



**DETEKSI PENYAKIT KULIT MENULAR BERDASARKAN
CITRA LESI KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA *VISION*
TRANSFORMER BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

**MUTIARA PUTRI RAFHSANJANI DARMAWAN
2110314007**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2025**



**DETEKSI PENYAKIT KULIT MENULAR BERDASARKAN
CITRA LESI KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA *VISION*
TRANSFORMER BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

**MUTIARA PUTRI RAFHSANJANI DARMAWAN
2110314007**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Mutiara Putri Rafhsanjani Darmawan

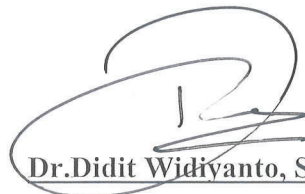
NIM : 2110314007

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Deteksi Penyakit Kulit Menular Berdasarkan Citra Lesi Kulit

Menggunakan Algoritma Vision Transformer Berbasis Website

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si.

Penguji Utama



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D.

Penguji Lembaga



Ni Putu Devira Ayu Martini,

S.Tr.T., M.Tr.T.

Penguji I (Pembimbing)



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
ST., MT., IPM., ASEAN. Eng

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 11 Juni 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
SKRIPSI

**DETEKSI PENYAKIT KULIT MENULAR BERDASARKAN
CITRA LESI KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA VISION
TRANSFORMER BERBASIS WEBSITE**

Mutiara Putri Rafhsanjani Darmawan

2110314007

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

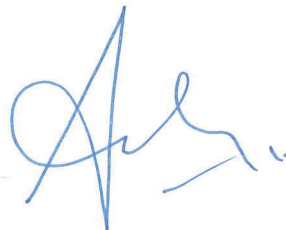


**Ni Putu Devira Ayu Martini, S.Tr.T.,
M.Tr.T.**



Ir. Yosy Rahmawati, S.ST., M.T.

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Mutiara Putri Rafhsanjani Darmawan

NIM : 2010314007

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 14 Juli 2025

Yang menyatakan



Mutiara Putri Rafhsanjani Darmawan

HALAMAN PERNYATAAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Putri Rafhsanjani Darmawan

NIM : 2010314007

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

DETEKSI PENYAKIT KULIT MENULAR BERDASARKAN CITRA LESI KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA *VISION TRANSFORMER* BERBASIS WEBSITE

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Juli 2025

Yang menyatakan



Mutiara Putri Rafhsanjani Darmawan

DETEKSI PENYAKIT KULIT MENULAR BERDASARKAN CITRA LESI KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA *VISION* *TRANSFORMER* BERBASIS WEBSITE

MUTIARA PUTRI RAFHSANJANI DARMAWAN

ABSTRAK

Diagnosis penyakit kulit menular akibat virus seperti cacar monyet, cacar air, campak, cacar sapi, dan HFMD umumnya dilakukan melalui metode PCR yang memerlukan waktu lama dan fasilitas laboratorium yang memadai. Gejala awal yang serupa antar penyakit sering menyulitkan diagnosis dini, keterbatasan tenaga kesehatan serta alat diagnostik semakin memperburuk situasi, terutama di wilayah terpencil. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model deteksi otomatis berbasis algoritma *Vision Transformer* (ViT) guna mengklasifikasikan jenis penyakit kulit menular dari citra lesi kulit, serta mengintegrasikannya ke dalam sistem berbasis web. Model dilatih menggunakan arsitektur ViT-B/16 dan ViT-L/16 dengan optimizer AdamW dan RAdam. Hasil menunjukkan bahwa ViT-B/16 dengan RAdam melampaui ViT-L/16 dengan AdamW, menekankan pentingnya pemilihan optimizer. Hasil terbaik diperoleh ViT-L/16 dengan RAdam, mencapai *validation loss* 0,2729, serta akurasi 93,83%, *precision* 96,81%, *recall* 92,45%, dan *f1-score* 94,06% pada data uji. Model diintegrasikan ke dalam *website* untuk membantu pengguna melakukan deteksi yang diberikan secara *real time*.

Kata Kunci: Penyakit Kulit Menular, *Vision Transformer*, Klasifikasi Citra, *Real Time*

VIRAL SKIN DISEASE DETECTION BASED ON SKIN LESION IMAGES USING VISION TRANSFORMER ALGORITHM VIA WEB-BASED APPLICATION

MUTIARA PUTRI RAFHSANJANI DARMAWAN

ABSTRACT

The diagnosis of viral skin diseases such as monkeypox, chickenpox, measles, cowpox, and HFMD typically relies on PCR methods that are time-consuming and require advanced laboratory facilities. Similar early symptoms across these diseases often complicate early diagnosis, while shortages of medical personnel and diagnostic tools worsens the situation, particularly in remote areas. This study aims to develop an automated detection model based on Vision Transformer (ViT) algorithm to classify viral skin diseases from skin lesion images and integrate it into a web-based system. The models were trained using ViT-B/16 and ViT-L/16 architectures with AdamW and RAdam optimizers. Results show that ViT-B/16 with RAdam outperformed ViT-L/16 with AdamW, highlighting the critical role of optimizer selection. The best performance was achieved by ViT-L/16 with RAdam, showing a validation loss of 0.2729, along with 93.83% accuracy, 96.81% precision, 92.45% recall, and 94.06% f1-score on test data. The model was integrated into a website to enable real-time detection for users.

Keywords: *Viral Skin Diseases, Vision Transformer, Image Classification, Real Time*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “DETEKSI PENYAKIT KULIT MENULAR BERDASARKAN CITRA LESI KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA *VISION TRANSFORMER* BERBASIS WEBSITE” sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jakarta.

Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala nikmat, rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Keluarga penulis tercinta, mama, papa, kakak, adik, om, tante dan sepupu penulis, yang selalu memberikan dukungan moral maupun doa restu kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Ibu Ni Putu Devira Ayu Martini, S.Tr.T., M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan untuk penyelesaian Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. Yosy Rahmawati, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing II skripsi atas saran serta masukkan yang sangat bermanfaat.
5. Aini, Ilham, Ilma, Fathan, Galuh, Alda, Maulana, Rafdi, Rizal, Cantika, Daniel, Ryanza, dan Arif selaku teman seperjuangan yang selalu membantu dan memotivasi penulis dalam menyusun tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih atas kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini.

Jakarta, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Studi Literatur.....	5
2.2. Penyakit Kulit Menular	9
2.2.1. Cacar Monyet (<i>Monkeypox</i>).....	9
2.2.2. Cacar Air (<i>Varicella</i>).....	10
2.2.3. Campak (<i>Measles</i>).....	11
2.2.4. Cacar Sapi (<i>Cowpox</i>).....	11
2.2.5. <i>Hand-Foot-Mouth Disease</i> (HFMD)	11
2.3. Citra Digital	12
2.4. Pengolahan Citra	13
2.4.1. Akuisisi Citra	14
2.4.2. <i>Preprocessing</i>	14
2.4.3. <i>Image Enhancement</i>	15
2.4.4. Segmentasi	15
2.4.5. Ekstraksi Ciri.....	15
2.5. <i>Vision Transformer</i>	16
2.5.1. <i>Patch, Linear projection</i> dan <i>Position embedding</i>	17
2.5.2. <i>Transformer Encoder</i>	18
2.6. <i>Hyperparameter</i>	19
2.7. <i>Confusion Matrix</i> dan <i>Classification Report</i>	19
2.8. <i>Google Colaboratory</i>	21
2.9. <i>PyTorch</i>	21
2.10. <i>Visual Studio Code</i>	22
2.11. <i>Django</i>	22

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Tahapan Penelitian	23
3.1.1. Identifikasi dan Perumusan Masalah	23
3.1.2. Studi Pustaka.....	24
3.1.3. Akuisisi Data.....	24
3.2. Perangkat Penelitian	31
3.3. Jadwal Penelitian	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Akuisisi Data.....	33
4.2. <i>Pre-Processing</i> Data	33
4.2.1. <i>Resize</i> Citra.....	34
4.2.2. Pembagian Dataset Citra	34
4.2.3. Augmentasi Citra	35
4.2.4. <i>Undersampling</i> Dataset.....	36
4.3. Pembuatan dan Pengujian Model.....	37
4.3.1. Pelatihan Model <i>Vision Transformer</i>	38
4.3.2. Pengujian Model	44
4.3.3. Evaluasi Keseluruhan Model	51
4.4. Pembuatan dan Pengujian <i>Webiste</i>	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lesi dari Penyakit Kulit Menular	9
Gambar 2.2	Total Kasus Cacar Monyet periode 1 Januari-3 November 2024....	10
Gambar 2.3	Grafik Kasus HFMD 2019-2023 di Indonesia.....	12
Gambar 2.4	Sistem Koordinat Citra Digital	13
Gambar 2.5	Algoritma Pengenalan Pola Citra	14
Gambar 2.6	Arsitektur Algoritma Vision Transformer	16
Gambar 2.7	Confusion Matrix.....	20
Gambar 2.8	Google Colab	21
Gambar 2.9	Visual Studio Code	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3.2	Proses Pembuatan Model.....	25
Gambar 3.3	Arsitektur ViT-B/16 untuk Deteksi Penyakit Kulit Menular	26
Gambar 3.4	Diagram Aktivitas Website.....	29
Gambar 4.1	Contoh Augmentasi Citra	36
Gambar 4.2	Grafik Loss Training dan Validation ViT-B/16 AdamW	38
Gambar 4.3	Grafik Akurasi Training dan Validation ViT-B/16 AdamW	38
Gambar 4.4	Grafik Loss Training dan Validation ViT-L/16 AdamW	39
Gambar 4.5	Grafik Akurasi Training dan Validation ViT-L/16 AdamW	40
Gambar 4.6	Grafik Loss Training dan Validation ViT-B/16 RAdam	40
Gambar 4.7	Grafik Akurasi Training dan Validation ViT-B/16 RAdam.....	41
Gambar 4.8	Grafik Loss Training dan Validation ViT-L/16 RAdam	41
Gambar 4.9	Grafik Akurasi Training dan Validation ViT-L/16 RAdam	42
Gambar 4.10	Confussion Matrix Model ViT-B/16 AdamW	44
Gambar 4.11	Classification Report Model ViT-B/16 AdamW	44
Gambar 4.12	Confussion Matrix Model ViT-L/16 AdamW	47
Gambar 4.13	Classification Report Model ViT-L/16 AdamW	47
Gambar 4.14	Confussion Matrix Model ViT-B/16 RAdam.....	48
Gambar 4.15	Classification Report Model ViT-B/16 RAdam	48
Gambar 4.16	Confussion Matrix Model ViT-L/16 RAdam.....	49
Gambar 4.17	Classification Report Model ViT-L/16 RAdam	49
Gambar 4.18	Contoh Kesalahan Prediksi Penyakit.....	50
Gambar 4.19	Tampilan Bagian Depan Website	52
Gambar 4.20	Tampilan Hasil Deteksi	52
Gambar 4.21	Tampilan Penjelasan Penyakit.....	53
Gambar 4.22	Tampilan Cara Penggunaan	53
Gambar 4.23	Tampilan Website pada Dimensi Handphone	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Detail Arsitektur Varian ViT-B/16 dan ViT-L/16	17
Tabel 3.1 Jadwal Peneltian.....	32
Tabel 4.1 Jumlah Citra dan Pasien Setiap Kelas	33
Tabel 4.2 Jumlah Dataset Train, Valid, dan Test	35
Tabel 4.3 Nilai Parameter Augmentasi Citra	35
Tabel 4.4 Jumlah Dataset Train Setelah Augmentasi.....	36
Tabel 4.5 Jumlah Dataset Train Setelah Undersampling	37
Tabel 4.6 Hasil Pelatihan Setiap Model	43
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Setiap Model	50
Tabel 4.8 Pengujian Prediksi dan Kecepatan Respons Website	53
Tabel 4.9 Pengujian Akses Halaman Cara Penggunaan dan Jenis Penyakit.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Dataset *Original Training, Validation* dan *Testing*
- Lampiran 2** Dataset *Training* Setelah Augmentasi
- Lampiran 3** Kode Augmentasi Citra
- Lampiran 4** Kode Pelatihan Model ViT-B/16 AdamW
- Lampiran 5** Kode Pengujian ViT-B/16 AdamW
- Lampiran 6** Kode Pelatihan ViT-L/16 AdamW
- Lampiran 7** Kode Pengujian ViT-L/16 AdamW
- Lampiran 8** Kode Pelatihan ViT-B/16 RAdam
- Lampiran 9** Kode Pengujian ViT-B/16 RAdam
- Lampiran 10** Kode Pelatihan ViT-L/16 RAdam
- Lampiran 11** Kode Pengujian ViT-L/16 RAdam
- Lampiran 12** Tabel Data Pelatihan Model ViT-B/16 dengan AdamW
- Lampiran 13** Tabel Data Pelatihan Model ViT-L/16 dengan AdamW
- Lampiran 14** Tabel Data Pelatihan Model ViT-B/16 dengan RAdam
- Lampiran 15** Tabel Data Pelatihan Model ViT-L/16 dengan RAdam
- Lampiran 16** Kode Tampilan home.html Django
- Lampiran 17** Kode views.py Django
- Lampiran 18** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing