

SKRIPSI
ESTIMASI HARGA KERBAU MENGGUNAKAN YOLOV8
DAN *IMAGE THRESHOLDING*

BUFFALO PRICE ESTIMATION USING YOLOV8 AND IMAGE
THRESHOLDING



Disusun Oleh:

AMELIA
D0221111

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ESTIMASI HARGA KERBAU MENGGUNAKAN YOLOV8 DAN *IMAGE THRESHOLDING*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

AMELIA

D0221111

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 25 September 2025

Susunan Tim Penguji

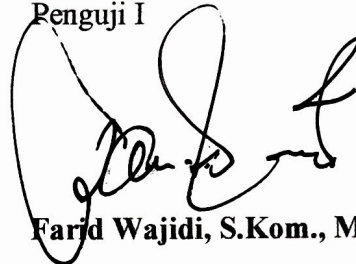
Pembimbing I



Dr. Eng. Sulfayanti, S.Si., M.T.

NIP: 198903172020122011

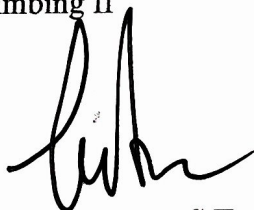
Penguji I



Farid Wajidi, S.Kom., M.T

NIP: 198904182019031018

Pembimbing II



Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom

NIDK: 8948080023

Penguji II



Siti Aulia Rachmini, S.T., M.T.

NIP: 19820762008042003

Penguji III



Nourman S Irjanto, S. Kom., M.T.I.

NIP: 199311222025061003

HALAMAN PENGESAHAN

ESTIMASI HARGA KERBAU MENGGUNAKAN YOLOV8 DAN *IMAGE THRESHOLDING*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

AMELIA
D0221111

Telah disetujui oleh dosen pembimbing skripsi
pada tanggal 25 September 2025

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Eng. Sulfayanti, S.Si., M.T.
NIP: 198903172020122011


Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom.
NIDK: 8948080023

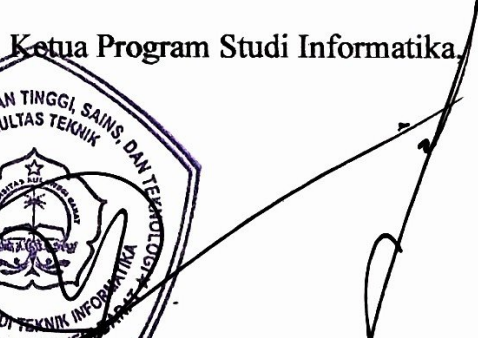
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana Komputer (S. Kom)
Tanggal 25 September 2025

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,
Universitas Sulawesi Barat

Ketua Program Studi Informatika


Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T.
NIP: 196404051990032002


Muh Rafli Rasyid, S. Kom., M.T.
NIP: 198808182022031006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini, penulis menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Estimasi Harga Kerbau Menggunakan YOLOv8 dan *Image Thresholding*”** ini tidak terdapat karya atau tulisan yang pernah diajukan sebelumnya untuk memperoleh gelar Strata 1 (S1) Perguruan Tinggi Universitas Sulawesi Barat dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara eksplisit dirujuk dan dikutip dari sumber lain dalam skripsi ini yang telah dicantumkan lengkap dalam daftar pustaka.

Majene, 25 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



AMELIA

ABSTRAK

Corak warna kulit kerbau dapat menentukan harga jual di pasar, terutama untuk keperluan upacara adat yang melibatkan hewan kerbau. Saat ini, penentuan harga kerbau masih dilakukan secara subjektif oleh penjual atau pembeli, sehingga menimbulkan ketidak konsistenan dalam penentuan harga. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem untuk mengestimasi harga kerbau berdasarkan jenis dan persentase kulit terang dan gelap, khususnya untuk jenis kerbau Saleko. Algoritma yang digunakan untuk mengenali jenis kerbau adalah YOLOv8, yang dilatih untuk mendeteksi empat kelas: Lotongboko, Saleko, Bonga, dan jenis lainnya. Model dilatih sebanyak 100 *epoch* menggunakan *optimizer Adam* dan *hyperparameters*. Metode *thresholding* diterapkan untuk mengidentifikasi persentase warna hitam dan putih pada citra kerbau Saleko yang berhasil terdeteksi oleh YOLOv8. Jika persentase kulit terang melebihi 80%, kerbau diperkirakan bernilai 800 juta rupiah. Sebaliknya, kerbau Saleko diperkirakan seharga 300 juta rupiah. Pelatihan YOLOv8 mencapai nilai mAP tertinggi sebesar 97,8%, dengan penurunan *loss* secara konsisten serta peningkatan metrik pada setiap iterasi, yang menunjukkan proses pelatihan berhasil dengan performa deteksi yang kuat. Model estimasi harga mencapai akurasi 76,3% berdasarkan 55 citra yang diuji. Kesalahan estimasi disebabkan oleh resolusi gambar yang rendah dan kualitas pencahayaan yang buruk. Penelitian ini memberikan wawasan mengenai penerapan teknologi dalam estimasi harga kerbau melalui pengolahan citra digital.

Kata Kunci: Deteksi kerbau, Estimasi harga kerbau, *Image Thresholding*, YOLOv8.

ABSTRACT

The skin color pattern of buffaloes can determine their market price, especially for traditional ceremonial purposes that involve buffaloes. Currently, the pricing of buffaloes is still done subjectively by sellers or buyers, resulting in inconsistencies in price determination. This study proposes the development of a system to estimate the price of buffaloes based on their type and the percentage of light and dark skin, specifically for the Saleko buffalo type. The algorithm used to recognize buffalo types is YOLOv8, which was trained to detect four classes: Lotongboko, Saleko, Bonga, and Other types. The model was trained over 100 epochs using the Adam optimizer and hyperparameters. A thresholding method was applied to identify the percentage of black and white on the Saleko buffalo images that were successfully detected by YOLOv8. If the light skin percentage exceeds 80%, the buffalo is estimated to be worth 800 million rupiah. Otherwise, the Saleko buffalo is estimated at 300 million rupiah. The YOLOv8 training achieved a highest mAP value of 97.8%, with steadily decreasing loss and increasing metrics at each iteration, indicating a successful training process with strong detection performance. The price estimation model achieved an accuracy of 76.3% based on 55 tested images. Estimation errors were caused by low image resolution and poor lighting quality. This study provides insights into the application of technology for buffalo price estimation through digital image processing.

Keywords : Buffalo detection, Buffalo price estimation, Image thresholding, YOLOv8.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ternak kerbau merupakan salah satu ternak penghasil protein hewani yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, sebab ternak kerbau selain mudah untuk dipelihara juga dapat memanfaatkan rumput berkualitas rendah dan menghasilkan berat karkas yang memadai (Busrayana. et al., 2016). Toraja Utara merupakan salah satu daerah yang menjadikan kerbau sebagai hewan kurban dalam acara-acara ritual dan sekaligus menjadikan masyarakat sebagai tingkat ukuran status sosial seseorang dalam pelaksanaan suatu upacara adat pemakaman (Narasani, 2023). Besarnya permintaan kerbau di Kabupaten Toraja sangat membuka peluang impor kerbau dari berbagai wilayah tetangga, salah satunya adalah Kabupaten Mamasa. Daerah yang berbatasan langsung dengan Toraja dan juga memiliki ikatan erat dalam hubungan sosial dan budaya (Suryaalam & Fausiah, 2022).

Bisnis peternakan kerbau memberikan kontribusi yang signifikan berpotensi sebagai sumber pendapatan yang menguntungkan bagi masyarakat yang memiliki minat dan komitmen terhadap peternakan kerbau. Dalam usaha ini, ada beberapa jenis kerbau diantaranya adalah Saleko, Bonga, Boko, Balian, Pudu dan jenis lainnya. Proses penetapan harga kerbau di beberapa daerah cukup unik dan kompleks dibandingkan komoditas peternakan lainnya, penetapan harga kerbau harus mempertimbangkan berbagai karakteristik dan alternatif yang bermakna dalam kearifan lokal masyarakat (Suryaalam & Fausiah, 2022). Setiap jenis kerbau memiliki karakteristik – karakteristik, misalnya pola kulit yang mungkin bervariasi secara luas dan sangat menarik, warna tubuh bisa langka atau mempunyai corak khusus yang tidak dimiliki kerbau lainnya. Karakteristik tidak hanya meningkatkan nilai estetika tetapi juga dapat meningkatkan nilai jual hewan, terutama di kalangan penjual atau untuk tujuan tertentu seperti kontes kerbau atau adat istiadat upacara pemakaman

melibatkan hewan kerbau (Narasani et al., 2023). Warna kulit merupakan bagian yang memiliki kontribusi terbesar dalam mempertimbangkan harga kerbau, setiap ciri warna dikenal dengan istilah lokal yang juga memiliki nilai berbeda (Busrayana. et al., 2016). Namun, penentuan harga berdasarkan corak warna ini masih dilakukan secara subjektif oleh penjual atau pembeli, yang dapat menyebabkan inkonsistensi dalam harga jual.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan solusi yang mampu mengelompokkan kerbau berdasarkan corak warna secara objektif. Dalam era transformasi digital, teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) menawarkan solusi untuk masalah ini. Salah satunya adalah dengan menggunakan YOLOv8 (*You Only Look Once version 8*), sebuah algoritma deteksi objek yang canggih yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali corak warna serta karakteristik fisik kerbau dari gambar. Sistem identifikasi kerbau sebelumnya pernah dibuat oleh (Butu et al., 2023) dengan menggunakan “*You Only Look Once*” (YOLO) dengan akurasi 90%. Penelitian tersebut berfokus pada identifikasi jenis kerbau di wilayah Kabupaten Toraja ke dalam empat kategori, yaitu Saleko, Bonga, Lotongboko, dan jenis lainnya. Pengenalan jenis kerbau ini dilakukan berdasarkan ciri visual utama berupa corak warna pada bulu kerbau, yang juga berkaitan erat dengan nilai ekonomi dari masing-masing jenis. Meskipun sistem tersebut telah berhasil mengidentifikasi jenis kerbau dengan akurasi tinggi, penelitian tersebut belum mencakup aspek estimasi harga. Salah satu tantangan yang ditemukan, khususnya pada kerbau jenis Saleko, adalah adanya dua rentang harga berbeda yang ditentukan berdasarkan distribusi warna pada tubuh kerbau tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menyempurnakan proses deteksi corak warna kerbau untuk estimasi harga, khususnya pada jenis kerbau Saleko. Penelitian ini secara khusus memanfaatkan YOLOv8 untuk dikombinasikan dengan teknik *thresholding* dalam mendeteksi serta menganalisis corak warna pada kerbau Saleko. Penggunaan YOLOv8 pada penelitian meliputi deteksi dengan *bounding box* serta *segmentation* jika jenis kerbau yang dikenali adalah Saleko. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk mengenali objek

kerbau, tetapi juga mengekstraksi informasi visual berupa proporsi warna tubuh sebagai dasar estimasi harga. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pemanfaatan teknologi *computer vision* untuk mendukung proses penilaian nilai ekonomi ternak secara lebih objektif dan terstandarisasi.

Dengan kombinasi algoritma YOLOv8 dan *thresholding* penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi analisis, mempercepat proses estimasi harga, dan memberikan solusi praktis bagi masyarakat. Sistem yang dihasilkan akan mendukung transparansi, efisiensi, dan keadilan dalam transaksi jual beli kerbau, sehingga membantu masyarakat dalam memaksimalkan nilai ekonominya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengidentifikasi dan mendeteksi corak warna kerbau secara otomatis menggunakan algoritma YOLOv8?
2. Bagaimana mengestimasi harga kerbau Saleko berdasarkan corak warna kulit dengan *image thresholding*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi dan mendeteksi corak warna kerbau secara otomatis menggunakan algoritma YOLOv8.
2. Menerapkan metode *thresholding* untuk mengidentifikasi dan menghitung proporsi warna dominan pada gambar kerbau.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya mempertimbangkan karakteristik visual berupa corak warna kulit kerbau sebagai dasar estimasi harga, tanpa memperhitungkan faktor lain seperti berat, kesehatan, jenis kelamin, tanduk maupun kondisi fisik lainnya.
2. Penelitian hanya difokuskan pada kerbau jenis Saleko, karena jenis ini memiliki corak warna yang paling berpengaruh terhadap harga jual kerbau Saleko.
3. Penelitian ini secara khusus hanya difokuskan pada deteksi objek kerbau, namun model yang dikembangkan masih memiliki

keterbatasan dalam membedakan kerbau dengan hewan ternak lain yang memiliki kemiripan visual, khususnya sapi bercorak dan aspek tersebut tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan, khususnya pada penerapan algoritma YOLOv8 dan *thresholding* untuk analisis data citra dan estimasi harga.
2. Mempermudah pedagang dan pembeli kerbau dalam menentukan harga jual yang lebih objektif berdasarkan data proporsi warna.
3. Menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem prediksi harga dengan pendekatan serupa.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem estimasi harga kerbau menggunakan YOLOv8 dan *image thresholding*. Model YOLOv8 yang dilatih dengan 497 citra kerbau mampu mencapai performa tinggi dengan nilai mAP50 sebesar 97,8%, *precision* 0,907, dan *recall* 0,958. Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan deteksi yang baik terhadap kelas kerbau yang dilatih, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi, khususnya pada kelas Bonga dan Lotongboko. Kesalahan ini diduga disebabkan oleh kemiripan karakteristik visual antar kelas serta keterbatasan variasi data latih.

Pada sisi lain, penerapan metode thresholding dalam sistem prediksi harga kerbau jenis Saleko memberikan hasil yang cukup baik, dengan tingkat keberhasilan 72,7% (16 dari 22 citra terprediksi valid). Kegagalan prediksi terutama disebabkan oleh kualitas citra yang rendah serta kondisi pencahayaan yang tidak seragam.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan YOLOv8 dengan *hyperparameter* dan *optimizer Adam* mampu meningkatkan akurasi dibandingkan penelitian sebelumnya yang dilakukan (Butu et al., 2023). Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam bidang informatika, khususnya pada pengembangan aplikasi *computer vision* di sektor peternakan.

5.2. Saran

Penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan yang dapat diperbaiki pada penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian mendatang berfokus pada optimalisasi dataset dengan menambah jumlah serta variasi citra, khususnya pada kelas kerbau yang masih sering mengalami kesalahan klasifikasi. Selain itu, penggunaan algoritma lain seperti *Otsu Thresholding* atau *K-Means Clustering* dapat dipertimbangkan.

untuk menghasilkan deteksi piksel gelap-terang yang lebih presisi serta adaptif terhadap kondisi pencahayaan yang bervariasi di lapangan. Peningkatan kualitas data citra, baik dari segi resolusi maupun pencahayaan, juga penting dilakukan untuk mengurangi kesalahan prediksi harga pada metode *thresholding*. Ke depan, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk aplikasi terintegrasi berbasis mobile maupun web sehingga hasil yang diperoleh dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat dan pelaku pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, S. V. N., Putri Silmina, E., & Pangestu, I. B. (2021). Computer Vision Used to Monitor The Youth during The Pandemic Covid-19. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.1019>
- Aini, Q., Lutfiani, N., Kusumah, H., & Zahran, M. S. (2021). Deteksi Dan Pengenalan Objek Dengan Model Machine Learning: Model Yolo. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 6(2), 2502–2714. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/cess.v6i2.25840>
- Araújo, V. M., Rili, I., Gisiger, T., Gambs, S., Vasseur, E., Cellier, M., & Diallo, A. B. (2025). AI-powered cow detection in complex farm environments. *Smart Agricultural Technology*, 10, 100770. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100770>
- Baihaqi, K. A., & Cahyana, Y. (2021). Application of Convolution Neural Network Algorithm for Rice Type Detection Using Yolo v3. *SYSTEMATICS*, 3(2), 272–280. <https://doi.org/https://doi.org/10.35706/sys.v3i2.5874>
- Bhahri, S., & rachmat. (2018). Transformasi Citra Biner Menggunakan Metode Thresholding Dan Otsu Thresholding. *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI*, 7(2), 195–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.36774/jusiti.v7i2.254>
- Busrayana., Asnawi, Aslina. , & Sirajuddin, S. Nurani. (2016). Identifikasi Karakteristik Ternak Dalam Penentuan Harga Jual Kerbau Di Desa Sumbang Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang (Identification of Livestock Characteristics for Selling Price Determination of Buffaloes in Sumbang Village, Curio Sub district, Enrekang District). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 5, 32–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.20956/jitp.v5i1.1289>
- Butu, J. R., Nurtanio, I., & Paundu, A. W. (2023). Identification of Different Types of Buffalo Using YOLO Algorithm Based on Computer Vision. *3rd International Conference on Intelligent Cybernetics Technology and Applications, ICICyTA 2023*, 159–164. <https://doi.org/10.1109/ICICyTA60173.2023.10428773>
- Chen, L., Li, G., Zhang, S., Mao, W., & Zhang, M. (2024). YOLO-SAG: An improved wildlife object detection algorithm based on YOLOv8n. *Ecological Informatics*, 83. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102791>
- Dave, B., Mori, M., Bathani, A., & Goel, P. (2023). Wild Animal Detection using YOLOv8. *Procedia Computer Science*, 230, 100–111. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.065>

- David, E. B., Soegiono, L., & Davianti, A. (2022). Kerbau Toraja: Harga dan Keberlanjutan. *Perspektif Akuntansi*, 5(2), 083–103. <https://doi.org/10.24246/persi.v5i2.p083-103>
- Fauzi, R., Purnama, B., & Erfianto, B. (2024). Transfer Learning pada Estimasi Pose Hewan Menggunakan YoloV8 dan Fine-Tuning. *E-Proceeding of Engineering*, 11, 5026. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/24108>
- Hidayatullah, P., Syakrani, N., Sholahuddin, M. R., Gelar, T., & Tubagus, R. (2025). *YOLOv8 to YOLO11: A Comprehensive Architecture In-depth Comparative Review A PREPRINT*. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.13400>
- Indra, D., Herman, H., & Budi, F. S. (2023). Implementasi Sistem Penghitung Kendaraan Otomatis Berbasis Computer Vision. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 12(1), 53–62. <https://doi.org/10.34010/komputika.v12i1.9082>
- Iswoyo, Y. P., Wulanningrum Resty, & Setiawan Ahmad Bagus. (2024). Identifikasi Jenis Burung Menggunakan Yolo8 Berbasis Web Streamlit. *SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 8, 8–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v8i1.4902>
- Jumadi, J., & Sartika, D. (2021). Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10, 148–156. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v10i2.33636>
- Khairunnas, . Yuniarno , Eko Mulyanto,. dan Zaini, Ahmad. (2021). Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk Mobile Robot. *JURNAL TEKNIK ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)*, 10. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.61622>
- Lasmaria Simangunsong, D., & Wanayumini. (2025). Segementasi Citra Pada Citra Asli Buah Jeruk Berdasarkan Nilai Thresholding. *Journal of Science and Social Research*, 8(1), 751–756. <https://doi.org/https://doi.org/10.54314/jssr.v8i1.2491>
- Mannan, A., Amandha, N., Dwiputra Yuga, A., & Fahrul Fakhurrazy, A. (2024). *Analisis Penjualan Tedong dan Hubungannya dengan Kebudayaan Lokal di Pasar Bolu 1**. 1(2), 19–30.
- Manurung, D. G., Pinasthika, M. R., Vasya, M. A. O., Putri, R. A. D. S., Tampubolon, A. P., Prayata, R. F., Nisa, S. K., & Yudistira, N. (2024). Deteksi Dan Klasifikasi Hama Potato Beetle Pada Tanaman Kentang Menggunakan YOLOV8. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(4), 723–734. <https://doi.org/10.25126/jtiik.1148092>

- Maulana, M. I., & Noviana Rina. (2023). Training Custom Model Deteksi Udang menggunakan YOLOv8. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 22, 555–514. <https://doi.org/https://doi.org/10.32409/jikstik.22.4.3526>
- Meilita, B., & Yustanti, W. (2024). Sistem Deteksi Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO) v8. *JEISBI(Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence)*, 05, 178–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jeisbi.v5i2.60656>
- Mohammad Saleh, I., & Asnawi, A. (2014). Identifikasi Karakteristik Kerbau Belang Yang Menentukan Harga Jual Tertinggi Di Pasar Hewan Bolu Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 1, 105–190. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jiip.v1i2.1541>
- Mulyana, D. I., & Ferdiansyah Putra, R. (2024). Optimasi Deteksi Objek Dengan Segmentasi dan Data Augmentasi Pada Hewan Siput Beracun Menggunakan Algoritma You Only Look Once(YOLO). *Jurnal JTIK (Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 8(1), 93–103. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Narasani, D., Saleh, M. Y., & Fajarina, R. (2023). Faktor-Faktor Yang Menentukan Harga Jual Kerbau Di Kabupaten Toraja Utara. *JOURNAL OF ACCOUNTING, FINANCE AND SHARIA ACCOUNTING*, 691–708. <https://doi.org/10.56326/access.v1i2.2038>
- Palete, S. (2023). Retribusi Pemotongan Hewan Sebagai Salah Satu Sumber Pendapatan Daerah: Studi Kasus Upacara Adat Rambu Solo’ Di Tana Toraja. *Accounting, Accountability and Organization System (AAOS) Journal E-ISSN*, 4(2), 165–180. <https://doi.org/https://doi.org/10.47354/aaos.v4i2.502>
- Rachmawati, F., & Widhyaestoeti, D. (2020). *Deteksi Jumlah Kendaraan di Jalur SSA Kota Bogor Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLO*. <http://pkm.uika-bogor.ac.id/index.php/prosiding/index>
- Riyadi, A. S., Wardhani, I. P., Wulandari, M. S., & Widayati, S. (2022). Perbandingan Metode ResNet, YoloV3, dan TinyYoloV3 pada Deteksi Citra dengan Pemrograman Python. *PETIR (Jurnal Pengkajian Dan Penerapan Teknik Informatika)*, 15(1), 135–144. <https://doi.org/10.33322/petir.v15i1.1302>
- Setiyadi, A., Utami, E., & Ariatmanto, Dhani. (2023). Analisa Kemampuan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Modifikasi Arsitektur. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 7(2), 891–901. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v7i2.694>
- Suryaalim, M. A. A., & Fausiah, A. (2022). Analisis Hirarki Proses Pada Penetapan Harga Kerbau Di Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v7i2.3561>

- Ultralytics. (2025). *Ultralytics YOLO Hyperparameter Tuning Guide*. Ultralytics.
<https://docs.ultralytics.com/guides/hyperparameter-tuning/#what-are-the-licensing-options-available-for-ultralytics-yolo>
- Widiyana, R., Daru, T. P., & Safitri Apdila. (2023). Identifikasi Jenis Tanaman Pakan Ternak Kerbau Di Pulau Lanting Kabupaten Kutai Barat. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 11, 59–72.
<https://doi.org/https://doi.org/10.36084/jpt.v11i1.474>
- Wu, T., & Dong, Y. (2023). YOLO-SE: Improved YOLOv8 for Remote Sensing Object Detection and Recognition. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(24), 2–21. <https://doi.org/10.3390/app132412977>
- Yanto, Aziz, F., & Irmawati. (2023). Yolo-V8 Peningkatan Algoritma Untuk Deteksi Pemakaian Masker Wajah. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7, 1437–1444.
<https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.7047>