PERBANDINGAN ALGORITMA YOLO11 DAN SSD300 UNTUK DETEKSI ABNORMALITAS KARDIOMEGALI PADA CITRA X-RAY THORAKS BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

MOCHAMMAD IRSYAD KURNIAWAN
41522010224

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

PERBANDINGAN ALGORITMA YOLO11 DAN SSD300 UNTUK DETEKSI ABNORMALITAS KARDIOMEGALI PADA CITRA X-RAY THORAKS BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

MOCHAMMAD IRSYAD KURNIAWAN
41522010224

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Mochammad Irsyad Kurniawan
NIM	: 41522010224
Fakultas/Program Studi	: Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
"Perbandingan Algoritma YOLO11 dan SSD300 untuk Deteksi Abnormalitas Kardiomegali pada Citra X-Ray Thoraks Berbasis Web" adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2026



Mochammad Irsyad Kurniawan

lib.mercubuana.ac.id

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
AKREDITASI UNGGUL

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name	: Mochammad Irsyad Kurniawan
NIM /Student ID Number	: 41522010224
Program Studi /Study Program	: Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir
/The title:

"Perbandingan Algoritma YOLO11 dan SSD300 Untuk Deteksi Abnormalitas Kardiomegali Citra X-Ray Thoraks Berbasis Web"

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:
/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

23 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :
/with a percentage value of:

16%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:
/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1XgAEVKS_1TmUr5svlxeC71CNZuEOnZsl/view?usp=drive_link

Jakarta, 23 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer
KAMPUS MENARA BHAKTI
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813
http://www.mercubuana.ac.id, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	MOCHAMMAD IRSYAD KURNIAWAN
NIM	:	41522010224
Fakultas/Program Studi	:	Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir	:	Perbandingan Algoritma YOLOv11 dan SSD300 untuk Deteksi Abnormalitas Kardiomegali pada Citra X-Ray Thoraks Berbasis Web

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 31 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer	Ketua Program Studi Teknik Informatika
Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI	Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0320037002	NIDN/NUPTK: 0225067701

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana.
6. Teman – teman saya yang telah membantu, mendukung, dan menemani saya selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi, serta pengalaman yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan studi dan tugas akhir ini dengan baik.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 31 Juli 2026



Mochammad Irsyad Kurniawan

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	MOCHAMMAD IRSYAD KURNIAWAN
NIM	:	41522010224
Fakultas/Program Studi	:	Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi	:	Perbandingan Algoritma YOLO11 dan SSD300 untuk Deteksi Abnormalitas Kardiomegali pada Citra X-Ray Thoraks Berbasis Web

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2025

Yang menyatakan,



Mochammad Irsyad Kurniawan

lib.mercubuana.ac.id

PERBANDINGAN ALGORITMA YOLO11 DAN SSD300 UNTUK DETEKSI ABNORMALITAS KARDIOMEGALI PADA CITRA X-RAY THORAKS BERBASIS WEB

MOCHAMMAD IRSYAD KURNIAWAN

ABSTRAK

Jantung yang membesar (kardiomegali) adalah tanda penting yang harus dikenali sejak dini, karena bisa mengarah ke masalah jantung yang serius seperti gagal jantung. Selama ini, cara paling umum untuk mendeteksinya adalah lewat foto rontgen dada, dengan menghitung rasio ukuran jantung terhadap rongga dada (CTR). Masalahnya, membaca hasil rontgen secara manual sangat bergantung pada pengalaman dokter yang membacanya, hasilnya bisa berbeda-beda antar orang, apalagi di daerah yang kekurangan radiolog. Penelitian ini mencoba mengatasi masalah tersebut dengan membangun dan membandingkan dua model deep learning untuk mendeteksi kardiomegali secara otomatis dari citra rontgen dada, yaitu YOLOv11s dan SSD300-VGG16. YOLOv11s dikenal cepat dan ringan, sementara SSD300 dengan backbone VGG-16 punya kemampuan mendeteksi objek di berbagai skala ukuran. Data yang dipakai adalah kumpulan citra rontgen dada yang sudah diberi label "kardiomegali" atau "normal", lalu dibagi jadi data latih, validasi, dan uji. Kedua model dilatih selama 25 epoch, dengan tambahan augmentasi data (CLAHE, rotasi, translasi, perubahan skala) menggunakan library Albumentations agar model lebih tahan terhadap variasi citra. Performa kedua model dibandingkan lewat beberapa metrik: mAP@50, mAP@50-95, precision, recall, F1-score, dan kecepatan inferensi. Hasilnya, SSD300 secara umum lebih unggul dibanding YOLOv11s pada sebagian besar metrik — kemungkinan karena arsitekturnya yang lebih modern, penggunaan pretrained weights, serta ukuran input citra yang lebih besar. Model terbaik dari perbandingan ini kemudian diintegrasikan ke dalam sebuah sistem web sederhana, sebagai alat bantu skrining kardiomegali yang bisa langsung dipakai tenaga medis tanpa perlu instalasi software khusus.

Kata kunci: Deep Learning, Deteksi Abnormalitas Kardiomegali, Object Detection, SSD300, X-Ray Thoraks, YOLOv11.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

COMPARISON OF YOLO11 AND SSD300 ALGORITHMS FOR CARDIOMEGALY ABNORMALITY DETECTION IN THORACIC X-RAY IMAGES USING WEB BASED APPLICATION

MOCHAMMAD IRSYAD KURNIAWAN

ABSTRACT

Cardiomegaly, or heart enlargement, is a clinically important sign that must be detected early, as it can indicate serious cardiovascular conditions such as heart failure. Chest X-ray remains the standard first-line imaging modality for cardiomegaly screening, typically assessed through the Cardiothoracic Ratio (CTR). However, manual interpretation of chest X-rays is highly dependent on the expertise of the reader, subjective in nature, and prone to inconsistency particularly in healthcare facilities with limited access to radiologists. This study aims to design, train, and compare two deep learning-based object detection algorithms YOLOv11s and SSD300 with a VGG-16 backbone for detecting cardiomegaly and normal conditions in chest X-ray images. YOLOv11s represents the latest generation of the YOLO family, known for its speed and architectural efficiency, while SSD300-VGG16 is a comprehensive single-stage detector capable of multi-scale object detection. The dataset consists of chest X-ray images annotated in YOLO format across two classes cardiomegaly and normal split into training, validation, and test subsets. Both models were trained for 25 epochs with data augmentation techniques including CLAHE, rotation, translation, and scaling, implemented via the Albumentations library. Model performance was evaluated using mAP@50, mAP@50-95, precision, recall, F1-score, and inference time. Results show that SSD300 generally outperformed YOLOv11s across most evaluation metrics, attributed to its more modern architecture, the use of pretrained weights derived from the YOLOv11-format dataset, and its larger input image size. The best-performing model was subsequently integrated into a web-based system as a prototype screening tool, allowing medical personnel to use it directly without requiring specialized software installation.

Keywords: *Cardiomegaly Abnormality Detection, Deep Learning, Object Detection, SSD300, Thoracic X-Ray, YOLOv11*

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL **0**

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI ..... **ii**

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN ..... **iii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **v**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB ..... **vi**

ABSTRAK ..... **vii**

ABSTRACT ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **xii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 4

1.5 Batasan Masalah 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**

2.1 Penelitian Terdahulu 7

2.2 Teori Pendukung 18

2.2.1 Object Detection dalam Computer Vision 19

2.2.2 Deep Learning 20

2.2.3 Arsitektur YOLOv11 20

2.2.4 Arsitektur SSD300 (Single Shot Multibox Detector) 22

2.2.5 Augmentasi Data untuk Citra Medis 23

2.2.6 Metrik Evaluasi dalam Object Detection 24

2.2.7 Pengembangan Aplikasi berbasis Web 25

2.2.8 Kardiomegali dan Diagnosis dalam X-Ray Thoraks 26

2.2.9 CTR Calculation Formula 28

lib.mercubuana.ac.id

BAB III METODE PENELITIAN 30
3.1 Jenis Penelitian 30
3.2 Tahapan Penelitian 32
3.2.1 Memilih Topik Penelitian 32
3.2.2 Menentukan Judul Tugas Akhir 32
3.2.3 Melakukan Studi Literatur 33
3.2.4 Menentukan Metode Penelitian 33
3.2.5 Mengumpulkan dan Menganalisis Data 34
3.2.6 Menulis Laporan Tugas Akhir 36
3.2.7 Presentasi Tugas Akhir 37
3.3 Desain Penelitian 37

BAB IV PEMBAHASAN 42
4.1 Dataset Penelitian 42
4.2 Eksplorasi Data (Exploratory Data Analysis) 43
4.2.1 Analisis Distribusi Jumlah Data Citra 44
4.2.2 Analisis Distribusi Kelas 44
4.2.3 Visualisasi Sampel Dataset Citra serta Anotasi Label Bounding Box 45
4.2.4 Visualisasi Teknik Augmentasi 46
4.3 Preprocessing dan Augmentasi Data 47
4.3.1 Pipeline Augmentasi untuk YOLOv11 47
4.3.2 Pipeline Augmentasi untuk SSD300 48
4.4 Pelatihan Model 49
4.4.1 Konfigurasi Hyperparameter Model YOLOv11 50
4.4.2 Konfigurasi Hyperparameter Model SSD300 52
4.4.3 Perbandingan Konfigurasi Hyperparameter YOLOv11 dan SSD 300 55
4.5 Evaluasi Model pada Data Uji 56
4.5.1 Evaluasi Model YOLOv11 57
4.5.2 Evaluasi Model SSD300 60
4.5.3 Evaluasi Model Perbandingan Konfigurasi Hyperparameter 62
4.6 Perbandingan Kinerja YOLOv11 dan SSD300 64
4.6.1 Analisis Perbandingan Kinerja Deteksi 65
4.6.2 Analisis Perbandingan Kinerja Klasifikasi 65
4.6.3 Analisis Inferensi Prediksi pada Citra X-Ray Thoraks 66
4.6.4 Analisis Inferensi Intersection over Union (IoU) pada Citra X-Ray Thoraks 67
4.7 Implementasi dan Integrasi Sistem Berbasis Web 68
4.7.1 Hasil Perancangan Interaksi Penggguna (Use Case Diagram) 69
4.7.2 Hasil Perancangan Diagram Alur Aktivitas Pengguna (Activity Diagram) 70
4.7.3 Hasil Perancangan Desain UI/UX 71
4.7.4 Hasil Perancangan Flowchart Sistem 73
4.7.5 Struktur Folder 74

lib.mercubuana.ac.id

4.7.6 Landing Page 75
4.7.7 Fitur Login dan Register 76
4.7.8 Fitur Detection 78
4.7.9 Export PDF 80
4.7.10 Landing Page Dashboard Admin 82

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 85
5.1 Kesimpulan 85
5.2 Saran 86

DAFTAR PUSTAKA 89

LAMPIRAN 92

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait 7
Tabel 2.2 Ringkasan Metrik Evaluasi Object Detection 25
Tabel 2.3 Interpretasi Hasil CTR 29
Tabel 4.1 Jumlah Dataset sebelum di augmentasi 42
Tabel 4.2 Distribusi Jumlah Citra per Subset 44
Tabel 4.3 Distribusi Objek per Kelas pada Setiap Subset 45
Tabel 4.4 Konfigurasi Augmentasi YOLOv11 47
Tabel 4.5 Konfigurasi Augmentasi Single Shot Multibox Detector (SSD300) 48
Tabel 4.6 Konfigurasi Hyperparameter Training YOLOv11 50
Tabel 4.7 Konfigurasi Hyperparameter Training SSD300 52
Tabel 4.8 Hasil Progres Training Model SSD300-VGG16 per Epoch 53
Tabel 4.9 Perbandingan Konfigurasi Hyperparameter YOLOv11 dan SSD300 .. 56
Tabel 4.10 Hasil Evaluasi Deteksi Objek YOLOv11s pada Data Uji 57
Tabel 4.11 Classification Report YOLOv11s pada Data Uji 58
Tabel 4.12 Hasil Evaluasi Deteksi Objek SSD300-VGG16 pada Data Uji 60
Tabel 4.13 Classification Report SSD300-VGG16 pada Data Uji 60
Tabel 4.14 Perbandingan Evalual model hyperparameter YOLOv11 62
Tabel 4.15 Perbandingan Evalual model hyperparameter SSD300 63
Tabel 4.16 Perbandingan lengkap Evaluasi Kinerja Model YOLOv11 dan SSD300 64

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Arsitektur model YOLOv11 21
Gambar 2.2 Diagram Arsitektur model SSD300 23
Gambar 2.3 Framework yang digunakan untuk pengembangan aplikasi berbasis web 26
Gambar 2.4 X-Ray Thoraks Jantung (Cardiac) 27
Gambar 2.5 Cardiothoracic Ratio Formula 28
Gambar 3.1 Flowchart Desain Penelitian 39
Gambar 4.1 Stuktur folder dataset (YOLOv11 format) 43
Gambar 4.2 Visualisasi data class distribution normal dan kardiomegali 44
Gambar 4.3 Visualiasasi sampel citra data latih (train) 46
Gambar 4.4 Visualisasi teknik augmentasi pada data train 46
Gambar 4.5 Kurva pelatihan model (training curves) model YOLOv11s 51
Gambar 4.6 Kurva pelatihan model (training curve) model SSD300-VGG16 55
Gambar 4.7 Confusion matrix model YOLOv11s pada data uji 59
Gambar 4.8 Confusion matrix model YOLOv11s pada data validasi 59
Gambar 4.9 Confusion matrix model SSD300-VGG16 pada data uji 61
Gambar 4.10 Confusion matrix model SSD300 pada data validasi 62
Gambar 4.11 Grafik Visualisasi Perbandingan Metrik Evaluasi Model 64
Gambar 4.12 Prediksi model YOLOv11 pada single image 66
Gambar 4.13 Prediksi model SSD300 pada single image 66
Gambar 4.14 Visualisasi Perbandingan Bounding Box prediksi dan nilai IoU (Ground Truth) pada YOLOv11 dan SSD300 67
Gambar 4.15 Use Case Diagram 69
Gambar 4.16 Activity Diagram 70
Gambar 4.17 Perancangan desain wireframe UI/UX Object Detection Cardiomegaly Abnormality 72
Gambar 4.18 Hasil prototipe frame design untuk fitur Object Detection 72
Gambar 4.19 Flowchart sistem 73
Gambar 4.20 Struktur folder sistem berbasis web 75
Gambar 4.21 Tampilan landing page sistem 76
Gambar 4.22 Fitur Login User dan Admin 77
Gambar 4.23 Fitur Register User dan Admin 78
Gambar 4.24 Tampilan fitur Detection pada sistem 79
Gambar 4.25 Tampilan fitur Detection pada sistem menampilkan preview citra dan setelah preprocessing 79
Gambar 4.26 Tampilan fitur Detection yang menampilkan hasil prediksi model 80
Gambar 4.27 Contoh laporan hasil deteksi dalam format PDF untuk data pasien, hasil deteksi, dan bounding box citra x-ray thoraks 81
Gambar 4.28 Contoh laporan hasil deteksi dalam format PDF untuk Informasi Pemeriksaan 82
Gambar 4.29 Tampilan halaman dashboard Admin 83
Gambar 4.30 Landing page dashboard admin fitur history deteksi 84

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi 92
Lampiran 2. Curiculum Vitae 94
Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI 95
Lampiran 4. Sertifikat BNSP 97

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id