

Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Menghitung Kepadatan Ayam Menggunakan You Only Look Once

Gunawan¹, Andi Tenriawaru², Fitri Qamaria³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo Kendari

E-mail: gunawan@uho.ac.id¹, andi.tenriawaru@uho.ac.id², fitqom03@gmail.com³

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk menghitung jumlah ayam dalam gambar menggunakan metode You Only Look Once (YOLO). YOLO merupakan algoritma deteksi objek yang handal dan real-time. Penelitian ini menggunakan dataset gambar ayam yang dikumpulkan dari peternakan. Gambar-gambar tersebut kemudian diproses untuk meningkatkan kualitasnya sebelum digunakan sebagai input untuk model CNN. Model CNN dilatih dengan menggunakan algoritma backpropagation untuk meminimalkan fungsi loss. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan YOLO berhasil dalam menghasilkan aplikasi perhitungan kepadatan ayam. Pengujian Blackbox menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna serta hasil dari pengujian evaluasi matrik diperoleh rata-rata akurasi sebesar 84%.

Kata Kunci: Jumlah Ayam, *Convolutional Neural Network* (CNN), *You Only Look Once* (YOLO), Deteksi Objek, Pengenalan Gambar.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sangat subur. Mayoritas penduduk hidup dari sektor pertanian dan bekerja sebagai petani, peternak dan nelayan. Salah satu perternakan yang berkembang di Indonesia yaitu peternakan ayam pedaging (broiler). Budidaya ayam ras khususnya ayam pedaging, mengalami pasang surut pada usaha kemitraan. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya fluktuasi harga yang tidak menentu. Keunggulan potensi hewani membuat industri atau usaha peternakan memiliki potensi yang besar untuk berkembang, dikarenakan konsumsi daging oleh masyarakat Indonesia yang tinggi dan terus meningkat, hal ini mengingat populasi ayam tersebut yang cukup besar dan pemeliharaannya hampir berada di seluruh pelosok tanah air Cahyo & Sirait, (2021). Menurut teori Malthus pertumbuhan penduduk mengikuti deret ukur, sedangkan produksi pangan mengikuti deret hitung.

Industri peternakan ayam di Indonesia terus berkembang pesat seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen akan produk-produk olahan ayam. Menurut data Badan Pusat Statistik, Populasi ayam pedaging di Indonesia mencapai 3,17 miliar ekor pada tahun 2022. Jumlah tersebut naik 9,66% dibandingkan tahun sebelumnya yang sebanyak 2,89 miliar ekor. Untuk di Provinsi Sulawesi Tenggara,

Badan Pusat Statistik mencatat pada tahun 2020 mencatat populasi ayam pedaging mencapai 4.611.992 ekor. Jumlah tersebut meningkat dibandingkan tahun sebelumnya yaitu sebanyak 4.453.326 ekor. Dari data ini terlihat bahwa populasi ayam pedaging terus mengalami perkembangan.

Kabupaten Konawe Selatan merupakan salah satu wilayah yang memiliki populasi ayam pedaging terbesar yang berada di Provinsi Sulawesi Tenggara. Salah satu faktor penting dalam keberhasilan peternakan ayam adalah pengelolaan kepadatan ayam yang tepat, di mana kepadatan populasi ayam yang tepat sangat penting untuk memastikan kesehatan dan kesejahteraan hewan, serta meningkatkan hasil produksi. Kepadatan ayam yang terlalu padat dapat menyebabkan stres pada ayam, penyebaran penyakit, dan kematian ayam yang lebih tinggi. Sebaliknya, kepadatan ayam yang terlalu rendah dapat mengurangi produktivitas peternakan Menurut Gustira dkk (2015).

Perkembangan teknologi yang semakin masif membuat perusahaan atau instansi membutuhkan sebuah komputerisasi, seiring dengan perkembangan tersebut teknologi tidak hanya dibutuhkan dalam instansi tetapi institusi perusahaan. Salah satunya yaitu peternakan ayam, kepadatan ayam dihitung oleh petugas peternakan secara manual untuk menghitung jumlah ayam yang ada disuatu area. Metode ini dapat

memakan waktu, serta tenaga yang cukup banyak terutama jika ada ratusan ayam dalam satu kandang. Kepadatan kandang merupakan kesesuaian antara luas kandang dengan jumlah ayam per 1 m². Tingkat kepadatan ayam pada ayam broiler yang terlalu tinggi berdampak pada tingkat deplesi yang tinggi, pertumbuhan yang tidak seragam yang disebabkan karena kompetisi dalam pakan dan minum yang tinggi akibatnya banyak ayam yang diafkir (Arip Danar Permana, dkk. 2020).

Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan perhitungan kepadatan ayam secara akurat dan efisien. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat menghitung kepadatan ayam secara otomatis dan cepat. Kemajuan dalam bidang teknologi komputer dan kecerdasan buatan telah membuka peluang baru dalam pemrosesan gambar dan pengenalan objek. Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk deteksi objek yaitu *You Only Look Once* (YOLO), YOLO adalah sebuah metode deteksi objek pada citra digital yang dikembangkan oleh Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, dan Ali Farhadi pada tahun 2016. Metode ini menggunakan sebuah jaringan saraf konvolusi untuk melakukan deteksi objek secara real-time pada sebuah citra digital yang telah terbukti efisien dalam mendeteksi objek dalam waktu nyata. *Convolutional Neural Network* (CNN) telah menjadi dasar bagi banyak aplikasi pemrosesan gambar, termasuk deteksi objek, CNN merupakan algoritma yang mampu melakukan ekstraksi fitur dari gambar dan kemudian menggunakannya untuk klasifikasi atau deteksi objek.

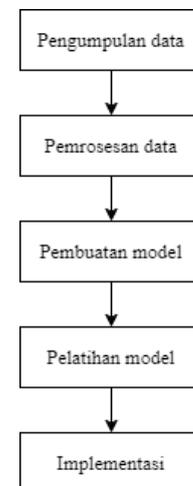
Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan metode berbasis citra untuk menghitung kepadatan ayam. Hasil studi ini menunjukkan bahwa CNN dapat mencapai akurasi tinggi. Misalnya, sebuah studi oleh Zhang, dkk. (2018) menggunakan CNN untuk memperkirakan kepadatan ayam dalam gambar yang diambil dari peternakan unggas komersial. CNN mampu mencapai akurasi 98,5%. Studi ini menunjukkan bahwa metode berbasis gambar menggunakan CNN dapat menjadi cara yang andal dan akurat untuk menghitung kepadatan ayam, karena dapat membantu mereka meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan ternak mereka, serta efisiensi proses produksi mereka.

Dengan demikian seperti yang telah dijelaskan diatas, peneliti mencoba melakukan pengembangan

sistem perhitungan kepadatan ayam melalui pemrosesan gambar yakni dengan menggunakan Algoritma CNN dengan Metode YOLO sehingga diharapkan dapat membantu para peternak dalam menyelesaikan masalah perhitungan kepadatan ayam.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode pembuatan aplikasi yang digunakan adalah metode *You Only Look Once* (YOLO), teknik deteksi objek yang terkenal karena kecepatannya dalam mendeteksi objek dalam gambar. YOLO melakukan deteksi objek dalam satu kali perhitungan (*single pass*), berbeda dengan metode deteksi objek tradisional yang memerlukan *multiple passes*. Ini membuat YOLO sangat cepat dan cocok untuk aplikasi *real-time*. Metode Penelitian ini memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 1 Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan data

Mengumpulkan gambar ayam dengan cara mengambil gambar ayam di lapangan sebagai dataset, jenis ayam yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam broiler dan ayam petelur. Alasan penulis menggunakan dua jenis ayam yang berbeda karena kedua jenis ayam tersebut memiliki perbedaan dari segi bentuk, warna, ukuran, dan umur.

2. Pemrosesan data

Pemrosesan data adalah tahap awal dalam proses analisis data di mana data mentah atau data asli dipersiapkan dan diubah terlebih dahulu agar lebih sesuai untuk pemodelan selanjutnya dengan melakukan resising, cropping, dan augmentasi data

untuk meningkatkan kualitas data dan mencegah overfitting.

3. Pembuatan model

Membuat model CNN dengan arsitektur YOLO untuk menghitung ayam pada gambar.

4. Pelatihan model

Melakukan pelatihan model dengan menggunakan data yang telah diproses.

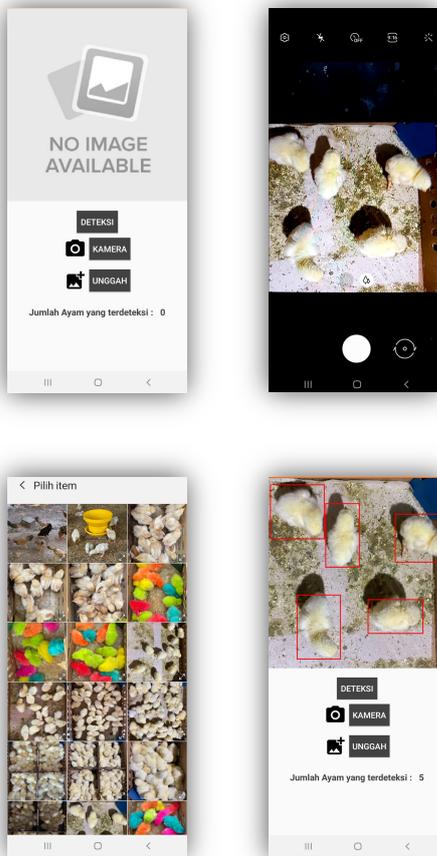
5. Implementasi

Mengimplementasikan model pada data baru untuk menghitung kepadatan ayam pada gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

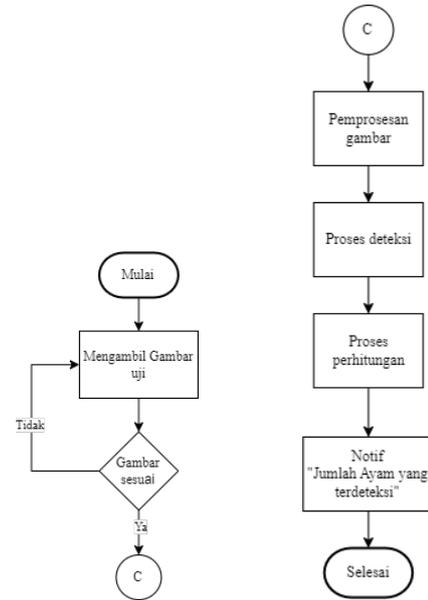
Hasil perancangan sistem perhitungan kepadatan ayam berbasis android



Gambar 2 Tampilan aplikasi

2. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan metode *You Only Look Once* (YOLO). Adapun penjelasan untuk mengetahui bagaimana cara kerja algoritma tersebut sebagai berikut:



Gambar 3 Alur Aplikasi

Pengujian yang dilakukan pada sistem perhitungan kepadatan ayam adalah pengujian black box. Pengujian black box digunakan untuk memastikan bahwa semua fitur pada aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

Tabel 1 Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh	Kesimpulan
1.	Skenario pengujian tombol deteksi	Gambar input berhasil di deteksi	Berhasil mendeteksi gambar	Sukses
2.	Skenario pengujian tombol kamera	Berhasil mengakses kamera	Berhasil melakukan pengambilan gambar menggunakan kamera	Sukses
3.	Skenario pengujian tombol unggah	Berhasil mengunggah gambar	Berhasil mengambil gambar dari galeri	Sukses

Dalam konteks menghitung nilai akurasi, evaluasi matriks dapat digunakan untuk mengukur seberapa baik model yang telah dibuat melakukan prediksi. Dengan membandingkan hasil prediksi dengan nilai sebenarnya dari data yang diamati, deviasi (perbedaan) antara presentase dari perhitungan manual dan presentasi yang diharapkan akan memberikan gambaran untuk akurasi tersebut. Berikut perhitungan akurasi dengan menggunakan persamaan 1:

$$Akurasi = 1 - \frac{|hitung(Prediksi) - hitung kotak|}{hitung kotak} \quad (1)$$

Berikut perhitungan rata-rata akurasi dengan menggunakan persamaan 2:

$$Rata-rata_Akurasi = \sum_{i=1}^n \frac{akurasi\ kelompok}{jumlah\ kelompok} \times 100 \quad (2)$$

Keterangan :

Hitung (Prediksi) : jumlah (perkiraan) hasil dari aplikasi
Hitung kotak : jumlah ayam yang ada dalam gambar
Akurasi kelompok : jumlah total dari semua nilai akurasi setiap tabel
Jumlah kelompok : jumlah banyaknya data pada setiap tabel

Tabel 2 Pengujian Akurasi

No	Jumlah Ayam	Hasil Hitung Aplikasi	Deviasi	Akurasi
1	5	5	0	100%
2	10	10	0	100%
3	15	14	1	93%
4	20	20	0	100%
5	23	20	3	86%
6	24	20	4	83%
7	26	25	1	96%
8	28	26	2	92%
9	30	19	11	63%
10	31	26	6	83%
11	32	29	3	90%
12	35	24	11	68%
13	39	24	15	61%
14	40	30	10	75%
15	44	31	13	70%
Rata-rata				84%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2 semakin banyak jumlah ayam semakin tinggi deviasi yang didapatkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa alasan seperti kepadatan objek, jika terlalu banyak ayam dalam gambar dan berada dalam jarak yang sangat dekat atau tumpang tindih satu sama lain, maka aplikasi kesulitan untuk membedakan dan menghitung masing-masing ayam secara terpisah. Sensitivitas terhadap lingkungan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi seperti pencahayaan yang buruk, kualitas gambar yang rendah, atau bayangan yang muncul sehingga mempengaruhi kinerja aplikasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan aplikasi perhitungan kepadatan ayam menggunakan You Only Look Once. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan You Only Look Once memiliki potensi yang besar untuk memudahkan proses

perhitungan kepadatan ayam. Penelitian ini diuji dengan menggunakan dua metode yaitu pengujian blackbox dan pengujian evaluasi matrik. Hasil dari pengujian blackbox menunjukkan bahwa aplikasi perhitungan kepadatan ayam yang dibuat telah berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna serta hasil dari pengujian evaluasi matrik diperoleh rata-rata akurasi sebesar 84%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R. A., Bahri, S., & Nirmala, I. (2022). Monitoring dan Kontrol Pemberian Pakan pada Peternakan Unggas Berbasis Internet of Things. *Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 10(3), 387–398.
- Tenriawaru, A., Ransi, N., Surimi, L., Saidi, L. O., Mangidi, A. P., & Budiman, H. (2023). *Implementation of Haar Cascade Classifier Method and. 050006.*
- Permana, A. D., Yahya, I. F., Agustiningrum, S., Choiria, R. D., & Nasrullah, A. J. (2020). *Dampak Kepadatan (Density) Kandang Terhadap Tingkat Depleksi pada Ayam Broiler Parent Stock Fase Grower.*
- Cahyo, B. S. D., & Sirait, R. S. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Jumlah Ayam di Kandang pada Peternakan Berbasis Image Processing untuk Otomatisasi Pemberian Pakan. In *Maestro*. <https://jom.ft.budiluhur.ac.id/index.php/maestro/article/view/454%0Ahttps://jom.ft.budiluhur.ac.id/index.php/maestro/article/download/454/190>
- Firdaus, M. R. (2020). *Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network dalam Klasifikasi Telur Ayam Fertil dan Infertil Berdasarkan Hasil Candling.*
- Cao, L. B., Xiao, Z., Liao, X., Yao, Y., Wu, K., Mu, J., Li, J., & Pu, H. (2021). *Pertanian Penghitungan Ayam Otomatis di Lingkungan Kamera Pengawas.* 1–15.
- Loekman, F., & Lina. (2023). Sistem Manajemen Inventori dengan Pengenalan Barang Secara Otomatis Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. In *Teknika* (Vol. 12, Issue 1, pp. 47–56). <https://doi.org/10.34148/teknika.v12i1.596>
- Dandi, M., TSP, H. F., & Rizal, S. (2021). *Perancangan Aplikasi Perhitungan Nutrisi pada Makanan Berbasis Android dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN).*
- Albaab, M. U., Hapsari, G. I., & Mutiara, G. A. (2020). *Pembangunan Aplikasi Pemandu Pintar dalam Pencarian Barang Berbasis Teknologi Bluetooth untuk Android.*
- Pramudya, Y. A. F., Munadi, M., & Haryanto, I. (2023). Perancangan Object Detection Ayam Broiler Menggunakan Metode Deep Learning. *Jurnal Teknik Mesin S-1*, 11(1), 84–89.
- Rinjani, A., Priambodo, J., & Adhim, F. I. (2021). Sistem Penjejak Mortalitas Penghitung Jumlah Ayam Broiler Menggunakan Metode Deteksi Gerak. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.73292>
- Shobirin, A. N., Nurfajerin, R. A., Gita, F. R., & Widianingrum, D. C. (2022). *Reviu: Ayam petelur organik. Conference of Applied Animal Science*

Proceeding Series, 3, 68–75.
<https://doi.org/10.25047/animpro.2022.339>

- Sihabudin, F., Aulia, S., & Ramadan, D. N. (2019). Sistem Pendeteksi dan Penghitung Objek Berbasis Image Processing. In *eProceedings of Applied Science* (Vol. 5, Issue 3).
- Suryanto, A. W., & Kardian, A. R. (2023). Deteksi Pelanggaran Lalu Lintas Tidak Menggunakan Helm dengan YOLO V4 pada Sistem ETLE. *Jurnal Teknik Komputer*, 9(2), 129–134.
<https://doi.org/10.31294/jtk.v9i2.14798>
- Woro, I. D., Atmomarsono, U., & Muryani, R. (2019). Pengaruh Pemeliharaan pada Kepadatan Kandang yang Berbeda Terhadap Performa Ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 418–423.
<https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.418-423>
- Zaninelli, M., Redaelli, V., Luzi, F., Bontempo, V., Dell’Orto, V., & Savoini, G. (2017). A monitoring system for laying hens that uses a detection sensor based on infrared technology and image pattern recognition. *Sensors (Switzerland)*, 17(6), 1–17.
<https://doi.org/10.3390/s17061195>