

**PENERAPAN ALGORITMA TRANSFORMER UNTUK
DETEKSI GINJAL KRONIS PADA CITRA MEDIS**



LAPORAN MBKM PENELITIAN

Evan Hendraloka

00000067469

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**PENERAPAN ALGORITMA TRANSFORMER UNTUK
DETEKSI GINJAL KRONIS PADA CITRA MEDIS**



LAPORAN MBKM PENELITIAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Komputer (S.kom)

Evan Hendraloka

00000067469

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

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Evan Hendraloka

Nomor Induk Mahasiswa : 00000067469

Program studi : Sistem Informasi

Laporan MBKM Penelitian dengan judul:

PENERAPAN ALGORITMA TRANSFORMER UNTUK DETEKSI GINJAL KRONIS PADA CITRA MEDIS

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, 25/06/2025



(Evan Hendraloka)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Evan Hendraloka
NIM : 00000067469
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Teknik dan Informatika
JenisKarya : Laporan MBKM Penelitian

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:

**PENERAPAN ALGORITMA TRANSFORMER UNTUK DETEKSI GINJAL
KRONIS PADA CITRA MEDIS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty 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, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



(Evan Hendraloka)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan laporan ini dengan judul: “PENERAPAN ALGORITMA *TRANSFORMER* UNTUK DETEKSI GINJAL KRONIS PADA CITRA MEDIS” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Jurusan Sistem Informasi Pada 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 Fakultas Teknik dan Informatika
3. Ibu Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Ibu Dr. Irmawati, S.Kom., M.M.S.I., sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
5. Ibu Monica Pratiwi, S.S.T., M.T., 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.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca

Tangerang, 30 Juni 2025



Evan Hendraloka

PENERAPAN ALGORITMA *TRANSFORMER* UNTUK DETEKSI GINJAL KRONIS PADA CITRA MEDIS

Evan Hendraloka

ABSTRAK

Penyakit ginjal kronis dikenal sebagai penyakit ginjal kronis (CKD), merupakan salah satu masalah kesehatan yang semakin meningkat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model deep learning berbasis arsitektur transformer seperti *Vision Transformer* (ViT), *Swin Transformer*, dan *Data-efficient Image Transformer* (DeiT) untuk mendeteksi CKD secara otomatis menggunakan gambar scan tomografi computed tomography (CT). Studi ini menggunakan tiga skenario dataset yaitu Kaggle, Roboflow, dan kombinasi keduanya untuk meningkatkan akurasi dan generalisasi model. Hasil pelatihan yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa DeiT adalah yang terbaik, dengan akurasi pelatihan sebesar 99,91% dan akurasi pengujian sebesar 99,92% pada dataset Kaggle, dan akurasi 100% pada dataset Roboflow dan dataset gabungan. Selain itu, Swin Transformer menunjukkan hasil klasifikasi yang konsisten dan akurasi tinggi. Namun ViT cenderung menghasilkan data uji yang kurang akurat, terutama untuk kelas tumor dan batu ginjal. Diharapkan penelitian ini dapat membantu deteksi CKD secara otomatis dan membantu mengembangkan sistem pendukung diagnosis citra medis.

Kata kunci: *Transformer, DeiT, Swin, ViT, Deep Learning*

APPLICATION OF THE TRANSFORMER ALGORITHM FOR CHRONIC KIDNEY DETECTION IN MEDICAL IMAGES

Evan Hendraloka

ABSTRACT (English)

Chronic kidney disease, known as chronic kidney disease (CKD), is one of the health problems that is increasing worldwide, including in Indonesia. The purpose of this study is to develop a deep learning model based on transformer architecture such as Vision Transformer (ViT), Swin Transformer, and Data-efficient Image Transformer (DeiT) to automatically detect CKD using computed tomography (CT) scan images. This study uses three dataset scenarios—Kaggle, Roboflow, and a combination of both—to improve model accuracy and generalization. The training results show that DeiT is the best, with a training accuracy of 99.91% and a testing accuracy of 99.92% on the Kaggle dataset, and 100% accuracy on the Roboflow and combined datasets. Additionally, Swin Transformer demonstrated consistent classification results and high accuracy. However, ViT tends to produce less accurate test data, particularly for tumor and kidney stone classes. It is hoped that this research can assist in the automatic detection of CKD and contribute to the development of medical image diagnosis support systems.

Keywords: Transformer, DeiT, Swin, ViT, Deep Learning

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Urgensi Penelitian	5
1.5. Luaran Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Akademik	6
1.6.2 Manfaat Klinis.....	6
1.6.3 Manfaat Sosial	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Chronic Kidney Disease.....	7
2.1.1.1 Ginjal Normal.....	7
2.1.1.2 Ginjal Batu.....	8
2.1.1.3 Ginjal Tumor.....	8
2.1.1.4 Ginjal Kista.....	9
2.1.2 Anydesk.....	9
2.1.3 Visual Studio.....	10
2.1.4 Anaconda Prompt	10
2.1.5 Python	11

2.1.5.1	Tensorflow	11
2.1.5.2	Numpy	12
2.1.5.3	SciPy	12
2.1.5.4	Pandas	13
2.1.5.5	Matplotlib	13
2.1.6	Jupyter notebook.....	14
2.1.7	Deep Learning	14
2.1.8	Transformer.....	15
2.1.8.1	Deit (Data-efficient Image Transformer).....	16
2.1.8.2	Swin (Shifted Window Transformer).....	17
2.1.8.3	Vit (Vision Transformer).....	18
2.1.9	Pytorch	19
BAB III	METODE PENELITIAN	26
3.1.	Metode Penelitian.....	26
3.1.1	Alur Penelitian.....	26
3.2	Tahapan Penelitian.....	26
3.2.1	Business Understanding.....	26
3.2.2	Data Understanding	27
3.2.3	Data Preparation	28
3.2.4	Modelling.....	28
3.2.5	Evaluation	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Hasil Perancangan	34
4.1.1	Model Transformer	34
4.1.1.1	Pelatihan model DeiT menggunakan Dataset Kaggle	34
4.1.1.2	Pelatihan model Swin menggunakan Dataset Kaggle.....	36
4.1.1.3	Pelatihan model ViT menggunakan Dataset Kaggle.....	38
4.1.1.4	Pelatihan model DeiT menggunakan Dataset Roboflow	42
4.1.1.5	Pelatihan model Swin menggunakan Dataset Roboflow	44
4.1.1.5	Pelatihan model ViT menggunakan Dataset Roboflow	46
4.1.1.6	Pelatihan model DeiT menggunakan Dataset Gabungan (Kaggle dan roboflow).....	49

4.1.1.7 Pelatihan model Swin menggunakan Dataset Gabungan (Kaggle dan Roboflow).....	51
4.1.1.8 Pelatihan model ViT menggunakan Dataset Gabungan (Kaggle dan Roboflow)	53
BAB V SIMPULAN SARAN	58
5.1 Simpulan	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PU STAKA.....	61
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 3. 1 jumlah data dari kaggle dan roboflow.....	28
Tabel 3. 2 Optimation Hyperparameter	29
Tabel 3. 3 Hasil Akurasi Model deteksi CKD dengan Transformer based.....	31
Tabel 3. 4 Optimasi Hyperparameter	32
Tabel 4. 1 Hasil Evaluasi Model DeiT, Swin, dan ViT	41
Tabel 4. 2 Tabel Evaluasi Model DeiT, Swin, dan ViT	48
Tabel 4. 3 Tabel Evaluasi DeiT, Swin, dan ViT	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar DeiT Transformer.....	16
Gambar 2. 2 Swin Transformer.....	17
Gambar 2. 3 ViT Transformer	18
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model DeiT menggunakan Dataset Kaggle	34
Gambar 4. 2 Confusion Matrix model Deit menggunakan Dataset Kaggle	35
Gambar 4. 3 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model Swin menggunakan Dataset Kaggle	36
Gambar 4. 4 Confusion Matrix model Swin menggunakan Dataset Kaggle	37
Gambar 4. 5 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model ViT menggunakan Dataset Kaggle	38
Gambar 4. 6 Confusion Metrix model Vit menggunakan Dataset Kaggle	40
Gambar 4. 7 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model DeiT menggunakan Dataset Roboflow.....	42
Gambar 4. 8 Confusion Metrix model Swin menggunakan Dataset Roboflow....	43
Gambar 4. 9 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model Swin menggunakan Dataset Roboflow.....	44
Gambar 4. 10 Confusion Matrix model Swin menggunakan Dataset Roboflow..	45
Gambar 4. 11 Grafik Akurasi dan <i>Loss</i> model ViT menggunakan Dataset Roboflow.....	46
Gambar 4. 12 Confusion Matrix model ViT menggunakan Dataset Roboflow ...	47
Gambar 4. 13 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model DeiT menggunakan Dataset gabungan	49
Gambar 4. 14 Confusion Metrix model Swin menggunakan Dataset Gabungan .	50
Gambar 4. 15 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> model Swin menggunakan Dataset gabungan	51
Gambar 4. 16 Confusion Matrix model Swin menggunakan Dataset Gabungan .	52
Gambar 4. 17 Confusion Matrix model Swin menggunakan Dataset Gabungan .	53
Gambar 4. 18 Confusion Matrix model Swin menggunakan Dataset Gabungan .	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat Pengantar MBKM - MBKM 01	65
Lampiran B Kartu MBKM - MBKM 02.....	66
Lampiran C Daily Task MBKM - MBKM 03	67
Lampiran D. Lembar Verifikasi Laporan MBKM - MBKM 04.....	85
Lampiran E Surat Penerimaan MBKM (LoA).....	86
Lampiran F Lampiran Pengecekan Hasil Turnitin.....	87

