Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

Oleh:

ALVIN WIDYADHANA KOSMAN

NPM: 203400005

PROGRAM STUDI ILMU INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA

SURABAYA

2024

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

Oleh:

ALVIN WIDYADHANA KOSMAN

NPM: 203400005

PROGRAM STUDI ILMU INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA

SURABAYA

2024

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

Oleh:

ALVIN WIDYADHANA KOSMAN

NPM: 203400005

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima
Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Ilmu Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Darma Cendika
Pada Tanggal 23 Juli 2023

Tim Penguji

1. **Ryan Putranda Kristianto, M.Kom.**
2. **Agustinus Bimo Gumelar, S.T., M.T.**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Katolik Darma Cendika

Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T.

Sembilan Jaya

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

Sebagai syarat untuk memenuhi kurikulum guna mencapai
gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)
di
UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA

Oleh:

ALVIN WIDYADHANA KOSMAN

NPM: 203400014

Telah Disetujui,
Pembimbing

Yosefina Finsensia Riti, S.Kom., M. Eng.

Kepala Program Studi Ilmu Informatika

Dr. Yulia Wahyuningsih, S.Pd., M.Kom.

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

SURAT KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvin Widyadhana Kosman
NPM : 203400005

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya dengan judul:

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

Adalah benar-benar hasil karya intelektual pribadi, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya pribadi. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk dalam Tugas Akhir ini ditulis lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi peraturan yang berlaku.

Surabaya, 23 Juli 2024

Yang menyatakan,

Alvin Widyadhana Kosman
NPM: 203400005

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini juga mendapatkan dukungan, bantuan, bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Alm. Ibu penulis, Ibu Kho Lee Hong, yang telah mendukung penulis dari awal masa perkuliahan hingga beliau berpulang kehadirat Tuhan Yang Maha Esa.
2. Ayah penulis, Bapak Hardi Kosman, serta adik penulis Alicia Widyadhari Kosman yang selalu memberikan dukungan moral, fisik dan doa yang tiada henti.
3. Ibu Yosefina Finsensia Riti, S.Kom, M.Eng., selaku dosen pembimbing yang atas bimbingan serta arahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
4. Ibu Dr. Yulia Wahyuningsih, M. Kom., selaku Kepala Program Studi Ilmu Informatika Universitas Katolik Darma Cendika.
5. Bapak Agustimus Bimo Gumelar, S.T., M.T., yang telah membantu dan meminjamkan komputer dengan spesifikasi mumpuni demi terselesaikannya penelitian dalam tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Ilmu Informatika Universitas Katolik Darma Cendika yang telah membantu dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir.
7. Teman-teman dekat, Jessica Aprilia P, Celine Andriani, Fransiska Maria Regina, dan Bryan Richard yang telah menemani penulis disaat sedih maupun senang.
8. Rekan-rekan seperjuangan Elisabeth Yolanda Christin, Fianindra Riezca Augusty, Yulius Dani Eko Saputro, Angelicha Yuspitasari Suwignyo, Jonathan Steven Iskandar, dan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungan, semangat, canda tawa dan kebersamaan 1 semester terakhir ini.

Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan saran supaya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan juga penulis.

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

HALAMAN MOTO

"Non desistas non exieris"
(Never give up, never surrender)

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan berkat dan penyertaan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **"Klasifikasi Kanker Kulit Dari Citra Kulit Menggunakan Arsitektur Inception V3 Berbasis Web"** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Jurusan Ilmu Informatika Fakultas Teknik Universitas Katolik Darma Cendika. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini juga mendapatkan dukungan, bantuan, bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Yosefina Finsensia Riti, S.Kom, M.Eng selaku dosen pembimbing atas bimbingan serta arahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik
2. Dr. Yulia Wahyuningsih, M. Kom. selaku Kepala Program Studi Ilmu Informatika Universitas Katolik Darma Cendika
3. Bapak Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Darma Cendika
4. Orang tua, teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungan tanpa henti selama proses penulisan ini. Dukungan, kasih sayang, serta doa mereka selalu menjadi sumber motivasi dan kekuatan bagi saya,

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan saran supaya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan juga penulis.

Surabaya, 19 Juli 2024

Penulis,

Alvin Widyadhana Kosman

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

INTISARI

Kulit merupakan organ terluar tubuh manusia yang rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk kanker kulit, yang terjadi akibat kerusakan DNA sel kulit. Kanker kulit sering muncul pada area yang terpapar sinar UV, meskipun bisa juga terjadi di bagian tubuh lainnya. Berdasarkan data Global Cancer Observatory WHO 2020, kanker kulit adalah salah satu jenis kanker paling umum, dengan 1.522.708 kasus terdiagnosa secara global. Di Indonesia, kanker kulit yang sering didiagnosa meliputi Melanoma, Basal Cell Carcinoma (BCC), dan Squamous Cell Carcinoma (SCC), dengan paparan sinar UV yang lebih intens akibat kondisi geografis. Proses diagnosa konvensional menggunakan biopsi membutuhkan tenaga medis yang terbatas, biaya tinggi, dan waktu lama, sehingga memerlukan metode alternatif yang lebih efisien. Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan arsitektur Inception V3 dalam *computer vision* untuk diagnosis kanker kulit secara otomatis. Model yang dikembangkan menunjukkan akurasi keseluruhan sebesar 94.1%. Secara rinci, model memiliki precision, recall, dan F1-score yang sangat baik untuk berbagai kelas: Basal Cell Carcinoma (precision 0.86, recall 0.97, F1-score 0.91), Melanoma (precision dan recall 0.93, F1-score 0.93), Normal (precision dan recall 1.00, F1-score 1.00), serta Squamous Cell Carcinoma (precision 0.99, recall 0.86, F1-score 0.92). Kinerja model yang baik menunjukkan potensi metode ini sebagai alternatif yang cepat dan akurat dalam diagnosis kanker kulit dibandingkan dengan metode konvensional.

Kata kunci: Klasifikasi, Inception V3, Citra kanker kulit

KLASIFIKASI KANKER KULIT DARI CITRA KULIT MENGGUNAKAN ARSITEKTUR INCEPTION V3 BERBASIS WEB

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

ABSTRACT

as the outermost organ of the human body, the skin is susceptible to various diseases, including skin cancer, which results from DNA damage in skin cells. Skin cancer often appears in areas exposed to UV radiation, though it can also occur in other parts of the body. According to cancer data released by the Global Cancer Observatory WHO in 2020, skin cancer is one of the most commonly diagnosed cancers worldwide, with 1,522,708 cases reported. In Indonesia, the frequently diagnosed skin cancers include Melanoma, Basal Cell Carcinoma (BCC), and Squamous Cell Carcinoma (SCC), with intense UV exposure due to its geographic location. Traditional diagnosis using biopsies requires limited medical personnel, high costs, and lengthy processing times, necessitating alternative, more efficient methods. This study explores the use of the Inception V3 method in computer vision for automated skin cancer diagnosis. The developed model achieved an overall accuracy of 94.1%. Specifically, the model demonstrated excellent precision, recall, and F1-scores across various classes: Basal Cell Carcinoma (precision 0.86, recall 0.97, F1-score 0.91), Melanoma (precision and recall 0.93, F1-score 0.93), Normal (precision and recall 1.00, F1-score 1.00), and Squamous Cell Carcinoma (precision 0.99, recall 0.86, F1-score 0.92). The model's strong performance indicates its potential as a fast and accurate alternative for skin cancer diagnosis compared to traditional methods.

Keywords: *Classification, Inception V3, Skin cancer image*

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

GLOSARIUM

Glosarium memuat daftar kata tertentu yang digunakan dalam laporan dan membutuhkan penjelasan, misalnya kata serapan yang belum lazim digunakan. Contoh penulisannya seperti di bawah ini:

Machine Learning	Bidang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan algoritma dan teknik yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat keputusan tanpa pemrograman eksplisit.
Klasifikasi	Proses mengidentifikasi dan mengkategorikan objek atau data ke dalam kelas atau kategori tertentu. Dalam hal ini, klasifikasi mengacu pada penentuan jenis kanker kulit berdasarkan citra kulit.
Model	Dalam konteks machine learning, model adalah representasi matematis yang dilatih untuk melakukan tugas tertentu, seperti klasifikasi citra. Model belajar dari data pelatihan dan digunakan untuk membuat prediksi atau keputusan pada data baru.
Dataset	Sekumpulan data yang digunakan untuk melatih dan menguji model *machine learning*. Dalam kasus ini, dataset berisi citra kulit yang dilabeli dengan jenis kanker kulit atau non-kanker.
Deployment	Proses penerapan model machine learning ke dalam lingkungan produksi sehingga dapat digunakan oleh pengguna akhir. Dalam konteks ini, deployment mengacu pada penerapan sistem klasifikasi kanker kulit berbasis web, memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menggunakan aplikasi klasifikasi melalui internet.

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ii
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING iii
SURAT KEASLIAN TUGAS AKHIR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTO vii
KATA PENGANTAR viii
INTISARI ix
ABSTRACT x
GLOSARIUM xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR GAMBAR. GRAFIK, DIAGRAM xiv
DAFTAR TABEL xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan Penelitian 3
1.5. Manfaat Penelitian 3
1.5.1. Manfaat Bagi Ilmu Pengetahuan 3
1.5.2. Manfaat Bagi Masyarakat 3
1.5.3. Manfaat Bagi Penulis 3
1.6. Sistematika Penulisan 4
1.7. Jadwal Kegiatan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1. Kajian Pustaka 7
2.2. Landasan Teori 15
2.2.1. Inception V3 15
2.2.2. Kanker Kulit 15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 17
3.1 Metode Penelitian 17

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

3.2 Tahapan Penelitian 17
3.2.1 Persiapan Penelitian 17
3.2.2 Pengolahan Data 19
3.2.3 Pembuatan Aplikasi 19
3.2.4 Penulisan Laporan 20
3.3 Klasifikasi Citra Kanker Kulit 20
3.4 Evaluasi Hasil Model Inception V3 23
3.5 Alur Kerja Aplikasi 25
3.6 Perancangan Antarmuka Aplikasi 26
3.7 *Deployment* Aplikasi 27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Data Penelitian 28
4.2 Pengolahan Data 29
4.3 Klasifikasi Citra Kanker Kulit 30
4.3.1 Menentukan Hyperparameter 31
4.3.2 Pembuatan Model 31
4.3.3 Pelatihan Model Inception V3 32
4.3.4 Evaluasi Model Inception V3 36
4.4 Implementasi Model Inception V3 38
4.5 Hasil Aplikasi dengan Model Inception V3 39
BAB V PENUTUP 41
5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran 41
DAFTAR PUSTAKA 42
LAMPIRAN 44

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

DAFTAR GAMBAR. GRAFIK, DIAGRAM

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran 16
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian 17
Gambar 3. 2 Sebaran Data Penelitian 18
Gambar 3. 3 Alur Klasifikasi Citra Kanker Kulit 21
Gambar 3. 4 Contoh data citra lesi kanker kulit 25
Gambar 3. 5 Alur Kerja Aplikasi 26
Gambar 3. 7 Desain Antarmuka Sederhana 27
Gambar 3. 8 Skema *Deployment* Aplikasi 27
Gambar 4. 1 Sebaran Dataset ISIC 2019 28
Gambar 4. 2 Hasil Citra Setelah Augmentasi 29
Gambar 4. 3 Kode Rotasi Citra 29
Gambar 4. 4 Kode Meningkatkan Kecerahan 1.5x 30
Gambar 4. 5 Kode Pembagian Data Citra Lesi Kanker Kulit 30
Gambar 4. 6 Kode Pembekuan Lapisan 33
Gambar 4. 7 Kode Pencarian Lapisan 33
Gambar 4. 8 Hasil Evaluasi Model 36
Gambar 4. 9 *Confusion Matrix* dari Pengujian 38
Gambar 4. 10 Proses Implementasi Model Inception V3 39
Gambar 4. 11 Tampilan Awal Aplikasi 39
Gambar 4. 12 Proses Input Citra 40
Gambar 4. 13 Hasil Klasifikasi 40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Proposal Tugas Akhir 6
Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan.....11
Tabel 4. 1 Hasil Pembagian Data 30
Tabel 4. 2 Percobaan *hyperparameter* yang akan dilakukan 31
Tabel 4. 2 Percobaan *hyperparameter* 35

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.