

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK PENENTUAN BOBOT SAPI MENGGUNAKAN METODE SOBEL

Asahar Johar*¹, Arie Vatesia², Ruvita Faurina³

¹Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, ^{2,3}Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu

a.johar@unib.ac.id¹, arie.vatesia@unib.ac.id², ruvita.faurina@unib.ac.id³

Abstrak

Sapi merupakan komoditas utama penghasil daging yang dikonsumsi masyarakat. Kuantitas dan kualitas daging yang dihasilkan oleh sapi sangat berkaitan dengan berat badan sapi tersebut. Ukuran bobot badan merupakan salah satu indikator ekonomi yang penting dalam peternakan sapi potong. Bobot badan juga sangat berkaitan erat dengan aspek ekonomi lainnya meliputi produksi dan reproduksi. Pertumbuhan ternak umumnya dapat diukur dengan bertambahnya bobot badan sedangkan besarnya badan dapat diketahui dengan mengukur tinggi badan, panjang badan dan lingkar dada. Selama ini pengukuran bobot sapi masih menggunakan timbangan konvensional. Untuk memudahkan dalam menentukan bobot sapi dibuatlah sebuah aplikasi menentukan bobot sapi menggunakan citra gambar sapi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Sobel. Metode Sobel digunakan untuk melakukan deteksi tepi pada citra sapi untuk kemudian dihitung nilai bobot sapi menggunakan rumus Schroll. Dari penelitian yang dilakukan telah berhasil dibuat aplikasi menentukan bobot sapi dengan persentase keberhasilan sistem memperoleh nilai rata-rata sebesar 78,73%. Ada beberapa catatan untuk pengembangan selanjutnya yaitu menambahkan data citra sapi dan menggunakan metode ekstraksi yang lain.

Kata Kunci: sapi, sobel, schroll, bobot, citra

Abstract

Cows are the main commodity producing meat that is consumed by the public. The quantity and quality of meat produced by cows is closely related to the cow's body weight. Body weight measurement is one of the important economic indicators in beef cattle farming. Body weight is also closely related to other economic aspects including production and reproduction. Livestock growth can generally be measured by increasing body weight while body size can be determined by measuring body height, body length and chest circumference. So far, the measurement of cow weight is still using conventional scales. To make it easier to determine the weight of a cow, an application is made to determine the weight of the cow using image images. cow. The method used in this research is the Sobel method. The Sobel method is used to perform edge detection on the image of a cow and then calculate the weight value of the cow using the school formula. From the research carried out, the application of determining the weight of the cow has been successfully made with the percentage of the success of the system obtaining an average value of 78.73%. There are several notes for further development, namely adding cow image data and using other extraction methods.

Keywords: cow, sobel, schroll, weight, image

1. Pendahuluan

Idul Adha merupakan salah satu hari besar bagi umat Islam. Umat Islam pada saat Idul Adha dianjurkan untuk berkorban dengan melakukan pemotongan hewan yaitu sapi, kambing, onta, dan lain-lain. Daging hewan kurban akan dibagi sesuai dengan syari'at islam kepada *Shohibul Qurban* (Orang yang berkorban) maupun ke *Mustahiq* (Orang yang menerima daging kurban). Umumnya hewan kurban dibeli dari peternak sapi, kerbau, kambing, dan lain-lain. Perkembangan peternakan sapi di Indonesia secara umum masih sangat memprihatinkan. Sebagian besar produksi daging sapi di Indonesia hampir seluruhnya diperoleh dari peternakan rakyat (78%). Sisanya dari impor, sekitar lima % berupa daging sapi dan 17% ternak (Amiruddin, Vitalaya, & RS, 2014). Sapi merupakan komoditas utama penghasil daging yang dikonsumsi masyarakat. Kuantitas dan kualitas daging yang dihasilkan oleh sapi sangat berkaitan dengan berat badan sapi tersebut. ukuran bobot badan merupakan salah satu indikator ekonomi yang penting dalam peternakan sapi potong. Bobot badan juga sangat berkaitan erat dengan aspek ekonomi lainnya meliputi produksi dan reproduksi. Pertumbuhan ternak umumnya dapat diukur dengan bertambahnya bobot badan sedangkan besarnya badan dapat diketahui dengan mengukur tinggi badan, panjang badan dan lingkaran dada (Ashari, Latif, & Astuti, 2019).

Perhitungan berat badan sapi dapat dilakukan dengan menggunakan alat timbang konvensional yang memiliki akurasi tinggi karena sapi ditimbang secara langsung. Namun alat timbang konvensional ini juga memiliki beberapa kekurangan yaitu tidak praktis dan harganya sangat mahal. Untuk peternak kecil dan beberapa pasar sapi tradisional, keberadaan alat timbang konvensional sangat susah untuk terpenuhi karena masalah harga. Dalam dunia peternakan dikenal cara pendugaan berat badan sapi dengan mengetahui ukuran bagian tertentu pada tubuh sapi. Metode yang dapat digunakan untuk menduga bobot badan adalah dengan hanya menaksir bobot badan ternak tersebut.. Bobot badan juga merupakan

indikator penilaian produktivitas dan keberhasilan manajemen peternakan. Kendala yang umumnya terjadi dalam hal pendugaan bobot badan adalah tidak tersedianya alat ukur untuk menduga bobot badan ternak yang berkapasitas besar. Pendugaan bobot badan ternak menjadi hal yang sangat penting untuk diketahui, khususnya bagi peternak dan pedagang ternak sehingga tidak terjadi kecurangan yang dapat merugikan sebelah pihak, Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan suatu solusi yang dapat menjadi alternatif keberadaan alat timbang konvensional.

Untuk mendapatkan cara yang lebih praktis, bidang Teknologi Informasi dan Komputasi dapat diaplikasikan untuk membantu memberikan alternatif solusi atas permasalahan tersebut, dengan menggunakan pengolahan citra digital untuk mengetahui ukuran fisik tubuh ternak sapi yang tampak tersebut (lingkar dada, dan panjang badan). Penelitian bidang pengolahan citra digital ini dikombinasikan dengan bidang peternakan yang telah menemukan hubungan antara ukuran-ukuran fisik tubuh ternak sapi yang tampak dengan bobot badan ternak sapi. Pengolahan citra digital dilakukan dengan proses segmentasi citra untuk memisahkan citra ternak sapi dari latar belakang dan menghilangkan objek-objek dalam citra yang bersifat pengganggu (*noise*). Hal tersebut dapat digunakan sebagai solusi atas permasalahan pendugaan berat ternak sapi melalui pengolahan citra digital atau *Digital Image Processing*. *Digital Image Processing* dapat membantu menganalisis dan mempercepat proses estimasi bobot ternak sapi (Raharjo, Hidayat, DEA, & Fatah, 2019).

2. Tinjauan Pustaka

Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan *filter* HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga. Kelebihan dari metode Sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi dan juga metode sobel lebih

bagus karena garis tepi atau titik pada sobel lebih menyatu sehingga membentuk gambar seperti aslinya. Metode deteksi tepi sobel memiliki tingkat keberhasilan hampir sempurna daripada tingkat keberhasilan dengan menggunakan metode Robert. Metode Sobel merupakan metode yang menggunakan operator Sobel. Operator ini menggunakan dua buah *kernel* yang berukuran 3x3 piksel untuk penghitungan gradien sehingga perkiraan gradien berada tepat di tengah jendela (Sutoyo, 2009). Misalkan susunan piksel-piksel di sekitar piksel (x,y) seperti berikut.

TABEL 1.

Susunan piksel-piksel di sekitar piksel (x,y) (Amelia & Marwati, 2011)

a ₀	a ₁	a ₂
a ₇	(x,y)	a ₃
a ₆	a ₅	a ₄

Berdasarkan gambar 2.1 di atas dapat di lihat piksel tetangga dan besaran gradient yang dihitung dengan menggunakan operator Sobel adalah sebagai berikut

$$G = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

Keterangan:

G = besar gradient operator Sobel

S_x = gradien Sobel arah horizontal

S_y = gradien Sobel arah vertikal

Di mana G adalah besar gradien di titik tengah *kernel* dan turunan parsial dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$S_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_7 + a_6)$$

$$= (a_0 + ca_1 + a_2) - (a_6 + ca_5 + a_4)$$

Di mana c adalah konstanta yang bernilai 2. S_x dan S_y diimplementasikan menjadi *kernel* berikut:

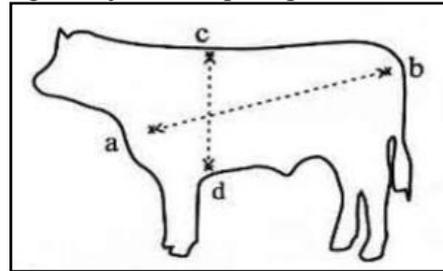
S _x =	-1	0	1	S _y =	1	2	1
	-2	0	2		0	0	0
	-1	0	1		-1	-2	-1

Gambar. 2. Operator Sobel (Amelia & Marwati, 2011)

Rumus Perhitungan

Hubungan Antara ukuran tubuh ternak sapi dengan badan terdapat persamaan

yang linear Cara penentuan bobot badan sapi potong ditunjukkan seperti pada Gambar 3.



Gambar. 1. Mengukur panjang badan dan lebar dada (*Determination of body length and chest diameter*)

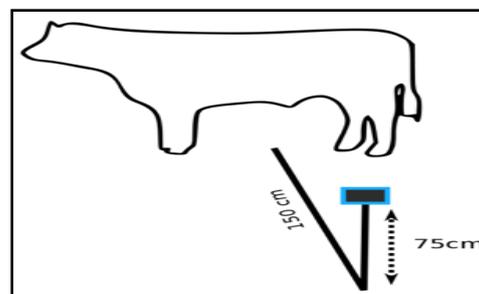
Berdasarkan gambar 2.3 di atas dapat di lihat bagaimana cara kita untuk mengukur bobot dari gambar sapi, adapun penjelasan dari gambar 2.3 di atas adalah sebagai berikut:

Keterangan Gambar :

a - b : Panjang Badan (*Body Length*)

c - d : Lingkar Dada (*Chest Diameter*)

Panjang Badan (PB), titik (a) ke titik (b), adalah panjang yang dihitung dari titik bahu ke tulang duduk (*pin bone*). Lingkar Dada (LD), melingkar dari titik (c) ke titik (d) dan kembali ke titik (c), adalah panjang yang diukur melingkar pada posisi di bagian belakang kaki depan dan belakang tonjolan pundak sapi di bagian atas (Abidin, 2002). Proses akuisisi citra untuk mendapatkan data awal dilakukan dengan cara memotret objek sapi dengan jarak 150 cm dari objek ke kamera serta dengan jarak tinggi 75 cm dari tanah ke kamera. Kamera yang digunakan adalah kamera yang memiliki resolusi 8 megapiksel. Proses akuisisi citra dapat dilihat pada Gambar



Gambar. 4. Proses Akuisisi Citra

Berdasarkan 4 di atas dapat kita lihat jarak yang di gunakan pada saat pengambilan data sapi. Dalam penelitian ini terdapat 20 data citra sapi yang dihasilkan dari penelitian sebelumnya. Data citra merupakan data

yang sudah melalui tahap *preprocessing*.

$$\text{Rumus Schrool} : \frac{(ld(cm)+22)^2}{100} \quad (1)$$

$$\text{Rumus modifikasi} : \frac{PB+LD^2}{10840} \quad (2)$$

Keterangan:

LD = lingkar dada (dalam cm)

PB = panjang badan (dalam cm) $((cm) + 22) \cdot 100$

Bersarakan persamaan (1) dan (2) di atas untuk menentukan panjang badan dan lingkar dada dari citra sapi diperlukan konversi dari jumlah pixel ke dalam cm. berikut ini adalah rumus kalibrasi pixel/cm:

$$\text{jumlah pixel per cm} = \frac{\text{jumlah pixel}}{\text{tinggi dada sapi sebenarnya}}$$

Diketahui bahwa:

Tinggi dada sapi sebenarnya adalah 92 cm

Tinggi sapi dalam satuan pixel didapatkan sejumlah 221 pixel.

Maka kalibrasi dari tinggi dada sapi adalah

$$\begin{aligned} \text{jumlah pixel per cm} &= \frac{\text{jumlah pixel}}{\text{tinggi dada sapi sebenarnya}} \\ &= \frac{221}{92} \\ &= 2.72 \end{aligned}$$

Dibulatkan jadi 2.7 pixel per cm.

Jadi didapatkan kalibrasi pixel per cm sebesar 2.7 px/cm

Selanjutnya rumus untuk menentukan tinggi dada sapi dalam satuan cm adalah sebagai berikut:

$$\text{tinggi dada sapi} = \frac{\text{jumlah pixel}}{\text{kalibrasi}}$$

3. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi. Gambar sapi yang didapatkan melalui fakultas peternakan di universitas Bengkulu. Gambar sapi yang didapatkan melalui fakultas peternakan di universitas Bengkulu menggunakan kamera Handphone oppo a83.

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode waterfall. Model air terjun sering juga disebut model

sekuensial linear (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*). Adapun tahapan tahapan dalam metode *waterfall* adalah:

1. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan perangkat lunak merupakan proses pengumpulan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Aplikasi yang akan dibuat memerlukan masukan, keluaran dan kebutuhan *interface*. Tujuan analisis kebutuhan adalah sebagai batasan dari sistem yang akan dibuat, menentukan kemampuan dan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna, dan fasilitas-fasilitas yang merupakan nilai tambah yang ada pada sistem yang dibangun. Adapun analisis kebutuhan aplikasi yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan data masukan
Data masukan yang dibutuhkan dalam aplikasi ini adalah citra gambar sapi.
- b. Kebutuhan data keluaran
Adapun data keluaran yang dibutuhkan adalah hasil deteksicitra gambar sapi untuk menentukan bobot atau berat sapi.
- c. Kebutuhan *Interface*
Kebutuhan *interface* pada aplikasi adalah kemudahan dan kenyamanan pengguna saat mengakses aplikasi sesuai dengan permasalahan yang ada.

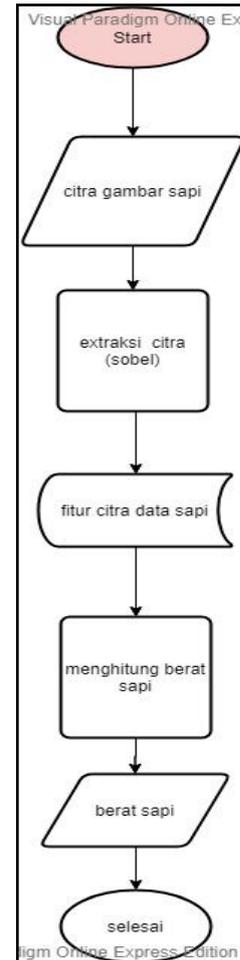
Metode Pengujian Sistem

Tahap pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi fungsional serta memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini berupa pengujian fungsional dan teknis pada aplikasi yang dibangun, apakah sesuai dengan tujuan atau tidak.

4. ANALISA DAN DESAIN

Analisis Alur Kerja Sistem

Alur sistem adalah tahapan kerja dalam sebuah sistem yang akan dibangun. Sistem ini memiliki 1 tahapan, yaitu tahap menentukan bobot sapi. Alur tahap menentukan bobot sapi ditunjukkan oleh gambar 5. Gambar 1 menunjukkan diagram alur kerja sistem. Tahap alur kerja sistem berawal dari menginputkan data citra sapi yang telah diketahui berapa bobot aslinya. Setelah data dimasukkan maka sistem akan melakukan proses pre-processing terlebih dahulu sebelum dilakukan ekstraksi citra menggunakan metode sobel. Adapun proses pre-processing yang terjadi yaitu mengubah citra asli menjadi citra grayscale, kemudian dibineralisasikan. Setelah itu baru metode sobel akan melakukan ekstraksi terhadap citra. Setelah proses ekstraksi citra selesai akan didapatkan fitur dari ekstraksi sobel. Langkah selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan bobot sapi dengan menggunakan rumus school, setelah dilakukan perhitungan dengan metode tersebut, maka akan didapatkan hasil berupa nilai bobot sapi dari citra sapi yang kita inputkan.



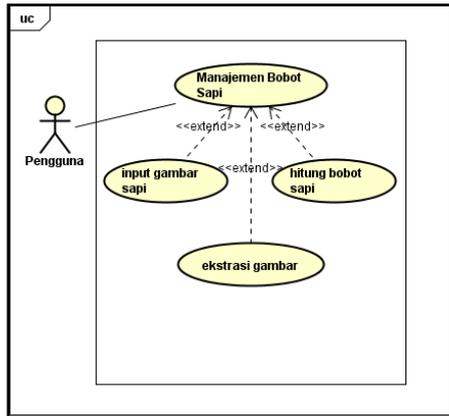
Gambar.5. Diagram Alur sistem

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem kali ini akan menggunakan UML untuk menggambarkan bagaimana sistem ini akan berjalan nantinya. Pada tahapan ini diagram yang digunakan yaitu 3 dari 13 diagram UML yang ada yaitu : *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, *objek diagram* dan *package diagram*. Hal ini dikarenakan sistem yang dibuat menggunakan *class* dan *objek*. Selain itu *use case diagram* digunakan untuk melihat *case-case* yang ada pada sistem berapa user yang ada. *Activity diagram* digunakan untuk memperlihatkan alur yang terjadi pada sistem.

1. Usecases diagram

Use cases menjelaskan tentang tindakan/aksi yang dilakukan oleh *actors*. *Use case* sendiri menggambarkan tentang *case-case* yang ada pada sistem aplikasi dengan entitas luar. Diagram konteks dari aplikasi menentukan bobot sapi dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.

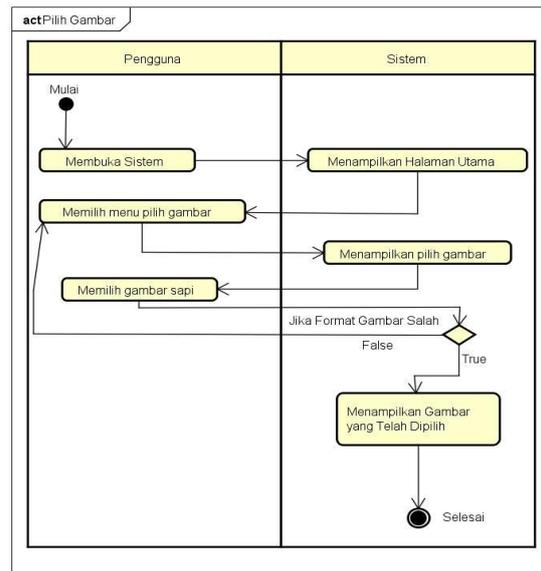


Gambar 6 usecases diagram

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa aplikasi memiliki satu pengguna. Pengguna dapat memasukkan citra berupa citra sapi yang telah ditentukan terlebih dahulu bobotnya. Kemudian pengguna dapat melakukan ekstraksi terhadap gambar sapi yang telah dipilih. Kemudian pengguna dapat melihat berapa bobot dari gambar sapi yang telah diperoleh.

2. Activity diagram pilih gambar

Activity diagram adalah diagram yang menggambarkan mengenai aktifitas yang terjadi di dalam sistem. Activity diagram juga dapat dikatakan sebagai penggambaran aliran data pada sistem digunakan untuk menggambarkan modul-modul yang akan dikembangkan dalam aplikasi penelitian ini. Activity diagram mengenai sistem menghitung bobot sapi ini dapat dilihat dalam Gambar 7. Pada gambar 7 dapat dilihat bagaimana alur dari sistem pada saat melakukan pilih gambar. Pertama pengguna akan membuka sistem dan sistem akan menampilkan tampilan halaman utama sistem. Setelah itu pengguna dapat mengklik tombol pilih gambar, kemudian sistem akan menampilkan gambar dari sapi yang akan dipilih. Apabila citra yang dipilih sesuai dengan format maka sistem akan menampilkan citra sapi, tetapi jika tidak sesuai dengan format maka sistem akan kembali ke halaman menu pilih gambar.

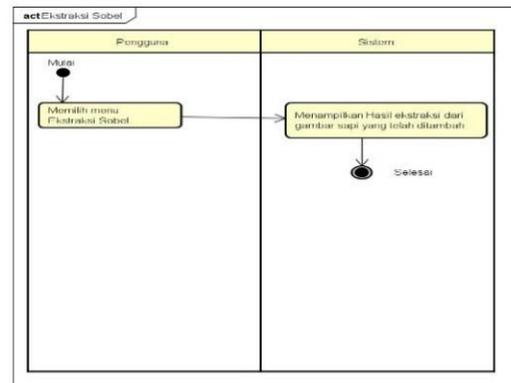


powered by Astah

Gambar 7 Activity diagram pilih gambar

3. Activity diagram ekstraksi sobel

Setelah memilih gambar maka pengguna akan dapat memilih menu ekstraksi sobel yang akan ditunjukkan pada gambar 8 berikut.



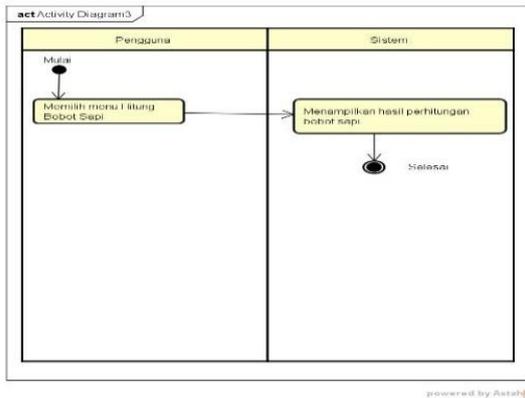
powered by Astah

Gambar 8 Activity diagram ekstraksi sobel

Pada Gambar 8 dapat dilihat pada saat pengguna memilih menu ekstraksi sobel, maka sistem akan menampilkan citra sapi hasil dari ekstraksi sobel.

4. Activity diagram menghitung bobot sapi

Setelah dilakukan ekstraksi sobel, maka pengguna akan dapat memilih menu menghitung bobot sapi yang akan ditunjukkan pada gambar 9 berikut ini.

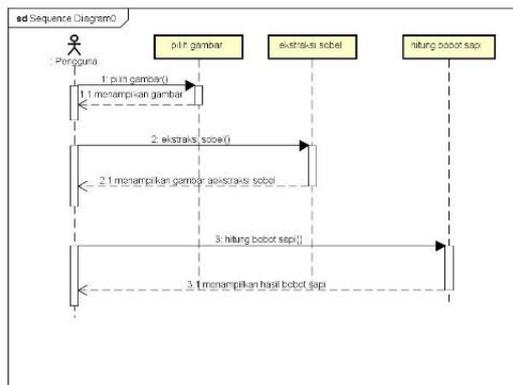


Gambar 9 Activity diagram hitung bobot sapi

Pada gambar 9 diatas dapat dilihat bahwa pada saat pengguna memilih menu hitung bobot sapi maka sistem akan menampilkan hasil dari perhitungan bobot sapi yang dipilih.

5. Sequence diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan kolaborasi dari objek-objek yang saling berinteraksi antar elemen dari suatu *class*. Untuk sequence diagram dari sistem menghitung bobot sapi ini sendiri akan ditampilkan pada gambar 10 berikut ini.



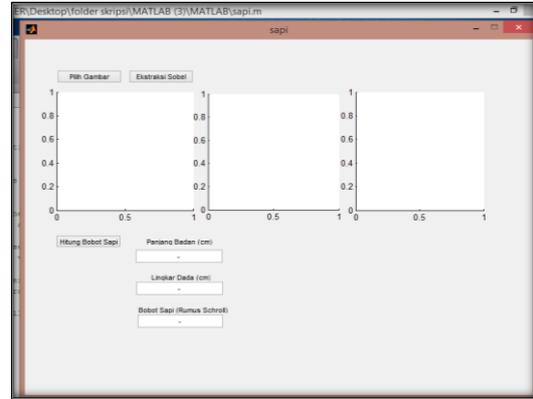
Gambar 10 Sequence diagram

Pada gambar 4.6 diatas dapat dilihat bagaimana hubungan timbal balik antara pengguna dan sistem. Pada saat pengguna melakukan pilih gambar, maka sistem akan menampilkan gambar. Setelah itu ketika pengguna memilih ekstraksi sobel maka sistem akan menampilkan gambar sapi hasil ekstraksi sobel. Setelah ketika pengguna memilih hitung bobot sapi, maka sistem akan menampilkan hasil dari bobot gambar sapi.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Antar Muka

1. Halaman Utama

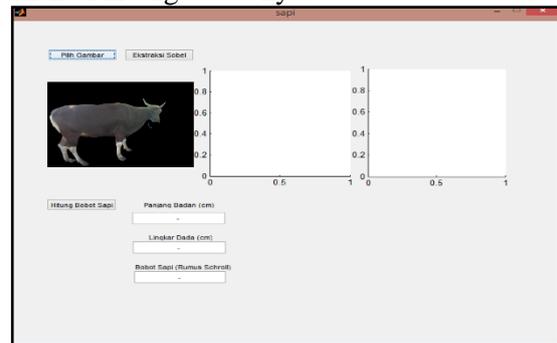


Gambar 11 Halaman Utama Aplikasi

Gambar 11 menunjukkan halaman utama dari aplikasi menghitung bobot sapi. Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika menjalankan aplikasi ini. Tampilan dari Halaman Utama berisi judul aplikasi, menu-menu, dan identitas umum dari pembuat aplikasi. Menu yang terdapat di halaman utama terdiri dari 3 menu yaitu menu pilih gambar untuk mengakses Halaman pilih gambar, menu ekstraksi sobel untuk mengakses Halaman ekstraksi sobel, dan menu hitung bobot sapi untuk menghasilkan berat bobot sapi.

2. Halaman pilih gambar

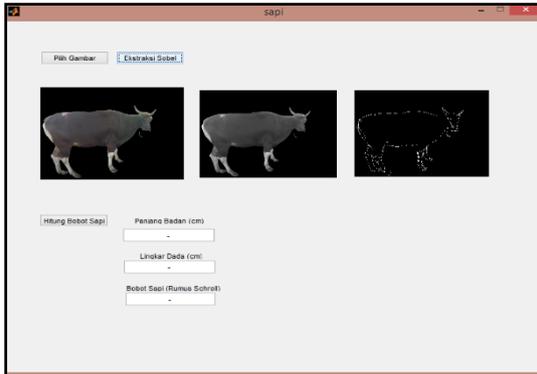
Halaman pilih gambar yang ditunjukkan oleh gambar 12 merupakan halaman yang berfungsi untuk memilih gambar sapi. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan gambar sapi yang telah di pilih. Setelah gambar sapi di pilih maka sistem akan menampilkan citra sapi yang akan di hitung bobot nya.



Gambar 12 Halaman pilih gambar

3. Halaman ekstraksi sobel

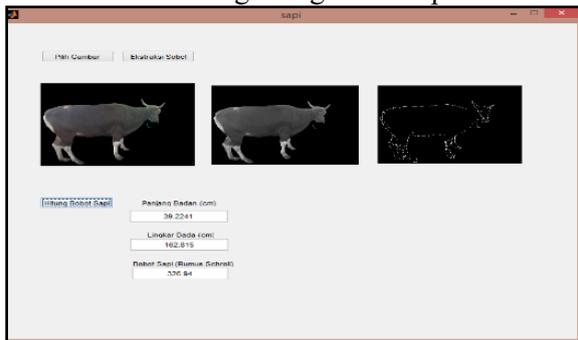
Halaman ekstraksi sobel ditunjukkan oleh gambar 13 merupakan halaman yang berfungsi untuk melakukan ekstraksi citra sapi yang diinputkan oleh pengguna. Halaman ini berisi tombol ekstraksi sobel untuk melakukan proses preprocessing. Dengan mengubah citra asli menjadi citra grayscale. Citra yang telah di grayscalekan akan di deteksi tepian nya menggunakan metode ekstraksi sobel.berikut merupakan tampilan dari halaman ekstraksi sobel.



Gambar 13 Halaman ekstraksi sobel

4. Halaman hitung bobot sapi

Gambar 5.4 menunjukkan halaman hitung bobot sapi yang berisi hasil dari pengukuran berat bobot sapi. Aplikasi ini akan menghitung panjang badan dan lingkar dada yang di dapatkan setelah proses ekstraksi metode sobel. Berikut merupakan tampilan dari halaman menghitung bobot sapi.



Gambar 14 Halaman hitung bobot sapi.

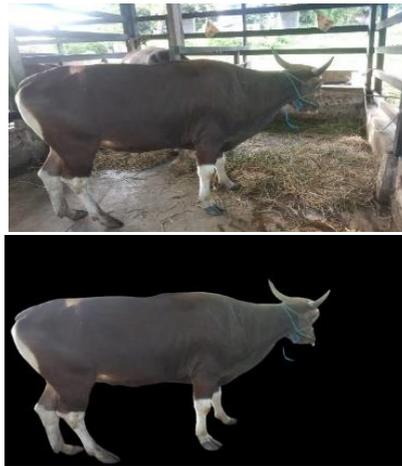
B. Uji kelayakan sistem

Uji kelayakan sistem dalam penelitian ini menggunakan akurasi atau persentase keberhasilan sebagai tolak ukur untuk menentukan kelayakan sistem dalam mencapai tujuan tertentu. Uji kelayakan sistem dilakukan dengan beberapa kondisi yang telah ditentukan, yaitu menentukan

perbandingan bobot sapi asli dengan dengan hasil citra sapi. Pengujian kelayakan sistem dengan menggunakan masukan data berupa citra sapi yang telah di ketahui terlebih dahulu bobot asli nya. Berikut merupakan perbandingan gambar dari sapi asli dengan citra sapi yang telah di ubah background nya.

Gambar 15 Contoh perbandingan sapi

Gambar 15 menunjukkan contoh perbandingan sapi sebelum digunakan sebagai data inputan sistem. Hal ini di lakukan supaya metode sobel dapat melakukan deteksi tepi terhadap citra sapi saat melakukan ekstraksi.



Error dari setiap citra sapi didapatkan dengan menggunakan persamaan (2.6) yaitu :

$$Error = \frac{N_{pred} - N_{asli}}{N_{asli}} \times 100\%$$

Perhitungan akurasi deteksi dari pengujian 20 citra sapi yang telah diketahui bobotnya ditunjukkan pada Tabel 5.3.

TABEL 1
TABEL HASIL PERHITUNGAN AKURASI MENGHITUNG BOBOT SAPI

No	N _{pred}	N _{asli}	Selisih	Error
1	342 kg	280 kg	62 kg	22,14%
2	327 kg	260 kg	67 kg	25,76%
3	418 kg	320 kg	98 kg	30,625%
4	208 kg	120 kg	88 kg	73,33%
5	441 kg	352 kg	89 kg	25,28%
6	205 kg	150 kg	55 kg	36,66%
7	234 kg	180 kg	54 kg	30%
8	273 kg	230 kg	43 kg	18,69%

9	254	210 kg	44 kg	20,95%
10	273 kg	230 kg	43 kg	18,69%
11	262 kg	230 kg	32 kg	13,91%
12	207 kg	165 kg	42 kg	25,45%
13	135 kg	100 kg	35 kg	35%
14	214 kg	170 kg	44 kg	25,88%
15	180 kg	150 kg	30 kg	20%
16	189 kg	145 kg	44 kg	30,34%
17	561 kg	450 kg	111 kg	24,66%
18	163 kg	130 kg	33 kg	25,38%
19	268 kg	220 kg	48 kg	21,81%
20	234 kg	190 kg	44 kg	23,15%

Karena selisih perbedaan perhitungan bobot dengan rumus schroll dengan bobot asli yaitu 1.5-32.6 %, jadi berat asli sapi yaitu :

- Sapi 1

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 22,14\%$$

$$(100\% - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 342 = 230.50$$

$$(100\% - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 342 = 336.87$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 1 berkisar diantara 230.50 kg – 336.87 kg.
- Sapi 2

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 30,62\%$$

$$(100\% - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 327 = 220.39$$

$$(100\% - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 327 = 322.09$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 2 berkisar diantara 220.39 kg – 322.09 kg.
- Sapi 3

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 73.33\%$$

$$(100\% - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 418 = 281.73$$

$$(100\% - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 418 = 411.73$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 3 berkisar diantara 281.73 kg – 411.73 kg.
- Sapi 4

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 25,28\%$$

$$(100\% - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 208 = 140.19$$

$$(100\% - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 208 = 204.88$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 4 berkisar diantara 140,19kg – 204,88 kg.
- Sapi 5

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 36,66\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 441 = 297.23$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 441 = 434.38$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 5 berkisar diantara 297.23 kg – 434.38 kg.
- Sapi 6

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 30\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 205 = 138.17$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 205 = 201.92$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 6 berkisar diantara 138.17 kg – 201.92 kg.
- Sapi 7

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 18,69\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 234 = 157.71$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 234 = 230.49$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 7 berkisar diantara 157.71 kg – 230.49 kg.
- Sapi 8

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 18,69\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 273 = 184$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 273 = 268,9$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 8 berkisar diantara 184 kg – 268,9 kg.
- Sapi 9

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 20,95\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 254 = 171.19$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 254 = 250.19$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 9 berkisar diantara 171.19 kg – 250.19 kg.

- Sapi 10

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 18,69\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 273 = 184$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 273 = 268,9$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 10 berkisar diantara 184 kg – 268,9 kg.
- Sapi 11

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 13,91\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 262 = 176.58$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 262 = 258.07$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 11 berkisar diantara 176.58 kg – 258.07 kg.
- Sapi 12

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 25,45\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 207 = 139.51$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 207 = 203.89$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 12 berkisar diantara 139.51 kg – 203.89 kg.
- Sapi 13

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 35\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 135 = 90.99$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 135 = 132.97$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 13 berkisar diantara 90.99 kg – 132.97 kg.
- Sapi 14

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 25,88\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 214 = 144.23$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 214 = 210.79$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 14 berkisar diantara 144.23 kg – 210.79 kg.
- Sapi 15

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 20\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 180 = 121.32$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 180 = 177.3$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 15 berkisar diantara 121.32 kg – 177.3 kg.
- Sapi 16

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 30,34\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 189 = 127.38$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 189 = 186.16$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 15 berkisar diantara 127.38 kg – 186.16 kg.
- Sapi 17

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 24,66\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 561 = 378.11$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 561 = 552.58$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 17 berkisar diantara 378.11 kg – 552.58 kg.
- Sapi 18

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 25,38\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 163 = 109.86$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 163 = 160.55$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 18 berkisar diantara 109.86 kg – 160.55 kg.
- Sapi 19

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 201,81\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 268 = 180.63$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 268 = 263.98$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 19 berkisar diantara 180.63 kg – 263.98 kg.
- Sapi 20

$$\text{Error} = (\text{Npred} - \text{Nasli}) / \text{Nasli} \times 100\% = 23,15\%$$

$$(100 - 32.6\%) \times \text{Npred} = 67.4\% \times 234 = 157.71$$

$$(100 - 1.5\%) \times \text{Npred} = 98.5\% \times 234 = 230.49$$
 Jadi perkiraan berat asli sapi 20 berkisar diantara 157.71 kg – 230.49 kg.

6. PENUTUP

Penelitian ini telah berhasil menghasilkan aplikasi menentukan bobot sapi dengan mengimplementasikan metode sobel.aplikasi

ini dapat di gunakan untuk mempermudah dalam menentukan bobot sapi. Aplikasi yang di bangun telah melalui evaluasi dan pengujian sistem dengan metode black box *equivalence partitioning* dengan keberhasilan fungsional sistem sebesar 100%. Aplikasi yang dibangun telah melalui uji akurasi atau persentase keberhasilan sistem dalam menentukan bobot sapi dan memperoleh nilai rata-rata sebesar 78,73%. Peneliti selanjutnya dapat memeperbanyak data uji untuk lebih banyak lagi. Penulis selanjutnya dapat menganti metode sobel ke metode lainnya dikarenakan metode sobel tidak dapat focus pada satu objek tertentu.

Daftar Pustaka

- Naufal, F., Yuni, E., & Suwarno, N. (2016). KARAKTERISTIK KUALITATIF SAPI PASUNDANDI PETERNAKAN RAKYAT. *Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran*.
- A.S, R., & Shalahudin, M. (2013). *Rekaya Perangkat Lunak TERSTRUKTUR dan BERORIENTASI OBJEK*. Bandung: Informatika Bandung.
- Abidin. (2002). *Penggemukan Sapi Potong*. *Agro Media Pustaka*.
- Amelia, L., & Marwati, R. (2011). IPERBANDINGAN METODE ROBERTS DAN SOBEL DALAM MENDETEKSI TEPI SUATU CITRA DIGITAL. *pengolahan citra digital*.
- Amiruddin, S., Vitalaya, A., & RS, S. (2014). Pengembangan Sistem Produksi dan Keamanan Pangan Sapi Potong peranakan Ongole (PO) Melalui Penguatan Peternakan Rakyat di Kabupaten Bojonegoro. *Bogor (ID) : IPB*.
- Ashari, Latif, N., & Astuti, A. (2019). PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENENTUKAN BOBOT SAPI MENGGUNAKAN METODE CANNY EDGE DETECTION. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*.
- HAVILUDDIN. (2011). Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language). *Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman*.
- Pertanian, B. (2010). *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Unggas*. *Badan Penelitian dan Pengembangan*.
- Raharjo, L., Hidayat, B., DEA, & Fatah, M. (2019). ESTIMASI BOBOT TERNAK SAPI DENGAN METODE DEFORMABLE TEMPLATE DAN KLASIFIKASI SUPPORT VECTOR MACHINE MULTICLASS. *e-Proceeding of Engineering*.
- Susanti, Y., & dkk. (2014)). PENGEMBANGAN PETERNAKAN SAPI POTONG UNTUK PENINGKATAN PEREKONOMIAN PROVINSI JAWA TENGAH: SUATU PENDEKATAN PERENCANAAN WILAYAH. *Jurnal Agribisnis Indonesia*.