentasi irisan salmon dengan layar

Memisahkan irisan salmon dengan layar menggunakan metode Otsu, untuk semua piksel (x,y) pada citra f2, citra yang sudah sudah menggunakan median filter, dimana graytresh adalah fungsi dalam Matlab.

* 1. Identifikasi *gaping* pada irisan salmon

*Gaping* pada irisan salmon diidentifikasi dengan melakukan operasi *labelling* pada citra (fungsi bwlabel, Matlab). Area label 1 dalam adalah layar. Area dengan label lebih tinggi adalah *gaping* ). Sedangkan area dari *gaping* adalah jumlah dari area *gaping* individu (fungsi regionprops, Matlab).

* 1. Identifikasi *notch* pada irisan salmon

Melakukan identifiasi *notch* dengan melakukan pengisian *gaping* menggunakan *morphological closing*. Kemudian mengurangi bagian dari salmon dan menyisakan *notch* saja (*gaping* yang sudah diisi). Selanjutnya citra biner dengan lubang pun tercipta. *Morphological closing* adalah melakukan operasi dilasi yang diikuti oleh operasi erosi. dimana selanjutnya melakukan transformasi jarak Euclidean dengan jarak *threshold* 60, dimana bwdist adalah fungsi dalam Matlab.

Kemudian *notch* pada batas tepi diidentifikasi sebagai pembeda irisan salmon antara antara batas halus dan daerah irisan asli .

* 1. Klasifikasi *gaping* dan *notch* berdasarkan skala Andersen

Melakukan klasifikasi daerah *gaping* berdasarkan ukuran skala Andersen yang tercantum pada [Tabel 1](#Tabel1).

Tabel 1. Skala Andersen

|  |  |
| --- | --- |
| Skor | Deskripsi |
| 0 | Tanpa *gaping* |
| 1 | Sedikit *gaping* (kurang dari 5 *gaping* kecil) |
| 2 | Beberapa *gaping* (kurang dari 10 *gaping* kecil) |
| 3 | Banyak *gaping* (lebih dari 9 *gaping* kecil atau kurang dari 5 *gaping* besar) |
| 4 | *Gaping* berat (kurang dari 10 *gaping* besar) |
| 5 | *Gaping* ekstrim (lebih dari 9 *gaping* besar, irisan salmon terbelah) |

Keterangan :

* *Gaping* kecil : luas antara 1 mm2 sampai 25 mm2 atau panjang antara 1 mm sampai 4,5 mm.
* *Gaping* besar : luas lebih dari 25 mm2 atau panjang lebih dari 4,5 mm.

Langkah berikutnya adalah analisis citra salmon menggunakan metode manual ditunjukkan pada [Gambar 2](#Gambar2).

**Persiapan**

Menyiapkan irisan salmon tipis tanpa tulang

**Pra-pemrosesan**

- Mengubah citra RGB menjadi cita grayscale

- Memperbaiki citra dengan menghapus *noise*

**Segmentasi irisan salmon dengan layar**

**Menilai *gaping***

**Segmentasi otot merah, otot putih, dan layar**

Gambar 2. Analisis Citra Salmon Menggunakan Metode Manual

* 1. Persiapan

Menyiapkan irisan tipis salmon tanpa tulang. Irisan tersebut diletakan di atas kertas putih dan ditutup dengan plastik tipis transparan. Kemudian irisan tersebut di foto dari sudut 90 derajat dan dengan pencahayaan yang baik.

* 1. Pra-pemrosesan

2.2.1. Mengubah citra RGB menjadi cita *grayscale* dengan mengeliminasi informasi warna dan *saturation* dengan tetap mempertahankan *luminance*, dimana rgb2gray adalah fungsi dalam Matlab.

* + 1. Memperbaiki citra dengan cara menghapus *noise* yang menggunakan median filter dengan *mask* 3 x 3 pada citra f1, citra yang sudah mengalami perubahan dari RGB ke *grayscale*, dimana medfilt2 adalah fungsi dalam Matlab.
  1. Segmentasi irisan salmon dengan layar

Memisahkan irisan salmon dengan layar menggunakan metode Otsu, untuk semua piksel (x,y) pada citra f2, citra yang sudah sudah menggunakan median filter, dimana graytresh adalah fungsi dalam Matlab.

* 1. Segmentasi otot merah, otot putih, dan layar

Memisahkan bagian otot merah, putih dan layar untuk masing-masing piksel (x,y), dimana adalah biner yang mewakili f2, m adalah rata-rata otot putih. Sedangkan piksel 2 mewakili otot merah, piksel 1 mewakili otot putih, dan piksel 0 mewakili layar.

* 1. Menilai *gaping*

Menilai *gaping* pada irisan salmon dengan menggunakan fungsi regionprops pada Matlab untuk mengetahui luas area *gaping* dan panjang *gaping*. Setelah itu melakukan parameter skala Andersen ( [Tabel 1](#Tabel1) ) untuk mengklasifikasikannya, sehingga di dapatkan total *gaping* dari masing-masing kelas.

1. **METODOLOGI**

Metode yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut :

Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal yaitu memulai pengerjaan Tugas Akhir adalah penyusunan proposal Tugas Akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan analisis citra digital untuk menilai kualitas irisan salmon berdasarkan *gaping*.

* + - 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi literatur yang diperlukan untuk pengumpulan data dan desain program yang akan dibuat. Informasi didapatkan dari buku dan materi-materi lain yang berhubungan dengan algoritma yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini, yang didapat dari *internet* maupun buku acuan.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyiapkan citra fotografi dari irisan salmon yang sudah di-*fillet* (dipisahkan dari kulit dan tulang, serta diiris tipis). Layar dari citra irisan salmon bewarna putih dan di atasnya dilapisi plastik tipis transparan.

1. Desain Program

Input awal yang kami gunakan adalah citra fotografi irisan salmon yang sudah disiapkan sebelumnya. Output akhirnya berupa area, panjang, klasifikasi dalam kelas-kelas, jumlah *gaping* dan *notch* total dalam masing-masing kelas. Sedangkan proses analisis citra salmon secara otomatis terlihat pada [Gambar 3](#Gambar3), dan proses analisis citra salmon secara terlihat pada [Gambar 4](#Gambar4).

**Pra-pemrosesan**

Input : citra asli, f1 adalah citra *grayscale*.

Output : f2 adalah citra yang *grayscale* yang sudah di-*enhance.*

**Segmentasi irisan salmon dengan layar**

Input : f2 adalah citra yang *grayscale* yang sudah di-*enhance.*

Output : adalah biner representasi f2, dimana piksel 1 mewakili irisan

Salmon.

piksel 0 mewakili layar.

**Identifikasi *gaping* pada irisan salmon**

Input : adalah biner representasi f2.

Output : *holes* dimana piksel 1 mewakili layar.

**Identifikasi *notch* pada irisan salmon**

Input : dan *holes*.

Output : *notches* dimana piksel 1 mewakili layar.

**Klasifikasi *gaping* dan *notch* berdasarkan skala Andersen**

Input : *, holes, notches.*

Output : Parameter menggambarkan *gaping* dan *notch*: area, panjang,

klasifikasi dalam kelas-kelas, jumlah *gaping* dan *notch* total dalam

masing-masing kelas.

Gambar 3. Flowchart Analisis Citra Salmon Secara Otomatis

**Menilai *gaping***

Input : &

Output : Parameter menggambarkan *gaping* dan *notch*: area, panjang,

klasifikasi dalam kelas-kelas, jumlah *gaping* dan *notch* total dalam

masing-masing kelas.

**Segmentasi otot merah, otot putih, dan layar**

Input : f2 adalah citra yang *grayscale* yang sudah di-*enhance* dan .

Output : adalah biner yang mewakili f2, dimana piksel 2 mewakili otot

merah, piksel 1 mewakili otot putih, dan piksel 0 mewakili layar.

**Pra-pemrosesan**

Input : citra asli, f1 adalah citra *grayscale*.

Output : f2 adalah citra yang *grayscale* yang sudah di-*enhance.*

**Segmentasi irisan salmon dengan layar**

Input : f2 adalah citra yang *grayscale* yang sudah di-*enhance.*

Output : adalah biner representasi f2, dimana piksel 1 mewakili irisan

Salmon.

piksel 0 mewakili layar.

Gambar 4. Flowchart Analisis Citra Salmon Secara Otomatis

* + - 1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun algoritma tersebut. Untuk membangun algoritma yang telah dirancang sebelumnya, diimplementasikan dengan menggunakan MATLAB.

* + - 1. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba untuk mencoba jalannya aplikasi apakah telah sesuai dengan rancangan dan desain implementasi yang dibuat, serta untuk mencari kesalahan-kesalahan program yang mungkin terjadi untuk selanjutnya dilakukan penyempurnaan. Kemudian dilakukan tes korelasi Nonparametric Spearman’s Rank (fungsi corr, Matlab) untuk mengevaluasi korelasi antara *variabel*. Selain itu, dilakukan tes Wilcoxon Rank Sum untuk mengevaluasi perbedaan ukuran pada area dengan *gaping* maupun tidak. Selanjutnya, dilakukan analisa korelasi pada fitur morfologi (fungsi regionprops, Matlab), meliputi *compactness*, *roundness*, *convexity*, *eccentricity* ( [Tabel 2](#Tabel2) ).

Tabel 2. Ukuran Bentuk Irisan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ukuran | Formula | Deskripsi |
| *Compactness* |  | Rasio dari suatu area objek terhadap area lingkaran dengan *perimeter* yang sama. |
| *Roundness* |  | Rasio dari suatu area objek terhadap area lingkaran dengan *convex* *perimeter* yang sama. |
| *Convexity* |  | Rasio dari *convex* *hull* *perimeter* dan *perimeter* objek. |
| *Eccentricity* |  | Rasio dari panjang suatu objek terhadap lebar suatu objek. |

* + - 1. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap akhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat. Secara garis besar, buku laporan tugas akhir ini terdiri atas beberapa bagian yaitu :

1. Pendahuluan
   1. Latar Belakang
   2. Permasalahan
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Uji Coba dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka
7. **JADWAL KEGIATAN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Tahapan | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | Januari | | | |
| 1. | Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**
2. Andersen, U.B., Stromsnes A.N., Steinsholt K., Thomassen M.S. 1994. “Fillet gaping in farmed Atlantic salmon (Salmo salar)”. Norwegian Journal of Agricultural Sciences 8 : 165–179.
3. Ashton, T.J., Michie, I., Johnston, I.A. 2010. “A novel tensile test method to assess texture and gaping in salmon fillets”. Journal of Food Science 75 : S182–S190.
4. Balaban, M.O., Sengor, G.F.U., Soriano, M.G., Ruiz, E.G. 2011. “Quantification of gaping,bruising, and blood spots in salmon fillets using image analysis.” Journal of Food Science 76 : E291–E297.
5. Borgefors, G. 1986. “Distance transformations in digital images”. Computer Vision Graphics and Image Processing 34 : 344–371.
6. Crawley, M.J., 2007. The R Book. Wiley, Chichester, England : Hoboken, N.J.
7. Gonzalez R.C., Woods R.E. 2008. Digital Image Processing, 3rd ed. : Prentice-Hall, Inc., NJ.
8. Merkin G.V., Stien L.H., Pittman K., Nortvedt R. 2013. “Digital image analysis as a tool to quantify gaping and morphology in smoked salmon slices”. Aquacultural Engineering 54 : 64-71.
9. Otsu N. 1979. “Threshold selection method from gray-level histograms”. IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics 9 : 62–66.
10. Schmid, P. 1999. “Segmentation of digitized dermatoscopic images by twodimensional color clustering”. IEEE Transactions on Medical Imaging 18 : 164–171.