

**PEMANFAATAN IMAGE PROCESSING UNTUK MENGUKUR
ESTIMASI BOBOT KAMBING**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh
Rirafli Arya Pradana
2155201150



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN IMAGE PROCESSING UNTUK MENGUKUR
ESTIMASI BOBOT KAMBING**

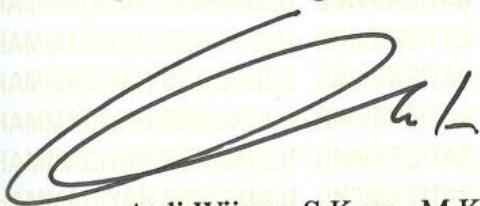
Oleh
Rirafli Arya Pradana
2155201150

Tugas akhir ini Telah Diterima dan Disahkan
untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

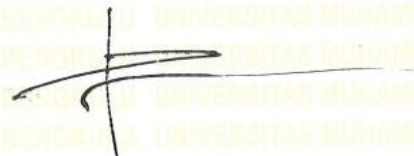
Bengkulu, 26 Februari 2026
Disetujui oleh

Ketua Program Studi,



Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP.19880511 201408 1 181

Dosen Pembimbing,



Dr. Sastya Hendri Wibowo, M.Kom
NIDN. 0210047401


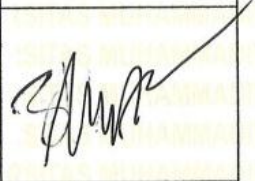

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI

PEMANFAATAN IMAGE PROCESSING UNTUK MENGUKUR ESTIMASI BOBOT KAMBING

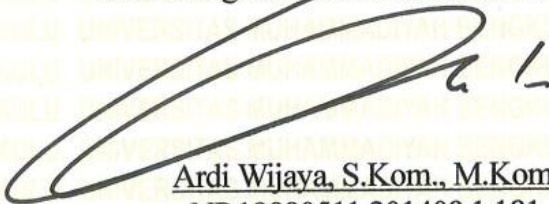
Oleh
Rirafli Arya Pradana
2155201150

Telah Melakukan Revisi Sesuai dengan Perubahan
dan Perbaikan yang Diminta pada Saat Sidang Tugas Akhir

Bengkulu, 28 Februari 2026
Menyetujui

No.	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.	Ketua Peguji	
2.	Muntahanah, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3.	Dr. Sastya Hendri Wibowo, M.Kom	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NP.19880511 201408 1 181

LEMBAR PENGESAHAN


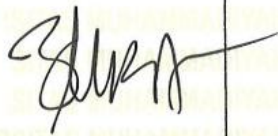
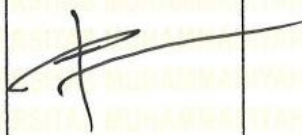
PEMANFAATAN IMAGE PROCESSING UNTUK MENGUKUR ESTIMASI BOBOT KAMBING

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Rirafli Arya Pradana
2155201150

Bengkulu, 28 Februari 2026

No.	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.	Ketua Peguji	
2.	Muntahanah, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3.	Dr. Sastya Hendri Wibowo, M.Kom	Penguji 2	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D
NP.19730101 200004 1 040

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1) Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Bengkulu, 28 Februari 2026
Yang membuat pernyataan



Rirafli Arya Pradana
2155201150

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Identitas Pribadi

Nama : Rirafli Arya Pradana
TTL : Bandung, 24 Agustus 2002
Agama : Islam
Anak Ke : 1 (Pertama)
Alamat : Desa Pematang Donok Kepahiang



2. Nama Orang Tua

Nama Ayah : Risuriadin Ridho
Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil (PNS)
Ibu : Siti Juhariah
Pekerjaan : Asisten Rumah Tangga (ART)

3. Riwayat Pendidikan

1. Tk Aisyah : 2007 - 2009
2. SD Negeri 04 Kepahiang : 2009 - 2015
3. SMP IT Cahaya Rabbani Kepahiang : 2015 - 2018
4. MAN 02 Kepahiang : 2018 -2021
5. Universitas Muhammadiyah Bengkulu : 2021 - Sekarang

PEMANFAATAN IMAGE PROCESSING UNTUK MENGUKUR ESTIMASI BOBOT KAMBING

Nama : Riraflia Arya Pradana

NPM : 2155201150

Pembimbing : Dr. Sastya Hendri Wibowo, M.Kom

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem estimasi bobot badan kambing secara otomatis menggunakan pengolahan citra digital berbasis algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN). Permasalahan utama dalam penimbangan konvensional adalah stres pada hewan dan ketidakefisienan waktu, sehingga diperlukan solusi non-kontak melalui ekstraksi fitur Luas Area dan Dimensi Fraktal dari citra 2D. Metode penelitian meliputi akuisisi data, *preprocessing* citra, segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi menggunakan KNN. Hasil pengujian terhadap 50 data uji menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang berada dalam kategori lemah. Hal ini dibuktikan dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 9,42 kg dan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 10,10 kg. Analisis statistik melalui Koefisien Determinasi (R^2 Score) menghasilkan nilai 0,0207, yang berarti fitur citra hanya mampu menjelaskan 2,07% variabilitas bobot objek. Selain itu, nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 40,59% menunjukkan adanya penyimpangan yang signifikan, terutama dipengaruhi oleh faktor non-morfologis seperti ketebalan bulu dan variasi pose hewan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan fitur citra 2D tunggal belum cukup representatif untuk mengestimasi volume tubuh secara presisi, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut pada aspek multidimensi fitur dan standarisasi pengambilan data.

Kata Kunci: Bobot Kambing, KNN, RMSE, Pengolahan Citra, Dimensi Fraktal.

THE UTILIZATION OF IMAGE PROCESSING FOR GOAT WEIGHT

ESTIMATION

Name : Rirafli Arya Pradana

Student ID : 2155201150

Supervisor : Dr. Sastya Hendri Wibowo, M.Kom

ABSTRACT

This research implements an automated goat weight estimation system using digital image processing based on the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm. The primary issues with conventional weighing are animal stress and time inefficiency, necessitating a non-contact solution through Area and Fractal Dimension feature extraction from 2D images. The methodology includes data acquisition, image preprocessing, segmentation, feature extraction, and KNN classification. Testing on 50 samples indicates weak accuracy, evidenced by a Mean Absolute Error (MAE) of 9.42 kg and a Root Mean Square Error (RMSE) of 10.10 kg. Statistical analysis via Coefficient of Determination (R^2 Score) yielded 0.0207, meaning image features explained only 2.07% of weight variability. Furthermore, a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 40.59% indicates significant deviation, primarily influenced by non-morphological factors such as fur thickness and pose variations. In conclusion, single 2D features are insufficient for precise volume estimation, requiring further development in multidimensional features and standardized data acquisition.

Keywords: Goat Weight, KNN, RMSE, Image Processing, Fractal Dimension.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wahramutullahi Wabarakatuh

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt atas segelah rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PEMANFAATAN IMAGE PROCESSING UNTUK MENGUKUR ESTIMASI BOBOT KAMBING”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar serjana di Program Studi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Susiyanto, M. SI., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
2. Bapak RG. Guntur, Ph. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
3. Bapak Ardi Wijaya, S. Kom, M. Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
4. Bapak, Dr. Sastya Hendri Wibowo, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan selalu semangat.

6. Kepada IRA DWI AFRILYA tersayang yang selalu menemani penulis dikala susah maupun senang, terimakasih telah membantu dan menemani penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini. I love u <3
7. Sahabat, teman-teman.
8. Seluruh pihak yang juga turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Masyarakat dari seluruh kalangan.

Wa'alaikumsalam Warahmatullahi Wahbarakatuh.

Bengkulu, 28 Februari 2026
Penulis

Rirafli Arya Pradana
2155201150

DAFTAR ISI

Sampul	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Penelitian	5
BAB II	6
TINJAUAN LITERATUR	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Citra Digital	9
2.3 Data Citra	10
2.4 Segmentasi Citra	11
2.5 Metode Fraktal	12
2.6 Klasifikasi <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN)	14
2.7 Evaluasi Sistem	15
BAB III	22
ANALISIS PERMASALAHAN DAN PERANCANGAN PROGRAM	22
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Data dan Sumber Data	23
3.4 Analisis Permasalahan	24
3.5 Perancangan Program	26

3.6	Pengumpulan Data Citra.....	27
3.7	Rancangan Struktur Menu Beranda (GUI Design).....	28
3.8	Flowchart Sistem.....	28
3.9	Pengujian Sistem.....	30
BAB IV.....		31
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil.....	31
4.2	Analisis Performa Model.....	36
4.3	Pembahasan.....	38
BAB V.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian.....	5
Gambar 3. 1 Program Desain GUI.....	28
Gambar 3. 2 Flowchart sistem aplikasi	29
Gambar 4. 1 Menu tampilan GUI.....	32
Gambar 4. 2 Grafik Evaluasi Performa Model (Aktual vs Prediksi)	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Sampel hasil pengolahan citra	32
Tabel 4. 2 Hasil Data Ekstraksi Fitur (Fraktal).....	35
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Parameter Evaluasi Model.	37
Tabel 4. 4 Residual MAE (Mean Absolute Error)	39
Tabel 4. 5 Residual RMSE (Root Mean Squared Error).....	41
Tabel 4. 6 Nilai R ² Score.....	43
Tabel 4. 7 Data nilai MAPE	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kambing merupakan salah satu komoditas ternak yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia karena memiliki nilai ekonomi, sosial, dan budaya yang tinggi. Kambing tidak hanya dimanfaatkan sebagai sumber daging dan susu, tetapi juga memiliki peran penting dalam kegiatan keagamaan seperti kurban dan aqiqah. Hal ini sejalan dengan penelitian Huda, (2019) yang mengatakan bahwa Kebutuhan konsumsi produk kambing yang berupa daging dan susu semakin meningkat setiap tahunnya, Indonesia yang mayoritas penduduknya adalah Muslim, kambing merupakan hewan wajib untuk kegiatan ibadah keagamaan yaitu aqiqah. Dalam praktik peternakan, salah satu indikator utama yang digunakan untuk menilai performa kambing adalah bobot tubuhnya. Bobot hidup kambing sangat berpengaruh dalam menentukan harga jual, kebutuhan pakan, dan penilaian kesehatan ternak. Namun, metode pengukuran bobot yang selama ini umum digunakan masih bersifat konvensional, yaitu menggunakan timbangan atau memperkirakan secara visual. Metode ini tidak hanya kurang akurat, tetapi juga menyulitkan peternak yang tidak memiliki akses terhadap alat timbang atau keahlian dalam memperkirakan bobot dengan tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian Alhamal, (2021) yang mengatakan timbangan konvensional masih kurang efisien karena ukurannya yang cukup besar sehingga tidak fleksibel untuk dibawa-bawa serta harga timbangan yang cukup mahal.

Seiring dengan perkembangan teknologi, terutama dalam bidang pengolahan citra digital (*digital image processing*), kini terbuka peluang untuk mengembangkan sistem estimasi bobot ternak berbasis teknologi yang lebih efisien dan praktis. Pengolahan citra memungkinkan pengambilan data visual hewan dari citra (foto) yang kemudian diolah untuk memperoleh informasi penting seperti ukuran tubuh. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengekstrak informasi dari citra adalah metode fraktal. Metode ini efektif dalam menganalisis bentuk-bentuk tidak beraturan seperti kontur tubuh hewan karena mampu menggambarkan kompleksitas permukaan objek secara matematis. Beberapa penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Nilamsari, *et al.* (2017) dan Mulyaningrum, *et al.* (2018), telah membuktikan efektivitas metode fraktal dalam mengekstraksi fitur dari citra sapi dan domba untuk estimasi bobot.

Namun, metode ekstraksi ciri saja tidak cukup tanpa adanya sistem klasifikasi yang mampu mengelompokkan atau mengestimasi data secara tepat. Oleh karena itu, diperlukan algoritma klasifikasi yang handal, salah satunya adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN). Algoritma KNN dikenal sebagai metode klasifikasi berbasis jarak yang sederhana, fleksibel, dan efektif, terutama untuk data berskala kecil hingga menengah. Hal ini sejalan dengan penelitian Vikri & Rohmah. (2022) yang mengatakan bahwa salah satu cara meningkatkan performa akurasi klasifikasi dari algoritma KNN adalah metode pembobotan pada fiturnya pada saat pengukuran jarak *Euclidean*. Dalam penelitian Dewi *et al.*, (2019) dan Centaury, *et al.* (2018), KNN terbukti

mampu mengklasifikasikan bobot ternak dengan akurasi yang tinggi ketika dipadukan dengan metode fraktal. Dengan KNN, fitur-fitur yang diekstraksi dari citra kambing dapat dikelompokkan ke dalam kategori bobot tertentu (misalnya: kecil, sedang, besar) sehingga menghasilkan sistem estimasi bobot yang informatif dan mudah dipahami.

Kendati demikian, mayoritas penelitian yang telah dilakukan masih berfokus pada objek ternak seperti sapi dan domba. Padahal, kambing memiliki karakteristik fisik yang berbeda, seperti ukuran tubuh yang lebih kecil dan kontur yang lebih ramping, sehingga diperlukan penyesuaian dalam penerapan metode yang ada. Selain itu, kambing juga sering kali lebih aktif bergerak, sehingga pengambilan citra untuk keperluan analisis pun memiliki tantangan tersendiri. Berdasarkan hal tersebut, penulis melihat adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi, yaitu pengembangan sistem estimasi bobot khusus untuk kambing, dengan pendekatan yang mempertimbangkan karakteristik unik dari ternak ini. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Fraktal untuk mendapatkan karakteristik ciri dari citra digital, karena fraktal merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mengklasifikasi objek yang memiliki bentuk ketidakteraturan dan kemudian akan di klasifikasikan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (Chrimadandi, *et al.* 2018).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini berjudul “Estimasi Bobot Kambing Menggunakan Metode Fraktal dan Klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN)”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem estimasi bobot

kambing berbasis citra digital yang efisien, akurat, dan mudah diterapkan oleh peternak di lapangan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi peternakan, khususnya dalam pemanfaatan pengolahan citra untuk mendukung manajemen ternak di era digital, serta menjadi referensi bagi penelitian lanjutan pada hewan ternak lainnya.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, muncul pertanyaan penelitian berupa, Bagaimana estimasi bobot kambing dapat dilakukan menggunakan metode fraktal dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem estimasi bobot kambing berbasis citra digital menggunakan metode fraktal dan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang efisien, akurat, serta mudah diterapkan oleh peternak di lapangan.