

**KLASIFIKASI JENIS *ADENOCARCINOMA* MELALUI  
CITRA SEL CAIRAN TUBUH MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *LENET-5***

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknologi Informasi  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Oleh :

Lucky Ahmad Ardiansyah

20180140082

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Lucky Ahmad Ardiansyah  
NIM : 20180140082  
Program Studi : Teknologi Informasi  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Univesitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir “**KLASIFIKASI JENIS ADENOCARCINOMA MELALUI CITRA SEL CAIRAN TUBUH MENGGUNAKAN ALGORITMA LENET-5**” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023



Lucky Ahmad Ardiansyah

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada semua keluarga saya, terutama untuk ibu saya tercinta yang telah mendoakan dan juga memberi dukungan secara penuh kepada saya baik itu dukungan secara moril ataupun materil selama penulis menyusun laporan ini. Penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dan yang terakhir penulis berterima kasih banyak kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

# **MOTO**

Manusia hanyalah alat.

Dan sebaik baiknya alat adalah alat yang bermanfaat.

(Lucky Ahmad Ardiansyah)

Knowledge is power

(Invoker)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“KLASIFIKASI JENIS *ADENOCARCINOMA* MELALUI CITRA SEL CAIRAN TUBUH MENGGUNAKAN ALGORITMA LENET-5”** dengan lancar. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan memberikan karunia-Nya kepada penulis.
2. Kepada ibunda penulis. Ibu Rosidah Yuliana yang senantiasa memberikan dukungan secara moril maupun materil kepada penulis, serta doa yang selalu beliau panjatkan kepada-Nya.
3. Kepada Ibu Laila Ma'rifatul Azizah, S.Kom., M.I.M. selaku Dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam seluruh proses penelitian ini.
4. Kepada Bapak Cahya Damarjati S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen Pembimbing II yang selalu memberikan petunjuk kepada penulis.
5. Kepada Dosen dan Staff Akademik Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
6. Kepada Sahabat – sahabat saya Bima Arya Saputra Wibowo, Rafid Fahar, Rasyid Hidayatullah, Salis Romdoni, Vyan Insyah Nur Muhammad, Zulfa Fathian Yahya yang senantiasa mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Kepada Al Aliya Ashilah selaku partner spesial bagi penulis yang telah mendorong dan memberikan semangat bagi penulis, serta memberikan bantuan pada proses penulisan tugas akhir ini.
8. Kepada Sahabat-sahabat saya di grup discord Republik Rakyat Colid terlebih untuk Colid, Lipqi, Nday, Aeriya, Pororo, Nancy, Eses yang telah menghibur penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini berlangsung.

9. Dan semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa tanpa dorongan dan bantuan dari semua pihak penulis tidak dapat berbuat banyak. oleh karena itu, sekali lagi penulis menyampaikan terimakasih banyak. Semoga kebaikan yang telah diberikan oleh pihak pihak tersebut mendapat imbalan yang setimpal oleh Allah SWT. Aamiin.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023



Lucky Ahmad Ardiansyah

# Daftar Isi

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>MOTO</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>Daftar Isi</b> .....	viii
<b>Daftar Tabel</b> .....	xi
<b>Daftar Gambar</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>BAB I Pendahuluan</b> .....	3
1.1 <b>Latar Belakang</b> .....	3
1.2 <b>Rumusan Masalah</b> .....	5
1.3 <b>Tujuan Penelitian</b> .....	5
1.4 <b>Manfaat Penelitian</b> .....	5
1.5 <b>Batasan Masalah Penelitian</b> .....	6
1.6 <b>Sistematika Penulisan</b> .....	6
<b>BAB II Landasan Teori</b> .....	8
2.1 <b>Tinjauan Pustaka</b> .....	8
2.2. <b>Sel</b> .....	14

2.3.	Body Fluid .....	14
2.4.	Adenocarcinoma .....	15
2.5.	Artificial Inteligent .....	15
2.6.	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	17
2.7.	LeNet-5 .....	17
2.8.	K-Fold Cross Validation .....	18
2.9.	Data Augmentation .....	19
2.10.	Confusion Matrix .....	19
<b>BAB III Metode Penelitian .....</b>		<b>22</b>
3.1.	Variabel dan Defiinisi Operasional Variabel.....	22
3.2	Jenis dan Sumber Data .....	23
3.3	Metode Analisis Data .....	23
3.4	Perangkat Penelitian .....	23
3.5	Tahap Penelitian.....	24
3.5.1.	Mengolah Data .....	24
3.5.2.	<i>Pre-processing</i> .....	25
3.5.3.	Menyiapkan Model <i>LeNet-5</i> .....	26
3.5.4.	<i>Training</i> Model .....	28
3.5.5.	Evaluasi Model .....	30
3.5.6.	Pengujian Prediksi .....	31
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan .....</b>		<b>32</b>
4.1.	<i>Pre-processing</i> .....	32
4.1.1.	Augmentasi Citra .....	32



4.1.2. Rescale Citra .....	33
4.1.3. K-Fold Cross Validation .....	34
4.2. Menyiapkan Model LeNet-5 .....	34
4.3. Hasil <i>Training</i> Model LeNet-5 .....	34
4.4. Hasil Evaluasi Model LeNet-5 .....	38
4.5. Hasil Pengujian Prediksi Model LeNet-5 .....	42
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>49</b>
5.1. Kesimpulan .....	49
5.2. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>53</b>

## Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Tabel <i>Confussion matrix</i> .....	21
Tabel 2. 2 Tabel Formula <i>Performance metrics</i> . .....	21
Tabel 3. 1 Tabel Contoh Citra sel <i>Benign</i> dan <i>Malignant</i> . .....	25
Tabel 3. 2 Tabel <i>Confussion matrix</i> . .....	30
Tabel 3. 3 Tabel Formula Perfomance Metrics.....	31
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Augmentasi.....	33
Tabel 4. 2 Tabel Perbandingan Akura dan Loss pada Setiap Fold .....	38
Tabel 4. 3 Tabel Hasil <i>Performance metrics</i> . .....	42

## Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Ilustrasi Neural Network.....	16
Gambar 2. 2 Ilustrasi Layer LeNet-5. ....	17
Gambar 2. 3 Ilustrasi K Fold Cross Validation.....	19
Gambar 3. 1 Contoh Sel <i>Malignant</i> . ....	23
Gambar 3. 2 Contoh Sel <i>Benign</i> .....	23
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian. ....	24
Gambar 3. 4 Layer LeNet-5. ....	27
Gambar 3. 5 Code <i>Training</i> dan Testing Dataset.....	29
Gambar 4. 1 Grafik Hasil <i>Training</i> Fold 1.....	35
Gambar 4. 2 Grafik Hasil <i>Training</i> Fold 2.....	35
Gambar 4. 3 Grafik Hasil <i>Training</i> Fold 3.....	36
Gambar 4. 4 Grafik Hasil <i>Training</i> Fold 4.....	36
Gambar 4. 5 Grafik Hasil <i>Training</i> Fold 5.....	37
Gambar 4. 6 Tabel <i>Confussion matrix</i> Fold 1.....	39
Gambar 4. 7 Tabel <i>Confussion matrix</i> Fold 2.....	39
Gambar 4. 8 Tabel <i>Confussion matrix</i> Fold 3.....	40
Gambar 4. 9 Tabel <i>Confussion matrix</i> Fold 4.....	41
Gambar 4. 10 Tabel <i>Confussion matrix</i> Fold 5.....	41
Gambar 4. 11 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Malignant</i> Pada Fold 1.....	43
Gambar 4. 12 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Benign</i> Pada Fold 1.....	43
Gambar 4. 13 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Malignant</i> Pada Fold 2.....	44
Gambar 4. 14 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Benign</i> Pada Fold 2.....	44

Gambar 4. 15 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Malignant</i> Pada Fold 3.....	45
Gambar 4. 16 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Benign</i> Pada Fold 3.....	45
Gambar 4. 17 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Malignant</i> Pada Fold 4.....	46
Gambar 4. 18 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Benign</i> Pada Fold 4.....	46
Gambar 4. 19 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Malignant</i> Pada Fold 5.....	47
Gambar 4. 20 Gambar Hasil Prediksi Sel <i>Benign</i> Pada Fold 5.....	47