



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERBANDINGAN MODEL DETEKSI CITRA DIGITAL
TIPE KULIT MANUSIA BERDASARKAN SKALA
FITZPATRICK DENGAN *DEEP LEARNING***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**RAMADHANI ISYA
2107412020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERBANDINGAN MODEL DETEKSI CITRA DIGITAL
TIPE KULIT MANUSIA BERDASARKAN SKALA
FITZPATRICK DENGAN *DEEP LEARNING***

SKRIPSI

Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**RAMADHANI ISYA
2107412020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramadhani Isya

NIM : 2107412020

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika & Komputer / Teknik Informatika - CCIT

Judul Skripsi : PERBANDINGAN MODEL DETEKSI CITRA DIGITAL TIPE KULIT MANUSIA BERDASARKAN SKALA FITZPATRICK DENGAN DEEP LEARNING

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain, Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri - ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 24 Juni 2025



Ramadhani Isya

NIM 2107412020



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Ramadhani Isya
NIM : 2107412020
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Deteksi Kulit Berdasarkan Skala Fitzpatrick dengan *Deep Learning* (Sub Judul : Perbandingan Model Deteksi Citra Digital Tipe Kulit Manusia Berdasarkan Skala Fitzpatrick dengan *Deep Learning*)
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, tanggal 24 bulan Juni, tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I

(B. Warsuta)

Penguji I : Dr., Ir., Dewi Yanti Liliana, S. Kom., M. Kom

(D. Yanti Liliana)

Penguji II : Asep Taufik Muharram, S. Kom., M. Kom

(A. Taufik Muharram)

Penguji III : Iklima Ermis Ismail, S. Kom., M. Kom

(Iklima Ermis Ismail)

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



(S. Hidayati) S. Kom., M. Kom.

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program Diploma Empat di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan ini, khususnya kepada:

1. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta
2. Ibu Euis Oktavianti, S.S.I., M.T.I., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya untuk membimbing penulis dalam penyusunan penelitian ini.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material
5. Rafi Ardian Yusuf selaku partner kerja dan diskusi selama pelaksanaan skripsi.
6. Sahabat sekaligus teman seperjuangan penulis, Rachel Nayotami, terima kasih atas kesediaannya menjadi teman berdiskusi, pendengar segala keluh kesah, serta pemberi semangat yang tulus dalam setiap proses hingga terselesaikannya Laporan Seminar Proposal ini.
7. Kepada teman-teman mahasiswa gaming yang telah memberikan semangat, hiburan dan dukungan kepada penulis dari awal sampai akhir selama masa perkuliahan berlangsung sehingga membuat pengalaman yang sangat berkesan.

Akhirnya, penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam proses ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ramadhani Isya
NIM : 2107412020
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika & Komputer / Teknik
Informatika - CCIT

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PERBANDINGAN MODEL DETEKSI CITRA DIGITAL
TIPE KULIT MANUSIA BERDASARKAN SKALA
*FITZPATRICK DENGAN DEEP LEARNING***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 24 Juni 2025

Yang menyatakan

Ramadhani Isya
NIM 2107412020



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERBANDINGAN MODEL DETEKSI CITRA DIGITAL TIPE KULIT MANUSIA BERDASARKAN SKALA *FITZPATRICK* DENGAN *DEEP LEARNING*

Abstrak

Paparan sinar ultraviolet (UV) yang berlebihan dapat berdampak buruk bagi kesehatan kulit. Identifikasi tipe kulit berdasarkan skala Fitzpatrick menjadi penting untuk menentukan estimasi waktu aman paparan sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan membandingkan model deep learning yang efektif untuk mendeteksi tipe kulit manusia secara otomatis berdasarkan citra digital. Metode yang digunakan melibatkan perancangan beberapa model Convolutional Neural Network (CNN), termasuk CNN murni dan kombinasi CNN dengan arsitektur transfer learning seperti ResNet, Xception, dan MobileNet. Dataset yang digunakan terdiri dari 1000 citra wajah yang telah diklasifikasikan ke dalam lima kelas skala Fitzpatrick (Tipe I & II, III, IV, V, VI), dengan masing-masing kelas terdiri dari 200 gambar. Dataset dibagi menjadi data latih (90%), data validasi (10%), dan data uji (10%). Model dievaluasi berdasarkan metrik akurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN yang dikombinasikan dengan arsitektur Xception memberikan performa terbaik. Model ini mencapai akurasi validasi 93,00% serta menunjukkan keunggulan pada pengujian akhir dengan akurasi 92,72%, presisi 92,72%, dan recall 92,00%. Keseimbangan metrik ini membuktikan kemampuannya yang sangat baik dalam mengidentifikasi tipe kulit dengan benar. Sementara itu, model lain seperti CNN dan MobileNet menunjukkan performa lebih rendah, dan ResNet mengalami underfitting. Dengan demikian, Xception terbukti menjadi model dengan performa paling baik.

Kata kunci: Skala Fitzpatrick, UV, *Deep Learning*, *Transfer Learning*, Pengolahan Citra Digital, Klasifikasi Citra, Akurasi Model



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
<i>Abstrak</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Proposal	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Skala Fitzpatrick	6
2.2 Pengolahan Citra Digital	8
2.3 <i>Deep Learning</i>	9
2.4 Convolutional Neural Network	9
2.5 Transfer Learning	10
2.6 ResNet	11
2.7 Xception	12
2.8 MobileNet.....	13
2.9 Evaluasi	15
2.10 TensorFlow	15
2.11 Penelitian Terdahulu	16
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	21
3.1 Rancangan Penelitian	21
3.2 Tahapan Penelitian.....	22



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Identifikasi Masalah	22
3.2.2 Studi Literatur.....	22
3.2.3 Pengumpulan Dataset dan Pemrosesan Dataset	23
3.2.4 Perancangan Model	23
3.2.5 Pengujian Model	23
3.2.6 Pengujian Model Pada Web	24
3.3 Objek Penelitian	24
3.4 Model/ Framework yang Digunakan.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Analisa Kebutuhan	25
4.1.1 Kebutuhan Pengembangan Model.....	25
4.2 Perancangan Sistem.....	26
4.2.1 Perancangan Model <i>Deep Learning</i>	27
4.2.1.4 Perancangan Arsitektur Model <i>Deep Learning</i>	31
4.3 Implementasi Sistem	32
4.3.1.1 Pelatihan Model dengan <i>Deep Learning</i>	32
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Tipe Kulit Manusia	7
Tabel 2 Evaluasi Matriks.....	15
Tabel 3 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 4 Kebutuhan Dataset	25
Tabel 5 Kebutuhan Perangkat Keras	26
Tabel 6 Kebutuhan Perangkat Lunak	26
Tabel 7 Pembagian Dataset Setiap Kelas	29
Tabel 8 Pembagian Dataset	30
Tabel 9 <i>Hyperparameter</i>	32
Tabel 10 Kompilasi Model.....	32
Tabel 11 Optomasi Layer Convolution Model CNN	34
Tabel 12 Optomasi <i>Hyperparameter</i> Model CNN.....	34
Tabel 13 Optomasi <i>Hyperparameter</i> Model Resnet	35
Tabel 14 <i>Hyperparameter</i> Model Xception	36
Tabel 15 Optomasi <i>Hyperparameter</i> Model MobileNet.....	37
Tabel 16 Evaluasi Model.....	47
Tabel 17 Data Baru.....	48
Tabel 18 Hasil Pengujian Model CNN.....	50
Tabel 19 Hasil Pengujian Model Xception	51
Tabel 20 Hasil Pengujian Model MobileNet.....	51
Tabel 21 Hasil Pengujian Model ResNet	52
Tabel 22 Pengujian Skenario.....	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Model CNN	10
Gambar 2. 2 Arsitektur Model ResNet.....	11
Gambar 2. 3 Arsitektur Model Xception.....	13
Gambar 2. 4 Arsitektur Model MobileNet	14
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	22
Gambar 4. 1 Alur Pelatihan Model Deep Learning.....	27
Gambar 4. 2 Script Pelatihan Model	33
Gambar 4. 3 Arsitektur Model CNN	38
Gambar 4. 4 Arsitektur Model ResNet.....	39
Gambar 4. 5 Arsitektur Model Xception.....	40
Gambar 4. 6 Arsitektur Model MobileNet	41
Gambar 4. 7 Confusion Matrix Model CNN	42
Gambar 4. 8 Confusion Matrix Model CNN	43
Gambar 4. 9 Confusion Matrix Model Xception	44
Gambar 4. 10 Confusion Matrix Model MobileNet	45
Gambar 4. 11 Tampilan Streamlit	46

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis, sehingga intensitas paparan sinar matahari di negara ini cukup tinggi. Paparan sinar matahari yang berlebihan dapat berdampak buruk bagi kesehatan kulit akibat radiasi sinar ultraviolet (UV). Sinar UV merupakan radiasi elektromagnetik yang terdiri dari tiga jenis, yaitu UVA, UVB, dan UVC, yang dibedakan berdasarkan panjang gelombangnya. Sinar UVC memiliki energi paling tinggi, namun terblokir oleh lapisan ozon, sementara sinar UVA dan UVB dapat menembus atmosfer dan mencapai permukaan bumi. Paparan berlebihan terhadap sinar UVA dan UVB dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan kulit, salah satunya adalah sunburn (Pratiwi, Indah, 2021). *Sunburn* terjadi akibat kerusakan sel kulit yang disebabkan oleh radiasi sinar UV, terutama UVB, yang mengakibatkan gangguan struktural pada lapisan kulit dan memicu peradangan. Selain itu, paparan UV yang berlebihan juga meningkatkan produksi melanin sebagai respons perlindungan kulit, namun paparan yang terus-menerus dapat menyebabkan perubahan warna kulit (Jennifer et al., 2021). Pada tahun 2024, dilakukan pengujian untuk mengkaji tingkat keparahan *sunburn* pada kulit atlet di Parepare. Hasil survei yang melibatkan 49 partisipan menunjukkan bahwa 53,1% responden tidak mengalami *sunburn*, sementara 46,9% melaporkan mengalami *sunburn* (W. Rini, 2024). Temuan ini mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara durasi paparan sinar UV dan kejadian sunburn, yang merupakan salah satu gangguan kulit paling umum akibat paparan sinar ultraviolet terlalu lama.

Waktu kulit terpapar sinar ultraviolet dan tingginya indeks sinar ultraviolet perlu diperhatikan agar terhindar dari penyakit kulit seperti *sunburn*. Untuk mengetahui waktu maksimal kulit terpapar sinar ultraviolet memerlukan dua informasi, yaitu tipe kulit dan indeks sinar ultraviolet. Berdasarkan klasifikasi skala Fitzpatrick tipe kulit dibagi menjadi 6 (Gupta V dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sharma VK, 2019), untuk mengetahui tipe kulit perlu dilakukan pencocokan antara ciri-ciri dari masing-masing tipe kulit berdasarkan skala Fitzpatrick dengan keadaan kulit masing-masing individu.

Skala Fitzpatrick digunakan karena telah divalidasi untuk mengklasifikasikan tipe kulit berdasarkan respon kulit terhadap paparan sinar UV, dengan mempertimbangkan kadar *melanin* dan kecenderungan kulit mengalami *sunburn* atau penyakit kulit yang lain. Sebagai contoh, skala ini juga menjadi acuan penting dalam prosedur dermatologi kosmetik untuk memprediksi respons kulit terhadap perawatan laser atau *chemical peeling* (Ware et al., 2020). Klasifikasi ini menggunakan parameter seperti warna dasar kulit, reaksi terhadap paparan UV, dan kandungan pigmen *melanin epidermal*, yang diukur melalui rumus *Melanin Index (MI)* Nilai MI berkorelasi langsung dengan tipe Fitzpatrick (I-VI), di mana tipe I (kulit sangat terang) memiliki MI rendah biasanya berada pada kisaran 15–30 dan risiko *sunburn* tinggi, sedangkan tipe VI (kulit sangat gelap) memiliki MI tinggi, umumnya 60–90 dan perlindungan kulit yang lebih baik. Pendekatan ini didukung oleh studi Gupta & Sharma (2019) yang menunjukkan bahwa skala Fitzpatrick efektif dalam memprediksi kerentanan kulit terhadap kerusakan UV berdasarkan karakteristik biologis.

Kemudian untuk mengetahui tingkat indeks sinar ultraviolet memerlukan alat khusus untuk mengukurnya, jika hanya menggunakan cara manual hasilnya kurang akurat karena sifat radiasi yang tidak terlihat oleh mata manusia (Priya et al., 2024). Sehingga salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendeteksi sinar ultraviolet adalah dengan memanfaatkan sensor.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, untuk mengetahui tipe kulit berdasarkan skala Fitzpatrick, dibutuhkan informasi mengenai warna kulit agar dapat ditentukan tipe kulitnya, penerapan model *deep learning* dapat dimanfaatkan guna mempermudah proses klasifikasi tipe kulit. Pada saat ini model *deep learning* kerap kali digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah pada kulit. Contohnya pada penelitian klasifikasi jenis kulit wajah berdasarkan tiga label citra yaitu kulit normal, kering, dan berminyak, yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dilakukan oleh Dian Anisa Agustina pada tahun 2024 menunjukkan hasil yang baik karena model *deep learning* tersebut menghasilkan akurasi sebesar 99% , pada penelitian tersebut, model *convolutional neural network* dikombinasikan dengan arsitektur *transfer learning* ResNet-50. Selain itu, model *convolutional neural network* juga pernah digunakan pada penelitian yang dibuat oleh Luqman et al pada tahun 2021. untuk mengklasifikasi pigmen kanker kulit manusia, dan model tersebut menghasilkan akurasi sebesar 75%. Kemudian pada penelitian sebelumnya, yaitu pada *project base learning* di tahun 2024. Model *Convolutional Neural Network* yang dikombinasikan dengan *transfer learning* ResNet sudah pernah dibuat untuk mengklasifikasi tipe kulit berdasarkan skala Fitzpatrick dengan hasil akurasi sebesar 67,8%.

Penelitian ini dirancang untuk mengembangkan model *deep learning* yang dapat mendeteksi tipe kulit berdasarkan skala Fitzpatrick dengan 5 label data, berdasarkan klasifikasi Fitzpatrick yaitu tipe I hingga tipe VI. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model *deep learning* dengan akursi yang baik serta menciptakan sistem yang dapat memberikan estimasi waktu aman bagi kulit berdasarkan jenis kulit dan tingkat indeks sinar ultraviolet menggunakan model *deep learning* yaitu *Convolutional Neural Network* yang dikombinasikan dengan beberapa model *transfer learning* yaitu ResNet, Xception dan MobileNet. Sistem ini dirancang untuk memberikan solusi inovatif dalam mengelola risiko kesehatan akibat paparan sinar ultraviolet. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mencegah dampak buruk dari paparan sinar ultraviolet yang berlebih seperti *sunburn* dan penyakit kulit lainnya, sekaligus memperkuat peran teknologi informasi dalam menyelesaikan masalah Kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang sudah dibahas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membandingkan model deteksi citra digital tipe kulit manusia berdasarkan skala Fitzpatrick dengan *deep learning*?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dipaparkan pada poin sebelumnya, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan model *deep learning* serta menggunakan *transer learning*.
2. Model ini hanya mendeteksi berdasarkan kelas-kelas yang sudah ditentukan yaitu tipe kulit 1-6 berdasarkan skala Fitzpatrick.
3. Dataset terdiri dari 5 kelas, tipe I & II, tipe III, tipe IV, tipe V dan tipe VI. Dengan masing-masing kelas terdiri dari 200 data gambar.
4. Dataset terdiri dari ras *East Asian*, *Middle Eastern*, *White*, *Indian*, *Southeast Asian*, *Latino/Hispanic* dan *Black*.
5. Pembuatan prototipe streamlit untuk visualisasi perbandingan performa model.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dari penelitian perancangan model deteksi tipe kulit manusia dengan model *deep learning* adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian meliputi:

1. Membandingkan model deteksi citra digital tipe kulit manusia berdasarkan skala Fitzpatrick dengan *deep learning*.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang teknologi dan kesehatan, khususnya dalam penerapan model *deep learning* untuk mendeteksi tipe kulit manusia. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian serupa di masa depan

1.5 Sistematika Proposal

Sistematika penulisan disusun sebagai panduan umum untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai isi laporan penelitian. Berikut adalah rincian sistematika penulisan yang akan digunakan dalam skripsi ini:

a) BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas hal yang melatarbelakangi topik ini dipilih, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta gambaran umum sistematika penulisan laporan.

b) BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang menjadi dasar dan mendukung pelaksanaan penelitian.

c) BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN SISTEM

Bab ini memaparkan terkait rencana dan tahapan dalam pengerjaan penelitian ini. Bab ini memuat gambaran mengenai rancangan penelitian, tahapan penelitian, objek yang menjadi fokus penelitian, model dan teknik *transfer learning* yang diterapkan, metode pengumpulan dan analisis data, jadwal pelaksanaan, serta estimasi rincian biaya.

d) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat proses penelitian yaitu pembuatan model *deep learning*, proses *preprocessing* data dan membahas serta membandingkan hasil akhir model *deep learning*.

e) BAB V PENUTUP

Bab penutup adalah bagian yang mengungkapkan simpulan dan saran secara singkat terhadap pembahasan yang telah diuraikan pada bagian isi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian perbandingan model *deep learning* untuk deteksi tipe kulit skala Fitzpatrick, arsitektur CNN yang dikombinasikan dengan Xception terbukti memberikan performa terbaik secara signifikan. Model ini menunjukkan kemampuan generalisasi superior dengan akurasi validasi 88,00% dan nilai loss 0,3816. Keunggulan model Xception semakin terlihat pada hasil pengujian akhir, di mana model ini mencapai keseimbangan yang sangat baik antara presisi 93,02% dan recall 93,00%. Keseimbangan ini sangat penting karena menunjukkan kinerja model sangat baik dalam membuat prediksi yang benar sekaligus mampu mengidentifikasi hampir semua kasus secara tepat. Di sisi lain, model lainnya menunjukkan performa yang lebih rendah, CNN murni memberikan hasil yang cukup baik, diikuti oleh MobileNet. Adapun arsitektur ResNet terindikasi *underfitting*, terlihat dari akurasi validasinya yang hanya 33,00%. *Underfitting* pada model ResNet kemungkinan disebabkan oleh ketidaksesuaian kompleksitas model dan ukuran input data. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa Xception tidak hanya unggul dari segi akurasi, tetapi merupakan arsitektur yang seimbang secara keseluruhan untuk tugas klasifikasi tipe kulit berdasarkan skala Fitzpatrick pada penelitian ini.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, sangat disarankan untuk fokus pada dua aspek utama guna meningkatkan performa sistem deteksi tipe kulit. Pertama, memperbanyak dan memperkaya dataset yang saat ini terdiri dari 1000 citra untuk lima kelas. Penambahan volume data dengan variasi yang lebih luas, mencakup kondisi pencahayaan, sudut pengambilan, demografi subjek yang lebih beragam. Kedua, meskipun kombinasi CNN dengan Xception menunjukkan hasil terbaik dibandingkan CNN, MobileNet, dan ResNet, eksplorasi terhadap arsitektur *deep learning* alternatif lain serta percobaan dengan lebih banyak *hyperparameter*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Pratiwi, I. (2021) *Analisis Stabilitas Avobenzone dan Turunannya Sebagai Bahan Dasar Sunscreen Menggunakan Metode DFT*. Skripsi Sarjana Kimia. Padang: Universitas Andalas.
- Mantu, M.R., Yogie, G.S., Satyanagara, W.G., Tan, S.T. and Moniaga, C.S. (2023) 'Profil hidrasi kulit dan kerusakan kulit akibat matahari pada remaja di Panti Asuhan Pondok Kasih Agape', *Journal of Educational Innovation and Public Health*, 1(3), pp. 125–138.
- Wijayaningsih, R. (2024) *The Relationship of the Duration of Ultraviolet Ray Exposure to the Incident of Sunburn on Athlete's Skin in the City of Parepare*. Skripsi. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Bowers, J.M., Hamilton, J.G., Lobel, M., Kanetsky, P.A., and Hay, J.L. (2021) 'Sun exposure, tanning behaviors, and sunburn: examining activities associated with harmful ultraviolet radiation exposures in college students', *Journal of Primary Prevention*, 42(5), pp. 425–440.
- Shetti, P.P., Farheen, H., Kubade, M.Y., and Gurao, R.P. (2024) 'Development and validation of UV visible spectrophotometric method for estimation of quercetin', *Journal of Chemical Health Risks*, 14(4), pp. 1784–1792.
- Fitzpatrick, T.B. (1988) 'The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI', *Archives of Dermatology*, 124(6)
- Gupta, V. and Sharma, V.K. (2019) 'Skin typing: Fitzpatrick grading and others', *Clinical Dermatology*, 37(5), pp. 430–436. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2019.07.010.
- Visscher, M. O., Robinson, M., & Laruffa, A. A. (2017). Skin color, pigmentation, and melanin. In *Dermatology for Skin of Color* (pp. 45-58). McGraw-Hill.
- Agustina, D.A., 2024. *Klasifikasi Citra Jenis Kulit Wajah dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) ResNet-50*. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 5(2), pp.379-385.
- Hakim, L., Sari, Z. & Handhajani, H., 2021. *Klasifikasi Citra Pigmen Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network*. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 5(2), pp.265-271.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Fadjeri, A., Saputra, B.A., Ariyanto, D.K.A. and Kurniatin, L., 2022. Karakteristik Morfologi Tanaman Selada Menggunakan Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Ilmiah Sinus (JIS) Vol*, 20(2).
- TiaraSari, A. and Haryatmi, E., 2021. Penerapan Convolutional Neural Network Deep Learning dalam Pendeteksian Citra Biji Jagung Kering. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(2), pp.265-271.
- Hermawan, E., 2021. Klasifikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Masker atau Tidak Dengan Mengimplementasikan Metode CNN (Convolutional Neural Network). *Jurnal Industri Kreatif dan Informatika Series (JIKIS)*, 1(1), pp.33-43.
- Widyaya, J.E. and Budi, S., 2021. Pengaruh Preprocessing Terhadap Klasifikasi Diabetic Retinopathy dengan Pendekatan Transfer Learning Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1).
- Ogundokun, R.O., Li, A., Babatunde, R.S., Umezuruike, C., Sadiku, P.O., Abdulahi, A.T. and Babatunde, A.N., 2023. Enhancing skin cancer detection and classification in dermoscopic images through concatenated MobileNetV2 and xception models. *Bioengineering*, 10(8), p.979.
- Rahma, L., Syaputra, H., Mirza, A.H. and Purnamasari, S.D., 2021. Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once). *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(3), pp.213-232.
- Shetti, P.P., Farheen, H., Kubade, M.Y. & Gurao, R.P., 2024. *Development and Validation of UV Visible Spectrophotometric Method for Estimation of Quercetin*. JCHR, 14(4), pp.1784-1792. ISSN: 2251-6727.
- Rahmadani, N.Z. (2024) Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Motif Batik Berbasis Web dengan Metode Deep Learning. Skripsi. Politeknik Negeri Jakarta.
- American Cancer Society. (2024) *Skin Cancer Risk Factors*. <https://www.cancer.org/cancer/risk-prevention/sun-and-uv/skin-cancer-risk-factors.html>. [2 Juli 2025]
- Ware, O. R., Dawson, A. Z., Shinohara, M. M., & Taylor, S. (2020). Racial limitations of Fitzpatrick skin type. *Cutis*, 105(2)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ramadhani Isya. Lahir di Jakarta, 17 November 2002. Anak pertama dari 2 bersaudara. Lulus dari SDN Kayumanis 1 Bogor pada tahun 2015, SMPIT Ummul Quro Bogor pada tahun 2018, SMAIT Ummul Quro Bogor pada tahun 2021. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Diploma Empat di Politeknik Negeri Jakarta pada Jurusan Teknik Informatika dan Komputer di Program Studi Teknik Informatika. Penulis tertarik pada bidang Data *Analyst* dan Data *Science*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**