

**KOMBINASI SEGMENTASI PRE DAN POST IVA UNTUK
PENINGKATAN KINERJA DETEKSI LESI PRA KANKER**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

ANUGRA LULU DYAKIYYAH

09011182126003

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KOMBINASI SEGMENTASI PRE DAN POST IVA UNTUK
PENINGKATAN KINERJA DETEKSI LESI PRA KANKER**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi S1 Sistem Komputer

Oleh:

ANUGRA LULU DYAKIYYAH

09011182126003

Pembimbing : Prof. Dr. Siti Nurmaini, M.T., Ph.D.
NIP. 196908021994012001

Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.
196612032006041001

AUTHENTICATION PAGE

THESIS

***Combination of Pre- and Post-VIA Segmentation for Improving the
Performance of Precancerous Lesion Detection***

As one of the requirements for completing studies
in the Bachelor's Degree of Computer Systems Study Program

By:

ANUGRA LULU DYAKIYYAH

09011182126003

Supervisor : Prof. Dr. Siti Nurmaini, M.T., Ph.D.
NIP. 196908021994012001

Approved by,
Head of Computer System Department



Dr. Ir. Sukemi, M.T.
196612032006041001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji lulus pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 26 Juni 2025

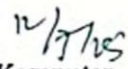
Tim Penguji :

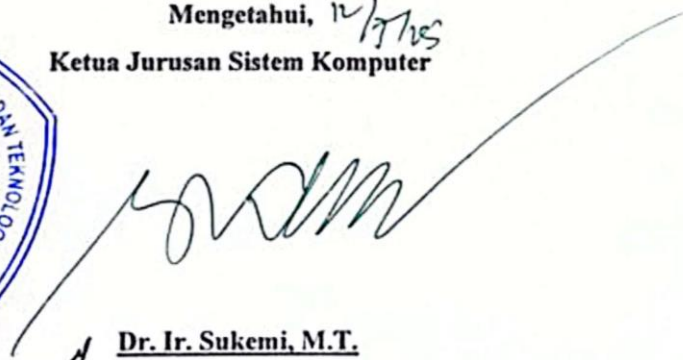
1. Ketua Sidang : Dr. Firdaus, M.Kom.

2. Penguji Sidang : Dr. Annisa Darmawahyuni, M.Kom.

3. Pembimbing : Prof. Ir. Siti Nurmaini, M.T., Ph.D.



Mengetahui, 
Ketua Jurusan Sistem Komputer


Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Anugra Lulu Dyakiyyah

NIM : 09011182126003

Judul Tugas Akhir : KOMBINASI SEGMENTASI PRE DAN POST IVA
UNTUK PENINGKATAN KINERJA DETEKSI LESI
PRA KANKER

Hasil pemeriksaan iThenticate/Turnitin: 4%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Juli 2025



Anugra Lulu Dyakiyyah
NIM. 09011182126003

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Dengan penuh rasa syukur, saya mengucapkan terima kasih kepada Ayah dan Ibu tercinta, sumber kekuatan dan kasih sayang sepanjang hidup saya. Doa dan dukungan kalian adalah cahaya yang menuntun saya melewati berbagai tantangan. Skripsi ini saya persembahkan sebagai wujud cinta dan penghargaan. Ayah, Ibu, putri kecil kalian kini telah tumbuh menjadi pribadi yang siap melangkah menuju masa depan.
2. Untuk kakakku tercinta, terima kasih atas dukungan dan kehadiranmu yang selalu menguatkan dalam setiap langkah perjuangan ini.
3. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada para dosen dan pembimbing di Universitas Sriwijaya, khususnya *Intelligent System and Signal Research Group* (ISYSRG), atas ilmu, arahan, dan kesempatan berharga yang diberikan. Juga kepada setiap sosok yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini melalui semangat, bimbingan, maupun doa setiap langkah yang saya capai hari ini tak lepas dari dukungan orang-orang hebat di sekitar saya.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia.”

(Baskara Putra – Hindia)

“Direndahkan di mata manusia, ditinggikan di mata Tuhan, Buktikan bahwa mereka salah.”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, kasih sayang dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Kombinasi Segmentasi Pre Dan-Post IVA Untuk Peningkatan Kinerja Deteksi Lesi Pra Kanker”.

Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi sebagian kurikulum dan syarat untuk kelulusan Mata Kuliah Skripsi pada Jurusan Sistem Komputer di Universitas Sriwijaya. Adapun pembahasan dalam laporan ini adalah menjelaskan mengenai hasil dari kombinasi segmentasi pre dan post IVA pada kanker serviks dalam upaya untuk mengurangi hasil positif palsu menggunakan *Ultralytics YOLOv8*.

Selama penulisan Proposal Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan ide, bantuan, serta saran dari semua pihak, baik secara langsung maupun tak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan berkah serta nikmat kesehatan dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.
2. Kedua orang tua, saudara, dan keluarga besar yang telah mendoakan dan memberikan motivasi serta support.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.,PH.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.

7. Bapak Naufal Rachmatullah, M.T. selaku mentor yang dengan sabar memberikan motivasi dan arahan terperinci dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
8. Dr. Ade Iriani Sapitri, M.Kom., Ibu Anggun Islami, M.Kom., Ibu Akhiar Wista Arum, S.T., M.Kom. dan Dr. Annisa Darmawahyuni, M.Kom. sebagai mentor di ISysRG.
9. Teman-teman dari ISysRG khususnya Putri Resti Ningsih dan Reihan alif yang telah berkenan membantu penulis dalam memberikan informasi dan mau membantu segala kesulitan penulis pada saat menyusun Tugas Akhir ini.
10. Pak Angga selaku admin Jurusan Sistem Komputer.
11. Sahabat-sahabat dari *Bawak Laptop Dak* yang terdiri dari Aldi Hoirul Fatih, Dhani Medianto Saputra, Muhamad Bagas Firmansyah, Muhammad Dzaky Khairy, Muhammad Fakhri dan Putri Resti Ningsih yang selalu memberi semangat dan dukungan ke penulis.
12. Serta seluruh pihak yang telah membantu selama proses penulisan ini.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini saya menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saya mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang berkenan demi laporan yang lebih baik lagi.

Akhir kata, saya harap semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat memberikan pengetahuan dan wawasan bagi semua pihak yang membutuhkannya

Indralaya, Juli 2025

Penulis,



Anugra Lulu Dyakiyyah

NIM. 09011182126003

Kombinasi Segmentasi Pre Dan Post IVA Untuk Peningkatan Kinerja Deteksi Lesi Pra Kanker

ANUGRA LULU DYAKIYYAH (09011182126003)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: anugralulu@gmail.com

ABSTRAK

Kanker serviks menjadi salah satu penyebab utama kematian perempuan, terutama di negara berkembang. Deteksi dini melalui Metode Inspeksi Visual dengan Asam Asetat (IVA) cukup efektif, namun memiliki kelemahan berupa tingginya tingkat positif palsu akibat keterbatasan pengamatan visual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi model YOLOv8 untuk segmentasi citra pre dan post IVA secara akurat dan efisien guna meminimalkan hasil positif palsu. Pada penelitian ini, model YOLOv8 dilatih setiap variasinya dengan beberapa konfigurasi *hyperparameter batch size* dan jenis *optimizer*. Evaluasi model dilakukan dengan mengukur metrik evaluasi, kemudian membandingkannya pada setiap variasi YOLOv8 untuk mendapatkan model terbaik. Terakhir dilakukan pengujian *unseen* untuk mengevaluasi performa model dalam menggeneralisasi dan mendeteksi objek pada sampel data yang belum pernah dilihat. Dari hasil evaluasi model YOLOv8, model terbaik dipilih model YOLOv8m-seg dengan *batch size* 8 dan *optimizer* Adam.

Kata Kunci : Kanker serviks, YOLOv8, Segmentasi

Combination of Pre- and Post-VIA Segmentation for Improving the Performance of Precancerous Lesion Detection

ANUGRA LULU DYAKIYYAH (09011182126003)

Department of Computer Systems, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University

Email: anugralulu@gmail.com

ABSTRACT

Cervical cancer is one of the leading causes of death among women, particularly in developing countries. Early detection through Visual Inspection with Acetic Acid (VIA) is considered effective, but it still presents a high rate of false positives due to the limitations of visual observation. This study aims to develop and evaluate the YOLOv8 model for accurate and efficient segmentation of pre- and post-VIA images to minimize false positives. Each variant of YOLOv8 was trained using different hyperparameter configurations, specifically batch size and optimizer types. Model evaluation was conducted by measuring performance metrics and comparing each YOLOv8 variant to determine the best model. Finally, unseen testing was performed to assess the model's generalization and object detection capability on previously unseen data samples. Based on the evaluation results, the best-performing model was YOLOv8m-seg with a batch size of 8 and the Adam optimizer.

Keywords: Cervical cancer, YOLOv8, Segmentation

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
<i>AUTHENTICATION PAGE</i>	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Citra Digital	5
2.2. Segmentasi Citra.....	7
2.3. <i>Deep Learning</i>	9
2.4. You Only Look Once	11
2.5. <i>Loss Function</i>	13
2.6. <i>Precision</i>	14
2.7. <i>Recall</i>	14
2.8. <i>Intersect over Union</i>	15

2.9. <i>Mean Average Precision</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Kerangka Kerja Penelitian.....	17
3.2. Persiapan Data	18
3.3. Pra Pengolahan Data	19
3.4. Perancangan Model	20
3.5. Evaluasi Model.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Pendahuluan	22
4.2. Hasil <i>Training</i> dan Evaluasi Model <i>Pre-trained</i> YOLOv8.....	22
4.3. Pengujian Data <i>Unseen</i>	57
4.4. Model Terbaik	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen Citra Digital [6].	5
Gambar 2.2. Citra Servigram.	6
Gambar 2.3 Ilustrasi arsitektur pada Deep Learning Model [16].	10
Gambar 2.4 Timeline Versi YOLO [18].	12
Gambar 2.5 Visualisasi jaringan bibliometrik pengaplikasian YOLO [18].	12
Gambar 2.6 Arsitektur YOLOv8 [18].	13
Gambar 2.7. Ilustrasi IoU [22].	16
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian.	18
Gambar 3.2. Anotasi Citra. (a) <i>Columnar Area</i> . (b) <i>Lesion</i> . (c) <i>Cervical Area</i>	19
Gambar 3.3. Pembagian Data <i>Training</i> dan Data <i>Validation</i>	20
Gambar 4.1 (a) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 1. (b) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 2. (c) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 3 (d) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 4.	27
Gambar 4.2. (a) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 5. (b) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 6. (c) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 7 (d) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 8.	32
Gambar 4.3 (a) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 9. (b) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 10. (c) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 11 (d) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 12.	36
Gambar 4.4 (a) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 13. (b) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 14. (c) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 15 (d) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 16.	41
Gambar 4.5 (a) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 17. (b) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 18. (c) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 19 (d) Grafik <i>Loss</i> dan mAP Model 20.	45
Gambar 4.6 mAP50 <i>batch size</i> : 8, <i>Optimizer</i> : SGD, <i>Imgsz</i> : 640, <i>lr0</i> : 1×10^{-3} , <i>lrf</i> : 1×10^{-1}	46
Gambar 4.7 mAP50 <i>batch size</i> : 16, <i>Optimizer</i> : SGD, <i>Imgsz</i> : 640, <i>lr0</i> : 1×10^{-1} , <i>lrf</i> : 1×10^{-1}	47
Gambar 4.8 mAP50 <i>batch size</i> : 8, <i>Optimizer</i> : Adam, <i>Imgsz</i> : 640, <i>lr0</i> : 1×10^{-1} , <i>lrf</i> : 1×10^{-1}	48
Gambar 4.9 mAP50 <i>batch size</i> : 16, <i>Optimizer</i> : Adam, <i>Imgsz</i> : 640, <i>lr0</i> : 1×10^{-1} , <i>lrf</i> : 1×10^{-1}	49
Gambar 4.10 Hasil Segmentasi.	53

Gambar 4.11. Dataset <i>Unseen MobileODT</i>	58
Gambar 4.12. Hasil Uji <i>Unseen Dataset MobileODT</i>	59
Gambar 4.13. Dataset <i>Unseen AnnoCerv</i>	60
Gambar 4.14. Hasil Uji <i>Unseen Dataset AnnoCerv</i>	60
Gambar 4.15. Dataset <i>Unseen Malhari</i>	62
Gambar 4.16. Hasil Uji <i>Unseen Dataset Malhari</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pembagian Data	18
Tabel 3.2. <i>Hyperparameter</i> pada model	20
Tabel 4.1 <i>Hyperparameter</i> tuning model YOLOv8n-seg	23
Tabel 4.2. Metrik Evaluasi YOLOv8n-seg	24
Tabel 4.3. <i>Hyperparameter</i> tuning model YOLOv8s-seg	28
Tabel 4.4. Metrik Evaluasi YOLOv8s-seg	28
Tabel 4.5 <i>Hyperparameter</i> tuning model YOLOv8m-seg	32
Tabel 4.6. Metrik Evaluasi YOLOv8m-seg	33
Tabel 4.7 <i>Hyperparameter</i> tuning model YOLOv8l-seg	37
Tabel 4.8. Metrik Evaluasi YOLOv8l-seg	37
Tabel 4.9 <i>Hyperparameter</i> tuning model YOLOv8x-seg	41
Tabel 4.10. Metrik Evaluasi YOLOv8x-seg	42
Tabel 4.11 IoU <i>batch size</i> 8 dan <i>Optimizer</i> SGD	54
Tabel 4.12 IoU <i>batch size</i> 16 dan <i>Optimizer</i> SGD	54
Tabel 4.13 IoU <i>batch size</i> 8 dan <i>Optimizer</i> Adam	55
Tabel 4.14 IoU <i>batch size</i> 16 dan <i>Optimizer</i> Adam	56
Tabel 4.15. Hasil IoU Dataset Mobile ODT	59
Tabel 4.16. Hasil IoU Dataset AnnoCerv	61
Tabel 4.17. Hasil IoU Dataset Malhari	63
Tabel 4.18. Model Terbaik Setiap Variasi YOLOv8	64
Tabel 4.19. Hasil Terbaik Menurut mAP50	64
Tabel 4.20. Hasil Terbaik Menurut IoU	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kasus kanker pada tahun 2022 tercatat dalam data GLOBOCAN dari *International Agency for Research on Cancer* (IARC) ditemukan sebanyak 19,9 juta kasus dan 9,7 juta kematian akibat kanker di seluruh dunia. Dari kasus ini, kanker serviks menempati peringkat keempat kasus kanker pada wanita di dunia. [1]. Kanker serviks berada pada peringkat kedua kasus kanker pada wanita dengan 408.661 kasus baru dan menempati peringkat keempat penyebab kematian akibat kanker dengan 242.988 kematian di Indonesia [2].

Metode Inspeksi Visual dengan Asam Asetat (IVA) inspeksi serviks secara visual dengan asam asetat. Prosedur ini melibatkan pengamatan serviks dengan mata telanjang untuk mendeteksi abnormalitas setelah pengolesan asam asetat. Metode ini memiliki kelebihan yaitu metode yang lebih efektif dan efisien dari segi waktu, metode dan biaya. Selain itu, metode ini telah memenuhi kriteria dasar deteksi dini yaitu aman, praktis, terjangkau, dan tersedia. Metode ini dapat digunakan pada daerah dengan fasilitas yang kurang serta hasil pemeriksaan dapat langsung diketahui [3]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Siboro & Martha (2024) [4], akurasi diagnostik pemeriksaan visual menggunakan asam asetat (IVA) adalah 82,4% hingga 95%. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tes *Papanicolaou* dan IVA [4].

Siboro & Martha (2024) [4] mengatakan metode skrining IVA memiliki beberapa kekurangan seperti adanya kemungkinan hasil positif palsu yang menyebabkan kesalahan diagnosis dan penanganan medis. Penggunaan data post-IVA sering kali mendapatkan hasil positif palsu, maka penggunaan data pre-IVA juga penting untuk dapat membandingkan guna untuk mengurangi hasil positif palsu [5]. Lesi pra-kanker memerlukan waktu yang lama untuk berubah menjadi kanker, dan deteksi dini sangat penting untuk melakukan pengobatan [8]. Karena kelemahan dalam pengamatan visual membuat hasil yang kurang akurat, sehingga

diperlukan sistem deteksi otomatis berbasis komputer untuk mengurangi kesalahan deteksi.

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) menawarkan peluang baru untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi deteksi kanker serviks. AI, khususnya *machine learning* (ML), semakin banyak diterapkan dalam berbagai bidang medis, termasuk pemrosesan citra dan diagnosis. Salah satu penerapan AI yang berkembang pesat adalah deteksi objek, yang bertujuan untuk mengenali dan menentukan lokasi objek tertentu, seperti lesi pra-kanker pada gambar medis. Hal ini memungkinkan teknologi AI untuk menjadi alat bantu yang efektif dalam proses deteksi visual yang lebih presisi dan cepat.

Segmentasi Gambar merupakan salah satu metode dalam pengolahan citra dan penglihatan komputer, segmentasi gambar bertujuan untuk mengenali dan menemukan lokasi objek tertentu pada gambar atau video [5]. Algoritma *deep learning* seperti CNN biasanya digunakan dalam teknik segmentasi gambar algoritma CNN banyak digunakan oleh para peneliti dalam menganalisis suatu objek, sebab algoritma ini telah diklaim sebagai model terbaik dalam menyelesaikan permasalahan pengenalan objek [6]. *You Only Look Once* (YOLO) adalah model *deep learning* yang digunakan untuk segmentasi gambar. Algoritma ini dirancang untuk segmentasi gambar secara *real-time*. YOLO menggunakan klasifikator atau lokasi yang dapat digunakan kembali untuk mendeteksi [7]. Objek dapat diidentifikasi pada gambar dengan menerapkan model dengan variasi lokasi dan skala. Area pada gambar yang menerima skor tertinggi dianggap sebagai objek yang terdeteksi. Penggunaan YOLO dalam segmentasi gambar medis, termasuk kanker serviks, membantu mengurangi kesalahan diagnosis dan meningkatkan efisiensi skrining. Penelitian ini menggabungkan segmentasi pre dan post IVA untuk meningkatkan deteksi lesi pra kanker menggunakan metode CNN dengan arsitektur *Ultralytics* YOLOv8. YOLOv8 dipilih karena menggabungkan kecepatan dan akurasi tinggi dalam satu model, mampu melakukan deteksi *real-time* dengan presisi lebih baik berkat arsitektur *backbone* dan *head* yang efisien serta optimasi *training* yang baik. Selain itu, YOLOv8 mendukung segmentasi *instance* dengan *output bounding box* dan *mask* yang detail, memudahkan identifikasi area abnormal. Meskipun YOLOv11 merupakan versi terbaru dari YOLO yang

memiliki model lebih kecil dan jumlah *epoch* pelatihan lebih sedikit untuk mengurangi *box loss* dan menghasilkan nilai mAP yang lebih tinggi dari YOLOv8, dalam pengembangannya model ini masih memiliki sedikit *third-party integrations* dibandingkan dengan YOLOv8 yang sudah *established*, sehingga YOLOv11 belum seoptimal YOLOv8.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini mencakup tiga aspek utama.

1. Bagaimana mengembangkan model YOLOv8 untuk melaksanakan segmentasi citra pra-IVA dan pasca-IVA secara efisien dan akurat.
2. Bagaimana menganalisis akurasi hasil segmentasi citra sehingga dapat diandalkan dalam mendeteksi lesi Pra kanker serviks dalam upaya mengurangi hasil positif palsu.
3. Bagaimana membandingkan secara komprehensif berbagai varian model YOLOv8 yaitu YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv8m, YOLOv8l, dan YOLOv8x.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Mengembangkan model YOLOv8 untuk melakukan segmentasi *Pre* dan *Post* IVA secara efisien dan akurat.
2. Menganalisis akurasi dalam melakukan segmentasi citra sehingga dapat diandalkan dalam mendeteksi lesi Pra kanker serviks dalam upaya mengurangi hasil positif palsu.
3. Membandingkan komprehensif antara berbagai varian model YOLOv8 (seperti YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv8m, YOLOv8l, dan YOLOv8x) untuk menentukan model yang paling sesuai dengan kebutuhan.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Dataset* yang digunakan adalah citra *Pre* dan *Post* IVA kanker serviks.
2. Penelitian berfokus pada kombinasi segmentasi *Pre-IVA* dan *Post-IVA*.

3. Penelitian hanya akan menggunakan arsitektur YOLOv8 dan variannya (YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv8m, dan YOLOv8l)
4. Evaluasi kinerja model hanya akan dilakukan berdasarkan metrik tertentu, seperti akurasi, mAP (*mean Average Precision*), dan kecepatan inferensi, tanpa mencakup metrik lain seperti efisiensi energi atau biaya implementasi.
5. Penelitian ini disimulasikan menggunakan bahasa pemrograman *python*.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Model YOLOv8 yang efisien dan akurat dapat meningkatkan kemampuan segmentasi memberikan hasil yang konsisten dan mengurangi beban kerja tenaga medis, mempercepat proses analisis dan menghasilkan diagnosa yang lebih cepat.
2. Dapat mengurangi hasil positif palsu sehingga dapat mendukung keputusan klinis yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Ferlay *et al.*, “World Cancer statistics for the year 2022: An overview,” *Int. J. Cancer*, vol. 149, no. 4, pp. 778–789, 2022, doi: 10.1002/ijc.33588.
- [2] J. Ferlay *et al.*, “Indonesia statistics for the year 2022: An overview,” *Int. J. Cancer*, vol. 149, no. 4, pp. 778–789, 2022, doi: 10.1002/ijc.33588.
- [3] L. Rahmi and L. El Sinta, “Faktor-faktor yang mempengaruhi pemeriksaan inspeksi visual asam asetat (IVA) factors affecting the visual inspection of acetic acid (IVA) examination,” *JIKJurnal ilmu Kesehat.*, vol. 4, no. 2, pp. 72–77, 2020.
- [4] R. T. Siboro and E. Martha, “Akurasi Inspeksi Visual Dengan Asam Asetat Untuk Skrining Kanker Serviks: Systematic Literature Review,” *J. NERS*, vol. 8, no. 1, pp. 80–86, 2024, [Online]. Available: <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>
- [5] N. A. Wantini and N. Indrayani, “Deteksi Dini Kanker Serviks dengan Inspeksi Visual Asam Asetat (IVA),” *J. Ners dan Kebidanan (Journal Ners Midwifery)*, vol. 6, no. 1, pp. 027–034, 2019, doi: 10.26699/jnk.v6i1.art.p027-034.
- [6] R. C. W. Hurriyatul Fitriyah, *Dasar-Dasar Pengolahan Citra Digital*. Malang: UB Press, 2021.
- [7] N. Z. Munantri, H. Sofyan, and M. Y. Florestiyanto, “Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon,” *Telematika*, vol. 16, no. 2, p. 97, 2020, doi: 10.31315/telematika.v16i2.3183.
- [8] Darma Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2010.
- [9] O. Marleen and S. Wibisono, “Pendeteksian Pantulan Sinar Di Area Serviks Pada Citra Servikografi,” *Univ. Gunadarma Jl. Margonda Raya*, vol. 3, no. 100, pp. 17–209, 2013.

- [10] G. M. S. Himel, M. M. Islam, K. A. Al-Aff, S. I. Karim, and M. K. U. Sikder, "Skin Cancer Segmentation and Classification Using Vision Transformer for Automatic Analysis in Dermatoscopy-Based Noninvasive Digital System," *Int. J. Biomed. Imaging*, vol. 2024, 2024, doi: 10.1155/2024/3022192.
- [11] A. Surya Budiman, "Segmentasi Citra Dan Pewarnaan Semu Pada Foto Hasil Röntgen," *Agustus*, vol. I, no. 2, pp. 226–234, 2015.
- [12] F. A. P. Efran, Khairil, and J. Jumadi, "Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digital," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 2, pp. 291–301, 2022.
- [13] T. Lei and A. K. Nandi, *Image Segmentation: Principles, Techniques, and Applications*. John Wiley & Sons, 2022.
- [14] F. Sultana, A. Sufian, and P. Dutta, "Evolution of Image Segmentation using Deep Convolutional Neural Network: A Survey," *Knowledge-Based Syst.*, vol. 201–202, pp. 1–38, 2020, doi: 10.1016/j.knosys.2020.106062.
- [15] V. Badrinarayanan, A. Kendall, and R. Cipolla, "SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 39, no. 12, pp. 2481–2495, 2017, doi: 10.1109/TPAMI.2016.2644615.
- [16] I. Cholissodin and A. A. Soebroto, "AI , MACHINE LEARNING & DEEP LEARNING (Teori & Implementasi)," no. December, 2021.
- [17] E. S. Eriana and D. A. Zein, "Artificial Intelligence," *Angew. Chemie Int. Ed.*, vol. 6(11), p. 1, 2023.
- [18] J. Terven, D. M. Córdova-Esparza, and J. A. Romero-González, "A Comprehensive Review of YOLO Architectures in Computer Vision: From YOLOv1 to YOLOv8 and YOLO-NAS," *Mach. Learn. Knowl. Extr.*, vol. 5, no. 4, pp. 1680–1716, 2023, doi: 10.3390/make5040083.

- [19] C. Gerald and C. Lubis, “Pendeteksian Dan Pengenalan Jenis Mobil Menggunakan Algoritma You Only Look Once Dan Convolutional Neural Network,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 197, 2020, doi: 10.24912/jiksi.v8i2.11495.
- [20] R. Bastian, “PERANCANGAN YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) DENGAN SLICING AIDED HYPER INFERENCE (SAHI) DAN CONVOLUTIONAL BLOCK ATTENTION MODULE (CBAM) DALAM SEGMENTASI LUBANG,” Universitas Sriwijaya, 2024.
- [21] A. Bimanjaya, H. H. Handayani, and R. F. Rachmadi, “Penggunaan Deep Learning dan Post-Processing Algoritma Douglas-Peucker untuk Ekstraksi Jaringan Jalan pada Area Urban dari Orthophoto,” *Geoid*, vol. 19, no. 2, pp. 371–385, 2024, doi: 10.12962/geoid.v19i2.1127.
- [22] D. J. Marcelleno, M. Pajar, K. Putra, C. Science, and U. T. Indonesia, “PERFORMANCE EVALUATION OF YOLOV8 IN REAL-TIME VEHICLE,” vol. 6, no. 1, pp. 269–279, 2025.
- [23] P. Guo *et al.*, “Ensemble deep learning for cervix image selection toward improving reliability in automated cervical precancer screening,” *Diagnostics*, vol. 10, no. 7, 2020, doi: 10.3390/diagnostics10070451.
- [24] D. A. Minciună *et al.*, “AnnoCerv: A new dataset for feature-driven and image-based automated colposcopy analysis,” *Acta Univ. Sapientiae, Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 306–329, 2023, doi: 10.2478/ausi-2023-0019.
- [25] M. Kalbhor, S. Shinde, S. Lahade, and T. Choudhury, “DeepCerviCancer-Deep Learning-Based Cervical Image Classification using Colposcopy and Cytology Images,” *EAI Endorsed Trans. Pervasive Heal. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–24, 2023, doi: 10.4108/EETPHT.9.3473.