

PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI TELUR BERDASARKAN UKURAN

Syahrul Awalludin Sidiq, Dessy Irmawati

Prodi Teknik Elektronika, Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY

Email: syahrul.awalludin@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu Home Industri penyortir telur di Yogyakarta, adalah Tempel Ambarukmo. Penyortiran awalnya dilakukan secara manual tetapi membutuhkan waktu yang lama. Penggunaan mesin grading untuk mengatasi masalah tersebut, namun harga relatif mahal. Oleh karena itu, perlu adanya sistem otomatis untuk penyortiran telur sehingga menghemat waktu, tenaga, dan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem yang mampu mendeteksi dan memisah telur berdasarkan ukuran menggunakan citra digital dengan media interface GUI (Graphical User Interface) yang memanfaatkan software matlab. Telur dikategorikan menjadi 5 kategori (Sangat Kecil, Kecil, Sedang, Besar, Sangat Besar). Dalam proyek akhir ini dirancang dengan menggunakan metode waterfall. Pengolahan citra terdiri dari beberapa proses. Proses yang pertama adalah operasi pengubahan warna ke grayscale. Proses yang kedua adalah operasi pengubahan warna grayscale menjadi biner menggunakan metode threshold. Proses yang ketiga adalah proses morfologi filling holes penghilangan noise dari hasil citra threshold. Selanjutnya akan ditampilkan hasil di GUI matlab berupa keputusan. Apakah telur tersebut termasuk dalam klasifikasi sangat besar, besar, sedang, kecil, atau sangat kecil. Sistem kendali cerdas yang digunakan untuk menghasilkan keputusan adalah kendali Logika Fuzzy dengan metode mamdani. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem pengolahan citra ini dapat bekerja sesuai dengan prinsip yang telah dirancang. Hal ini dibuktikan dengan prosentase keberhasilan sistem sebesar 76%.

Kata kunci: citra digital, grayscale, logika fuzzy

PENDAHULUAN

Telur merupakan pangan hewani yang relatif banyak dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat karena mudah didapat, harganya murah, dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan menyebutkan dari total produksi telur tahun 2012 sebanyak 1.628.700 ton, terdiri atas 1.337.000 ton (82%) telur ayam, 276.000 ton (17,03%) telur bebek, dan 15.800 ton (0,97%) telur puyuh.

Salah satu Home Industri penyortir telur di Yogyakarta, adalah Tempel Ambarukmo usaha milik Pak Herman. Berdasarkan wawancara penulis dengan Ibu Teresia Endarwati selaku karyawan di Tempel Ambarukmo, penyortiran telur dilakukan tergantung permintaan pasar. Penjual butuh telur dengan kualitas baik agar pembeli suka dan selalu memiliki daya tarik dengan jualannya. Begitupun dengan pembeli atau konsumen harus memilih telur dengan kualitas baik untuk mereka konsumsi. Harga telur pun bervariasi dari yang paling besar sampai yang paling kecil, harga telur semakin kecil semakin mahal karena kuantitas dalam satu kilogram lebih banyak dari pada telur yang

berukuran besar. Penyortiran telur memerlukan tenaga kerja yang sudah ahli, selama ini proses pengelompokan dilakukan secara manual sehingga menyebabkan hasil pengelompokan telur tidak seragam karena tergantung pada subjek yang melakukan sortasi dan waktu yang digunakan relatif lebih lama.

Penggunaan mesin grading merupakan suatu pemecahan untuk mengatasi masalah tersebut. Mesin grading telur yang ada saat ini merupakan hasil produksi luar negeri yang memiliki harga relatif mahal, karena harganya yang relatif mahal sehingga industri sortir telur di Indonesia masih menggunakan cara manual. Unit sistem mekanis mesin sortasi telur terdiri dari beberapa bagian yaitu roller, konveyor pengumpan, konveyor pengarah, konveyor sortasi, penyortir telur, konveyor keluar. Konveyor masuk merupakan sebuah unit belt konveyor yang menggerakkan telur menuju bagian konveyor pengarah. Konveyor pengarah berfungsi untuk mengarahkan telur agar berada pada posisi yang tepat sebelum masuk ke bagian konveyor sortasi. Setelah melalui konveyor pengarah telur menggelinding menuju konveyor sortasi untuk dipindahkan ke unit penyortir. Sistem unit

penyortir menggunakan prinsip timbangan mekanis yang dihubungkan dengan kontak untuk menyalakan solenoid.

Teknologi yang semakin maju semakin dibutuhkan sebuah kecerdasan otomatis di dalam sebuah industri telur. Mulai dari kecepatan, ketelitian, dan ketepatan inilah yang menjadi sebuah inspirasi terciptanya sebuah perangkat elektronik pada industri. Banyak tugas dari seorang karyawan atau pekerja industri penyortir yang masih menyelesaikan tugasnya secara manual. Sehingga terjadi banyak kesalahan dalam perhitungan yang disebabkan oleh *human error*. Hal ini karena manusia yang memiliki batas kemampuan dalam bekerja dan pasti memiliki peluang terjadinya kesalahan didalamnya. Dengan kemajuan teknologi saat ini, data informasi tidak hanya dapat disajikan dalam bentuk teks, namun juga dapat berupa gambar, audio dan video. Keempat macam data atau informasi tersebut dikenal sebagai multimedia. Citra atau image merupakan salah satu komponen multimedia yang memiliki peran penting sebagai informasi dalam bentuk visual.

Berdasarkan masalah yang terjadi, maka solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat “Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Telur Berdasarkan Ukuran”. Tujuan dibuatnya sistem penyortiran telur dengan pengolahan citra adalah untuk membantu pedagang dalam penyortiran telur lebih efektif karena dibantu dengan sistem ini, dan waktu yang diperlukan lebih efisien. Kurangnya penelitian mengenai pengolahan citra menjadi salah satu acuan untuk membuat sistem ini. Sehingga dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu dan mempermudah dalam penyortiran telur.

METODE

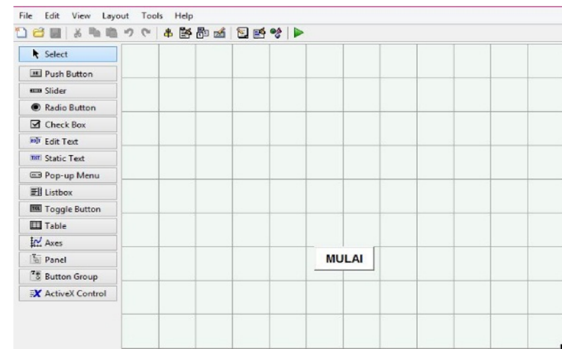
Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu studi literatur, perancangan desain dan program, pengujian, dan analisis.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi dan referensi dari berbagai sumber yang berhubungan dengan pengolahan citra dan implementasinya.

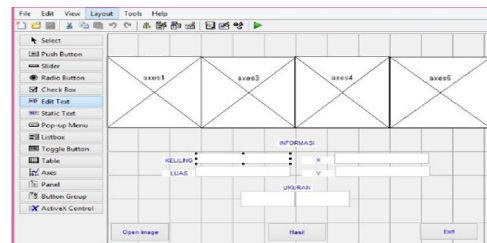
Perancangan Desain

Desain terdiri dari desain cover, desain GUI Matlab dan desain keluar. Desain *cover* berupa desain untuk memulai aplikasi dengan menggunakan 1 *button* dan diberi nama mulai.



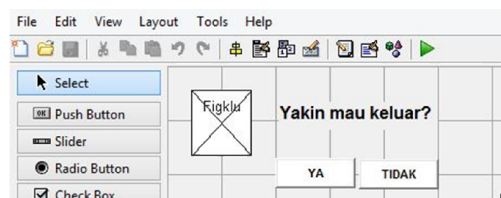
Gambar 1. Desain Cover

Desain GUI Matlab berupa desain untuk memproses citra dengan: (1) 4 *axes* digunakan untuk menampilkan gambar; (2) 6 *edit text* digunakan untuk menampilkan informasi citra; (3) 4 *label* digunakan untuk memberi informasi; (4) 3 *button*; (5) *Open image* digunakan untuk memilih gambar; (6) Hasil digunakan untuk memulai proses pengeditan. (7) *Exit* digunakan untuk keluar dari GUI.



Gambar 2. Desain GUI Matlab

Desain keluar digunakan untuk menampilkan *question dialog* dimana pengguna bisa memilih keluar atau tidak.



Gambar 3. Desain Keluar

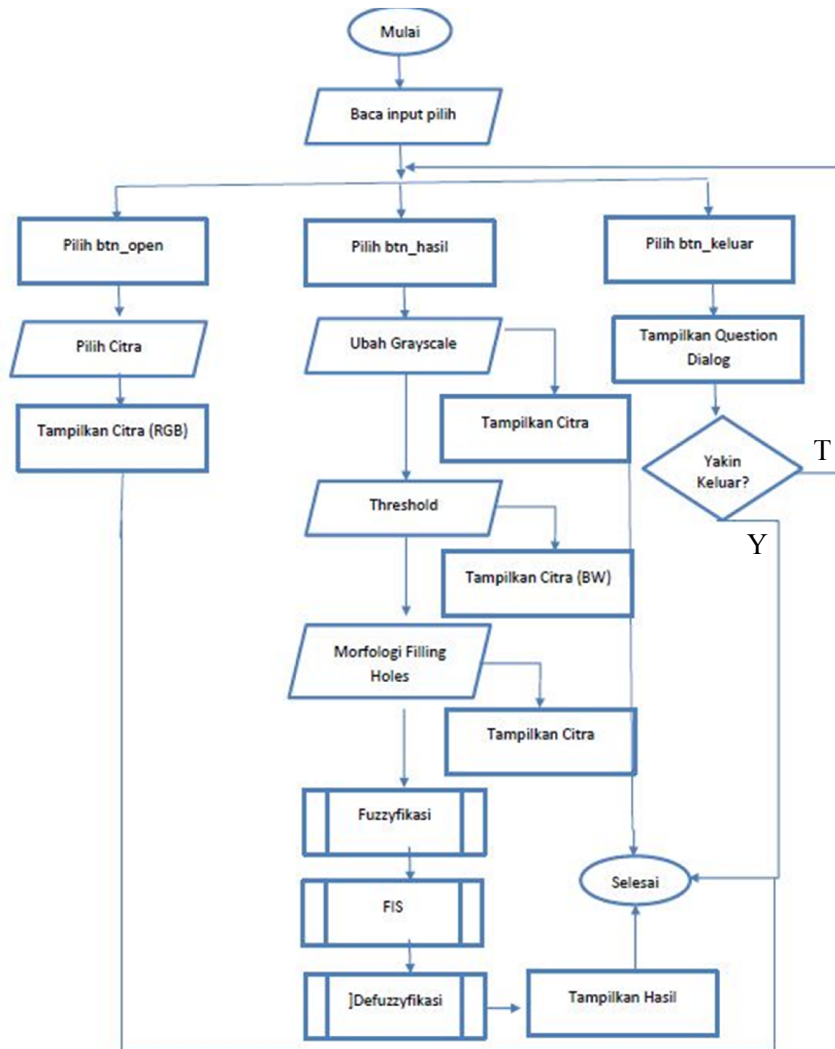
Perancangan Program

Perancangan program menggunakan *software* matlab dengan bahasa pemrograman

yang digunakan adalah bahasa C. Program dibuat menggunakan m file dan bisa diprogram disetiap *icon toolbox* yang digunakan.

Program yang dibuat juga berisi sistem

cerdas logika *fuzzy* untuk mengolah data pembacaan citra telur agar gui mampu memberikan keputusan ukuran dengan cepat. *Flowchart* program keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.

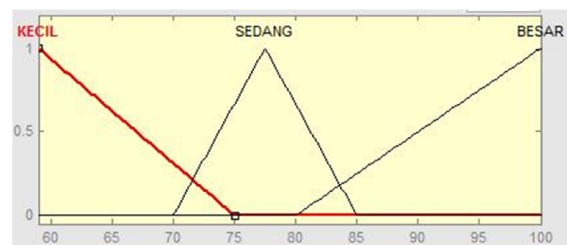


Gambar 4. Flowchart keseluruhan

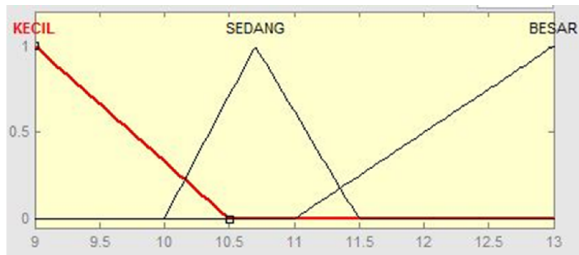
1. Fuzzyfikasi

Tahap fuzzyfikasi adalah tahap pembentukan fungsi keanggotaan. Pada bagian Input terdapat 2 variabel input yaitu variabel AREA dan variabel PERIMETER. LinGUIstik Variabel AREA dan LinGUIstik Variabel PERIMETER masing-masing mempunyai 3 buah linGUIstik value. LinGUIstik value ditentukan dari percobaan 50 telur dan setiap kondisi 10 telur, sehingga mendapat kan linGUIstik value dari setiap kondisi.

Gambar 5 dan 6 menunjukkan fungsi keanggotaan AREA dan PERIMETER.



Gambar 5. Fuzzyfikasi AREA



Gambar 6. Fuzzyfikasi PERIMETER

2. Basis Aturan

Pada tahap ini tiap-tiap keluaran dari tahap fuzzyfikasi yang berupa derajat keanggotaan dan variabel linguistik baik dari AREA ataupun PERIMETER akan digabung dengan menggunakan evaluasi rule.

Dalam evaluasi rule terdapat aturan linguistik untuk menentukan aksi kontrol terhadap nilai masukan dari fuzzyfikasi. Langkah pertama adalah evaluasi hubungan atau derajat antecedent setiap aturan. Berikutnya dilakukan pencarian derajat kebenaran untuk setiap rule, dengan menggunakan hubungan "AND" atau nilai minimum. Setelah didapat derajat kebenaran untuk tiap aksi yang sama akan dicari nilai tertinggi. Metode ini dinamakan inference "MIN-MAX".

Tabel 1. Basis Aturan

Area/ Perimeter	Kecil	Sedang	Besar
Kecil	Sangat Kecil (R1)	Kecil (R2)	Sedang (R3)
Sedang	Kecil (R4)	Sedang (R5)	Besar (R6)
Besar	Sedang (R7)	Besar (R7)	Sangat Besar (R8)

3. Defuzzyfikasi

Output hasil dari tahap evaluasi rule akan digunakan sebagai rule yang paling benar dan akan dikalikan dengan nilai dari derajat keanggotaannya. Metode yang digunakan pada defuzzyfikasi adalah *Center of Gravity* (COG) atau *centroid*.

Hasil penjumlahan semua keluaran fungsi keanggotaan yang dikalikan dengan singleton dari masing-masing aksi. Dari hasil tersebut kemudian dicari rata-rata dengan total keluaran fuzzy. Sehingga hasil akhirnya

adalah nilai tegas. Nilai akhir ini digunakan untuk menentukan ukuran telur.

Pengujian

Pengambilan citra menggunakan kamera hp 5 mp dengan jarak 15 cm. Proses pengujian citra menggunakan format (.jpg) dan dengan background gelap dengan dimensi pixel yang sama 720 x 1280.

Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis data hasil pengujian yang bertujuan untuk mengetahui hasil dan kesimpulan dari beberapa pengujian yang telah dilakukan. Dari analisis ini akan diketahui kekurangan dan kelebihan pada pengolahan citra, kontroler yang digunakan dan sistem cerdas logika fuzzy yang diterapkan.

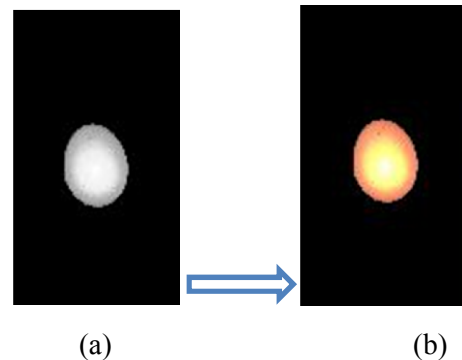
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi hasil pengujian-pengujian fungsional dan hasil percobaan.

Pengujian fungsional

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses yang dilakukan.

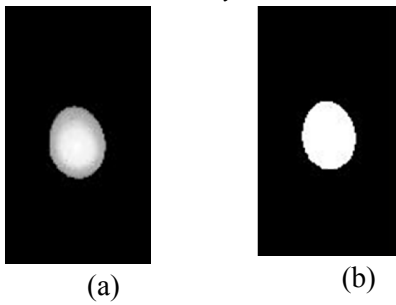
1. Konversi citra RGB ke *Grayscale*



Gambar 7. (a) Citra RGB (b) Citra *Grayscale*

Pada tahap pertama dalam proses pengolahan citra digital, citra digital yang diambil berupa citra RGB (*red, green, blue*) yang kemudian dikonversi kedalam bentuk citra *grayscale*.

2. Konversi citra *Grayscale* ke *Threshold*



Gambar 8. (a) Citra *Grayscale* (b) Citra *Threshold*

Setelah citra digital dikoversi ke bentuk citra grayscale dari citra RGB. Selanjutnya gambar dengan format Grayscale tersebut diubah menjadi citra biner menggunakan metode *Thresholding*.

3. *Filtering* dengan menggunakan *morfologi filling holes*



Gambar 9. Citra *Filling Holes*

Citra *Threshold* selanjutnya akan difiltering untuk menghaluskan gambar.

Hasil Percobaan

Tabel 2. Kondisi Sangat kecil

Sangat Kecil		Ukuran(pixel)	
Manual	Otomatis	Area	Perimeter
SK	SK	48324	850.767

SK	SK	65929	997.377
SK	SK	63941	977.335
SK	K	68143	1028.1
SK	SK	63367	992.105

Tabel 3. Kondisi Kecil

Kecil		Ukuran(pixel)	
Manual	Otomatis	Area	Perimeter
K	SK	63907	970.063
K	SK	63836	969.235
K	K	70698	1023.28
K	K	68892	1030.79
K	K	68383	1030.55

Tabel 4. Kondisi Sedang

Sedang		Ukuran(pixel)	
Manual	Otomatis	Area	Perimeter
S	S	72240	1061.28
S	S	74357	1100.49
S	K	67959	1027.03
S	S	72035	1038.55
S	S	71729	1092

Tabel 5. Kondisi Besar

Besar		Ukuran(pixel)	
Manual	Otomatis	Area	Perimeter
B	S	81314	1101.6
B	B	81913	1110.83
B	B	82676	1124.73
B	B	82706	1108.63
B	S	79805	1091.95

Tabel 6. Kondisi Sangat Besar

Sangat Besar		Ukuran(pixel)	
Manual	Otomatis	Area	Perimeter
SB	SB	91210	1182.92
SB	SB	85508	1126.43
SB	SB	85728	1122.87
SB	SB	112090	1296.61
SB	SB	104826	1258.61

Tabel 7. Tabel Perbandingan Hasil antara Manual dan Otomatis

No	Citra	Area	Perimeter	Kondisi Awal	Kondisi Seharusnya
1	Q1	68143	1028.1	SK	K
2	Q2	63907	970.063	K	SK
3	Q3	63836	969.235	K	SK
4	Q4	67959	1027.03	S	K
5	Q5	81314	1101.6	B	S
6	Q6	79805	1091.95	B	S

Pengambilan keputusan ukuran telur otomatis menggunakan sistem cerdas logika fuzzy dan dari hasil percobaan di atas terdapat beberapa *error* yang disebabkan oleh *human error* dari ahli yang bekerja di bidang penyortir telur. Adapun kondisinya: (1) Pada tabel 2 posisi 4 selanjutnya dapat disebut (Q1) terdapat dikondisi sangat kecil seharusnya termasuk kondisi kecil. (2) Pada tabel 3 posisi 1 selanjutnya dapat disebut (Q2) dan posisi 2 (Q3) terdapat dikondisi kecil seharusnya termasuk kondisi sangat kecil. (3) Pada tabel 4 posisi 3 selanjutnya dapat disebut (Q4) terdapat dikondisi sedang seharusnya termasuk kondisi kecil. (4) Pada tabel 5 posisi 1 selanjutnya dapat disebut (Q5) dan posisi 5 (Q6) terdapat dikondisi besar seharusnya termasuk kondisi sedang.

Berdasarkan beberapa kondisi tersebut, dapat ditunjukkan bahwa terdapat kesalahan penentuan kondisi dari ahli penyortir telur. Hal ini menyebabkan terjadi human error sebesar 24% dari total percobaan.

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan: (1) Sistem "Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Telur Berdasarkan Ukuran" berhasil dibuat dengan GUI Matlab. (2) GUI digunakan sebagai *output* untuk menampilkan hasil dari pengolahan citra digital sesuai tahapannya, serta dapat menampilkan hasil dari keputusan ukuran telur. Logika fuzzy juga berfungsi dengan baik. (3) Perangkat lunak yang digunakan untuk merealisasikan sistem ini adalah *software* Matlab untuk memprogram GUI Matlab. Secara keseluruhan program yang dibuat sudah bekerja sesuai dengan tujuan. Total keberhasilan pengujian sistem pengolah citra untuk identifikasi telur ini adalah 76% dan eror disebabkan oleh *human error* ahli yang bekerja di bidang penyortir telur.

DAFTAR RUJUKAN

Arends, Richard. I. (2008). *Belajar untuk mengajar. Edisi ke tujuh alih bahasa oleh helly prayitno dan sri mulyantani prayitnodari judul learning to teach (7th ed)*. Yogyakarta : Penerbit Pustaka Pelajar.

Agus Purnomo (2014). *Tahap-tahap Pengolahan Citra*. Diambil pada tanggal 29 Mei 2016, dari <http://elektronika-dasar.web.id/operasi-pengolahan-citra-digital/>

Firman (2007). *Dasar dasar Matlab*. Diambil pada tanggal 29 Mei 2016, dari ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2007/08/firman-dasarmatlab.pdf

Jeffri Yudistira. 2011. *Pengembangan Otomasi Sistem Penghitung Volume Kayu Balok Studi Kasus Pabrik Kayu*

Puspa, R dan Maimunah. 2014. *Klasifikasi Mutu Telur Berdasarkan Kebersihan Kerabang Telur Menggunakan K-Nearest Neighbor*

Rahmadaya (2014). *Belajar GUI Matlab* . Diambil pada tanggal 29 Mei 2016, dari <https://rahmadaya.com/2014/10/01/mem-pelajari-GUI-di-matlab/>

Romli Sapermana. (2015). *Pengolahan Citra Digital*. Diambil pada tanggal 27 Mei 2016, dari <http://www.romlisapermana.com/p/cont-act.html>

Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo. (2013). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu