

DETEKSI TEPI CITRA TELUR DENGAN ALGORITMA PREWITT UNTUK PERHITUNGAN VOLUME

Miftakhul Huda¹

mh_iftah@yahoo.com

¹Dosen D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Abstrak

Telur ayam merupakan salah satu hasil peternakan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Telur ayam juga termasuk ke dalam bahan baku industri makanan olahan. Dalam sebuah industri makanan, kualitas telur sebagai bahan baku utama menjadi sangat penting. Berat dan volume telur akan mempengaruhi komposisi bahan baku. Oleh karena itu, diperlukan suatu standarisasi dalam klasifikasi ukuran telur ayam yang akan dipakai dalam proses Industri. Penelitian *The Avian Egg; Surface Area, Volume, And Density* [6] yang telah dilakukan adalah dengan hanya membagi profil menjadi 16 bagian yang apabila dibagi menjadi lebih banyak maka ketelitian akan bertambah sehingga perhitungan volume dimungkinkan lebih akurat, *edge detection* yang mempunyai banyak detector, dengan teknik operasi piksel selanjutnya dapat menghasilkan bagian dari profil telur sebanyak kolom piksel yang terdeteksi dari sebuah *image* telur sehingga dapat membagi profil *image* telur lebih dari 16. Tujuan penelitian secara umum adalah untuk mencari alternatif lain dalam mengukur volume telur, sedangkan secara khusus untuk mengetahui akurasi hasil pengukuran volume telur menggunakan *Image Edge Detection* menggunakan *prewitt edge detection* metode operasi pixel terhadap pengukuran manual dengan menggunakan gelas ukur. Metode yang digunakan adalah metode percobaan dengan melakukan dua kali pengukuran yaitu dengan menggunakan gelas ukur dan menggunakan *image processing edge detection* dengan algoritma Prewitt, Sobel, Canny dan Robert. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu MSE terendah dari dua perhitungan yaitu metode *image processing* dengan algoritma prewitt sebesar 3.1256 sehingga disimpulkan bahwa algoritma prewitt dapat digunakan untuk menghitung volume telur.

Kata kunci : *Volume, Telur, Image Processing, Prewitt*

1. Pendahuluan

Telur ayam merupakan salah satu hasil peternakan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Telur ayam juga termasuk ke dalam bahan baku industri makanan olahan. Dalam sebuah industri makanan, kualitas telur sebagai bahan baku utama menjadi sangat penting. Berat dan volume telur akan mempengaruhi komposisi bahan baku. Oleh karena itu, diperlukan suatu standarisasi dalam klasifikasi ukuran telur ayam yang akan dipakai dalam proses Industri.

Volume merupakan penghitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu objek. Objek itu bisa berupa benda yang beraturan ataupun benda yang tidak beraturan. Volume adalah ukuran tiga dimensi dari suatu benda atau objek, dinyatakan dalam kubik, yang diperoleh dari hasil perkalian satuan dasar panjang, lebar/tebal serta tinggi [1]. Objek yang beraturan akan lebih mudah dihitung karena mempunyai model dan ukuran yang dapat tera menggunakan pengukur seperti balok, Silinder, Bola. Objek yang mempunyai bentuk tidak beraturan volume dapat diukur

dengan menggunakan teknik perpindahan zat cair. Telur merupakan benda yang termasuk dalam kategori objek tidak beraturan karena mempunyai struktur yang unik yaitu bentuk oval tidak beraturan yang diputar pada sumbunya.

Pengukuran Objek yang tidak beraturan menggunakan teknik perpindahan zat cair dapat digunakan Gelas Ukur sebagai alat ukurnya [2][3], dimana proses kerjanya adalah akan terjadi perubahan ketinggian permukaan air dalam gelas ukur sebesar volume benda yang diletakkan didalam gelas ukur tersebut. Dengan melihat perbedaan ketinggian permukaan air dalam Gelas Ukur maka dapat diambil nilai dari Volume Benda yang diukur. Masalah yang muncul adalah bahwa pembacaan oleh mata telanjang akan berbeda pada setiap pengamat.

Penelitian *The Avian Egg; Surface Area, Volume, And Density* [4] yang telah dilakukan adalah dengan hanya membagi profil menjadi 16 bagian yang apabila dibagi menjadi lebih banyak maka ketelitian akan bertambah sehingga perhitungan volume dimungkinkan lebih akurat, *edge detection* yang mempunyai

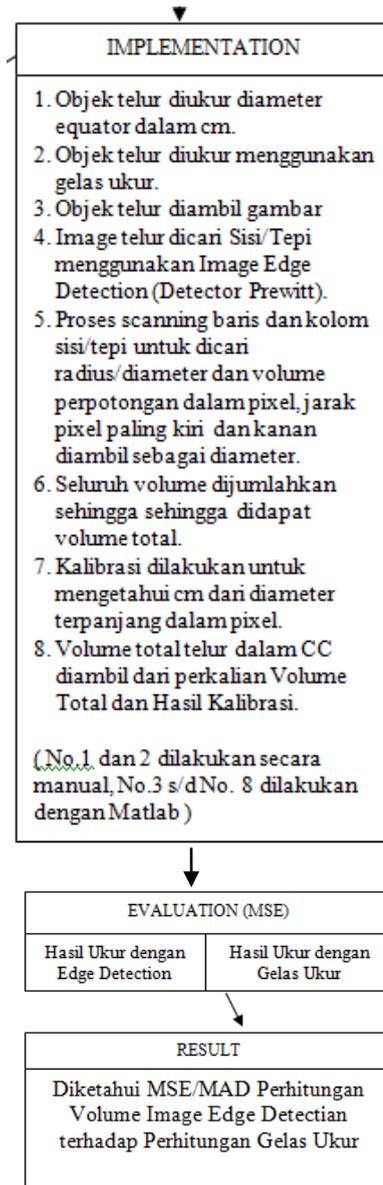
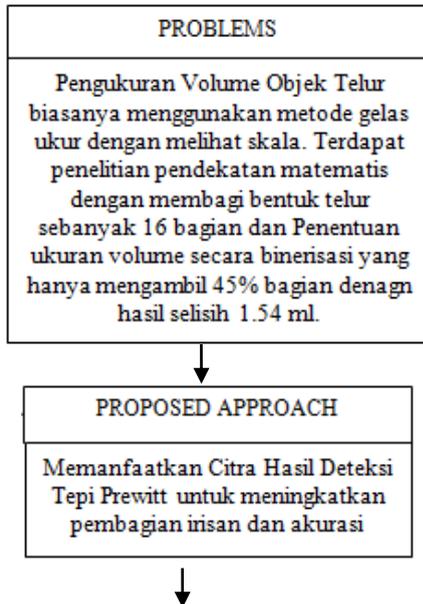
banyak detector, dengan teknik operasi piksel selanjutnya dapat menghasilkan bagian dari profil telur sebanyak kolom piksel yang terdeteksi dari sebuah *image* telur sehingga dapat membagi profil image telur lebih dari 16.

Image processing edge detection yang menggunakan / mempunyai algoritma / operator Canny, Prewitt, Robert, dan Sobel dapat menentukan tepian objek telur dapat digunakan selain algoritma binerisasi, sehingga diharapkan dapat meningkatkan akurasi

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk mencari alternatif lain dalam mengukur volume telur, sedangkan secara khusus untuk mengetahui akurasi hasil pengukuran volume telur menggunakan *Image Edge Detection* menggunakan *prewitt edge detection* metode operasi pixel terhadap pengukuran manual dengan menggunakan gelas ukur.

2. Metode Penelitian

Kerangka pemikiran dalam penelitian yang akan dilakukan dijelaskan dalam gambar dibawah ini



Gambar 1: Kerangka pemikiran

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal dimulai dengan pengukuran volume secara langsung 85 objek-objek telur dengan menggunakan gelas ukur merek X berukuran 500 ml, bertempat di laboratorium farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal oleh seorang laboran.

Mengukur diameter equator menggunakan jangka sorong analog merek MODERN berukuran maks 150x0.02mm, 6x1/1000in yang akan digunakan untuk acuan dalam proses konfersi dari pixel ke milli liter (ml) dan atau centimeter cubic (cc) dengan bantuan software MATLAB.

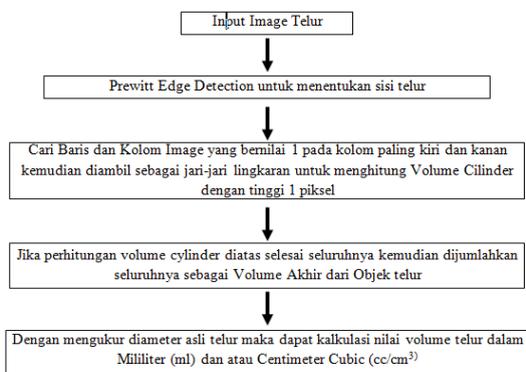
Mengambil *image* telur dengan berbagai ukuran menggunakan kamera digital Merek CANON EOS600D sejauh 30 cm dari kamera, lensa digunakan 3 pilihan yaitu : 1.

lensa kit s=1/125 f=5,6 iso=auto, 2. Lensa fix s=1/80 f=11 iso=auto, 3. Lensa fix s=1/80 f=11 iso=auto, warna background dibuat berbeda dari warna telur dalam hal ini dipilih warna hitam.

Metode yang digunakan untuk mengetahui pengukuran volume objek telur tersebut diatas dapat dijelaskan pada beberapa keterangan dibawah ini :

- a. Mengukur volume telur menggunakan alat ukur volume manual yaitu dengan Gelas Ukur, mengukur diameter objek telur menggunakan jangka sorong
- b. Mengambil image / gambar objek telur.
- c. Menggunakan *Edge Detection* (MATLAB) untuk mengambil data tepi objek selanjutnya dengan teknik perhitungan volume tabung dengan data jari-jari atau diameter diambil dari masing-masing pixel setiap baris pada dua kolom terkecil dan terbesar, seperti dijelaskan pada Gambar 5 dan Gambar 6, proses tersebut menggunakan Aplikasi MATLAB.
- d. Hasil setiap radius yang didapat dicari volumenya dengan rumus [5] [6]

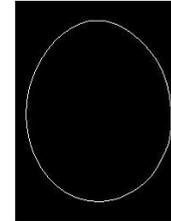
$$V = \pi r^2 h$$
- e. Kalibrasi piksel ke cm dilakukan dengan membagi hasil b dengan diameter terpanjang hasil c dalam piksel.
- f. Selanjutnya volume total dalam piksel dikalikan dengan hasil kalibrasi untuk menentukan volume total telur dalam Mililiter (ml) dan atau Centimeter Cubic (cc).
- g. Menghitung error antara perhitungan gelas ukur dan image processing edge detection dengan MSE (*Mean Square Error*) dan MAD (*Mean Absolute Deviation*).



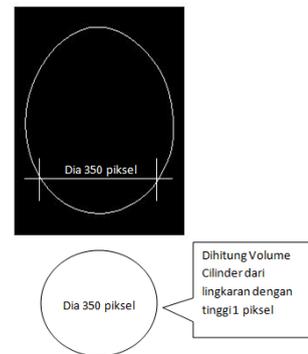
Gambar 2. Metode yang diusulkan



Gambar 3. Contoh Image Telur



Gambar 4. Hasil Edge Detection



Gambar 5. Contoh pengambilan data Piksel kiri dan kanan pada Edge yang terdeteksi pada baris tertentu Menggunakan MATLAB

3. Hasil dan Pembahasan

A. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1). Gelas Ukur

Gelas Ukur digunakan untuk mengetahui Volume Telur dengan mengetahui perubahan tinggi permukaan air sebelum dan sesudah telur dimasukkan ke dalam gelas ukur tersebut.

2). Jangka Sorong (Kaliper) analog.

Jangka Sorong (Kaliper) digunakan untuk mengukur diameter mayor (D1) dan diameter minor (D2) objek penelitian.

3). Kamera Digital

Kamera Digital CANON EOS600D dengan lensa kit s=1/80 f=11 iso=auto digunakan untuk mengambil *Image* objek penelitian yang akan diketahui volumenya menggunakan Hasil Citra Deteksi Tepi Canny.

4). Meja kerja

Meja kerja yang dibuat sedemikian rupa agar jarak objek telur dengan kamera sejauh 30 cm digunakan untuk meletakkan objek penelitian untuk diambil Citranya, untuk pencahayaan digunakan lampu floresen bundar berdaya 30 watt agar terhindar dari bayangan yang tidak rata, dengan gambar sebagai berikut :



Gambar 6. Meja Kerja untuk pengambilan sample telur

5). Laptop

Laptop digunakan untuk menganalisis hasil dari pengumpulan data untuk diketahui Volume objek penelitian secara *software*.

6). Software : Matlab v.9

Matlab v.2009a digunakan untuk menganalisis perhitungan Volume Telur dengan menggunakan Hasil Citra Deteksi Tepi Sobel.

MSE dan MAE digunakan untuk mengetahui akurasi antara hasil perhitungan Volume objek penelitian secara manual (Gelas Ukur) dan Volume objek penelitian menggunakan Hasil Citra Deteksi Tepi Canny.

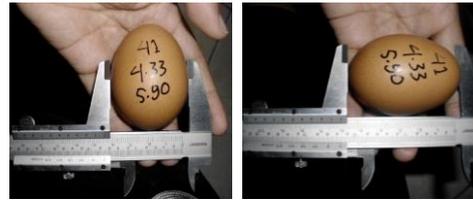
A. Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan sample telur sebanyak delapan puluh lima (85) butir telur lehor yang diambil secara acak dari suatu Super Market di Kota Tegal.

B. Pengukuran Volume Telur

2). Diameter dan Volume Telur secara manual.

Pengambilan sampel secara manual ini dilakukan dua tahap yaitu 1. Untuk mengetahui diameter mayor (D1) dan diameter minor (D2) menggunakan Jangka Sorong Analog (Kaliper) Gambar. 7 (a) dan (b). Untuk mengetahui Volume Telur secara langsung dengan teknik perubahan tinggi permukaan air menggunakan gelas ukur ukuran 500 mililiter Gambar 8. Kedua tahap tersebut dijelaskan secara visual pada gambar di bawah ini :

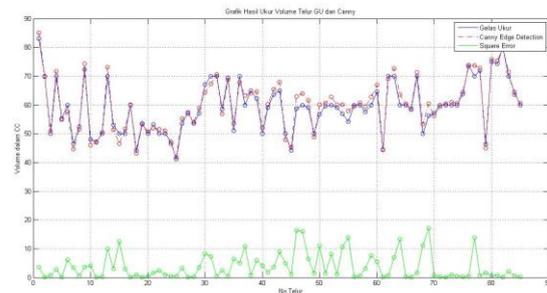


Gambar 7. (a) Mengukur diameter Minor (b) Mengukur diameter Mayor

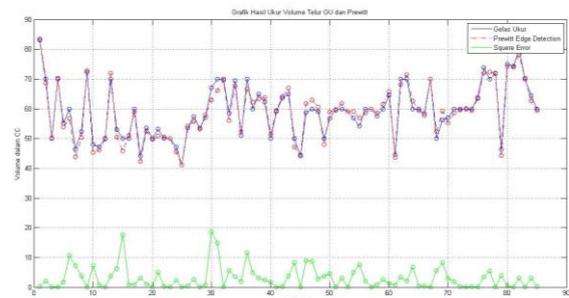


Gambar 8. Mengukur Volume Telur dengan Gelas Ukur

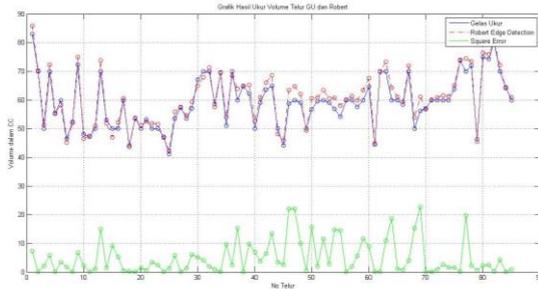
Selanjutnya dokumentasi seluruh data hasil pengukuran dengan menggunakan Ms. Excel. Hasil perhitungan *Mean Sguere Error* (MSE) antara hasil pengukuran volume telur dengan GU dan IP diperlihatkan dalam gambar 9 dibawah ini:



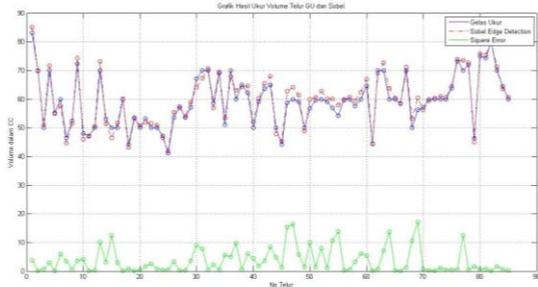
Gambar 10 Grafik SE antara GU dan Canny



Gambar 11 Grafik SE antara GU dan Prewitt



Gambar 11. Grafik SE antara GU dan Robert

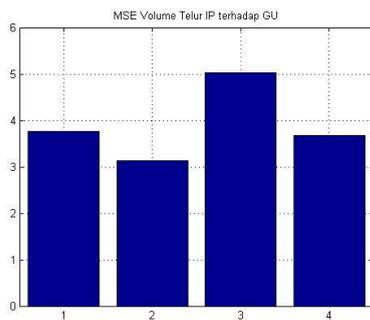


Gambar 12. Grafik SE antara GU dan Sobel

Dari grafik SE diatas didapat MSE dimana MSE adalah rerata SE dalam perhitungan setiap jenis operator edge detection nya yaitu :

1. mse_canny = 3.7572
2. mse_prewitt = 3.1256
3. mse_robert = 5.0326
4. mse_sobel = 3.6779

hasil dalam dalam bentuk gambar seperti tersaji pada gambar 13 berikut :



Gambar 13: Grafik MSE perhitungan volume telur GU IP

Pada gambar diatas terlihat bahwa MSE terbesar adalah operator Robert (bar no.3) dan MSE terkecil adalah Operator Prewitt (bar no.2), sehingga dapat disimpulkan Operator Prewitt adalah yang terbaik dalam perhitungan volume telur dengan *image processing edge detection*.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Citra Hasil Deteksi Tepi Prewitt dapat digunakan untuk menghitung volume telur dengan pendekatan jumlahan volume silinder hasil operasi pixel yaitu menggunakan rumus volume silinder dengan diameter ditentukan sebelumnya melalui kalibrasi pixel dan dengan tebal silinder sebesar 1 (satu) piksel sehingga dapat membagi image objek telur menjadi lebih dari 16 bagian.
2. Dalam penelitian ini didapat data bahwa beberapa detector edge detection yang dipakai mempunyai rengking error terkecil yaitu : 1. Prewitt, 2. Sobel, 3. Canny, dan 4. Robert sebagai *error* tertinggi, sehingga disimpulkan bahwa Detector Prewitt yang tepat untuk perhitungan volume dengan memanfaatkan citra hasil deteksi tepi ini.
3. Perhitungan volume telur dengan memanfaatkan citra hasil deteksi tepi ini masih belum dapat meningkatkan akurasi atau meminimalkan lagi errornya dimana hasil selisih yang dicapai antara pengukuran GU dan perhitungan IP adalah 1.45 hal ini sama halnya dengan penelitian sebelumnya yang memakai proses binerisasi, yang dimungkinkan karena pengukuran dengan GU kurang teliti.

5. Daftar Pustaka

- [1] Repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/52908/Pustaka.pdf?sequence=3 [Wednesday, 02 Jan 2013]
- [2] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Image Segmentation in the book titled Digital Image Processing Chapter 10, Page No>589-664, Second Edition.
- [3] Paulus, Color image processing: methods and applications in color image Segmentation Selected Techniques, chapter 5, pp.103-128, CRC Press, Boca Rato, Fla, USA, 2007.
- [4] T.M.Mahmoud and S.Marshall, Edge – Detected Guided Morphological Filter for Image Sharpening in the EURASIP Journal on Image and Video Processing, 2008.

- [5] http://math.about.com/od/formulas/ss/surfaceareavol_3.htm
- [6] Eko Prasetyo, Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan MATLAB, Penerbit Andi 2011.
- [7] Most Recent Trends and Future Research Directions in Color in Image and video Processing, Hidwani publications, 2008.
- [8] First Arkansan Deshmukh, Member IAENG, Second B.Ganesh Shinde, Adaptive Color Image Segmentation Using Fuzzy Min-Max Clustering, Engineering Letters, Advance online Publication, Aug-2006.
- [9] Paganelli, Department of Physiology School of Medicine State University of New York, The Avian Egg; Surface Area, Volume, And Density 1974
- [10] <http://www.had2know.com/academics/egg-surface-area-volume-calculator.html> [Tuesday, January 01, 2013]
- [11] Volume of Cilinder, https://emccss.everydaymathonline.com/emcrosswalk/pdf/5/g5_tlg_Lesson_11_3.pdf [[Wednesday, 02 Jan 2013]
- [12] S.Lakshmi, Dr.V.Sankarananyanan, A study of Edge Detection Techniques for Segmentation Computing Approaches, CASCT 2010.