

KLASIFIKASI JENIS *ADENOCARCINOMA* MELALUI
CITRA SEL CAIRAN TUBUH MENGGUNAKAN
ALGORITMA *ALEXNET*

SKRIPSI

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



Oleh :

Bima Arya Saputra Wibowo
20180140116

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Bima Arya Saputra Wibowo
Nomor Induk Mahasiswa : 20180140116
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian skripsi saya dengan judul :

“KLASIFIKASI JENIS *ADENOCARCINOMA* MELALUI CITRA SEL CAIRAN TUBUH MENGGUNAKAN ALGORITMA *ALEXNET*”

Merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing. Karya ini tidak memuat hasil karya orang lain selain dari yang telah diberikan kutipan dengan disebutkan sumbernya. Sepanjang pengetahuan saya karya ini tidak pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau institusi lainnya. Serta demi pengembangan ilmu pengetahuan saya setuju dalam memberikan hak kepada dosen pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, mengelola, menggunakan, dan mempublikasikan karya ini baik sebagian atau semuanya dengan tetap mencantumkan nama saya.

Yogyakarta, 20 Oktober 2022



Bima Arya Saputra Wibowo

MOTTO

“Kapan seorang manusia akan mati?

saat jantung mereka terkena peluru senjata? Bukan.

saat mereka menderita penyakit yang tidak dapat di sembuhkan? Bukan.

saat mereka memakan jamur beracun? Juga bukan!!

Tapi, manusia akan mati saat mereka telah dilupakan oleh orang lain.”

(Dr. Hiluluk)

“Selama kita masih bernafas, kesempatan akan selalu ada tiada batas”

(Monkey D Luffy)

“It's not the size of the sword, it's how you use it.”

(Juggernaut)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan karunianya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “KLASIFIKASI JENIS *ADENOCARCINOMA* MELALUI CITRA SEL CAIRAN TUBUH MENGGUNAKAN ALGORITMA *ALEXNET*” ini dengan lancar dan baik. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana dari Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Proses penulisan skripsi ini berlangsung lancar berkat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

1. Allah SWT, yang telah memberikan segala kemudahan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Bapak, Ibu, Adik dan semua keluarga yang memberikan semangat, do'a, dan dukungannya.
3. Kepada Bapak Cahya Damarjati, S.T., M.Eng. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang dapat selalu membantu mahasiswa-mahasiswanya.
4. Kepada Ibu Laila Ma'rifatul Azizah, S.Kom., M.I.M selaku dosen pembimbing I yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk mengarahkan penulis untuk menjadi lebih baik.
5. Kepada Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan kesabarannya untuk menjadi lebih baik.
6. Kepada Dosen dan staff akademik Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dalam penulisan skripsi.
7. Kepada sahabat-sahabat saya di kontrakan Bina Insan Mandiri (BIMA), Vyan Insya Nur Muhammad, Lucky Ahmad Ardiansyah, Rafid Fahar, Salis Romdoni, Zulfa Fathian Yahya, Rasyid Hidayatullah, Rizaldi Nurdiansyah Putra (Koyot), Nashrul Saefullah. Yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Kepada teman-teman GBIHH, dan WO Family, yang selalu memberikan support secara virtual. Terlebih untuk sahabatku Nina, Anggi, dan Alifa yang dapat selalu meluangkan waktunya untuk mendukung dan memberikan semangat meskipun sangat sibuk.
9. Kepada teman-teman discord Republik Rakyat Colid, colid, lipqi, nday, EsEs, Pororo, Nancy, Lala, Lili, Nday, Depok, Eerha, dan semua anggota didalamnya yang selalu dapat menghibur saya dengan kejenakaan dalam bermain game Bersama-sama.
10. Dan kepada semua yang terlibat dan membantu baik secara moril dan material, dengan dukungan semuanya skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar dan baik.

Penulis mengakui bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan dan ingin meminta maaf atas segala kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat konstruktif sangat diharapkan oleh penulis. Semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat, terutama bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023

Bima Arya Saputra Wibowo

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN..... | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| INTISARI..... | xiii |
| <i>ABSTRACT</i> | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II LANDASAN MATERI..... | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 <i>Body fluid</i> | 10 |
| 2.3 <i>Adenocarcinoma</i> | 10 |
| 2.4 <i>Artificial Intelligent</i> | 11 |
| 2.4.1 <i>Machine Learning</i> | 11 |
| 2.4.2 <i>Deep Learning</i> | 12 |
| 2.4.3 <i>Neural Network</i> | 12 |
| 2.4.4 <i>Klasifikasi</i> | 13 |

| | |
|---|----|
| 2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> | 13 |
| 2.6 <i>Dataset</i> | 14 |
| 2.7 <i>AlexNet</i> | 14 |
| 2.8 <i>Data Augmentation</i> | 15 |
| 2.9 <i>K-Fold Cross Validation</i> | 16 |
| 2.10 <i>Confusion Matrix</i> | 17 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 19 |
| 3.1 Alat dan Bahan Penelitian | 19 |
| 3.1.1 Alat | 19 |
| 3.1.2 Bahan Penelitian | 19 |
| 3.2 Alur Tahapan Penelitian | 20 |
| 3.3 Mengolah Data | 21 |
| 3.4 <i>Pre-processing Data</i> | 22 |
| 3.4.1 <i>Rotate</i> | 22 |
| 3.4.2 <i>Flip</i> | 23 |
| 3.4.3 <i>Color enhancement</i> | 24 |
| 3.4.4 <i>Blur</i> | 25 |
| 3.4.5 <i>K-Fold Cross Validation</i> | 26 |
| 3.4.6 <i>Rescale</i> | 26 |
| 3.5 Menyiapkan Model | 27 |
| 3.6 <i>Training Model</i> | 27 |
| 3.7 Evaluasi Training Model | 27 |
| 3.8 Prediksi | 29 |
| BAB IV Hasil Dan Pembahasan | 30 |
| 4.1 <i>Pre-Processing</i> | 30 |
| 4.1.1 Augmentasi Data | 30 |

| | |
|--|----|
| 4.1.2 <i>K-Fold Cross Validation</i> | 31 |
| 4.2 Menyiapkan model..... | 31 |
| 4.3 Hasil Training..... | 32 |
| 4.4 Hasil Evaluasi <i>Training Model</i> | 36 |
| 4.5 Hasil Prediksi | 39 |
| Fold 1 | 40 |
| Fold 2 | 41 |
| Fold 3 | 42 |
| Fold 4 | 43 |
| Fold 5 | 44 |
| BAB V PENUTUP | 45 |
| 5.1 Kesimpulan | 45 |
| 5.2 Saran..... | 45 |
| Daftar Pustaka | 46 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Performance Matrix..... | 18 |
| Tabel 3. 1 Contoh citra Sel <i>Adenocarcinoma</i> Benign dan Malignant..... | 22 |
| Tabel 3. 2 Performance Matrics | 28 |
| Tabel 4. 1 Hasil Augmentasi..... | 30 |
| Tabel 4. 2 Hasil akurasi dan loss..... | 36 |
| Tabel 4. 3 Confusion Matrix Fold 1 sampai dengan Fold 5..... | 37 |
| Tabel 4. 4 Analisa Performance Matrics | 38 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 ilustrasi model arsitektur AlexNet.(Krizhevsky et al., 2017)..... | 15 |
| Gambar 2. 2 Ilustrasi K-fold Cross Validation(Patro, 2021) | 16 |
| Gambar 2. 3 Ilustrasi Confusion Matrix | 17 |
| Gambar 3. 1 Sel Malignant dan Sel Benign..... | 20 |
| Gambar 3. 2 Alur Penelitian..... | 21 |
| Gambar 3. 3 Sel Adenocarcinoma sebelum dirotate..... | 23 |
| Gambar 3. 4 Sel Adenocarcinoma sesudah dirotate..... | 23 |
| Gambar 3. 5 Sel Adenocarcinoma sebelum di flip | 24 |
| Gambar 3. 6 Sel Adenocarcinoma sesudah diflip | 24 |
| Gambar 3. 7 sel Adenocarcinoma sebelum color enhancement | 25 |
| Gambar 3. 8 sel Adenocarcinoma sesudah color enhancement | 25 |
| Gambar 3. 9 sel Adenocarcinoma sebelum di blur | 26 |
| Gambar 3. 10 sel Adenocarcinoma sesudah di blur..... | 26 |
| Gambar 3. 11 Confusion Matrix | 28 |
| Gambar 4. 1 Model AlexNet..... | 31 |
| Gambar 4. 2 Grafik akurasi dan loss fold 1 | 33 |
| Gambar 4. 3 Grafik akurasi dan loss fold 2 | 34 |
| Gambar 4. 4 Grafik akurasi dan loss fold 3 | 34 |
| Gambar 4. 5 Grafik akurasi dan loss fold 4 | 35 |
| Gambar 4. 6 Grafik akurasi dan loss fold 5 | 35 |
| Gambar 4. 7 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma malignant fold 1 | 40 |
| Gambar 4. 8 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma Benign fold 1..... | 40 |
| Gambar 4. 9 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma malignant Fold 2 | 41 |
| Gambar 4. 10 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma Benign Fold 2..... | 41 |
| Gambar 4. 11 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma malignant Fold 3 | 42 |
| Gambar 4. 12 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma Benign Fold 3..... | 42 |
| Gambar 4. 13 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma malignant Fold 4 | 43 |
| Gambar 4. 14 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma Benign Fold 4..... | 43 |
| Gambar 4. 15 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma malignant Fold 5 | 44 |
| Gambar 4. 16 Hasil prediksi citra sel Adenocarcinoma Benign Fold 5..... | 44 |