

SISTEM DETEKSI JENIS BURUNG MENGUNAKAN METODE YOLOv11

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Shania Dila Vanesa

NPM : 2113020091

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2025

Skripsi Oleh :

SHANIA DILA VANESA

NPM : 2113020091

Judul :

**SISTEM DETEKSI JENIS BURUNG
MENGUNAKAN METODE YOLOv11**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas

Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 11 Juli 2025

Pembimbing I



Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom

NIDN. 0729088802

Pembimbing II



Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si

NIDN. 0729098903

Skripsi oleh:

Shania Dila Vanesa

NPM : 2113020091

Judul :

**SISTEM DETEKSI JENIS BURUNG
MENGUNAKAN METODE YOLOv11**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas

Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 11 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom
2. Penguji I : Danang Wahyu Widodo, S.P. M.Kom
3. Penguji II : Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
MIDN. 007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Shania Dila Vanesa

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 17 April 2003

NPM : 2113020091

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 11 Juli 2025

Yang Menyatakan



Shania Dila Vanesa

NPM : 2113020091

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
 2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
 3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
 4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
 5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
 6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
- Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Motivasi dalam pengembangan sistem deteksi TI, Bukan hanya tentang menulis kode yang efisien. Tetapi tentang menciptakan solusi yang bermanfaat dan memberikan kontribusi nyata bagi kemajuan teknologi."

— Mark Zuckerberg

"Kesuksesan tidak diukur dari posisi yang telah dicapai, melainkan dari rintangan yang berhasil dilewati."

— Booker T. Washington

“Setiap halaman skripsi ini adalah wujud terimakasih atas kerja keras ayah tanpa lelah, dan doa Ibu yang kini hidup abadi dalam hati dan ingatan.”

— Najwa Shihab

RINGKASAN

Shania Dila Vanesa Sistem Deteksi Jenis Burung Menggunakan Metode YOLOv11, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : Sistem Deteksi Objek, *You Only Look Once Version 11* (YOLOv11), Identifikasi Burung.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem deteksi jenis burung menggunakan metode *You Only Look Once version 11* (YOLOv11). Metode YOLOv11 dipilih karena mampu melakukan deteksi objek secara *real-time* dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi dan efisiensi komputasi yang optimal. Sistem ini dirancang untuk mengenali dan mengklasifikasikan beberapa spesies burung berdasarkan ciri visual dari gambar atau tangkapan kamera, seperti bentuk tubuh, warna bulu, dan struktur paruh. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan *waterfall* dan diimplementasikan dalam platform berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi jenis burung dengan tingkat akurasi yang baik, ditunjukkan melalui metrik evaluasi seperti *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. Pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing* membuktikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas berkenaan-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Sistem Deteksi Jenis Burung Menggunakan Metode YOLOv11” ini ditulis guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri. Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
 2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
 3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
 4. Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
 5. Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
 6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
 7. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan proposal skripsi ini.
- Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 07 Juli 2025

Shania Dila Vanesa
NPM.2113020091

DAFTAR ISI

Skripsi Oleh.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
RINGKASAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	i
A. Latar Belakang.....	i
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5

A. Landasan Teori	5
1. Jenis Burung	5
2. Sistem Deteksi Objek.....	7
3. YOLO-v11	7
4. Klasifikasi	12
5. <i>Dataset</i>	13
6. <i>PyTorch</i>	13
7. <i>Evaluasi Kinerja Model</i>	13
B. Kajian Pustaka	13
C. Kerangka Berpikir.....	19
1. Identifikasi Masalah	20
2. <i>Data Input</i>	20
3. Gambaran Proses.....	20
4. <i>Data Output</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
A. Desain Penelitian	22
B. Instrumen Penelitian	25
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	27

D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian	28
1. Analisis Kebutuhan Sistem.....	28
2. Objek Penelitian.....	29
3. Subjek Penelitian	32
E. Prosedur Penelitian	33
1. Studi Literatur	34
2. Pengumpulan Data.....	35
3. <i>Labeling Data</i>	35
4. Perancangan Sistem	35
5. Desain Sistem	35
6. <i>Training Data</i>	36
7. Implementasi.....	36
8. Pengujian	36
9. <i>Evaluasi</i>	36
10. Penyusunan Laporan	37
F. Teknik Analisis Data	37
1. Desain Sistem	37
2. Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX Design).....	41

G. Simulasi Proses Penyelesaian Masalah	42
a) Akurasi.....	46
b) <i>Precision</i>	46
c) <i>Recall</i>	46
d) <i>F1-Score</i>	46
e) Jumlah <i>False Positive (FP)</i>	46
f) Jumlah <i>False Negative (FN)</i>	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Hasil Penelitian	50
1. Implementasi Desain Sistem.....	50
2. Pengujian Fungsional.....	59
3. Pengujian Non-Fungsional.....	62
B. Pembahasan	66
1. Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional	66
2. Pembahasan Hasil Pengujian Non-Fungsional	68
BAB V PENUTUP	74
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	28
Tabel 3. 2 Dataset Burung	43
Tabel 3. 3 Confusion Matrix	44
Tabel 3. 4 Analisis Frame	45
Tabel 3. 5 Confusion Matrix	47
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Antarmuka dan Navigasi	59
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Fitur Deteksi	60
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Skenario Sistem Deteksi 5 Jenis Burung	61
Tabel 4. 4 Desain Eksperimen	63
Tabel 4. 5 Eksperimen 1	63
Tabel 4. 6 Eksperimen 2	64
Tabel 4. 7 Eksperimen 3	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Burung Merpati.....	5
Gambar 2. 2 Burung Derkuku	5
Gambar 2. 3 Burung Perhutut.....	6
Gambar 2. 4 Burung Sribombok	6
Gambar 2. 5 Burung Kenari	7
Gambar 2. 6 Ulralytics YOLO	8
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir	19
Gambar 4. 1 Halaman Utama	50
Gambar 4. 2 Halaman Input Citra	51
Gambar 4. 3 Hasil <i>Output</i>	52
Gambar 4. 4 Button Halaman Utama	52
Gambar 4. 5 Tampilan Tentang Kami	53
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Input	53
Gambar 4. 7 Deteksi Real-time	54
Gambar 4. 8 Button Kamera Real-time	54
Gambar 4. 9 Tampilan Deteksi Real-time	55
Gambar 4. 10 Input Citra Upload	55
Gambar 4. 11 Button Pilih Gambar	56
Gambar 4. 12 Memilih Gambar	56
Gambar 4. 13 Klik Button Deteksi Sekarang	57
Gambar 4. 14 Hasil <i>Output</i>	57

Gambar 4. 15 Gambar Yang Tidak Terdeteksi.....	58
Gambar 4. 16 Hasil Deteksi Real-time.....	58
Gambar 4. 17 Grafik Precision	68
Gambar 4. 18 Grafik Recall.....	70
Gambar 4. 19 Grafik F1-Score	71
Gambar 4. 20 Grafik Akurasi	72

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki banyak akan keanekaragaman *spesies* hewan dan tumbuhan peringkat keatas di dunia (Dhika Laksono, 2022). letak geografis di Indonesia yang strategis menjadi salah satu tempat keanekaragaman jenis hewan seperti burung. Menurut Gibson & Hodgson dalam bukunya yang berjudul "*The Behavioural Ecology of Birds*" (2007) menjelaskan burung merupakan kelompok hewan vertebrata kelas *aves* yang mampu beradaptasi dimanapun dan memiliki sayap untuk terbang, burung juga memiliki bentuk yang unik dan suara yang merdu (Ananda Muhamad Tri Utama, 2022).

Pemeliharaan burung menjadikan manusia untuk menjual berbagai jenis burung di beberapa toko hewan, khususnya burung yang berbentuk unik. Namun terdapat masalah yang signifikan, keterbatasannya pengetahuan tentang burung khususnya pada orang awam yang belum tau tentang jenis burung oleh karena itu diperlukan sebuah sistem *computer vision* untuk mengidentifikasi jenis burung sehingga membantu pembeli dalam mengenali jenis burung dengan langsung tanpa bertanya kepada penjual . dalam penelitian ini berfokus pada deteksi burung di toko burung barokah (merpati, derkuku, perkutut, sribombok,kenari).

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence*, membuka peluang untuk mengatasi keterbatasan dalam mengenali *spesies* burung. Salah satu metode berbasis *deep learning*, seperti *You Only Look Once* (YOLO), telah menjadi pendekatan yang populer dalam deteksi objek. YOLO dikenal karena kemampuannya untuk melakukan deteksi secara *real-time* dengan akurasi tinggi.

sebagai salah satu versi terbaru dari keluarga YOLO, menawarkan peningkatan performa dalam hal akurasi, kecepatan, dan kemampuan generalisasi. Hal ini menjadikannya alat potensial untuk mendeteksi berbagai jenis burung berdasarkan citra objek.

Proses deteksi burung menggunakan YOLOv11 mencakup beberapa langkah utama, mulai dari pengumpulan *dataset*, pelabelan data, pelatihan model, hingga pengujian dan implementasi. *dataset* yang digunakan harus mencakup berbagai *spesies* burung dengan variasi pose, ukuran, dan latar belakang untuk memastikan model dapat bekerja secara efektif dalam berbagai kondisi. Setelah model dilatih, ia dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan *spesies* burung secara *real-time*. berdasarkan penelitian sebelumnya dari berbagai versi pada YOLOv2 dengan *Backbone ResNet-50* mencapai akurasi 84% dalam mendeteksi masker pada gambar (Rizki Atria Salim, Sthevanie, and Nur Ramadhani 2023). Pada YOLOv3 mencapai akurasi 100% dalam mendeteksi dan tracking objek secara *real-time* berbasis komputer (Rizky Pramana, Dafitri, and Khairani 2024).

Kemudian YOLOv4 mencapai akurasi 70,75% dari hasil rata – rata dalam mendeteksi jenis kendaraan (Rizky Pramana, Dafitri, and Khairani 2024). YOLOv5 mencapai *mAP* 93,4% dalam mendeteksi Alat Pelindung Diri (APD) (Taufiqurrochman and Februariyanti 2024). YOLOv6 mencapai akurasi 98,6% dengan nilai *mAP* sebesar 0.59678 dalam mendeteksi pengenalan citra rumah adat timor leste (Manuel Da Silva Borges, Rangga Pahlevi Putra 2024). Jetson Nano dan YOLOv7 mencapai akurasi 97,23% dalam mendeteksi helm keselamatan (Hadi Supriyanto, Sarosa Castrena Abadi, and Aliffa Shalsabilah 2024). YOLOv8 mencapai Presisi 96,5% , *Recall* 98,5%, *mAP* 99% dalam mengidentifikasi 5 jenis burung (Iswoyo, Wulanningrum, and Bagus 2024). YOLOv9 mencapai *mAP*:84,3% dalam *classification of avocado fruit maturity* (Widiati and Haryanto 2024). kemudian YOLOv10 dan *daptive Multiscale Retinex* mencapai akurasi 92%

dalam mendeteksi tumor otak (Retinex dkk. 2024). Oleh karena penelitian ini menggunakan implementasi YOLO versi 11 untuk menghasilkan kinerja yang baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah terkait yaitu sebagai berikut:

1. Masyarakat awam masih sulit membedakan jenis spesies burung secara manual karena keterbatasan pengetahuan, sehingga rawan terjadi kesalahan identifikasi.
2. Pembeli burung yang belum berpengalaman sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jenis burung saat proses pembelian, yang dapat menyebabkan kesalahan dalam memilih burung yang diinginkan.

C. Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan YOLOv11 untuk mendeteksi dan melatih model yang mampu mengenali berbagai *spesies* burung secara *real-time* berdasarkan citra objek?
2. Seberapa performa sistem deteksi otomatis ini dalam mengenali jenis burung?
3. Bagaimana sistem dapat memberikan umpan balik real time terhadap pengguna?

D. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian ini fokus dan terarah, penelitian ini memiliki beberapa Batasan masalah sebagai berikut:

1. Implementasi sistem deteksi jenis burung menggunakan YOLOv11 yang dibangun dengan *framework* PyTorch.

2. Deteksi sistem hanya mencakup 5 (Merpati, derkuku, sribombok, perkutut, kenari) jenis burung yang dijual di toko barokah.
3. Pengambilan data berupa foto dari berbagai posisi angel depan, samping, belakang, bawah, ataupun atas dengan jarak kurang lebih 1 meter.
4. Sistem deteksi dalam bentuk *Webcam/Upload* dan menghasilkan *Output* berupa nama jenis burung dan akurasi.
5. *Dataset* burung berjumlah 150.

E. Tujuan Penelitian

Adapun dari tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun sistem deteksi burung menggunakan implementasi YOLOv11.
2. Mengevaluasi performa sistem deteksi ini dalam konteks jenis burung.
3. Memberi solusi bagi pengguna dalam mengidentifikasi jenis burung menggunakan sistem deteksi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Mempermudah proses identifikasi jenis burung menggunakan sistem deteksi.
2. Mengurangi resiko kesalahan dalam mengidentifikasi jenis burung
3. Mempermudah penjual dalam memberikan informasi secara *real-time*

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda Muhamad Tri Utama. 2022. “Pengembangan Video Pembelajaran Sebagai Media Belajar Materi Vertebrata Untuk Siswa Kelas X Sma.” 9: 356–63.
- Andika Maulana, Sandy, Shabrina Husna Batubara, Yohanna Permata Putri Pasaribu, Hermawan Syahputra, And Fanny Ramadhani. 2024. “Deteksi Burung Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Dengan Model Arsitektur Mobilenetv2.” *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8(4): 6108–14. Doi:10.36040/Jati.V8i4.10126.
- Anton Morgunov. 2024. “Object Detection With Yolo: Hands-On Tutorial.” *Neptune.Ai*. [HtTPs://Neptune.Ai/Blog/Object-Detection-With-Yolo-Hands-On-Tutorial?Utm_Source=Chatgpt.Com](https://Neptune.Ai/Blog/Object-Detection-With-Yolo-Hands-On-Tutorial?Utm_Source=Chatgpt.Com).
- Bunga Dea Laraswati. 2023. “Algoritma Yolo: Algoritma Populer Untuk Deteksi Objek.” [HtTPs://Blog.Algorit.Ma/Algoritma-Yolo/](https://Blog.Algorit.Ma/Algoritma-Yolo/).
- Dalam, Yolov, Deteksi Pelanggaran, Martinus Ade Meidyan, And Wiyli Yustanti. 2024. “Implementasi Metode You Only Look Once (Yolov5) Dalam Deteksi Pelanggaran Helm.” 05(03): 214–22.
- Dhika Laksono. 2022. “Seluk Beluk Hutan Tropis.” In *Paru - Paru Dunia*, Cv Media EdukasiCreative,64.[HtTPs://Books.Google.Co.Id/Books?Id=Eojqeaqaqbaj&Dq=Indonesia+Menjadi+Salah+Satu+Negara++Yang+Memiliki+Banyak+Akan+Keanekaragaman+Spesies+Hewan+Dan+Tumbuhan+Peringkat+Keatas+Di+Dunia+&Lr=&Hl=Id&Source=Gbs_Navlinks_S](https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=Eojqeaqaqbaj&Dq=Indonesia+Menjadi+Salah+Satu+Negara++Yang+Memiliki+Banyak+Akan+Keanekaragaman+Spesies+Hewan+Dan+Tumbuhan+Peringkat+Keatas+Di+Dunia+&Lr=&Hl=Id&Source=Gbs_Navlinks_S).
- Fajri, Riyadhul, And Firza Fitria. 2023. “Klik: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer Pengembangan Real-Time Object Detection System Pada Perangkat Single-Board Computer.” *Media Online)* 4(2): 1154–62. Doi:10.30865/Klik.V4i2.1224.
- Hadi Supriyanto, Sarosa Castrena Abadi, And Aliffa Shalsabilah. 2024. “Deteksi Helm Keselamatan Menggunakan Jetson Nano Dan Yolov7.” *Journal Of Applied Computer Science And Technology* 5(1): 1–8. Doi:10.52158/Jacost.V5i1.637

- Hadi Supriyanto, Sarosa Castrena Abadi, And Aliffa Shalsabilah. 2024. "Deteksi Helm Keselamatan Menggunakan Jetson Nano Dan Yolov7." *Journal Of Applied Computer Science And Technology* 5(1): 1–8. Doi:10.52158/Jacost.V5i1.637.
- He, Zijian, Kang Wang, Tian Fang, Lei Su, Rui Chen, And Xihong Fei. 2024. "Comprehensive Performance Evaluation Of Yolov5 On Object Detection Of Power Equipment."
- Iswoyo, Yodhi Pratama, Resty Wulanningrum, And Ahmad Bagus. 2024. "Identifikasi Jenis Burung Menggunakan Yolo8 Berbasis Web Streamlit." 8: 8–15.
- Jegham, Nidhal, Chan Young Koh, Marwan Abdelatti, And Abdeltawab Hendawi. 2024. "Evaluating The Evolution Of Yolo (You Only Look Once) Models: A Comprehensive Benchmark Study Of Yolo11 And Its Predecessors." : 1–20. [HtTP://Arxiv.Org/Abs/2411.00201](https://arxiv.org/abs/2411.00201).
- Khanam, Rahima, And Muhammad Hussain. 2024. "Yolov11: An Overview Of The Key Architectural Enhancements." 2024:1–9. [HtTP://Arxiv.Org/Abs/2410.17725](https://arxiv.org/abs/2410.17725).
- Manuel Da Silva Borges, Rangga Pahlevi Putra, Gigih Priyandoko. 2024. "Deteksi Pengenalan Citra Rumah Adat Timor Leste Menggunakan Yolov6." : 0–4.
- Manurung, Daniel Geoffrey, Mohammad Ryan Pinasthika, Muhammad Azka Obila Vasya, Rania Aprilia Dwi Setya Putri, Agustinus Parasian Tampubolon, Rakan Fadhil Prayata, Septia Khoirin Nisa, And Novanto Yudistira. 2024. "Deteksi Dan Klasifikasi Hama Potato Beetle Pada Tanaman Kentang Menggunakan Yolov8." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 11(4): 723–34. Doi:10.25126/Jtiik.1148092.
- Marpaung, Faridawaty, Fitrahuda Aulia, And Rinjani Cyra Nabila. 2022. *Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital*. Wwww.Pustakaaksara.Co.Id.
- Nugroho, Dwi Novianto, And Lilik Anifah. 2023. "Perancangan Sistem Deteksi Objek Bola Dan Gawang Pada Robot Sepakbola Menggunakan Metode Darknet Yolo." *Journal Of Information Engineering And Educational Technology* 7(1): 22–29. Doi:10.26740/Jieet.V7n1.P22-29.

- Retinex, Multiscale, Pada Citra, Dadang Iskandar Mulyana, And Rifdah Alifah. 2024. "Optimasi Deteksi Tumor Otak Menggunakan Adaptive." 5(3): 2742–51.
- Rizki Atria Salim, Muhammad, Febryanti Sthevanie, And Kurniawan Nur Ramadhani. 2023. "Pendeteksi Masker Pada Gambar Menggunakan Model Deep Learning Yolo-V2 Dengan Resnet-50." *E-Proceeding Of Engineering* 10(5): 4967–73.
- Rizky Pramana, M, Haida Dafitri, And Sumi Khairani. 2024. "Sistem Deteksi Jenis Kendaraan Metode YOLOv4 Untuk Mendukung Transportasi Cerdas Kota Medan Vehicle Type Detection System YOLOv4 Method To Support Smart Transportation In Medan City." 2024(2): 146–61. [HtTPs://Jurnal.Unity-Academy.Sch.Id/Index.Php/Jirsi/Index146%0ahtP://Creativecommons.Org/Lic enses/By-Sa/4.0/](https://jurnal.unity-academy.sch.id/index.php/jirsi/index146%0ahtp://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
- Shaoni Mukerjee. 2024. "What's New In YOLOv11 Transforming Object Detection Once Again Part 1." *Digital Ocean*. [HtTPs://Www.Digitalocean.Com/Community/Tutorials/What-Is-New-With- Yolo?Utm_Source=Chatgpt.Com](https://www.digitalocean.com/community/tutorials/what-is-new-with-yolo?utm_source=chatgpt.com).
- Taufiqurrochman, Muhamad Alfin, And Herny Februariyanti. 2024. "Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Alat Pelindung Diri (APD) Untuk Pekerja Proyek Dengan Menggunakan Algoritma YOLOv5." *Jurnal Jtik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)* 8(2): 471–80. Doi:10.35870/Jtik.V8i2.1960.
- Vineeth S.Subramanyam. 2021. "Penekanan Non-Maksimum (NMS)." *Medium.Com*. [HtTPs://Medium.Com/Analytics-Vidhya/Non-Max-Suppression-Nms- 6623e6572536](https://medium.com/analytics-vidhya/non-max-suppression-nms-6623e6572536).
- Widiati, Wina, And Toto Haryanto. 2024. "Deep Learning For Automatic Classification Of Avocado Fruit Maturity." *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* 20(1): 75– 80. Doi:10.33480/Pilar.V20i1.5043.

Yusuf, Muhammad, Dicky Kurniawan, And Tinuk Agustin. 2024. “Buatan Berbasis Cnn.” (November): 355–68.

Zain Shariff. 2024. “Yolov11 Is Officially Out! What You Need To Know!” *Medium*. [HtTPs://Medium.Com/@Zainshariff6506/Yolov11-Is-Officially-Out-What-You-Need-To-Know-6738c5d25be1](https://medium.com/@Zainshariff6506/Yolov11-Is-Officially-Out-What-You-Need-To-Know-6738c5d25be1)