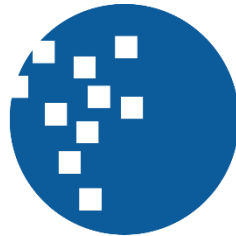


Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

LAPORAN MBKM INDEPENDEN

Jennifer Averina Harjono

00000075649

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit



LAPORAN MBKM INDEPENDEN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Jennifer Averina Harjono

00000075649

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Jennifer Averina Harjono

Nomor Induk Mahasiswa : 00000075649

Program Studi : Sistem Informasi

Laporan MBKM Penelitian dengan judul:

Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan MBKM, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk laporan MBKM yang telah saya tempuh.

Tangerang, - Juni 2025



(Jennifer Averina Harjono)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Jennifer Averina Harjono

NIM : 00000075649

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Teknik dan Informatika

JenisKarya : Laporan MBKM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalih media / 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.

Tangerang, - Juni 2025

Yang menyatakan,



(Jennifer Averina Harjono)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan laporan *project independent* ini dengan judul: “Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jurusan Sistem Informasi Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. 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 Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo.S.T., M.Sc., selaku Dekan Teknik & Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Dinar Ajeng Kristiyanti, S.Kom, M.Kom., sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
5. Dr. Irmawati, S.Kom., M.M.S., sebagai Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya laporan MBKM Penelitian.
6. Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan MBKM ini.

Penulis berharap bahwa karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi pijakan awal dalam memberikan kontribusi ilmiah. Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam karya ini, sehingga sangat terbuka

terhadap masukan dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Tangerang, - Juni 2025



(Jennifer Averina Harjono)

Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit

Jennifer Averina Harjono

ABSTRAK

Deteksi dini terhadap kanker kulit, terutama melanoma, merupakan tantangan signifikan dalam bidang kesehatan dan *sistem informasi medis* karena kesalahan manusia dalam mendiagnosis dapat berdampak fatal. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi model *U-Net* berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam tugas segmentasi citra kanker kulit menggunakan data *International Skin Imaging Collaboration (ISIC) 2017*. Metode yang digunakan mengikuti tahapan *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*, yang meliputi seleksi data, *praproses* data, transformasi, pelatihan model, dan evaluasi. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik akurasi dan *Dice Similarity Coefficient*. Hasil menunjukkan bahwa model *U-Net* berhasil mencapai akurasi sebesar 0,90 dan *Dice Score* sebesar 0,95, lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yang mencapai *Dice Score* 0,83. Temuan ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan efektif dalam segmentasi citra medis dan berpotensi sebagai *sistem bantu diagnosis otomatis* untuk mengurangi risiko kesalahan diagnosis dalam dunia medis.

Kata kunci: Convolutional Neural Network, Kanker Kulit, Segmentasi Citra, U-Net.

Implementasi Algoritma U-Net untuk Segmentasi Kanker Kulit

Jennifer Averina Harjono

ABSTRACT (English)

Accurate early detection of skin cancer, particularly melanoma, is a critical challenge in the healthcare and medical information systems domain due to the high risk of misdiagnosis. This study aims to implement and evaluate the U-Net model based on Convolutional Neural Network (CNN) for skin cancer image segmentation using the International Skin Imaging Collaboration (ISIC) 2017 dataset. Adopting the Knowledge Discovery in Databases (KDD) methodology, the research involves stages including data selection, preprocessing, data transformation, model training, and evaluation using accuracy and Dice Similarity Coefficient metrics. The developed U-Net model achieved an accuracy of 0.90 and a Dice Score of 0.95, indicating a significant improvement over previous studies that achieved a Dice Score of 0.83. These findings demonstrate that the proposed model is effective for medical image segmentation and has strong potential to support automated diagnostic systems, thereby minimizing the risk of human error in healthcare.

Keywords: *Convolutional Neural Network, Image Segmentation, Skin Cancer, U-Net.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	2
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	3
KATA PENGANTAR.....	4
ABSTRAK	6
ABSTRACT (English)	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR LAMPIRAN	12
DAFTAR RUMUS	13
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang	14
1.1. Rumusan Masalah.....	18
1.2. Maksud dan Tujuan.....	19
1.3. Manfaat	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Penelitian Terdahulu	21
2.2 Tinjauan Teori.....	25
2.2.1 Kanker Kulit.....	25
2.2.2 Segmentasi	27
2.2.3 Knowledge Discovery in Databases (KDD)	28
2.2.4 <i>Deep Learning</i>	30
2.2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	32
2.2.6 U-NET Architecture.....	33
2.2.7 Akurasi dan <i>Dice Score</i>	35
2.2.8 <i>Hyperparameter</i>	36
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	38
3.1 Tahap Pelaksanaan Program.....	38
3.2 Fase Akhir yang Akan Dicapai	44
3.3 Koleksi Data.....	46
3.4 Alur Penelitian.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Pemilihan Data	54
4.2 Praproses Data	55
4.3 Transformasi Data	56
4.4 Penerapan Algoritma (<i>Data Mining</i>).....	58

4.5	Evaluasi	63
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Simpulan	69
5.2	Saran	70
References		71
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1 Jadwal Masuk, Istirahat, dan Pulang.....	38
Tabel 3.2 Linimasa Program Project Independen	40
Tabel 3.3 Pembagian Tugas Project.....	46
Tabel 3.4 Rincian Dataset	48
Tabel 3.5 Rincian Alur Penelitian.....	50
Tabel 3.6 Optimasi Hyperparameter U-Net	51
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Testing Penelitian Sebelumnya Dengan Model Usulan	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik Negara Dengan Angka Kasus dan Kematian Tertinggi [3] ..	15
Gambar 2.1. Types of Skin Cancer [21]	26
Gambar 2.2 The basic architecture of the neural network model for image segmentation [49].....	27
Gambar 2.3. Knowledge Discovery in Databases (KDD) Process [27]	28
Gambar 2.4 Hubungan Hierarkis antara Artificial Intelligence, Machine Learning, dan Deep Learning[29]	31
Gambar 2.5 Convolutional neural network (CNN) model architecture [31]	32
Gambar 2.6 Struktur U-Net [32]	34
Gambar 3.1 Melanoma Image and Masking	47
Gambar 3.2 Seborrheic Keratosis Image and Masking.....	47
Gambar 3.3 Alur Penelitian Segmentasi Kanker Kulit Menggunakan U-Net	49
Gambar 4.1 Library yang Digunakan.....	54
Gambar 4.2 Jumlah Data yang Digunakan	55
Gambar 4.3 Proses Praproses Data	55
Gambar 4.4 Proses Transformasi Data.....	55
Gambar 4.5 Optimizer dan Loss Function	57
Gambar 4.6 Pemanggilan Model U-Net.....	58
Gambar 4.7 Training Model U-Net.....	59
Gambar 4.8 Menampilkan Nilai Akurasi, Dice dan Loss untuk data train, validation, test	60
Gambar 4.9 Loss, Dice dan Accuracy dari Train dan Validation	63
Gambar 4.10 Train dan Test Loss, Dice Score dan Akurasi.....	61
Gambar 4.11 Menampilkan Nilai Akurasi dan Dice Score Test.....	63
Gambar 4.12 Hasil Test Accuracy dan Dice Score.....	64
Gambar 4.13 Hasil Prediksi Model.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

A. Surat Pengantar MBKM (MBKM 01).....	80
B. Kartu MBKM (MBKM 02)	81
C. Daily Task Kewirausahaan (MBKM 03).....	82
D. Lembar Verifikasi Laporan MBKM Kewirausahaan (MBKM 04).....	92
E. Lampiran pengecekan hasil Turnitin.....	93
F. Semua hasil karya tugas yang dilakukan selama MBKM	94
G. Bukti Submit Lomba.....	108
H. Lembar konsultasi.....	109

DAFTAR RUMUS

(2.1) <i>Accuracy Formula</i>	35
(2.2) <i>Dice Score Formula</i>	36