

Identifikasi Jenis Burung Menggunakan Yolo8 Berbasis Web Streamlit

¹Yodhi Pratama Iswoyo, ²Resty Wulanningrum, ³Ahmad Bagus Setiawan

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

¹Yodhipratama900@gmail.com, ²restyw@unpkdr.ac.id

³baguseste@gmail.com

Abstrak – Burung adalah makhluk bertulang belakang yang penting untuk konservasi, namun metode identifikasinya sering lambat dan tidak akurat. Teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan, seperti algoritma YOLO (You Only Look Once), meningkatkan deteksi burung secara real-time. Sistem ini mendeteksi lima jenis burung umum di Indonesia: Murai Batu, Kenari, Branjangan, Pentet, dan Jalak Bali. Deteksi citra burung menggunakan YOLO membantu orang awam mengenali jenis burung. Penelitian ini mengembangkan model deteksi burung dengan Streamlit untuk input gambar, menggunakan dataset dari Kaggle dan foto pribadi. Hasil model YOLOv8 dilatih dan diuji dengan citra baru, mampu mendeteksi jenis burung dengan cukup baik.

Kata kunci— Burung, YOLOv8, deteksi

Abstract— Birds are vertebrates important for conservation, but identification methods are often slow and inaccurate. Image processing and artificial intelligence technologies, such as the YOLO (You Only Look Once) algorithm, improve real-time bird detection. This system detects five common bird species in Indonesia: Murai Batu, Kenari, Branjangan, Pentet, and Bali Starling. Bird image detection using YOLO helps ordinary people recognize bird types. This research develops a bird detection model with Streamlit for image input, using datasets from Kaggle and personal photos. The results of the YOLOv8 model trained and tested with new images were able to detect bird species quite well.

Keyword — Bird, YOLOv8, detection

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Yodhi Pratama Iswoyo

Departemen Penulis,

Institusi Penulis,

Email: Yodhipratama900@gmail.com

ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]

Handphone: 08xxx

I. PENDAHULUAN

Burung adalah makhluk hidup bertulang belakang yang termasuk kelas aves [1]. Identifikasi dan pemantauan burung penting untuk konservasi dan penelitian lingkungan. Metode tradisional memerlukan waktu, tenaga, dan sering kurang akurat. Teknologi seperti pengolahan citra dan kecerdasan buatan, khususnya algoritma YOLO (You Only Look Once), memungkinkan deteksi objek secara real-time dengan akurasi tinggi, menjadikannya ideal untuk mendeteksi burung. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem deteksi burung menggunakan YOLOv8 untuk mendeteksi berbagai jenis burung secara otomatis dalam citra atau video dan menambahkan informasi penamaan jenis burung dalam output deteksi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa YOLOv3 mencapai akurasi rata-rata 96% dalam mendeteksi 31 makanan khas Palembang dengan kecepatan lebih dari 100 kali lebih cepat dibanding CPU [2]. YOLOv3 juga mencapai akurasi di atas 80% untuk buah-buahan dengan confidence tinggi [3]. YOLOv4 mencapai *mAP* 87,04 dalam deteksi objek manusia [4], sedangkan YOLOv5 mencapai akurasi 90% untuk kendaraan [5]. Dalam deteksi *Arthropoda*, YOLOv3 mencapai *mAP* 57,6% pada *IOU* 0,5 [6]. Penelitian deteksi pelanggaran helm dan masker serta identifikasi pelat nomor dengan YOLOv4 menunjukkan *mAP* tertinggi 93,38% pada iterasi 2000 dan *F1-Score* tertinggi 0.86 pada iterasi 6000 [7]. Hasil penelitian bervariasi tergantung pada karakteristik objek dan model YOLO yang digunakan..

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan deteksi jenis burung adalah YOLO (*You Only Look Once*). Algoritma YOLO dapat mendeteksi berbagai jenis objek dengan mengumpulkan dataset yang di perlukan, selanjutnya dataset tersebut di training.

2.1 Prosedur Penelitian

Burung (*Aves*) adalah makhluk bertulang belakang yang termasuk dalam kelas Aves. Mengidentifikasi dan memantau berbagai spesies burung penting untuk konservasi alam dan penelitian lingkungan. Metode manual yang biasa digunakan memakan waktu dan sering kurang akurat. Teknologi seperti YOLO (*You Only Look Once*), sebuah algoritma deteksi objek berbasis pembelajaran mendalam, memungkinkan deteksi objek burung secara real-time dengan akurasi tinggi, menjadikannya pilihan efektif untuk konservasi alam dan penelitian lingkungan [8].

Data dikumpulkan melalui kajian literatur tentang metode YOLO, dan gambar burung diambil dari Kaggle dengan total 1725 gambar, terdiri dari 1178 gambar untuk training, 361 gambar validasi, dan 186 gambar uji. Setelah data dikumpulkan, dilakukan labeling pada gambar untuk melatih algoritma deteksi objek [9]. Sistem dirancang berdasarkan kajian literatur, menentukan alur dan algoritma. Desain meliputi pengumpulan data gambar burung, pelabelan objek, pelatihan data berlabel, validasi untuk mengukur akurasi, dan analisis hasil. Implementasi dilakukan dengan penulisan kode Python. Sistem diuji dengan data uji yang belum dipakai, memuat model terlatih, melakukan pra-pemrosesan, deteksi objek, evaluasi dengan metrik seperti IoU dan mAP, serta analisis hasil. Jika ada kesalahan, program diperbaiki. Laporan disusun berisi informasi perencanaan, pembuatan sistem, dan hasil pengujian..

2.2 YOLO

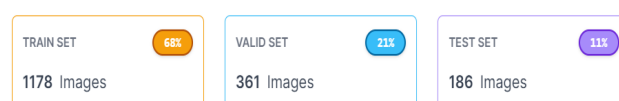
YOLO adalah metode deteksi objek yang memberikan probabilitas untuk setiap kategori dan menampilkan kotak pembatas untuk menunjukkan lokasi objek terdeteksi. YOLO membagi gambar input 448x448 piksel menjadi grid 7x7. Hasil akhirnya adalah kotak pembatas berukuran 7x7x(B*5+C), dengan B sebagai jumlah kotak pembatas per grid (biasanya 2) dan C sebagai jumlah kelas. Setiap kotak pembatas menyimpan lima nilai: koordinat x, koordinat y, lebar, tinggi, dan skor kepercayaan. Koordinat x dan y dinormalisasi sesuai dengan titik kiri atas grid, sedangkan lebar dan tinggi dinormalisasi sesuai ukuran gambar. [8].

2.3 Streamlit

Streamlit adalah sebuah *library Python open-source* dan gratis yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi web. Karena bersifat opensource tersedia secara publik di *GitHub*, para pengembang dapat dengan mudah menyesuaikan, memodifikasi, dan memperbarui sesuai kebutuhan mereka [10].

2.4 Analisa dataset

Pada penelitian ini, digunakan 1775 gambar burung dari Kaggle dan foto pribadi, termasuk Kenari, Branjangan, Pentet, Murai Batu, dan Jalak Bali. Data dibagi menjadi tiga bagian: 1175 gambar untuk pelatihan, 361 gambar untuk validasi, dan 186 gambar untuk pengujian.



Gambar 1 Jumlah data training, validasi dan test

2.5 Proses pelatihan YOLOv8 Untuk deteksi burung

Setelah data burung di anotasi, langkah selanjutnya adalah mengekstrak dataset ke dalam file zip dan melakukan pelatihan menggunakan YOLOv8. Model YOLOv8 disiapkan dengan arsitektur lapisan konvolusi, menggunakan filter 3x3, fungsi aktivasi ReLU, dan Max pooling dengan jendela 2x2. Data gambar diproses dengan ImageDataGenerator untuk rescaling, augmentasi gambar, serta pengaturan parameter seperti batch size, ukuran target gambar, dan epoch.

Model kemudian dikompilasi dengan fungsi loss dan learning rate yang sesuai, dan dilatih menggunakan generator data selama beberapa epoch. Kinerja model dievaluasi dengan data validasi dan grafik pelatihan ditampilkan. Setelah pelatihan selesai, model disimpan dalam format `best.pt` untuk digunakan di website Streamlit, memungkinkan deteksi objek burung secara real-time. [9].

2.6 Iterasi Epoch

Data dilatih menggunakan YOLOv8 selama 21 epochs dalam 0.791 jam. Hasil pelatihan disimpan dalam file `last.pt` dan `best.pt` [11]. Validasi model menggunakan `best.pt` menunjukkan bahwa model memiliki 168 lapisan dan 11.127.519 parameter. Evaluasi terhadap berbagai jenis burung memberikan hasil:

```
%cd (HOME)
!yolo task=detect mode=train model=yolov8.pt data=(dataset.location)/data.yaml epochs=21 imgsz=800 plots=true

Epoch  GPU_mem  box_loss  cls_loss  dfl_loss  Instances  Size
5/21    6.45G    1.185    0.8811    1.664      30          800: 100% 221/221 [02:11<00:00, 1.69it/s]
Class   Images  Instances  Box(P)   R        mAP50   mAP50-95): 100% 12/12 [00:06<00:00, 1.79it/s]
all     361     349        0.862    0.946    0.928   0.583
```

Gambar 2 Proses pelatihan data

```
Validating runs/detect/train/weights/best.pt...
Ultralytics YOLOv8.0.196 s Python-3.10.12 torch-2.3.0+cu121 CUDA:0 (Tesla T4, 15102MiB)
Model summary (fused): 160 layers, 11127519 parameters, 0 gradients, 28.4 GiB

Class      Images  Instances  Box(P)   R        mAP50   mAP50-95)
all        361     349        0.965    0.985    0.99    0.76
Burung Branjang    361     110        0.991    0.997    0.99    0.763
Burung Jalak Bali  361     26         0.959    1        0.994    0.803
Burung Kenari      361     94         0.949    0.998    0.994    0.803
Burung Nuri Batu   361     58         0.926    0.931    0.977    0.68
Burung Pentet      361     61         1        0.999    0.995    0.75

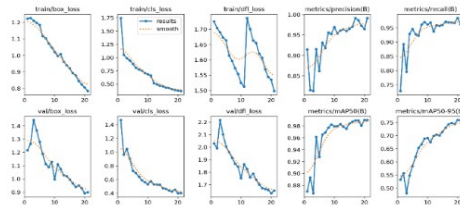
Speed: 0.4ms preprocess, 7.0ms inference, 0.0ms loss, 4.1ms postprocess per image
Results saved to runs/detect/train
Learn more at https://docs.ultralytics.com/modes/train
```

Gambar 3 Hasil Pelatihan data

Secara keseluruhan, model mencapai precision 0.965, recall 0.985, dan mAP50 0.99 untuk semua kelas burung. Proses inferensi memerlukan waktu 0.4 ms per gambar dengan total waktu 7.0 ms untuk preprocessing dan 4.1 ms untuk postprocessing. Hasil ini menunjukkan performa yang sangat baik dalam mendeteksi berbagai jenis burung dengan tingkat akurasi tinggi pada data validasi [12].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem deteksi burung yang mampu mengklasifikasikan jenis burung dari foto dengan akurat. Selama pelatihan, nilai loss pada data training dan validasi menunjukkan penurunan konsisten tanpa tanda-tanda overfitting, menunjukkan kemampuan model mempelajari data secara efektif.



Gambar 4 Hasil Pelatihan menggunakan YOLOv8

Pada Gambar 5, Hasil pelatihan dan validasi model YOLOv8 untuk deteksi burung menunjukkan bahwa nilai loss pada data training (garis biru) terus menurun, menunjukkan peningkatan kemampuan model dalam mempelajari data. Kedua data, baik training maupun validasi (garis oranye), menunjukkan peningkatan performa tanpa tanda-tanda overfitting, membuktikan bahwa sistem deteksi burung yang dirancang berfungsi dengan akurat [13].

3.1 Tahapan Uji Coba Mendeteksi Burung Dengan *Framework Streamlit*

1. Menjalankan Framework Local Streamlit

```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS D:\Skripsi\deteksi burung yolov8> streamlit run main3.py

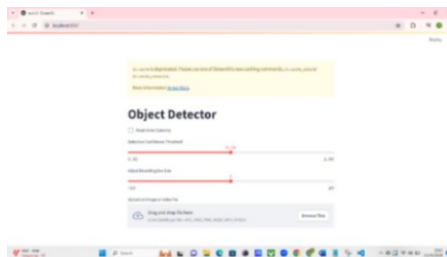
You can now view your Streamlit app in your browser.

Local URL: http://localhost:8501
Network URL: http://192.168.1.8:8501
```

Gambar 5 Menjalankan framework streamlite

Pada gambar 6 merupakan cara menjalankan framework streamlit dengan mengetik streamlit run main3.py. Maka program akan menjalankan perintah untuk menampilkan local server yang akan di tuju, dan cara masuk website streamlit dengan cara mengklik alamat yang ditujukan.

2. Halaman upload gambar



Gambar 6 Tampilan website streamlite deteksi objek

Pada gambar 7 merupakan tampilan halaman deteksi burung berbasis web Streamlit. Di halaman tersebut terdapat menu mengatur Detection Confidence Threshold yang berfungsi sebagai nilai batas kepercayaan untuk menentukan validitas objek terdeteksi [14], Adjust Bounding Box Size untuk mengatur ukuran bounding box, dan menu upload untuk mengunggah gambar burung yang ingin dideteksi [15].

3. Hasil deteksi jenis burung yang di tuju



Gambar 8 Hasil deteksi jenis burung

Pada Gambar 8 merupakan hasil dari menginput gambar burung yang di upload yaitu muncul bounding box beserta nama jenis burung tersebut.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem deteksi burung menggunakan YOLOv8 pada citra dan video. Dari 1725 gambar, model dilatih selama 21 epoch dengan precision 0.965, recall 0.985, dan mAP50 0.99. Sistem diterapkan pada aplikasi web Streamlit untuk deteksi real-time. Hasil evaluasi menunjukkan akurasi tinggi dan tanpa overfitting, membuktikan efektivitas model untuk konservasi dan penelitian lingkungan. Keseluruhan, penelitian ini menghasilkan sistem deteksi burung yang akurat dan efisien untuk aplikasi konservasi dan penelitian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Biologi dkk., "PERILAKU HARIAN BURUNG JALAK BALI (LEUCOPSAR ROTHSCILDI) DI BONTOMARANNU EDUCATION PARK KABUPATEN GOWA *Irfan."
- [2] L. Rahma, H. Syaputra, ... A. M.-J. N. I., dan undefined 2021, "Objek deteksi makanan khas Palembang menggunakan algoritma yolo (you only look once)," *journal.jis-institute.org* L Rahma, H Syaputra, AH Mirza, SD Purnamasari *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2021•*journal.jis-institute.org*, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.jis-institute.org/index.php/jnik/article/view/534>
- [3] D. Saputra, B. I.-J. K. B. dan, dan undefined 2023, "OBJECT DETECTION UNTUK MENDETEKSI CITRA BUAH-BUAHAN MENGGUNAKAN METODE YOLO," *ojs.ninetyjournal.com* DH Saputra, B Imran *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Teknologi Informasi*, 2023•*ojs.ninetyjournal.com*, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://ojs.ninetyjournal.com/index.php/JKBTI/article/view/18>
- [4] K. Khairunnas, E. Yuniarno, A. Z.-J. T. ITS, dan undefined 2021, "Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk Mobile Robot," *ejurnal.its.ac.id* K Khairunnas, EM Yuniarno, A Zaini *Jurnal Teknik ITS*, 2021•*ejurnal.its.ac.id*, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/61622>
- [5] F. F. Maulana dan N. Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network," *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, vol. 1, no. 02, hlm. 104–108, Jan 2020, doi: 10.26740/JINACS.V1N02.P104-108.
- [6] A. Safarin, ... E. R., dan undefined 2023, "Deteksi Objek Makhluk Hidup dalam Filum Arthropoda Menggunakan YOLOv3," *.telkomuniversity.ac.id* AA Safarin, E Rachmawati, G Kosalae *Proceedings of Engineering*, 2023•... *.telkomuniversity.ac.id*, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20016>
- [7] R. Syamsul Huda, R. Wulanningrum, dan D. Swanjaya, "PEMANFAATAN YOLOV4 UNTUK DETEKSI PELANGGARAN HELM DAN MASKER SERTA IDENTIFIKASI PELAT NOMOR MENGGUNAKAN TESSERACT-OCR."

- [8] N. Yedidiya, S. Mendrofa, A. Mahfuzie, M. Faisal, A. Haidar, dan P. Rosyani, “Perbandingan Metode YOLO Dan FAST R-CNN Dalam Sistem Deteksi Pengenalan Kendaraan,” *jurnalmahasiswa.com* NYS Mendrofa, A Mahfuzie, M Faisal, A Haidar, P Rosyani JRIIN: Jurnal Riset Informatika dan Inovasi, 2023 • *jurnalmahasiswa.com*, vol. 1, no. 2, 2023, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/170>
- [9] D. M.-J. J. (Jurnal T. I. dan dan undefined 2024, “Optimasi Penerapan Algoritma Yolo dan Data Augmentasi dalam Klasifikasi Pakaian Tradisional Kebaya,” *journal.lembagakita.org*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: 10.35870/jti.
- [10] J. Christian, S. A. I.-A. J. of Applied, dan undefined 2023, “Introduction to Citrus Fruit Ripens Using the Deep Learning Convolutional Neural Network (CNN) Learning Method,” *journal.formosapublisher.org*, doi: 10.55927/ajae.v2i3.5003.
- [11] T. Abuzairi, N. Widanti, ... A. K.-... (Rekayasa S. dan, dan undefined 2021, “Implementasi convolutional neural network untuk deteksi nyeri bayi melalui citra wajah dengan YOLO,” *jurnal.iaii.or.id*, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/3184>
- [12] D. I. Mulyana dan M. A. Rofik, “Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5.”
- [13] N. Budiyantha, ... M. M.-J. I., dan undefined 2021, “Sistem Deteksi Kemurnian Beras berbasis Computer Vision dengan Pendekatan Algoritma YOLO,” *ejournal.poltekharber.ac.id*, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.poltekharber.ac.id/index.php/informatika/article/view/2309>
- [14] R. Putra, D. M.-J. J. (Jurnal Teknologi, dan undefined 2024, “Optimasi Deteksi Objek Dengan Segmentasi dan Data Augmentasi Pada Hewan Siput Beracun Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO),” *journal.lembagakita.org*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: 10.35870/jti.
- [15] D. Nafis Alfarizi, R. Agung Pangestu, D. Aditya, M. Adi Setiawan, dan P. Rosyani, “Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis,” *jurnalmahasiswa.com*, vol. 1, no. 1, hlm. 54–63, 2023, Diakses: 26 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk/article/view/144>