

Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik pada Sapi Potong Lokal Berbasis Android

Fajar Ariadi¹, Bambang Minto B., S.T, MT.², M. Jasa Afroni., S.T., M.T., Ph.D.³

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

^{2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

21921053046@email.com, bambangmintobasuki@unisma.ac.id, mjasaafрони@unisma.ac.id

Abstract

Cattle farmers, especially local beef cattle in Indonesia, generally determine the price through bargaining between the seller and the buyer and the interaction between supply and demand is not based on the body weight of the cattle to be sold. The reality in the field shows that to get the value of chest circumference and body length, manual measurements need to be carried out, and this is not easy to do because cows are difficult to condition. Therefore, a tool is needed for morphometric measurements of livestock with an easier method, which can minimize the risk of stress livestock during measurement and the risk of livestock attacks that can injure researchers. As a solution for more effective morphometric measurements is digital imaging using Android-based edge detection. The digital imaging process uses the OpenCV library to detect cow objects. result of this study indicate that the implementation of image processing to produce morphometric determinations in the form of chest circumference and body length obtained an average error of 11.05% for chest circumference and 9.91% for body length. So that level of accuracy of morphometric chest circumference and body length obtained 88.95% for chest circumference and 90.09% for body length.

Keywords— manual, morphometric, digital imaging, OpenCV, android

Abstraksi

Peternak sapi khususnya sapi potong lokal di Indonesia pada umumnya menentukan harga melalui tawar menawar antara penjual dan pembeli dan interaksi antara penawaran dan permintaan tidak didasarkan pada bobot badan sapi yang akan dijual. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa untuk mendapatkan nilai lingkar dada dan panjang badan perlu dilakukan pengukuran secara manual, dan hal ini tidak mudah dilakukan karena sapi sulit dikondisikan. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat untuk pengukuran morfometrik ternak dengan metode yang lebih mudah, yaitu dapat meminimalisir resiko ternak stres saat pengukuran dan resiko serangan ternak yang dapat melukai peneliti. Sebagai solusi pengukuran morfometrik yang lebih efektif adalah pencitraan digital menggunakan deteksi tepi berbasis android. Proses pencitraan digital menggunakan *library OpenCV* untuk mendeteksi objek sapi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi pengolahan citra untuk menghasilkan penentuan morfometrik berupa lingkar dada dan panjang badan diperoleh rata-rata error sebesar 11,05% untuk lingkar dada dan 9,91% untuk panjang badan. Sehingga tingkat ketelitian morfometrik lingkar dada dan panjang badan diperoleh 88,95% untuk lingkar dada dan 90,09% untuk panjang badan.

Kata Kunci— manual, morfometrik, pencitraan digital, OpenCV, android.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan peternakan sapi di Indonesia memiliki nilai ekonomis tinggi serta penting di dalam kehidupan masyarakat. Populasi sapi potong di Indonesia sebanyak 17,4 juta ekor. Pertumbuhan populasi sapi selama 2018–2020 mencapai 3% per tahun atau rata-rata pertambahan 533,3 ribu ekor setiap tahunnya. Tingginya populasi sapi potong di Indonesia seharusnya menjadikan para peternak sapi sejahtera, akan tetapi kenyataannya di lapangan masih belum. Salah satu masalah yang dihadapi peternak sapi adalah ketika menjual sapi potong

masih berdasarkan perkiraan kasar dalam menentukan harga jualnya. Penentuan harga disepakati lewat tawar menawar antara penjual dan pembeli atau biasanya melalui bandar terlebih dahulu dengan cara menaksir harga sapi yang dijual dari pendugaan karkas yang akan didapatkan. Apabila peternak yang tidak terbiasa menjual sapi bisa saja terkecoh menjual sapi terlalu murah.

Hasil dari pendugaan sering dirasa merugikan para peternak dan lebih menguntungkan bandar atau penjual dikarenakan pendugaan belum didasarkan pada bobot badan sapi potong yang akan dijual. Selama ini pendugaan bobot badan

melalui ukuran tubuh ternak sudah sering dilakukan dan mempunyai ketelitian cukup tinggi. Sebagai alternatif penentuan bobot badan sapi potong dapat dihitung dengan rumus schoorl dan rumus modifikasi. Variabel yang dibutuhkan untuk menggunakan rumus tersebut adalah lingkaran dada dan panjang badan. Untuk memperoleh informasi terkait dapat menggunakan karakteristik yang dinamakan morfometrik.

Morfometrik merupakan analisis kuantitatif tubuh yang meliputi bentuk dan ukuran. Data morfometrik ternak menjadi parameter yang sangat penting karena dapat digunakan untuk mempelajari anatomis ternak, produktivitas, laju pertumbuhan serta kualitas performa ternak yang dapat memengaruhi harga jual dari suatu ternak. Data morfometrik juga dapat digunakan untuk mendesain kandang ternak hingga prediksi hasil karkas atau daging.

Pengukuran morfometrik secara konvensional, dilakukan dengan mengukur langsung parameter tubuh ternak seperti tinggi badan, panjang badan, dalam dada, tinggi pinggul, dan lain sebagainya menggunakan penggaris, tongkat ukur atau pita ukur dengan mengacu pada tonjolan tulang (tuberositas atau processus) atau persendian (articulation). Acuan tonjolan tulang juga dapat digunakan untuk menentukan nilai kondisi ternak. Pengukuran secara manual dapat memberikan beberapa kendala antara lain menyebabkan ternak lebih mudah stres, pengukuran menjadi kurang akurat karena ternak terlalu banyak bergerak dan bahkan dapat memberikan resiko adanya agresivitas ternak yang menyebabkan peneliti dapat terluka oleh serangan ternak.

Berdasarkan kendala tersebut maka perlu dikembangkan pengukuran morfometrik khususnya lingkaran dada dan panjang badan sapi potong untuk digunakan dalam menghitung bobot badan yang lebih mudah dan dapat memperkecil resiko sapi potong stres selama pengukuran serta resiko adanya serangan ternak yang dapat melukai peternak. Solusi untuk pengukuran morfometrik yang lebih mudah dan efektif adalah pengolahan citra digital dari foto sapi potong yang diambil dari kamera smartphone dengan bantuan library openCV lalu diolah citra digital menggunakan deteksi tepi untuk menentukan ukuran dari morfometrik sapi potong lokal.

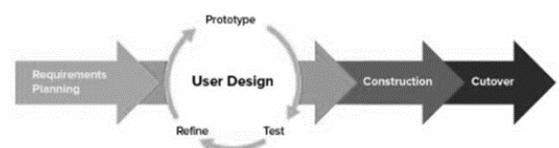
Deteksi Tepi (Edge Detection) merupakan langkah penting dalam proses pengolahan citra digital termasuk juga langkah awal untuk pengenalan pola dan segmentasi. Deteksi Tepi dalam kasus ini digunakan untuk mengetahui tepi dari citra atau obyek didalam citra sehingga kita dapat mengambil informasi yang berguna dari citra tersebut. Kegunaan dari library openCV agar membantu kinerja dalam pengklasifikasian objek tersebut merupakan sapi potong atau bukan.

Sehingga dalam proses mendeteksi tepi objek tidak melebihi area dari wilayah objek yang diolah citra digital untuk memudahkan mencari variabel yang dibutuhkan untuk menentukan ukuran morfometrik sapi potong lokal.

Pendugaan ukuran morfometrik sapi potong lokal pada aplikasi ini nantinya akan menampilkan lingkaran dada dan panjang badan sapi potong lokal. Lingkaran dada dan panjang badan adalah nilai yang dibutuhkan untuk menentukan bobot badan sapi potong lokal dengan menggunakan beberapa rumus yang sudah banyak diterapkan. Diharapkan hasil dari pendugaan morfometrik ini dapat membantu para peternak dalam menduga bobot badan sapi potong lokal agar tidak terjadi lagi hal-hal yang dapat merugikan supaya didapatkan keuntungan banyak dalam jual beli sapi potong lokal sehingga dapat membantu mensejahterakan kehidupan para peternak di Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD (Gambar 1) yang menyarankan sebuah pendekatan yang sistematis dan sekuensial melalui tahapan-tahapan yang ada pada SDLC (*Systems Development Life Cycle*) untuk membangun sebuah perangkat lunak. Waterfall model paling umum digunakan karena dalam setiap tahapan akan dievaluasi untuk mendapatkan hasil maksimal. Tahapan diatas dijelaskan sesuai yang telah disebutkan di dalam Waterfall model, yaitu :



2.1 Tahap Perencanaan (Requirement Planning)

Tahap perencanaan difokuskan untuk mencari apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan pada penelitian. Tahap awal ini diperlukan sehingga mengurangi hal-hal penghambat jalannya penelitian. Tahapan ini dipecah menjadi 3, yaitu Hardware Requirement, Software Requirement dan Data Requirement.

2.2 Desain Sistem (System Design)

Desain Sistem adalah tahapan untuk membuat bagan-bagan yang menggambarkan sistem program yang dibuat dalam garis besar. Hal ini

menyangkut Use Case Diagram, Class Diagram dan Activity Diagram.

2.3 Pembuatan Cepat (Rapid Construction)

Tahapan ini menguji sistem program yang sudah dibuat dengan skenario-skenario yang disiapkan. Dari hasil yang didapat, maka bisa melakukan perbaikan ataupun optimalisasi sehingga hasil sesuai dengan ekspektasi. Tahapan ini yang memakan waktu banyak dikarenakan untuk mendapat hasil yang optimal, akan melakukan perbaikan sampai akhirnya memuaskan.

2.4 Implementasi (Cutover)

Setelah mendapat hasil yang diinginkan pada tahapan Pembuatan Cepat, maka sistem program yang dibuat akan diimplementasikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahapan Perancangan

Dalam tahap pendekatan pengembangan perangkat lunak metode yang di gunakan dengan metode *Rapid Application Development* (RAD). Dalam perancangan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik Sapi Potong Lokal, Secara menyeluruh terdiri dari beberapa tahapan yang harus dilalui agar aplikasi yang akan dibuat dapat diselesaikan dengan baik.

3.1.1. Kebutuhan Pengguna

3.1.1.1. Analisis Kebutuhan *Fungsional*

Analisis kebutuhan fungsional adalah kebutuhan user pada organisasi mahasiswa untuk mengumpulkan data kebutuhan user antara lain yaitu user membutuhkan aplikasi untuk membantu dalam diantaranya yaitu :

- 1) Manajemen Estimasi
- 2) Manajemen Foto Sapi Belakang
- 3) Manajemen Foto Sapi Samping

3.1.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan sistem yang menitik beratkan pada perilaku yang dimiliki oleh sistem, diantaranya kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras, serta user sebagai bahan analisis kekurangan dan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam perancangan sistem yang akan diterapkan.

1. Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak digunakan dalam sebuah sistem yang merupakan sebuah himpunan perangkat yang mendukung atau dibutuhkan untuk membangun aplikasi ini. Perangkat lunak tersebut adalah sebagai berikut :

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Bahasa Pemrograman Java, dalam hal ini digunakan Java Development

Kit (JDK) 1.6 dan Java Runtime Environment (JRE).

- b. Sistem Operasi Windows 11 (64 bit).
- c. Android Studio.
- d. Coreldraw 2020
- e. Microsoft Office 2019.
- f. Diagrams.net.

2. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Laptop HP Gaming 15 dengan spesifikasi sebagai berikut:

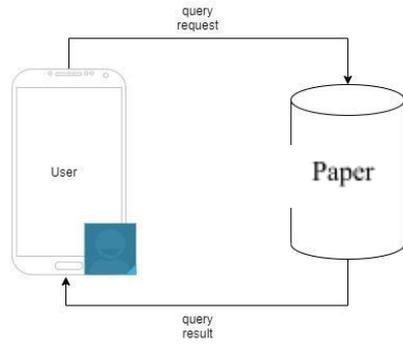
- Processor i7 10th Gen
- NVIDIA® GeForce® GTX with 4 GB dedicated VRAM 128
- Standard Memory 8 GB DDR4 2 Slot
- Hard Drive Type 1 TB
- Display Size 15.6" HD LED LCD

- b. Ponsel Samsung Galaxy S10 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Android 12 Oreo dengan antarmuka One UI 4.1
- Chipset Snapdragon 888 Octa-Core 1,8 GHz Kryo 260.
- Quad-core 2.3 GHz Quad-core 1.8 GHz
- Camera primer 20 MP, Camera Sekunder 5 MP
- Memory Internal 128 GB, RAM 8 GB
- Layar : 2,5D Panel IPS LCD 5.99 inci 1080 x 2160 pixels, rasio 18:9.

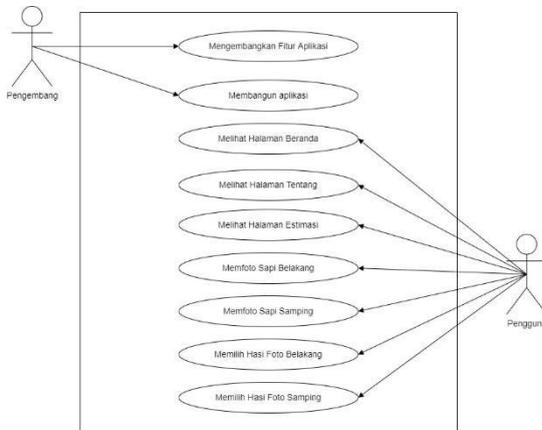
3.1.2. Arsitektur Sistem

Arsitektur Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik Sapi Potong Lokal Berbasis Android yang akan dibangun merupakan aplikasi *android* diperuntukkan *user* pengguna yang bisa digunakan dimanapun melalui *smartphone* masing-masing tanpa koneksi internet (*standalone*). Aplikasi ini menggunakan *service paper* yaitu *service* yang langsung disediakan oleh android studio.



Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

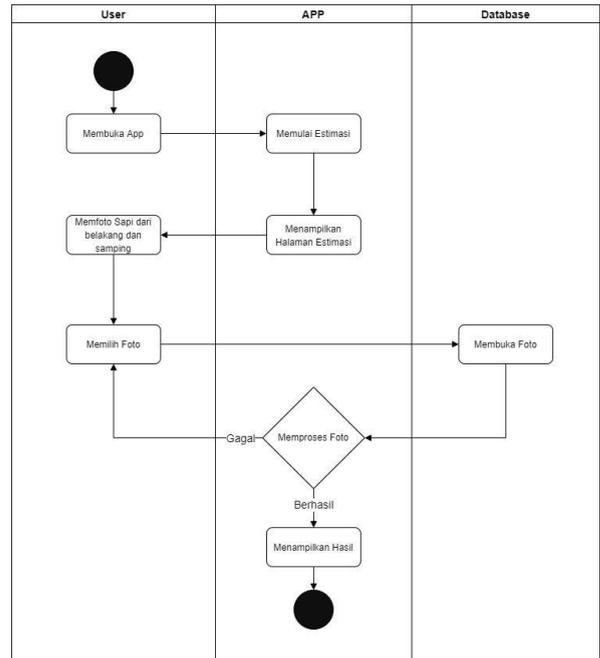
3.1.3. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram Pengembang dengan Pengguna

Keterangan pada gambar 2 yaitu use case diagram pengguna dengan pengembang didalam aplikasi tersebut. Pengembang memiliki akses terhadap pengembangan pada fitur aplikasi dan membangun aplikasi. Pengguna memiliki akses meliputi melihat halaman beranda, halaman tentang, halaman estimasi, memfoto sapi belakang, memfoto sapi samping, dan memilih hasil foto sapi belakang dan samping.

3.1.4. Activity Diagram



Gambar 3. Estimasi Morfometrik

3.1.5. Desain Aplikasi



Gambar 4. Estimasi Proses User

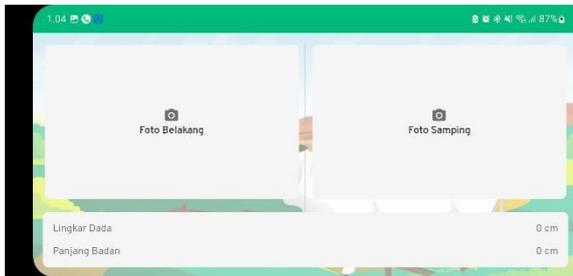
Keterangan pada gambar 3.7 yaitu : user masuk ke dalam aplikasi menuju halaman estimasi untuk menginputkan foto belakang dan foto samping sapi potong lokal kedalam aplikasi yang nanti akan menghasilkan pendugaan ukuran morfometrik berupa lingkaran dada dan panjang badan.

3.1.6. Tampilan Antarmuka

Berikut ini merupakan tampilan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik pada Sapi Potong Lokal Berbasis Android yang terdiri dari Halaman Splash, Halaman Utama, Halaman Tentang, Halaman Estimasi, Halaman Kamera Belakang, Halaman Kamera Samping.



Sapi Potong Grati Pasuruan. Sejumlah 10 sapi potong digunakan untuk ujicoba penelitian ini. Adapun hasil dari data peneliti sebagai berikut :



Pada gambar 6 merupakan tampilan hasil perhitungan yang memiliki hasil diketahui lingkar dada dan panjang badan sapi tersebut.

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian diambil dari data yang sudah didapat di lapangan yaitu di Loka Penelitian

Tabel 1. Morfometrik Lingkar Dada

Sapi	Lingkar Dada Sebenarnya
Sapi 1	220 cm
Sapi 2	231 cm
Sapi 3	211 cm
Sapi 4	161 cm
Sapi 5	275 cm
Sapi 6	344 cm
Sapi 7	230 cm
Sapi 8	294 cm
Sapi 9	230 cm
Sapi 10	274 cm

Tabel 2. Morfometrik Panjang Badan

Sapi	Panjang Badan Sebenarnya
Sapi 1	216 cm
Sapi 2	235 cm
Sapi 3	118 cm
Sapi 4	166 cm
Sapi 5	267 cm
Sapi 6	278 cm
Sapi 7	222 cm
Sapi 8	258 cm
Sapi 9	226 cm
Sapi 10	256 cm

3.2.1. Pengujian Akurasi Lingkar Dada

Berikut merupakan evaluasi perbandingan bobot sapi sebenarnya dengan bobot sapi hasil dari sistem prediksi bobot sapi. Menghitung seberapa besar persentase kesalahan sitem aplikasi lingkar dada dan panjang badan dengan nilai lingkar dada dan panjang badan sebenarnya dengan rumus dibawah ini :

$$MAPE LD = \frac{LD\ sebenarnya - LD\ sistem}{LD\ sebenarnya} \times 100\%$$

Tabel 3. Perhitungan Akurasi MAPE

Sapi	Lingkar Dada Sebenarnya a	Lingkar Dada Sistem	PK Absolute Lingkar Dada
Sapi 1	220 cm	200 cm	9,09%
Sapi 2	231 cm	216 cm	6,49%
Sapi 3	211 cm	191 cm	9,47 %
Sapi 4	161 cm	131 cm	18,63 %

Sapi 5	275 cm	250 cm	9,09 %
Sapi 6	344 cm	329 cm	7,28 %
Sapi 7	230 cm	210 cm	8,69 %
Sapi 8	294 cm	359 cm	8,5 %
Sapi 9	230 cm	205 cm	10,86 %
Sapi 10	274 cm	244 cm	10,95 %
Rata Rata Error			11,05 %

Pada tabel 3 telah diketahui hasil perhitungan akurasi dari 10 sapi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dengan rata-rata error sebesar 11,05 %. Dari hasil perhitungan diatas diketahui pula akurasi hasil penelitian dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi}(\%) = 100\% - \text{Error}(\%)$$

$$\text{Akurasi LD}(\%) = 100\% - 11,05(\%)$$

$$\text{Akurasi LD}(\%) = \mathbf{88,95\%}$$

3.2.3. Pengujian Akurasi Panjang Badan

Berikut merupakan evaluasi perbandingan bobot sapi sebenarnya dengan bobot sapi hasil dari sistem prediksi bobot sapi. Menghitung seberapa besar persentase kesalahan sitem aplikasi lingkaran dada dan panjang badan dengan nilai lingkaran dada dan panjang badan sebenarnya dengan rumus dibawah ini :

$$\text{MAPE PB} = \frac{\text{PB sebenarnya} - \text{PB sistem}}{\text{PB sebenarnya}} \times 100\%$$

Tabel 4. Perhitungan Akurasi MAPE

Sapi	Panjang Badan Sebenarnya a	Panjang Badan Sistem	PK Absolute Panjang Badan
Sapi 1	216 m	196 m	9,25 %
Sapi 2	235 m	220 m	6,38%
Sapi 3	118 m	098 m	16,94%
Sapi 4	166 m	136 m	18,07 %
Sapi 5	267 m	242 m	9,36 %
Sapi 6	278 m	263 m	8,99 %
Sapi 7	222 m	202 m	9,01 %
Sapi 8	258 m	223 m	9,69 %
Sapi 9	226 m	201 m	11,06 %
Sapi 10	256 m	226 m	11,71%
Rata Rata Error			9,91 %

Pada tabel 4.4 telah diketahui hasil perhitungan akurasi dari 10 sapi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dengan rata-rata error

sebesar 9,91%. Dari hasil perhitungan diatas diketahui pula akurasi hasil penelitian dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi}(\%) = 100\% - \text{Error}(\%)$$

$$\text{Akurasi PB}(\%) = 100\% - 9,91(\%)$$

$$\text{Akurasi PB}(\%) = \mathbf{90,09\%}$$

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dibuat oleh penulis, maka dapat disimpulkan bahwa hasil analisis dari Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik pada Sapi Potong Lokal Berbasis Android memiliki perbandingan algoritma untuk menentukan panjang badan dan lingkaran dada hasil perhitungan citra tidak berbeda secara signifikan yaitu dengan faktor ketelitian secara statistik dengan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sebesar 11,05% (Baik) untuk lingkaran dada dan 9,91% (Sangat Akurat) untuk panjang badan.

Dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik pada Sapi Potong Lokal Berbasis Android berjalan dengan baik dengan hasil yang hampir akurat. Dengan adanya Sistem Aplikasi ini dalam perhitungan bobot sapi diharapkan dapat mempermudah para peternak dan penjual sapi karena bisa digunakan dengan hp android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arbeláez, P., Maire, M., Fowlkes, C., & Malik, J. (2011). Contour detection and hierarchical image segmentation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 33(5), 898–916.
- [2] Bassil, Y. (2012). Image Steganography based on a Parameterized canny edge detection algorithm. *International Journal of Computer Applications*, 60(4), 35–40.
- [3] Bewley JM, Peacock AM, Lewis O, Boyce RE, Roberts DJ, Coffey MP, Kenyon SJ, Schutz MM. 2008. Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle from digital images. *Journal of Dairy Science*. 91(9)
- [4] Ferrari, V., Fevrier, L., Jurie, F., & Schmid, C. (2008). Groups of adjacent contour segments for object detection. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 30(1), 36–51.
- [5] Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2007). *Digital image processing (3rd ed.)*. United States: Prentice Hall.
- [6] Juneja, M., & Sandhu, P. S. (2009). Performance Evaluation of Edge Detection Techniques for Images in Spatial Domain. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 1(5), 614.
- [7] Kementan - BPS. (2020). Rilis Hasil Akhir PSPK2020. Kementerian Pertanian - Badan Pusat Statistik
- [8] Lasfeto, D. B., Susanto, A., & Agus, A. (2012). Aplikasi Pengolahan Citra untuk Estimasi Bobot

- Badan Ternak Sapi. Buletin Peternakan, 32(3), 167–176.
- [9] Marcus LF. 1990. Chapter 4. Traditional morphometrics. In Proceedings of the Michigan Morphometric Workshop. Special Publication No. 2. Rohlf FJ, Bookstein FL. Ann Arbor MI, The University of Michigan Museum of Zoology:77 & 122
- [10] Paputungan, U., Hakim, L., Ciptadi, G., & Lopian, H. F. N. (2013). The Estimation Accuracy of Live Weight from Metric Body Measurements in Ongole Grade Cows. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 38(3), . doi:10.14710/jitaa.38.3.149-155
- [11] Poobathy, D., & Chezian, R. M. (2014). Edge detection operators: Peak signal to noise ratio based comparison. *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing*, 6(10), 55–61. doi:10.5815/ijigsp.2014.10.07
- [12] Ramamurthy, B., & Chandran, K. R. (2011). Content based Image Retrieval for Medical Images using Canny Edge Detection Algorithm. *International Journal of Computer Applications*, 17(6), 32–37. doi:10.5120/2222-2831