**PROPOSAL SKRIPSI**

**PERANCANGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

**UNTUK MENENTUKAN BOBOT SAPI MENGUNAKAN METODE SOBEL**



**Oleh :**

**DENI KURNIAWAN**

**G1A014025**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BENGKULU**

**2020**

1. **JUDUL PENELITIAN**

Perancangan sistem pengolahan citra digital untuk menentukan bobot sapi dengan megunakan metode sobel detection.

1. **BIDANG ILMU**

Bidang ilmu yang berkaitan dengan penelitian ini adalah pengolahan citra digital (PCD)

1. **LATAR BELAKANG**

Kebutuhan sapi potong di Indonesia, dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan laju pertambahan penduduk dan semakin membaiknya tingkat kesejahteraan masyarakat mengakibatkan permintaan konsumen terhadap komoditas hasil ternak khususnya daging dari tahun ke tahun cendrung meningkat pula, Sementara ketersediaan sapi lokal siap potong belum mencukupi kebutuhan pasar. Oleh karena itu pemerintah harus menutupi kekurangan tersebut dengan mengimpor sapi dari luar. Tentu peluang usaha yang besar ini sangat disayangkan jika tidak dimanfaatkan oleh para peternak. Salah satu usaha peningkatan pengadaan daging sapi dalam jumlah maupun kualitasnya adalah dengan usaha sapi kereman. Sapi kereman (Dry Lot Fattening) adalah sapi jantan yang dipelihara dalam kandang tertentu, tidak dipekerjakan tetapi hanya diberi makan dengan nilai nutrisi yang optimal untuk menaikkan berat badan dan kesehatan sapi yang maksimal.

Usaha penggemukan sapi potong merupakan salah satu mata pencaharian masyarakat peternakan yang mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan dimasa depan. Sistem penggemukan sapi potong dilihat dari segi pemberian pakan dengan 3 (tiga) cara yaitu: Penggemukan Dry Lot Fatterning (Intensif), Pasture Fatterning (Ekstensif), dan sistem penggemukan campuran (Semi Intensif). Dengan adanya penggemukan sapi potong tersebut maka diharapkan dapat meningkatkan produksi daging persatuan ekor, dan menanggulangi penurunan populasi ternak sapi akibat pemotongan betina produktif.

Idul Adha merupakan salah satu hari besar bagi umat Islam. Umat Islam pada saat Idhul Adha dianjurkan untuk berkurban 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 berkurban) 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 hidup (Soehadji, dalam Saleh et al. 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 lingkar dada.

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.

Program aplikasi ini sendiri menggunakan data dari data sets [*https://www.csc.kth.se/~heydarma/Datasets.html*](https://www.csc.kth.se/~heydarma/Datasets.html)[*http://www.csc.kth.se/~att/Site/Animals.html*](http://www.csc.kth.se/~att/Site/Animals.html) selanjutnya data diolah menggunakan aplikasi pengolahan citra sehingga didapatkan hasil akhir berupa bobot ternak sapi. Dan dalam penelitian kali ini digunakan metode sobel.

1. **RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode sobel menghitung bobot sapi berbasis matlab
2. Bagaimana tingkat akurasi penetuan bobot sapi dengan pengolhan citra mengunakan metode sobel
3. **BATASAN MASALAH**

Hal-hal yang akan dilakukan dalam penelitian ini akan dibatasi pada beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Pengambilan gambar sapi dilakukan dengan mengunakan sumber dataset

Dari web: [*https://www.csc.kth.se/~heydarma/Datasets.html*](https://www.csc.kth.se/~heydarma/Datasets.html)[*http://www.csc.kth.se/~att/Site/Animals.html*](http://www.csc.kth.se/~att/Site/Animals.html)

1. Sistem yang di gunakan berbasis matlab
2. **TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah sistem berbasis matlab untuk menentukan bobot sapi dengan metode sobel
2. Mengetahui akurasi metode *sobel* dalam sistem menentukan berat badan sapi
3. **MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat membantu pengguna untuk melakukan penghitungan berat badan pada sapi dengan mengunakan metode *sobel detection*
2. Menghitung perbandingan bobot/berat badan sapi dalam jangka waktu perminggu bulan atau pun tahun

**8**.**TINJAUAN PUSTAKA**

* 1. **SAPI**

Sapi adalah hewan ternak terpenting dari jenis–jenis hewan ternak yang dipelihara manusia sebagai sumber penghasil daging, susu, tenaga kerja dan kebutuhan manusia lainnya. Menurut Abidin (2002) ternak sapi menghasilkan sekitar 50% kebutuhan daging di dunia, 95% kebutuhan susu, dan kulitnya menghasilkan sekitar 85% kebutuhan kulit untuk sepatu. Di Indonesia terdapat beberapa sapi lokal yang memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap pakan yang berkualitas rendah, sistem pemeliharaan ekstensif dan memiliki daya tahan tubuh yang baik di musim tropis. Keunggulan yang dimiliki oleh sapi lokal perlu dipertahankan sebagai plasma nutfah Indonesia dan perlu dikembangkan sebagai kekayaan genetik yang dimiliki Indonesia (Johari, dkk. 2007). Di wilayah Indonesia, ditemukan keturunan tiga bangsa besar ternak sapi potong yaitu bangsa sapi Ongole, bangsa sapi Bali dan bangsa sapi Madura serta peranakan beberapa bangsa ternak sapi lain. Bangsa sapi yang ada di Indonesia diantaranya adalah sapi Bali, sapi Pesisir, sapi Madura dan sapi Aceh. Data menunjukkan bahwa komposisi bangsa ternak sapi lokal di Indonesia adalah sapi Bali 33,73%, sapi Peranakan Ongole 23,88%, sapi Madura 5,16%, dan sapi lokal lain 13,45% (Ditjen Peternakan, 2010). Sapi Pasundan merupakan ternak hasil adaptasi lebih dari sepuluh generasi antara Bos sundaicus dengan sapi Jawa, sapi Madura dan sapi Sumba Ongole. Sebaran asli sapi Pasundan terdapat di Provinsi Jawa Barat meliputi Kabupaten Pangandaran, Tasikmalaya, Garut, Cianjur, Sukabumi, Ciamis, Kuningan, Majalengka, Sumedang, Indramayu dan Purwakarta. Sapi Pasundan dipelihara secara turun-temurun dan telah menyatu dengan kehidupan masyarakat peternak selama ratusan tahun serta dijadikan sebagai sumber modal (Indrijani, dkk. 2012). Pembibitan ternak merupakan salah satu sarana produksi yang memiliki peran yang sangat penting dan strategis dalam upaya peningkatan jumlah dan mutu produksi ternak agar terciptanya produk hasil ternak yang berdaya saing tinggi. Pembibitan ternak pula diarahkan agar mampu menghasilkan bibit ternak yang memenuhi persyaratan mutu untuk didistribusikan dan dikembangkan lebih lanjut oleh instansi pemerintah, masyarakat maupun badan usaha lainnya yang memerlukan upaya pengembangan peternakan secara berkelanjutan dan berdaya saing tinggi (Balitbang Pertanian, 2011). Menurut Keputusan Peraturan Menteri Pertanian No. 54/Permentan/OT.140/10/2006 menyebutkan bahwa untuk memilih ternak bibit perlu dilakukan uji peforman berdasarkan sifat kualitatif dan kuantitatif meliputi pengukuran penimbangan dan penilaian. Tampilan fenotipik eksternal ternak masih umum digunakan para peneliti dan praktisi peternakan dalam mengidentifikasi, mengkarakterisasi serta menyeleksi ternak-ternak untuk dikembangbiakkan.

**8.2 DETEKSI TEPI**

Menurut Hambali (2011:5) bahwa “Deteksi tepi yaitu proses untuk menentukan lokasi titik-titik yang merupakan tepi obyek”. Sebuah operator deteksi tepi merupakan operasi bertetangga, yaitu sebuah operasi yang memodifikasi nilai keabuan sebuah titik berdasarkan nilai-nilai keabuan dari titik-titik yang ada di sekitarnya (tetangganya) yang masing-masing mempunyai bobot tersendiri. Bobot- bobot tersebut nilainya tergantung pada operasi yang akan dilakukan, sedangkan banyaknya titik tetangga yang terlibat biasanya adalah 2x2, 3x3, 7x7, dan sebagainya. Adapun tujuan dari deteksi tepi adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeteksi garis tepi yang membatasi dua wilayah citra, obyek dan latar belakangnya.
2. Untuk menemukan perubahan intensitas yang berbeda dalam sebuah bidang citra
3. Untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau obyek di dalam citra.
4. Untuk mencirikan batas obyek dan berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi obyek
5. Untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau obyek di dalam citra.

Manfaat yang bisa diperoleh dari deteksi tepi dalam berbagai bidang, misalnya yang paling banyak digunakan dalam bidang kedokteran adalah untuk menentukan stadium kanker, mendeteksi tepi citra USG janin, mendeteksi karies pada gigi, sehingga bentuk citra yang dihasilkan dapat terlihat lebih jelas. Di bidang lainnya, deteksi tepi digunakan untuk aplikasi pengenalan plat kendaraan, aplikasi pengenalan sidik jari, dan untuk membedakan uang asli dengan uang palsu.

Deteksi tepi merupakan komponen berfrekuensi tinggi, sehingga dibutuhkan *High Pass Filter* (HPF). Biasanya operator yang digunakan untuk mendeteksi tepi yang pertama adalah operator berbasis *Gradient* (turunan pertama), yaitu operator Roberts, Sobel, dan Prewitt. Sedangkan untuk mendeteksi tepi yang kedua adalah operator berbasis turunan kedua, yaitu operator Laplacian dan operator *Laplacian of Gaussian*. Turunan pertama menghasilkan tepi yang lebih tebal, sedangkan turunan kedua menghasilkan tepi yang lebih tipis.

* 1. **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 metode deteksi tepi sobel memiliki tingkat keberhasilan hampir sempurna daripada tingkat keberhasilan dengan menggunakan metode Robert.

Sisetem pengolahan citra digital merupakan sistem yang dapat mengambil citra,memproses citra,seta menampilkan informasi yang di dapat dari suatu citra yang sudah di ambil,sistem ini bisa di bangun di perangkat komputer.peneltitian ini akan mencoba membuat sebuah aplikasi berbasis matlab utuk menentukan bobot sapi secara praktis dan akurat dengan mengunaan metode sobel.

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 dkk., 2009:229).

Misalkan susunan piksel-piksel di sekitar piksel (*x,y*) seperti berikut.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *a0* | *a1* | *a2* |
| *a7* | *(x,y)* | *a3* |
| *a6* | *a5* | *a4* |

Gambar 3.3 Susunan piksel-piksel di sekitar piksel (*x,y*) (Amelia,2012)

Berdasarkan susunan piksel tetangga tersebut, besaran gradien yang dihitung menggunakan operator Sobel adalah sebagai berikut

**G= ………………(8.1)**

dengan, G = besar gradient operator Sobel

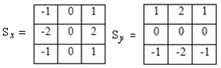
𝑆𝑥 = gradien Sobel arah horizontal

𝑆𝑦 = gradien Sobel arah vertikal

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

*Sx = (a2+ca3+a4) – (a0+ca7+a6)*

*= (a0+ca1+a2) – (a6+ca5+a4)*

di mana *c* adalah konstanta yang bernilai 2. *Sx* dan *Sy* diimplementasikan menjadi** *kernel* berikut:

Gambar 3.4 Operator Sobel (Amelia,2012)

1. **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, metodologi penelitian yang digunakan penulis terdiri dari:

* 1. **Metode Pengumpulan Data**

1. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang diperoleh dari berbagai literatur, seperti media buku dan internet yang berhubungan dengan penelitian, sehingga dapat membantu proses pengerjaan tugas akhir.

1. Studi Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara pengambilan data dengan sumber data sets:<https://www.csc.kth.se/~heydarma/Datasets.html> <http://www.csc.kth.se/~att/Site/Animals.html>

**9.2 Metode Pengembangan Sistem**

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada aplikasi ini adalah menggunakan model *waterfall*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan sistem ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Sistem yang akan dibuat memerlukan masukan, keluaran, dan kebutuhan interface. Tujuan dari analisis kebutuhan adalah sebagai batasan dari sistem yang akan dibangun, menentukan kemampuan dan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna, dan fitur-fitur yang merupakan nilai tambah. Adapun analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

* 1. Kebutuhan data masukan

Data masukan yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah foto kerbau.

* 1. Kebutuhan data keluaran

Adapun data keluaran yang dibutuhkan adalah hasil dari sistem pakar berupa berat kerbau yang di dapat dari masukan oleh user.

* 1. Kebutuhan *interface*

Kebutuhan *interface* pada aplikasi adalah kemudahan dan kenyamanan pengguna saat mengakses aplikasi sesuai dengan permasalahan yang ada.

Dalam pembuatan aplikasi di penelitian ini diperlukan beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang membantu penyelesaikan aplikasi.

1. Perangkat Lunak

Berikut ini merupakan perangkat lunak yang diperlukan :

1. *Text Editor* Atom
2. Sistem Operasi Windows 10
3. Microsoft Visio 2010
4. Aplikasi Simulasi Server Xampp
5. Astah Community
6. *Web browser* Google Chrome
7. *Matlab*
8. Perangkat Keras

Berikut ini merupakan perangkat keras yang diperlukan :

1. *Processor* AMD FX-9830P
2. Kartu Grafis AMD Radeon RX 460
3. RAM 8 GB
4. *Keyboard*
5. *Mouse*
6. Telepon Genggam
7. Implementasi

Setelah selesai melakukan tahapan pada analisa kebutuhan dan perancangan sistem maka akan masuk ke tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi. Implementasi merupakan tahapan secara nyata dalam penelitian ini. Pada tahap ini, penulis akan memaksimalkan pengerjaan dari aplikasi ini.

1. Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan pada aplikasi menggunakan metode *black box testing* yaitu mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari aplikasi yang telah dibuat.

1. Penggunaan dan Pemeliharaan

Setelah aplikasi selesai maka pengguna akan menggunakan aplikasi. Jika terdapat pengembangan fungsional dari aplikasi yang diinginkan oleh pengguna, maka akan dilakukannya pemeliharaan.

1. **PENELITIAN TERKAIT**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Peneliti | Judul | Tahun | Metode/ Objek | Hasil | Perbedaan |
| 1. | Ahmad Mustafi | Perancangan sistem pengolahan citra digital untuk menentukan bobot sapi menggunakan metode canny edge detection | 2016 | Metode: *canny edge*  Objek : sapi | Telah berhasil di implementasikan penggunaan metode canny edge dalam dalam menentukan bobot sapi | Kasus yang diteliti berbeda, pada penelitian ini yang diteliti ialah meentukan bobot sapi dan metode *canny edge* |
| 2. | Fadlur Rahman | Perancangan sistem pengukuran berat badan dengan imgae procesing | 2014 | Metode :  *Image processing*  Objek : manusia | Telah berhasil dianalisis, dirancang dan dibangun suatu aplikasi perancangan sistem pengukuran berat badan metode *image processing* | Objek yang dirancang berbeda, pada jurnal ini yang dirancang ialah aplikasi yang ber objek manusia sedangkan yang dirancang merupakan ber objek kerbau |
| 3. | Ali Khumaidi | Klarifikasi jenis pisang dengan metode image processing | 2018 | Metode : *image processing*  Objek : buah pisang | Telah berhasil di implementasikan metode *image processing* untuk proses klarifikasi pisang dengan metode imgae processing | Kasus yang diteliti berbeda, pada penelitian ini yang diteliti ialah klarikasi enis pisang |
| 4 | Salamun | Klasifikasi jenis daging dengan megunakan metode image processing berbasis android | 2018 | Metode : *image processing* Objek : daging | Telah berhasil di implementasikan metode *image processing berbasis android* pada klasifikasi jenis daging. | Kasus yang diteliti berbeda, pada penelitian ini yang diteliti Klasifikasi jenis daging dengan megunakan metode *image processing* berbasis android |
| 5 | Ade novrisa | Penerapan metode sobel untu mengukur tinggi badan mengunakan webcan | 2019 | Metode sobel  Objek: manusia | Telah berhasil di implementasikan metode  *sobel*  Mengukur tinggi badan mengunakan webcam | Kasus yang diteliti berbeda, pada penelitian ini yang diteliti penentuan tinggi badan dengan megunakan metode *sobel* |

1. **WAKTU PELAKSANAAN**

Jadwal dan waktu pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Bulan | | | | | |
| juni 2020 | Juli 2020 | Agst 2020 | septm 2020 | oktobr2020 | nov 2020 |
| 1 | Studi Kepustakaan |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Penerimaan Proposal Skripsi |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pengumpulan dan Analisis Data |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pembuatan Sistem/Program |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Pengujian Sistem/Program |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Penyelesaian Laporan Akhir |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

Ashari, 2019, *Pengolahan Citra Digital Menentukan Bobot Sapi Mengunakan Metode Canny Edge Detection*,STMIK AKBA,Makasar,Sulawesi Selatan.

Darmadja, SGN, D, 1980. *Setengah Abad Peternakan Sapi Tradisional dalam Ekosistem pertanian di Bali*. Disertai. Program Pascasarjana Unpad. Bandung.

Dinas Peternakan Povinsi Jawa Barat. 2014. *Penetapan Rumpun Sapi Pasundan*

Guntoro, S. 2002. *Membudidayakan Sapi Bali*. Kanisius: Yogyakarta

Indrijani, Johar Arifin, Dudi, Wendry SP, Romi Z, Hilmia. 2012. *Kajian Identifikasi Sapi Lokal Jawa Barat Dalam Mendukung Swasembada Daging Sapi. Laporan Penelitian*. Dinas Peternakan provinsi Jawa Barat. Bandung

Kumaidi,Ali,2018**,** *Klarifikasi Jenis Pisang Dengan Metode Image Processing*,Institut Teknologi Sepuluh November,Surabaya.

Lia,Amelia,2012, *Perbandingan Metode Robert Dan Sobel Dalam Mendeteksi Suatu Citra Digital*,universitas pendidikan Indonesia,Yogyakarta.

Mustafi,Ahmad,2016,*Perancangan Sistem Pengolahan Citra Digital Untuk Menentukan Bobot Sapi Menggunakan Metode Canny Edge Detection*.UIN Sunan Kalijaga.Yogyakarta.

Nalwan, Agustinus. 1997. *Pengolahan Gambar Secara Digital.* Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Nugroho,Dimas,2019, *Aplikasi Pendeteksi Jenis Daging Menggunakan Image Processing Dengan Metode Fuzzy Logic Sugeno Berbasis Android*, Universitas Lampung.Bandar Lampung

Rahman,Fadlur,2014***,*** *Perancangan Sistem Pengukuran Berat Badan Dengan Imgae Processing*, Universitas Telkom,Bandung

Suryana. 2009. *Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong Berorientasi Agribisnis dengan Pola Kemitraan*. Jurnal Litbang Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Selatan

Sutoyo, dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital.* Yogyakarta : ANDI

Utomo, B.N., R.R. Noor, C. Sumantri, I. Supriatna dan E. Gunardi. 2010. *Keragaman* *Morfometrik Sapi Katingan di Kalimantan Tengah. JITV* 15(3) : 220 – 230.

Warwick E, J. M. Astuti, W. Hardjosubroto. 1995. *Pemuliaan Ternak*. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta