

INSTANCE SEGMENTATION SAMBUNGAN SKUAMO KOLUMNAR
DAN LESI PADA DATA INSPEKSI VISUAL ASAM ASETAT
MENGGUNAKAN *MASK REGION CONVOLUTIONAL NEURAL*
NETWORK

TUGAS AKHIR

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



OLEH :

GAVIRA OLIPA FLORINA

09011181823017

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

INSTANCE SEGMENTATION SAMBUNGAN SKUAMO KOLUMNAR DAN LESI
PADA DATA INSPEKSI VISUAL ASAM ASETAT MENGGUNAKAN *MASK REGION*
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

TUGAS AKHIR

**Program Studi Sistem Komputer
Jenjang S1**

Oleh

**Gavira Olipa Florina
09011181823017**

Indralaya, Maret 2022

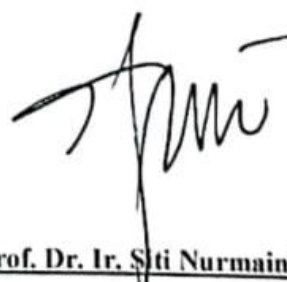
Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer

Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041000


Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.
NIP. 196908021994012001

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN


Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa

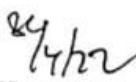
Tanggal : 22 Maret 2022

Tim Penguji :

1. Ketua : Firdaus, M.Kom.
2. Sekretaris : Iman Saladin B. Azhar S.Kom., M.MSi.
3. Penguji : Rossi Passarella, S.T., M.Eng
4. Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.



Handwritten signatures of the examiners: Firdaus, Iman Saladin B. Azhar, Rossi Passarella, and Siti Nurmaini.

Mengetahui, 

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Official stamp and signature of Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. The stamp is circular and contains the text: UNIVERSITAS SAMUDRA RIAU, FAKULTAS TEKNIK INFORMATIKA, JURUSAN SISTEM KOMPUTER, and NIP. 196612032006041000.

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gavira Olipa Florina

NIM : 09011181823017

Judul : *Instance Segmentation* Sambungan Skuamo Kolumnar Dan Lesi Pada Data Inspeksi Visual Asam Asetat Menggunakan *Mask Region Convolutional Neural Network*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 18%

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Indralaya, Maret 2022



Gavira Olipa Florina
NIM.09011181823017

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Instance Segmentation Sambungan Skuamo Kolumnar Dan Lesi Pada Data Inspeksi Visual Asam Asetat Menggunakan Mask Region Convolutional Neural Network”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak atas ide dan saran serta bantuannya dalam menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan kerja praktek dan penulisan proposal tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M. T. selaku Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M. T. selaku Pembimbing Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.
5. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Mbak Ade dan kak naufal yang telah membantu dan memberikan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Intelligent Systems Research Group (ISYSRG) yang telah memberikan fasilitas kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman dan kakak-kakak Intelligent Systems Research Group (ISYSRG) yang menjadi teman berdiskusi dalam tugas akhir penulis.
9. Teman-teman seperjuangan grup girls kosan (Tessa dan Rani) yang telah menyemangati dan menghibur penulis serta membuat saya pusing.

10. Teman-teman seperjuangan nana, friska, marda, deny, dimas, berbi, dan yang telah menyemangati dan banyak membantu penulis.
11. Teman-teman Seperjuangan Sistem Komputer Angkatan 2018 serta pihak-pihak yang terlibat dalam membuat Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
12. Mbak Reni selaku Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu penulis dalam hal-hal administrasi.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan semangat serta do'a.
14. Almamater.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga laporan ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung ataupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Palembang, 22 Maret 2022

Penulis,



Gavira Olipa Florina
NIM.09011181823017

**INSTANCE SEGMENTATION OF SQUAMOUS COLUMNAR
JUNCTION AND SQUAMOUS INTRAEPITHELIAL LESIONS IN VISUAL
INSPECTION WITH ACETIC ACID METHOD USING MASK REGION
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

GAVIRA OLIPA FLORINA (09011181823017)

*Computer Engineering Department, Computer Science Faculty, Sriwijaya
University*

Email : gaviraflorina.01@gmail.com

ABSTRACT

In Indonesia, cervical cancer is still a disease with the second largest number of sufferers after breast cancer. Cervical cancer occurs due to infection with the Human Papilloma Virus (HPV), which is found in the cervix. One of the screening methods that is often used for cervical pre-cancer detection is the Acetic Acid Visual Inspection (IVA) method. This method has a level of efficiency and convenience. After applying acetic acid to the cervix, the lesions will be visible. Lesions are conditions in which abnormal cell growth occurs, this occurs due to changes in the cervix that may be precancerous. For examination of the most significant areas, a Squamous Columnar junction (SSK) is used, which is the boundary between two different cell types. The image analysis process can be done to determine the area of SSK and Lesions by segmenting, detecting, and classifying. Mask-RCNN for Instance Segmentation or also called the segmentation process, detection and classification are carried out simultaneously. Thus, in this study, the Mask-RCNN method was used to segment SSK and Lesion instances using cervical precancer medical images. The results for the SSK area that has the best performance evaluation get 70.57% Intersection over Union (IoU), 68.51% Dice Score Similarity (DSC), and 98.10% mean Average Precision (mAP). The results of the study for the targeted lesion area were obtained from the best performance model and obtained the results of 60.44% Intersection over Union (IoU), 68.51% Dice Score Similarity (DSC), and 98.85% mean Average Precision (mAP).

Keywords: Pre-Cancer, VIA Screening, SSK, Lesions, Mask-RCNN.

**INSTANCE SEGMENTATION SAMBUNGAN SKUAMO KOLUMNAR
DAN LESI PADA DATA INSPEKSI VISUAL ASAM ASETAT
MENGUNAKAN MASK REGION CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

GAVIRA OLIPA FLORINA (09011181823017)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : gaviraflorina.01@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia kanker serviks masih menjadi penyakit dengan jumlah penderita terbesar kedua setelah kanker payudara. Kanker serviks terjadi karena infeksi *Human Papilloma Virus* (HPV), yang terdapat pada leher rahim. Salah satu metode skrining yang sering digunakan untuk deteksi pra kanker serviks adalah metode Inspeksi Visual Asam Asetat (IVA). Metode ini memiliki tingkat efisiensi, kemudahan, dan biaya yang dibutuhkan tidak terlalu tinggi. Setelah mengoleskan asam asetat di serviks, lesi akan terlihat. Lesi adalah kondisi di mana terjadi pertumbuhan sel yang abnormal, hal ini terjadi karena perubahan pada serviks yang mungkin bersifat prakanker. Untuk pemeriksaan pada area yang paling signifikan, digunakan Sambungan Skuamo Kolumnar (SSK), yaitu batas antara dua jenis sel yang berbeda. Proses analisa citra dapat dilakukan untuk mengetahui area SSK dan Lesi dengan melakukan proses segmentasi, deteksi serta klasifikasi. Mask-RCNN untuk *Instance Segmentation* atau disebut juga proses segmentasi, deteksi dan klasifikasi yang dilakukan secara bersamaan. Maka, dalam penelitian ini digunakan metode Mask-RCNN untuk mensegmentasi *instance* SSK dan Lesi dengan menggunakan citra medis prakanker serviks. Hasil penelitian untuk daerah SSK yang memiliki evaluasi kinerja terbaik mendapatkan hasil 70.57% *Intersection over Union* (IoU), 68.51% *Dice Score Similarity* (DSC) dan 98.10% *mean Average Precision* (mAP). Hasil penelitian untuk daerah Lesi yang ditargetkan diperoleh dari model kinerja terbaik dan mendapatkan hasil 60.44% *Intersection over Union* (IoU), 68.51% *Dice Score Similarity* (DSC) dan 98.85% *mean Average Precision* (mAP).

Kata kunci: Pra-Kanker, Skrining IVA, SSK, Lesi, Mask-RCNN.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Prakanker serviks	6
2.2 Inspeksi Visual dengan Asam Aseta.....	6
2.3 Citra Digital	7
2.4 Kanal warna RGB	7
2.5 <i>Deep learning</i>	8
2.6 <i>Convolutional neural network</i>	8

2.7	<i>Instance Segmentation</i>	9
2.8	Evaluasi kinerja.....	10
2.8.1	Akurasi	11
2.8.2	Sensitivitas.....	11
2.8.3	Spesifisitas.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		13
3.1	Pendahuluan.....	13
3.2	Kerangka Kerja Penelitian	13
3.3	Persiapan Data	16
3.4	Pra-pengolahan Data.....	16
3.4.1	Konversi file ekstensi ke JPG.....	17
3.4.2	Resize Citra	17
3.4.3	Re-annotasi Label Citra.....	18
3.5	<i>Splitting</i> Data	20
3.6	<i>Instance Segmentation</i>	20
3.6.1	Backbone Structure	21
3.6.2	Region Proposal Network.....	25
3.6.3	Fully Convolutional Network.....	26
3.6.4	Proses Pelatihan.....	28
3.6.5	Proses Validasi	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Pendahuluan.....	31
4.2	Hasil <i>Instance Segmentation</i>	31
4.2.1	Hasil <i>Instance Segmentation</i> SSK dan Lesi dengan Model 1	32
4.2.2	Hasil <i>Instance Segmentation</i> SSK dan Lesi dengan Model 2	34

4.2.3	Hasil <i>Instance Segmentation</i> SSK dan Lesi dengan Model 3	35
4.2.4	Hasil <i>Instance Segmentation</i> SSK dan Lesi dengan Model 4	37
4.2.5	Hasil <i>Instance Segmentation</i> SSK dan Lesi dengan Model 5	39
4.2.6	Hasil <i>Instance Segmentation</i> SSK dan Lesi dengan Model 6	40
4.3	Hasil Prediksi Visual <i>Instace Segmentation</i>	42
4.4	Analisa	44
BAB V KESIMPULAN.....		47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serviks [17].....	7
Gambar 2. 2 Citra RGB	8
Gambar 2. 3 Arsitektur [24]	9
Gambar 2. 4 Instance Segmentation [27]	10
Gambar 2. 5 Confution Matrix [27].....	11
Gambar 3. 1 Konversi format file ke JPG.	17
Gambar 3. 2 Anotasi label Serviks Normal.....	19
Gambar 3. 3 Anotasi label Serviks Abnormal.....	19
Gambar 3. 4 Arsitektur Mask-RCNN.....	21
Gambar 3. 5 ResNet (garis putus-putus merah), FPN (garis putus-putus hijau) dan prediksi (garis putus-putus biru).....	24
Gambar 3. 6 ROIAlign.	26
Gambar 3. 7 Arsitektur FCN.	27
Gambar 3. 8 Representasi Visual IoU.	29
Gambar 3. 9 Representasi visual DSC.....	30
Gambar 4. 1 Plot grafik Mask-RCNN loss ResNet 50 learning rate 10^{-4} E50	33
Gambar 4. 2 Matriks Konfusi Model 1.....	33
Gambar 4. 3 Plot grafik Mask-RCNN loss ResNet 50 learning rate 10^{-4} E100 ..	35
Gambar 4. 4 Matriks Konfusi Model 2.....	35
Gambar 4. 5 Plot grafik Mask-RCNN loss ResNet 101 learning rate 10^{-4} E50 ..	36
Gambar 4. 6 Matriks Konfusi Model 3.....	37
Gambar 4. 7 Plot grafik Mask-RCNN loss ResNet 101 learning rate 10^{-4} E100	38
Gambar 4. 8 Matriks Konfusi Model 4.....	38
Gambar 4. 9 Plot grafik Mask-RCNN loss MobileNetV1 learning rate 10^{-4} E5040	
Gambar 4. 10 Matriks Konfusi Model 5.....	40
Gambar 4. 11 Plot grafik Mask-RCNN loss MonileNetV1 learning rate 10^{-4} E 100.....	41
Gambar 4. 12 Matriks Konfusi Model 6.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kerangka kerja	15
Tabel 3. 2 Persiapan Data.....	16
Tabel 3. 3 Deskripsi Dimensi dan Ukuran	18
Tabel 3. 4 Distribusi data gambar yang digunakan	20
Tabel 3. 5 Total data.....	20
Tabel 3. 6 Arsitektur MobilNetV1	22
Tabel 3. 7 Arsitektur ResNet.....	25
Tabel 3. 8 Lapisan Konvolusi FCN.....	27
Tabel 3. 9 Deskripsi Citra yang Digunakan	28
Tabel 3. 10 Hyperparameter Tuning	28
Tabel 4. 1 Evaluasi Kinerja Data Uji 6 Model	32
Tabel 4. 2 Hasil Kinerja Model 1	32
Tabel 4. 3 Hasil Kinerja Model 2	34
Tabel 4. 4 Hasil Kinerja Model 3	36
Tabel 4. 5 Hasil Kinerja Model 4.....	37
Tabel 4. 6 Hasil Kinerja Model 5	39
Tabel 4. 7 Hasil Instace Segmentation secara Visual.....	42
Tabel 4. 8 Perbandingan Hasil Kinerja IoU	45
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Kinerja DSC.....	45
Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Kinerja mAP	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia kanker serviks masih menjadi penyakit kanker dengan jumlah penderita terbesar kedua setelah kanker payudara. Kanker yang terjadi karena infeksi *Human papilloma virus* (HPV). Ada beberapa teknik screening kanker serviks yang umum digunakan, seperti tes *high-risk* HPV, tes *Pap smear cytology*, *colposcopy* dan Inspeksi Visual dengan Asam Asetat (IVA) [1]. Berdasarkan penelitian [2], dapat diketahui bahwa penggunaan *colposcopy* untuk skrining kanker serviks memiliki masalah dasar yaitu adanya *Specular Reflection* (SR). Metode skrining dengan IVA umumnya lebih sering dipakai dibandingkan dengan tes *high-risk* HPV, tes *Pap smear cytology*. Hal ini karena tidak memerlukan persyaratan pengujian yang lebih lanjut dari para ahli sitologi ataupun ahli patologi dan persyaratan program lainnya [3]. Untuk pemeriksaan, area yang paling signifikan adalah Sambungan Skuamo Kolumnar (SSK) batas antara dua jenis sel yang berbeda. Lesi adalah kondisi di mana terjadi pertumbuhan sel yang abnormal, ini terjadi perubahan pada serviks yang mungkin bersifat prakanker [4]. Deteksi SSK dan Lesi dapat menggunakan metode IVA berbasis Pengolahan citra digital yang akan mampu mendeteksi dengan memanfaatkan citra rekaman hasil pemeriksaan pada prakanker serviks dengan menggunakan metode skrining IVA [5].

Salah satu cara untuk mengetahui letak lokasi SSK yang terinfeksi virus HPV dapat dilakukan dengan metode segmentasi, klasifikasi, dan deteksi. Klasifikasi memiliki tugas untuk menentukan objek mana yang ada dalam suatu citra. Ini mengacu pada model *machine learning* dilakukan pelatihan dengan tujuan untuk mengetahui kelas suatu objek dalam citra tersebut[6]. Deteksi objek menggabungkan klasifikasi dan lokalisasi untuk menentukan objek yang ada dalam dan suatu citra menentukan di mana letak objek dalam citra tersebut. Ini menerapkan klasifikasi ke objek yang berbeda dan menggunakan *bounding box*. Sedangkan segmentasi dikelompokkan menjadi 2 yaitu segmentasi *semantic* dan

segmentasi *instance*. Segmentasi *Semantic* adalah teknik yang mendeteksi, untuk setiap piksel, kategori objek yang dimilikinya, semua kategori objek atau label yang diketahui oleh model [7]. Segmentasi *Instance* sama seperti Segmentasi *Semantic*, tetapi lebih intens dengan mengidentifikasi untuk setiap piksel *instance* objeknya. Perbedaan utamanya adalah dapat membedakan dua objek dengan label yang sama [8]. Maka dari itu dalam penelitian ini metode segmentasi *instance* lebih cocok digunakan dalam hal mengetahui letak lokasi SSK dan Lesi pada prakanker serviks.

Saat ini metode segmentasi banyak digunakan untuk pengenalan pola dari citra medis. Metode yang digunakan untuk melakukan segmentasi gambar yang diusulkan sejauh ini seperti K-means [2], U-Net [9] dan CNN [10]. Pada penelitian [11], mengusulkan metode yang menggunakan model U-Net untuk mensegmentasi Lesi pada kasus kanker serviks. Hasil segmentasi mengintegrasikan latar depan dan tepi inti tersegmentasi untuk menghasilkan segmentasi *instance*. Tetapi model U-Net hanya bisa melakukan segmentasi *semantic*, maka penelitian menggunakan jaringan diusulkan *multi-task cascade network* untuk menggabungkan informasi latar depan dan tepi inti untuk mendapatkan hasil segmentasi *instance*.

Algoritma K-means membagi piksel pada citra kolposkopik menjadi K pusat cluster. Metode segmentasi serviks baru dikembangkan dengan menggunakan algoritma K-means untuk mensegmentasi citra kolposkopik [2]. Keuntungan dari algoritma clustering K-Means adalah bahwa algoritma ini cepat dan sederhana, efisien dan terukur untuk kumpulan data yang besar. Kelemahan dari K-means adalah jumlah clusteringnya K tidak memiliki kriteria seleksi yang eksplisit dan sulit untuk diestimasi.

Deep learning (DL) telah berhasil banyak melakukan implementasi, termasuk penelitian kanker ataupun prakanker. Terdapat 4 versi utama RCNN, Fast-RCNN, Faster-RCNN, Mask-RCNN. Pada 3 versi pertama digunakan untuk Deteksi Objek. RCNN dan Fast-RCNN terdapat suatu tahap dimana mencari *region* atau bagian gambar yang mungkin merupakan sebuah objek. Kedua algoritma di atas menggunakan *Selective Search* untuk mengetahui *region*

proposal. Selective Search memiliki proses yang lambat dan memakan waktu yang mempengaruhi kinerja jaringan. Penelitian ini tidak menggunakan kedua metode tersebut karena metode tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama dalam pemrosesannya.

Faster-RCNN memiliki proses untuk mengambil *feature map* sebagai proposal wilayah input dan output. Bagian yang diperlukan dipotong menggunakan koordinat dipilih melalui RoIPool, hasilnya sedikit tidak berteepatan dari wilayah gambar asli. Menggunakan RoIPooling memiliki satu masalah yaitu banyak kehilangan data dalam prosesnya. Dalam prosesnya mengusulkan untuk membagi setiap koordinat dan hanya mengambil bilangan *integer*. Karena segmentasi gambar memerlukan tingkat piksel yang spesifik tidak hanya *bounding box*, ini menyebabkan ketidakakuratan.

Mask-RCNN dikembangkan pada tahun 2017 yang bertugas memperluas model Faster RCNN untuk segmentasi *semantic*, lokalisasi objek, dan segmentasi *instance* objek [12]. Karena segmentasi tingkat piksel membutuhkan penyesuaian yang jauh lebih halus dari pada *bounding box*. Mask-RCNN meningkatkan lapisan dari RoIPooling dengan lapisan RoIAlign sehingga RoI dapat dipetakan dengan lebih baik dan lebih tepat ke wilayah gambar asli. Banyak penelitian yang menggunakan Mask-RCNN untuk segmentasi *instance* namun kebanyakan menggunakan data kanker hanya sedikit yang menggunakan data prakanker. Maka dalam penelitian ini menggunakan metode Mask-RCNN untuk mensegmentasi *instance* SSK dan Lesi dengan menggunakan citra medis prakanker serviks.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa rumusan masalah, yakni terdiri dari :

1. Bagaimana melakukan Segmentasi pada lokasi SSK dan Lesi ?
2. Bagaimana mengukur kinerja *Mean Average Precision (mAP)*, *Intersection Over Union (IoU)* dan *Dice Similarity Similarity (DSC)* ?
3. Bagaimana merancang model Mask-RCNN yang baik dalam melakukan segmentasi SSK dan Lesi pada data IVA ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa rumusan masalah, yakni terdiri dari :

1. Data yang digunakan adalah Data Normal dan Abnormal Inspeksi Visual Asam Asetat prakanker serviks.
2. Data yang digunakan menggunakan *Cervicogram*.
3. Hanya melakukan proses segmentasi pada bagian SSK dan Lesi.
4. Hasil Evaluasi kinerja metode *instance segmentation* diukur dengan *metric evaluation* berupa *mean average precision (mAP)*, *Intersection Over Union (IoU)* dan *Dice Similarity Coefficient (DSC)*.

1.4. Tujuan

Berikut beberapa tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini, yakni terdiri dari :

1. Membuat model segmentasi menggunakan Mask R-CNN.
2. Mengukur hasil kinerja dengan *Mean Average Precesion (mAP)*, *Intersection Over Union (IoU)* dan *Dice Similarity Coefficient (DSC)* dengan dataset yang digunakan.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini secara garis besar disusun menjadi lima bab sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup peneltian dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori tentang segmentasi objek, metode yang dipakai, rumus-rumus yang akan digunakan dalam perhitungan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

- BAB III** : Metodologi Penelitian Bab ini berisikan teknik pengumpulan data, teknik analisis data, teknik pelaksanaan penelitian dan diagram alir penelitian.
- BAB IV** : Rencana Penelitian Bab ini berisikan tentang pengolahan data sesuai metodologi yang dipakai dan pembahasan mengenai hasil dari analisis yang telah dilakukan.
- BAB V** : Rencana Daftar Pustaka Bab ini berisikan kumpulan literatur yang digunakan dalam penulisan laporan proposal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. G. Debelee, S. R. Kebede, F. Schwenker, and Z. M. Shewarega, “Deep Learning in Selected Cancers’ Image Analysis—A Survey,” *J. Imaging*, vol. 6, no. 11, p. 121, 2020, doi: 10.3390/jimaging6110121.
- [2] B. Bai, P. Z. Liu, Y. Z. Du, and Y. M. Luo, “Automatic segmentation of cervical region in colposcopic images using K-means,” *Australas. Phys. Eng. Sci. Med.*, vol. 41, no. 4, pp. 1077–1085, 2018, doi: 10.1007/s13246-018-0678-z.
- [3] J. Liu, L. Li, and L. Wang, “Acetowhite region segmentation in uterine cervix images using a registered ratio image,” *Comput. Biol. Med.*, vol. 93, no. December 2017, pp. 47–55, 2018, doi: 10.1016/j.compbiomed.2017.12.009.
- [4] S. G. Abeya, T. F. Mijena, and F. Y. Muleta, “Precancerous lesions of the cervix and associated factors among women in Sude district, Oromia region, Ethiopia,” *Ethiop. J. Reprod. Heal.*, vol. 13, no. 3, pp. 11–19, 2021.
- [5] D. S. Bestry, B. Hidayat, and H. F. Tsp, “Deteksi Dini Kanker Serviks Metode Iva Berbasis Pengolahan Sinyal Digital Menggunakan Deteksi Tepi Zero Crossing Early Detection Of Cervical Cancer With Iva Method Based On Digital Image Processing Using Zero Crossing Edge Detection,” vol. 3, no. 3, pp. 4816–4822, 2016.
- [6] Y. H. Song Yuheng, “Image Segmentation Algorithms,” *Archit. Algorithms Digit. Image Process. II*, vol. 0534, p. 172, 1985.
- [7] D. Guo, Y. Pei, K. Zheng, H. Yu, Y. Lu, and S. Wang, “Degraded Image Semantic Segmentation with Dense-Gram Networks,” *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 29, pp. 782–795, 2020, doi: 10.1109/TIP.2019.2936111.
- [8] J. Yi, P. Wu, M. Jiang, Q. Huang, D. J. Hoepfner, and D. N. Metaxas, “Attentive neural cell instance segmentation,” *Med. Image Anal.*, vol. 55, pp. 228–240, 2019, doi: 10.1016/j.media.2019.05.004.
- [9] W. Weng and X. Zhu, “UNet: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 16591–16603, 2021, doi:

10.1109/ACCESS.2021.3053408.

- [10] X. Q. Zhang and S. G. Zhao, “Cervical image classification based on image segmentation preprocessing and a CapsNet network model,” *Int. J. Imaging Syst. Technol.*, vol. 29, no. 1, pp. 19–28, 2019, doi: 10.1002/ima.22291.
- [11] Q. Yang *et al.*, *Cervical nuclei segmentation in whole slide histopathology images using convolution neural network*, vol. 937. Springer Singapore, 2019.
- [12] K. He, G. Gkioxari, P. Dollar, and R. Girshick, “Mask R-CNN,” *Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Vis.*, vol. 2017-October, pp. 2980–2988, 2017, doi: 10.1109/ICCV.2017.322.
- [13] N. Bhatla, D. Aoki, D. N. Sharma, and R. Sankaranarayanan, “Cancer of the cervix uteri,” *Int. J. Gynecol. Obstet.*, vol. 143, pp. 22–36, 2018, doi: 10.1002/ijgo.12611.
- [14] H. Teame *et al.*, “Factors associated with cervical precancerous lesions among women screened for cervical cancer in Addis Ababa , Ethiopia : A case control study,” vol. 39, pp. 1–13, 2018, doi: 10.5061/dryad.273hv.
- [15] J. J. Berman and D. E. Henson, “Classifying the precancers: A metadata approach,” *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2003, doi: 10.1186/1472-6947-3-8.
- [16] V. Kudva, K. Prasad, and S. Guruvare, “Detection of Specular Reflection and Segmentation of Cervix Region in Uterine Cervix Images for Cervical Cancer Screening,” *Irbm*, vol. 38, no. 5, pp. 281–291, 2017, doi: 10.1016/j.irbm.2017.08.003.
- [17] T. Mahmood, M. Arsalan, M. Owais, M. B. Lee, and K. R. Park, “Artificial Intelligence-Based Mitosis Detection in Breast Cancer Histopathology Images Using Faster R-CNN and Deep CNNs,” *J. Clin. Med.*, vol. 9, no. 3, p. 749, 2020, doi: 10.3390/jcm9030749.
- [18] M. Azad, M. Hasan, and M. K, “Color Image Processing in Digital Image,” *Int. J. New Technol. Res.*, vol. 3, no. 3, p. 263334, 2017.
- [19] A. Mcandrew, “An Introduction to Digital Image Processing with Matlab Notes for SCM2511 Image Processing 1 Semester 1,” 2004.

- [20] Musyarofah, V. Schmidt, and M. Kada, "Object detection of aerial image using mask-region convolutional neural network (mask R-CNN)," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 500, no. 1, pp. 0–10, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/500/1/012090.
- [21] J. G. Lee *et al.*, "Deep learning in medical imaging: General overview," *Korean J. Radiol.*, vol. 18, no. 4, pp. 570–584, 2017, doi: 10.3348/kjr.2017.18.4.570.
- [22] L. Zhang, L. Lu, I. Nogues, R. M. Summers, S. Liu, and J. Yao, "DeepPap: Deep convolutional networks for cervical cell classification," *IEEE J. Biomed. Heal. Informatics*, vol. 21, no. 6, pp. 1633–1643, 2017, doi: 10.1109/JBHI.2017.2705583.
- [23] Y. Song *et al.*, "A deep learning based framework for accurate segmentation of cervical cytoplasm and nuclei," *2014 36th Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. EMBC 2014*, pp. 2903–2906, 2014, doi: 10.1109/EMBC.2014.6944230.
- [24] G. Adam and P. Josh, *Deep Learning: A Practitioner's Approach*. 2017.
- [25] Y. Liu, P. Zhang, Q. Song, A. Li, P. Zhang, and Z. Gui, "Automatic segmentation of cervical nuclei based on deep learning and a conditional random field," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 53709–53721, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2871153.
- [26] A. Garcia-Garcia, S. Orts-Escolano, S. Oprea, V. Villena-Martinez, P. Martinez-Gonzalez, and J. Garcia-Rodriguez, "A survey on deep learning techniques for image and video semantic segmentation," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 70, pp. 41–65, 2018, doi: 10.1016/j.asoc.2018.05.018.
- [27] A. S. Paste and S. Chickerur, "Analysis of Instance Segmentation using Mask-RCNN," *2019 2nd Int. Conf. Intell. Comput. Instrum. Control Technol. ICICICT 2019*, pp. 191–196, 2019, doi: 10.1109/ICICICT46008.2019.8993224.
- [28] Kurnianingsih *et al.*, "Segmentation and classification of cervical cells using deep learning," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 116925–116941, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2936017.

- [29] B. Cheng, R. Girshick, P. Dollár, A. C. Berg, and A. Kirillov, “Boundary IoU: Improving Object-Centric Image Segmentation Evaluation,” 2021, doi: 10.1109/cvpr46437.2021.01508.
- [30] C. Yuan *et al.*, “The application of deep learning based diagnostic system to cervical squamous intraepithelial lesions recognition in colposcopy images,” *Sci. Rep.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-68252-3.
- [31] S. Ullo *et al.*, “A New Mask R-CNN-Based Method for Improved Landslide Detection,” *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, vol. 14, pp. 3799–3810, 2021, doi: 10.1109/JSTARS.2021.3064981.
- [32] C. Yuan *et al.*, “The application of deep learning based diagnostic system to cervical squamous intraepithelial lesions recognition in colposcopy images,” *Sci. Rep.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-68252-3.