

ESTIMASI BOBOT KARKAS SAPI BERDASRAKAN METODE *REGION GROWING* DAN KLASIFIKASI *K-NN*

Carcass Weight Estimation Based on Region Growing Method and K-NN Classification

Distyan Putra Agrisativa¹, Dr.Ir.Bambang Hidayat, DEA², Prof. Dr. Ir. Sjafril Darana, S.U.³

^{1,2} Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

³Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Jln. Telekomunikasi No.1 Terusan Buah Batu Bandung 40257 Indonesia

¹distyanputra@gmail.com, ²bhidayat@telkomuniversity.ac.id, ³ sjafrildaran@gmail.com

ABSTRAK

Sapi adalah hewan ternak yang banyak dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu pemanfaatannya adalah sebagai bahan pangan. Di Indonesia konsumsi daging sapi terus meningkat setiap tahunnya. Dengan meningkatnya konsumsi daging setiap tahunnya, menandakan agribisnis sapi merupakan salah satu bisnis yang menjanjikan. Ukuran keberhasilan dalam manajemen pemeliharaan sapi potong adalah dengan melihat produktivitasnya, yaitu didapaknya ternak sehat diikuti bobot karkas yang relatif besar. Oleh karena itu, proses penentuan bobot sapi merupakan salah satu hal penting dalam agribisnis sapi potong. Bobot badan sapi dapat diperoleh dengan mengukur lingkar dada, panjang badan, dan penimbangan. Namun cara tersebut kurang praktis dan masih memiliki beberapa kendala.

Image processing dapat digunakan untuk mengestimasi bobot karkas sapi dan diharapkan prosesnya lebih efektif dan efisien. Dalam mendapatkan estimasi bobot karkas sapi secara optimal ada beberapa tahap yang perlu dilakukan yaitu : *pre-processing*, segmentasi citra, ekstraksi ciri dan klasifikasi. Metode segmentasi yang digunakan adalah *Region Growing* untuk memisahkan citra sapi dengan *background*. Melalui segmentasi ditemukan ciri berupa lebar dada dan panjang badan sapi yang digunakan dalam perhitungan mengestimasi bobot karkas sapi dan proses klasifikasi. Klasifikasi yang digunakan adalah *K- Nearest Neighbor* (K-NN), bekerja dengan mengklasifikasikan objek berdasarkan data pembelajaran dalam jarak paling dekat dengan objek.

Perolehan hasil dari serangkaian proses di atas adalah sebuah aplikasi Matlab yang dapat mengestimasi berat karkas sapi dari citra digital dan melakukan klasifikasi sapi menjadi sapi berukuran besar dan sedang. Pada tugas akhir ini diperoleh hasil akurasi bobot karkas sebesar 88.2% dengan waktu komputasi rata-rata 61.2 detik. Sedangkan akurasi berdasarkan K-NN sebesar 75% dimana lebih baik daripada penelitian sebelumnya yang menggunakan *Graph Partitioning* dan Klasifikasi K-NN dengan akurasi sebesar 64.7%.

Kata Kunci : Bobot karkas sapi, *Region Growing*, *K- Nearest Neighbor*.

ABSTRACT

Cattle is a livestock that frequently used by human. one of the utilization is for human food. The consumption of beef cattle increased every years. That is why beef cattle agribusiness will be a promising business. A success measure of raising a beef cattle is from the cattle productivity , which is getting the healthy cattle with a heavy weight of carcass. So that is why, the process of deciding a cattle body weight is one of the important part in beef cattle agribusiness. A cattle body weight could be get from measuring the chest width, length body, and weighing. but those methods aren't simple, not so efficient and still have a few obstacles.

Image Processing could be used to measured the weight of beef cattle carcass more simple and efficiently. To get estimated weight of beef cattle carcass , there's some steps that must be done : *pre-processing*, image segmentation, feature extraction and classification. Segmentation method that's applied is *Region Growing* to separate the cattle image with a background. With segmentation could obtained the chest size and length size that's been used in calculating cattle carcass and classification process. Classification that's applied is the *K-Nearest Neighbor*(K-NN) that works by classifying an object based on a study data of a closer range with the object.

The result from the process series before is a Matlab Application who can estimating a weight of beef cattle carcass from a digital picture and do a classification of beef cattle into a large and moderate size. In this final project , the best accuracy achieved by the system is 88.2% with average computation time required for 61.2 seconds. With K-NN best accuracy achived is 75%, better than previous research with *Graph Partitioning* and K-NN wich has 64.7%.

Keywords: Cattle Carcass Weight , *Region Growing*, *K-Nearest Neighbor*.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Sapi merupakan hewan ternak yang termasuk dalam anggota suku *Bovidae* dan anaksuku *Bovinae*. Sapi banyak dibudidayakan bertujuan untuk dimanfaatkan daging dan susunya sebagai bahan pangan manusia. Selain itu, di daerah pedesaan sapi juga sering digunakan untuk penggerak alat transportasi, pengolahan sawah, dan alat industri yang lain.

Hasil seminar nasional bisnis peternakan ASOHI di Jakarta tanggal 18 November 2015 memperkirakan keperluan akan konsumsi daging ini terus meningkat setiap tahun. Pemerintah sendiri terus berusaha untuk melakukan swasembada sapi untuk mengurangi ketergantungan akan impor daging sapi. Akibat meningkatnya konsumsi daging dan swasembada sapi yang sedang diupayakan, maka agribisnis sapi menjadi salah satu prospek bisnis. Salah satu kriteria dalam kesuksesan agribisnis ini menyangkut kelayakan sapi sehat berbobot karkas besar. Maka, begitu pentingnya memiliki pengetahuan tentang cara dan memperoleh bobot karkas sapi. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui atau mentaksir bobot sapi. Diantaranya dengan menggunakan timbangan sapi, dengan hanya menggunakan visual sapi, serta dengan teknik pengukuran badan sapi (Rumus *Schoorl*, Rumus *Winter*, dan Rumus Pendugaan Denmark).

Selama praktek yang terjadi di lapangan, masih banyak dalam jual beli sapi potong dimana cara menentukan berat sesungguhnya masih berupa perkiraan. Hal ini tentu dapat merugikan karena bobot yang ditentukan tidak akurat. Ketidakakuratan bobot yang diperoleh, maka akan memiliki efek samping yang merugikan saat terjadinya jual beli. Dampaknya, pemilik awal dapat menjual dengan harga yang terlalu rendah dan pembeli dapat membeli dengan harga yang terlalu tinggi. Sampai sekarang, penggunaan timbangan sapi adalah cara yang paling umum dilakukan. Namun, cara ini tidak praktis, karena timbangan berukuran besar dan sulit ketika harus dibawa kemana-mana.

Melalui pemanfaatan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi yang semakin berkembang, maka dapat ditentukan bobot karkas sapi dengan menggunakan *image processing*. Pada proposal tugas akhir akan dilakukan "Estimasi Bobot Karkas Sapi berdasarkan Segmentasi *Region Growing* dengan Menggunakan Klasifikasi K-NN", yaitu aplikasi Matlab dalam mengestimasi bobot karkas sapi dari sebuah citra dua dimensi. *Region Growing* bekerja dengan cara mengelompokkan *pixel* ke dalam bagian yang lebih besar berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sehingga dapat memisahkan citra sapi yang diinginkan dengan *background*. Pemilihan klasifikasi dengan K-NN dikarenakan K-NN merupakan salah satu metode yang cukup sederhana yaitu dengan klasifikasi objek dilakukan berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek. Diharapkan aplikasi berbasis Matlab dapat memberikan keuntungan bagi semua pihak baik penjual maupun pembeli dalam menentukan bobot karkas sapi, terutama untuk pembeli awam. Adanya aplikasi ini, maka dapat memudahkan dan mempercepat menentukan bobot karkas sapi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem yang dapat mengetahui bobot karkas sapi menggunakan segmentasi *Region Growing* dengan klasifikasi K-NN.
2. Menganalisis performansi sistem berdasarkan nilai akurasi dan waktu komputasi yang diperoleh.
3. Menetapkan parameter-parameter yang mempengaruhi hasil akurasi dan waktu komputasi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka masalah dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem untuk mengetahui bobot karkas sapi menggunakan segmentasi *Region Growing* dengan klasifikasi K-NN?
2. Bagaimana performansi sistem berdasarkan nilai akurasi dan waktu komputasi yang diperoleh?
3. Parameter apa saja yang mempengaruhi hasil nilai akurasi dan waktu komputasi?

2. Dasar Teori

2.1 Sapi

Sapi adalah hewan ternak anggota suku *Bovidae* dan anaksuku *Bovinae*. Berdasarkan tujuan dari pemeliharaannya maka bangsa sapi dapat dibedakan menjadi sapi tipe potong, sapi tipe pekerja, dan sapi tipe perah. Sapi tipe potong adalah sapi yang mempunyai kemampuan untuk memproduksi daging dengan cepat dan akan dimanfaatkan dagingnya terutama untuk bahan pangan.^[1] Citra sapi dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Karkas adalah bagian tubuh ternak hasil pemotongan setelah dihilangkan kepala, kaki bagian bawah (*carpus* sampai *tarsus*), kulit, darah, organ dalam (jantung, hati paru-paru, limpa, saluran pencernaan, dan saluran reproduksi)^[2]. Berat karkas sapi *Brahman Cross* berkisar 52%-58% tergantung kondisi sapi^[3]. Sapi yang akan digunakan pada tugas akhir adalah *Australian Commercial Cross* yang menghasilkan karkas dengan komposisi

relatif sama dengan sapi *Brahman Cross*^[4]. Faktor-faktor yang mempengaruhi presentase karkas adalah pakan, umur, bobot hidup, jenis kelamin, hormon, bangsa dan konformasi tubuh.



Gambar 2.1. Citra sapi

2.2 Region Growing

Region growing merupakan salah satu metode dalam segmentasi citra. *Region Growing* bekerja dengan cara piksel dikelompokkan ke dalam bagian lebih besar berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria yang dapat digunakan adalah *graylevel*, *intensitas*, atau *warnanya*. Pada segmentasi *Region Growing* perlu ditentukan suatu piksel sebagai *seed point* (titik awal) untuk memulai kemudian akan diperiksa piksel tetangganya satu persatu. Biasanya dilakukan pengecekan terhadap piksel tetangga sekitar empat atau delapan titik. Jika piksel tetangga dari *seed point* memenuhi kriteria yang ditentukan, maka akan menjadi *region*. Proses tersebut dilakukan sampai tidak ada piksel yang bisa ditambahkan atau diperiksa.^[5]

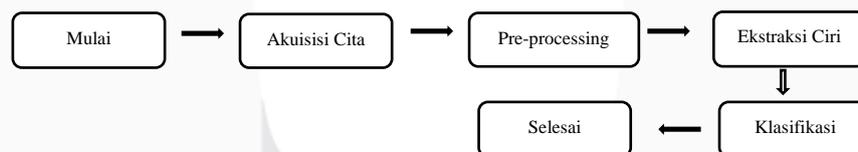
2.3 K-NN

K-Nearest Neighbour (K-NN) adalah suatu metode untuk melakukan klasifikasi suatu data. Klasifikasi objek dilakukan berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Dalam metode K-NN dihitung nilai jarak antara titik yang merepresentasikan data uji dengan semua titik yang merepresentasikan data latihnya. Kemudian dari perhitungan tersebut ditentukan jarak minimal dan nilai mayoritas sebagai hasil prediksi dari data uji.^{[6] [7] [8]}

3. Perancangan Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem

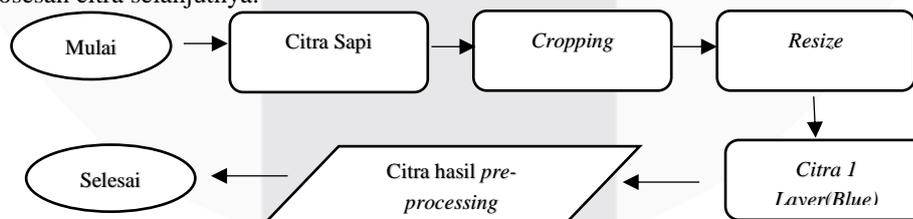
Proses untuk mendapatkan estimasi berat karkas sapi pada tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa tahap. Secara umum tahapan untuk mendapatkan estimasi berat karkas sapi dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

3.2 Pre-processing

Pre-processing pada Gambar 3.2 adalah tahap awal dimana dilakukan proses pada citra digital sebelum dilakukan pemrosesan citra selanjutnya.

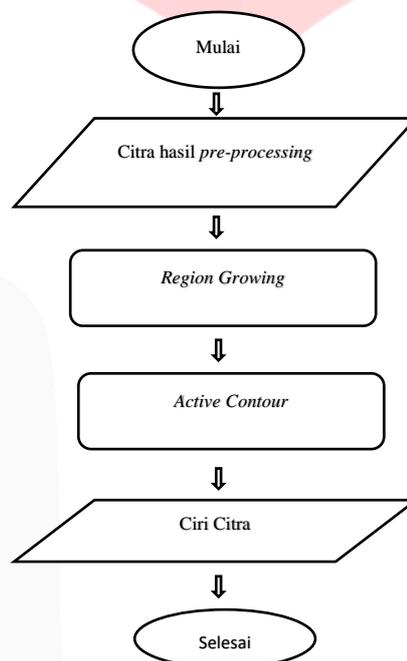


Gambar 3.2 Diagram alir *Pre-processing*

1. Pada tahap *cropping*, citra sapi diusahakan dipotong menyesuaikan background kain putih dan membuang bagian citra yang tidak diinginkan. Hal ini dilakukan agar lebih mudah dalam proses segmentasi.
2. *Resize* adalah merubah ukuran citra, pada percobaan ini citra dirubah menjadi ukuran yang lebih kecil agar lebih mudah dalam proses selanjutnya dan komputasinya tidak memerlukan waktu yang lama.
3. Citra RGB dikonversi menjadi citra 1 layer, dimana layer yang dipilih adalah layer *blue* setelah melakukan percobaan karena menghasilkan hasil segmentasi yang lebih baik dari layer *red*, *green*, dan *grayscale*.
4. Setelah melakukan tahap *cropping*, *resize*, dan konversi citra RGB ke citra 1 layer(*blue*) maka diperoleh citra hasil *pre-processing*.

3.3 Ekstraksi Ciri

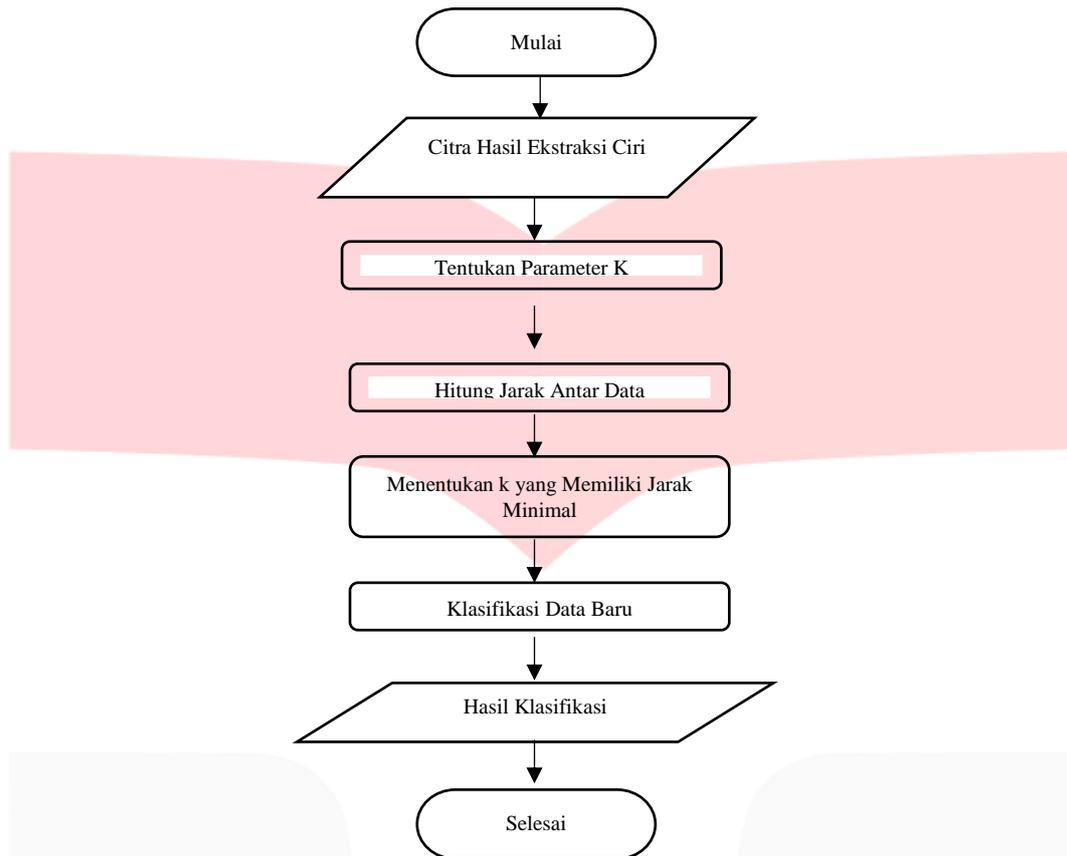
Ekstraksi ciri adalah suatu proses untuk mendapatkan ciri dari sebuah citra. Penggunaan *Region Growing* untuk proses segmentasi, maka selanjutnya akan didapatkan ciri dari citra sapi. Ciri yang diambil adalah lebar dada sapi dan panjang badan sapi. Ciri yang didapatkan akan digunakan untuk memperoleh estimasi berat karkas sapi dan proses kalsifikasi. Proses ekstraksi ciri ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram alir ekstraksi ciri

3.4 Klasifikasi K- Nearest Neighbor (K- NN)

Setelah didapatkan ekstraksi ciri kemudian citra masuk kedalam proses klasifikasi. Proses klasifikasi K-NN dapat dilihat pada Gambar 3.4. Tahap pertama dalam klasifikasi K-NN adalah menentukan parameter k yang digunakan. Parameter k yang digunakan biasanya variabel bernilai ganjil. Setelah menentukan nilai parameter k, proses berikutnya adalah menghitung jarak antara citra uji ke citra latih yang telah disimpan sebelumnya. Banyaknya parameter k akan mempengaruhi terhadap penentuan jarak ke beberapa citra latih sesuai dengan jumlah parameter k. Klasifikasi data baru dilakukan berdasarkan hasil perhitungan jarak minimal ke beberapa titik sesuai jumlah parameter k. Klasifikasi K-NN (*K-Nearest Neighbor*) akan mengklasifikasikan citra uji tersebut sesuai dengan banyaknya kelas yang dominan pada saat perhitungan jarak minimal.



Gambar 3.4 Diagram alir klasifikasi K-NN

3.5 Performansi Sistem

Setelah melakukan proses pelatihan terhadap data latih, selanjutnya dilakukan pengujian sistem. Pengujian sistem bertujuan untuk menentukan performansi sistem yang telah dibuat, sehingga dapat diketahui kekurangan dan kelebihan sistem. Performansi sistem pada tahap ini dapat diukur berdasarkan parameter:

1. Akurasi Sistem

Akurasi adalah ukuran ketepatan sistem dalam mengenali masukan yang akan diberikan, sehingga dapat menghasilkan keluaran yang benar. Akurasi yang dihitung dalam percobaan ini menggunakan akurasi bobot dan akurasi pengkelasan pada persamaan.

a. Akurasi Bobot

$$\% \text{ of error} = \left| \frac{\text{Bobot Matlab} - \text{Bobot Asli}}{\text{Bobot Asli}} \right| \times 100\%$$

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

b. Akurasi Klasifikasi

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data benar}}{\text{Jumlah data keseluruhan}} \times 100\%$$

2. Waktu Komputasi

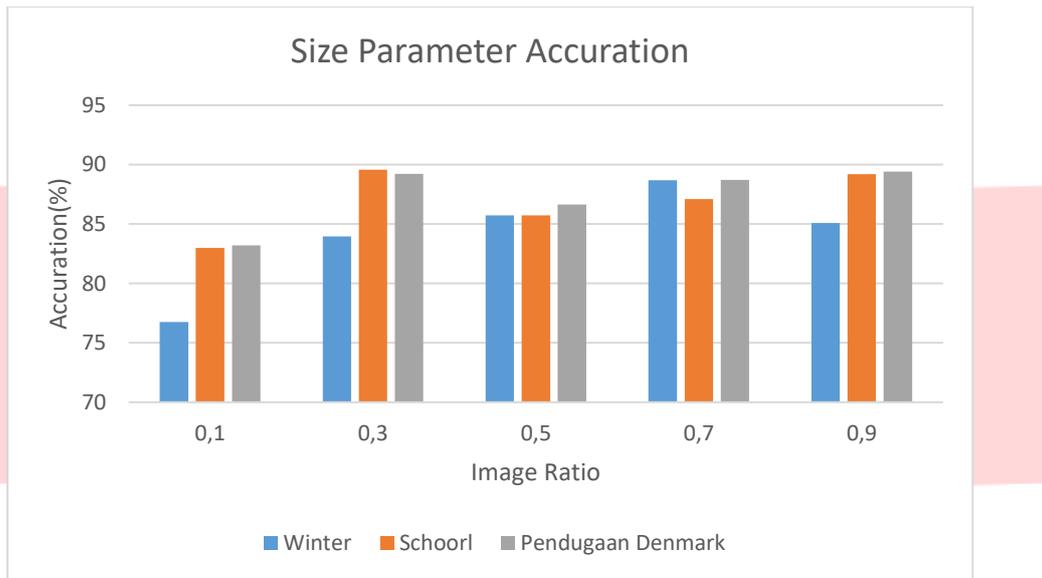
Waktu komputasi adalah waktu yang dibutuhkan sistem melakukan suatu proses. Pada sistem ini, waktu komputasi dihitung dengan menggunakan waktu selesai dikurangi waktu mulai.

$$\text{Waktu Komputasi} = \text{Waktu Selesai} - \text{Waktu Mulai}$$

4. Analisis dan Hasil Performansi

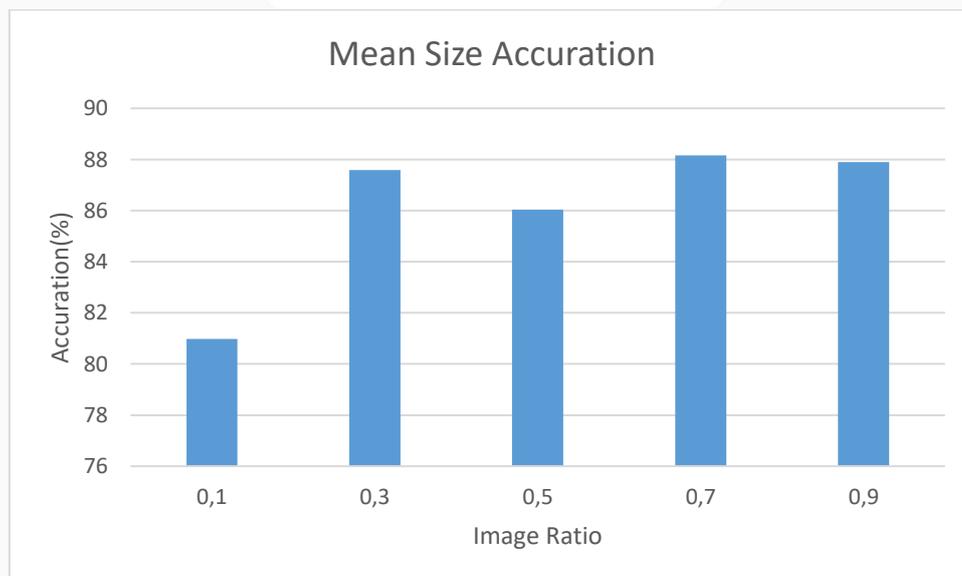
4.1 Pengujian dan analisis pengaruh ukuran gambar terhadap akurasi bobot sapi

Dalam skenario ini dilakukan pengujian 24 citra sapi dengan mengubah rasio citra sebesar 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, dan 0.9. Parameter Region Growing yang digunakan adalah 8-connected neighbor dan threshold sebesar 0.3. Hasil pengujian sistem berdasarkan rasio citra dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Akurasi bobot pengujian ukuran citra

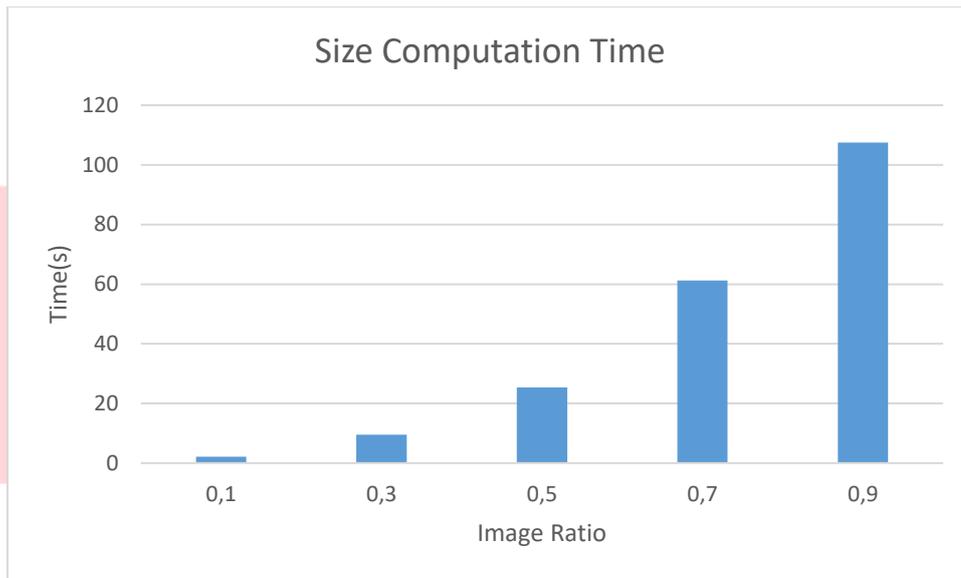
Gambar 4.1 melaporkan hasil akurasi bobot sapi dengan menggunakan 3 jenis perhitungan yaitu rumus Winter, Schoorl, dan Pendugaan di Denmark. Hasil akurasi yang paling baik dengan menggunakan rumus Schoorl. Kemudian dihitung rata-rata akurasi per ukuran untuk semua metode perhitungan bobot yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rata-rata akurasi per ukuran citra

Pada Gambar 4.2 akurasi bobot cenderung meningkat dari rasio kecil ke rasio besar. Walaupun ada penurunan pada saat 0,3 ke 0,5 dan 0,7 ke 0,9. Kecilnya rasio menghasilkan segmentasi yang kurang baik. Ini dikarenakan semakin kecil rasio maka semakin buruk pula kualitas citra. Dari Gambar 4.2 dapat disimpulkan ukuran terbaik adalah 0,7, sehingga pada percobaan selanjutnya akan digunakan ukuran 0,7

4.2 Pengujian dan analisis pengaruh ukuran gambar terhadap waktu komputasi sistem

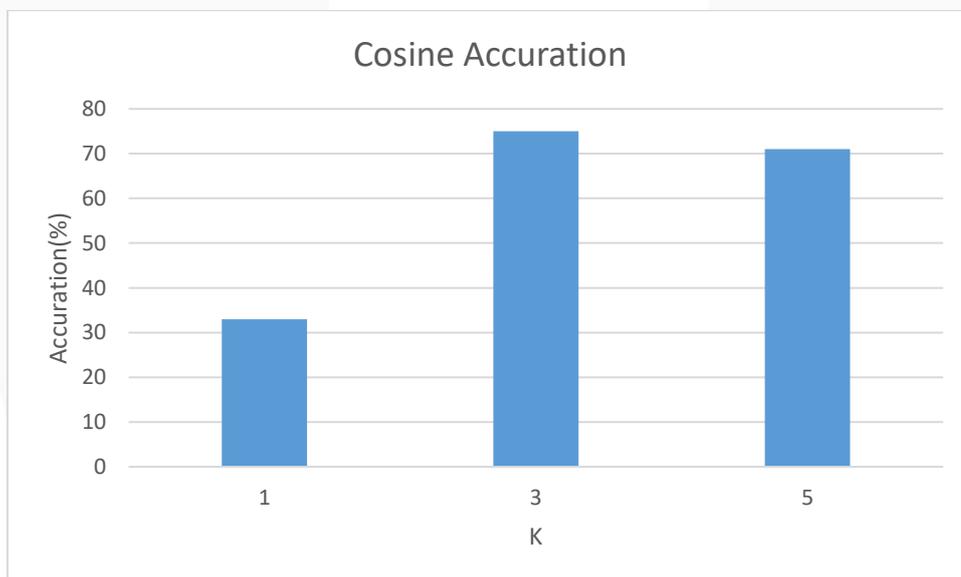


Gambar 4.3 Waktu komputasi pengujian ukuran citra

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa semakin besar rasio citra, maka semakin lama waktu komputasi yang dibutuhkan. Ini menunjukkan bahwa ukuran citra sebanding dengan waktu komputasinya, semakin besar ukuran citra maka semakin lama waktu komputasinya.

4.3 Pengujian akurasi sistem klasifikasi K-NN

Pengujian akurasi menggunakan jarak *cosine* dan digunakan k dengan nilai 1,3, dan 5. Pada bagian ini dilihat pengaruh jumlah k dalam proses klasifikasi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Akurasi parameter k dengan jarak Cosine

Pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa pada percobaan ini, nilai akurasi yang paling tinggi saat k=3.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Segmentasi *Region Growing* ditambahkan dengan *Active Contour* mampu mensegmen citra sapi dan klasifikasi K-NN mampu menjadikan bobot sapi dalam beberapa kelas.
2. Tingkat akurasi bobot terbaik yang diperoleh sebesar 88.2% dengan rasio 0.7, *8-connected neighbor*, dan *threshold* sebesar 0.3.
3. Semakin besar ukuran citra maka semakin lama waktu komputasi yang dibutuhkan.
4. Nilai k yang terbaik pada percobaan ini adalah k=3 dengan jarak *cosine*.

Daftar Pustaka

- [1] <https://id.wikipedia.org/wiki/Sapi> [18 Oktober 2016].
- [2] Muhibbah Vina, 2007. Parameter Tubuh dan sifat-Sifat Karkas Sapi Potong Pada Kondisi Tubuh. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [3] Kusmartono, dkk. 2014. *Carcass Characteristics of Brahman Crossbred Cattle in Indonesian Feedlot*. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*.
- [4] Hafid, Harapin, dan R. Priyanto. 2006. Pertumbuhan dan Distribusi Potongan Komersial karkas Sapi *Australian Commercial Cross* dan *Brahman Cross* hasil penggemukan. *Media Peternakan*. Vol.29, No.2.
- [5] Yu-Hsiang Wang. *Tutorial: Image Segmentation*. National Taiwan University, Taipei.
- [6] Imandoust, "Application of *K-Nearest Neighbor (KNN)* Approach for Predicting Economic Events : *Theoretical Background*", *Int. Journal of Engineering Research and Applications*, pp.605-610, 2013.
- [7] Sumarlin. 2015. Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* Sebagai Pendukung Keputusan Klasifikasi Penerima Beasiswa PPA dan BBM. STIKOM Uyelindo Kupang
- [8] Dienda, Depan. "K-Nearest Neighbour". dalam http://depandienda.it.student.pens.ac.id/file/knn_references.pdf. diunduh 5 Oktober 2016.