

**IMPLEMENTASI MODEL EFFICIENTNET-B0 UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Oleh:

**YUSRIL SEPTRIANDY. N. Y
2255201073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Yusril Septriandy. N. Y
NIM : 2255201073
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Implementasi Model Efficientnet-B0 Untuk Klasifikasi Penyakit Kulit Berbasis Web

Pekanbaru, 15 Januari 2026

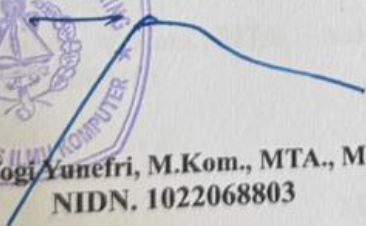
Disetujui oleh,
Pembimbing



Dr. Muhammad Sadar, SE., M.Kom., MTA., MCF
NIDN. 1030096501

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Yogi Yusefrie, M.Kom., MTA., MCE
NIDN. 1022068803

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN. 1027109202

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Yusril Septriandy. N. Y
NIM : 2255201073
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Implementasi Model Efficientnet-B0 Untuk Klasifikasi Penyakit Kulit Berbasis Web

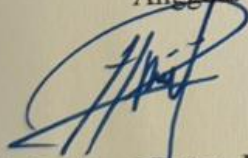
Skripsi ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 15 Januari 2026 sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Dewan Penguji,
Ketua



Dr. Muhammad Sadar, SE., M.Kom., MTA., MCF
NIDN. 1030096501

Anggota



Pandu Pratama Putra, M.Kom., MTA
NIDN. 1003069101

Anggota



Assoc. Prof. Dr. Lucky Lhaura Van FC, M.Kom., MTA
NIDN. 1016049001

Mengetahui,



Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Yogi Yufefri, M.Kom., MTA., MCE
NIDN. 1022068803



Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN. 1027109202

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, 06 Januari 2026
Yang membuat pernyataan



Yusril Septriandy. N. Y
2255201073

HALAMAN MOTTO DAN ATAU PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jangan pernah meremehkan diri sendiri, gunakan seluruh kemampuanmu agar kamu tahu seberapa tangguhnya dirimu.”

KATA PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

alhamdulillahirobbil alamin, dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Papa, Mama, Abang dan Kakak saya yang telah memberikan dukungan kepada saya untuk menyelesaikan pendidikan S1 saya, tiada kata kata yang bisa saya ucapkan selain Terima kasih banyak untuk semua yang telah diberikan kepada saya demi menyelesaikan pendidikan sarjana saya ini.
2. Terimakasih untuk Bapak Dr. Muhammad Sadar, SE., M.Kom., MTA., MCF sebagai dosen pembimbing saya yang telah memberikan masukan untuk menyelesaikan skripsi saya
3. Teman – teman saya, baik itu teman kuliah atau teman diluar kuliah yang telah menemani saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi saya ini.

HALAMAN KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Implementasi Model Efficientnet-B0 Untuk Klasifikasi Penyakit Kulit Berbasis Web”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru. Dalam proses penyusunannya, penulis menghadapi berbagai kendala dan tantangan. Namun, berkat dukungan, bimbingan, arahan, nasihat, serta kerja sama dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Yogi Yunefri, M. Kom., MTA. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
2. Bapak Afriansyah, M.Kom., MTA selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
3. Ibu Lucky Lhaura Van FC, M.Kom., MTA. selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
4. Bapak Sutejo, M.Kom., MTA. selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
5. Bapak Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
6. Bapak Dr. Muhammad Sadar, SE., M.Kom., MTA., MCF selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan

bimbingan, arahan keilmuan, masukan, motivasi, serta kesabaran yang luar biasa dalam membimbing penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.

7. Para dosen, staf dan semua perangkat Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta wawasan selama penulis menempuh pendidikan.
8. Orang tua, keluarga yang selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana penulis.
9. Terimakasih juga kepada teman-temanku: Muhammad Revaldo, Haris Hisbulloh, Dapit Saptiawan, Frima Ananda, Fadly hidayat, Hilmy Dzaky Hamdilah, Fikri Andresa Putra, Mikel Candra, Muhammad Jais, yang sudah membantu, meluangkan waktu, dan juga dukungannya.

IMPLEMENTASI MODEL EFFICIENTNET-B0 UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT BERBASIS WEB

Yusril Septriandy. N. Y¹, Muhammad Sadar²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

Jalan Yos Sudarso KM. 8 Rumbai Pekanbaru

Email: yusrilseptriandy@gmail.com¹, sadarzen@unilak.ac.id²

ABSTRAK

Kulit adalah organ tubuh terbesar yang memiliki peran penting dalam memproteksi gangguan dari luar. Kasus penyakit kulit secara global telah menjadi sebuah isu kesehatan yang signifikan, termasuk di Indonesia di mana penyakit ini masuk dalam tiga besar penyakit paling umum yang dialami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan dan mengoptimalkan model deep learning dengan arsitektur EfficientNet-B0 untuk klasifikasi penyakit kulit melalui aplikasi web. Untuk meningkatkan kinerja model, optimalisasi hiperparameter dilakukan dengan metode Bayesian. Hasilnya menghasilkan parameter terbaik, yaitu learning rate 0.0009161790628587733, ukuran batch 16, dan dropout 0.4981359253099801. Maka pada tahap transfer learning mendapatkan akurasi validasi 0.70 dan pada tahap fine tuning mendapatkan akurasi 0.90. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode deep learning dengan arsitektur EfficientNet-B0 yang dioptimalkan menggunakan Bayesian Optimization mampu meningkatkan performa klasifikasi penyakit kulit secara signifikan.

Kata Kunci: Penyakit kulit, Deep Learning, EfficientNet-B0, Bayesian Optimization, Aplikasi Web.

IMPLEMENTATION OF THE EFFICIENTNET-B0 MODEL FOR WEB-BASED SKIN DISEASE CLASSIFICATION

Yusril Septriandy. N. Y¹, Muhammad Sadar²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

Jalan Yos Sudarso KM. 8 Rumbai Pekanbaru

Email: yusrilseptriandy@gmail.com¹, sadarzen@unilak.ac.id²

ABSTRACT

The skin is the largest organ of the body and plays a crucial role in protecting against external influences. Globally, skin disease has become a significant health issue, including in Indonesia, where it is among the top three most common diseases. The purpose of this study was to implement and optimize a deep learning model with the EfficientNet-B0 architecture for skin disease classification through a web application. To improve model performance, hyperparameter optimization was performed using the Bayesian method. The results yielded the best parameters, namely a learning rate of 0.0009161790628587733, a batch size of 16, and a dropout of 0.4981359253099801. Therefore, the transfer learning stage achieved a validation accuracy of 0.70, and the fine-tuning stage achieved an accuracy of 0.90. The results showed that the application of the deep learning method with the EfficientNet-B0 architecture optimized using Bayesian Optimization significantly improved skin disease classification performance.

Keywords: *Skin diseases, Deep Learning, EfficientNet-B0, Bayesian Optimization, Web Applications.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN MOTTO DAN ATAU PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK INDONESIA	viii
ABSTRAK INGGRIS.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	9
B. Teori-Teori Dasar.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	38
A. Tahapan-Tahapan Penelitian.....	38

B. Lokasi dan Waktu Penelitian	42
C. Data Yang Digunakan.....	43
D. Teknik Pengumpulan Data	43
E. Metode Yang Digunakan	44
BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN	45
A. Deskripsi Dataset	45
B. Distribusi Data Penelitian.....	46
C. Gambaran Arsitektur EfficientNetB-0.....	49
D. Lingkungan Implementasi.....	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Analisis Kebutuhan Fungsional.....	52
B. Tahap Perancangan Design.....	53
C. Implementasi Design.....	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran.....	68
LAMPIRAN.....	75
Lampiran 1. Kode Bahasa Pemograman Python Yang Digunakan.....	75
Lampiran 2 Testing Menggunakan Black box	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	9
Tabel 2. 2 Keterangan Rumus Neuron	17
Tabel 2. 3 Klasifikasi Lesi Kulit Pada Dataset Ham10000	31
Tabel 4. 1 Citra Sample	45
Tabel 4. 2 Konfigurasi Arsitektur Efficientnetb-0.....	49
Tabel 5. 1 Konfigurasi Pelatihan Fase 1	53
Tabel 5. 2 Konfigurasi Pelatihan Fase 2 (Fine Tuning)	54
Tabel 5. 3 Tabel Hasil Setiap Trial Fase Tansfer Learning.....	57
Tabel 5. 4 Pengujian Fungsional Sistem Dengan Blackbox	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Relasi Ai, MI, DI	13
Gambar 2. 2 Supervised Learning	15
Gambar 2. 3 Unsupervised Learning	15
Gambar 2. 4 Struktur Artificial Neural Network	17
Gambar 2. 5 Neuron.....	18
Gambar 2. 7 Arsitektur Cnn	20
Gambar 2. 8 Stride	21
Gambar 2. 9 Padding	22
Gambar 2. 10 Max Pooling	22
Gambar 2. 11 Average Pooling	23
Gambar 2. 12 Fully Connected Layer.....	23
Gambar 2. 13 Rectified Linear Unit	24
Gambar 2. 14 Sigmoid	25
Gambar 2. 15 Softmax	26
Gambar 2. 16 Swish.....	26
Gambar 2. 17 Arsitektur Efficientnet-B0.....	27
Gambar 2. 18 Transfer Learning	27
Gambar 2. 19 Fixed Feature Extractor.....	28
Gambar 2. 20 Fine Tuning	29
Gambar 2. 21 Lapisan Kulit.....	29
Gambar 2. 22 Pytorch	35
Gambar 2. 23 Client & Server	36

Gambar 2. 24 Api	37
Gambar 3. 1alur Penelitian.....	38
Gambar 3. 2 Diagram Pemodelan Efficientnetb-0	44
Gambar 4. 1 Distribusi Data Penelitian.....	46
Gambar 4. 2 Balanced Data	47
Gambar 4. 3 Distribusi Resolusi Citra	48
Gambar 4. 4 Spesifikasi Laptop	50
Gambar 4. 5 Alur Kerja Sistem	51
Gambar 5. 1 Diagram Komunikasi Api Frontend Dan Backend	55
Gambar 5. 2 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Prediksi	56
Gambar 5. 3 Fine Tuning Training	59
Gambar 5. 4 Confusion Matrix (Fine Tuning)	60
Gambar 5. 5 Classification Report	61
Gambar 5. 6 Visualisasi Citra Dengan Grad-Cam	63
Gambar 5. 7 Halaman Upload Citra.....	64
Gambar 5. 8 Halaman Prediksi	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Bahasa Pemograman Python Yang Digunakan.....	75
Lampiran 2 Testing Menggunakan Black box	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit adalah organ tubuh terbesar yang memiliki peran penting dalam memproteksi gangguan dari luar. Kasus penyakit kulit secara global telah menjadi sebuah isu kesehatan yang signifikan, termasuk di Indonesia di mana penyakit ini masuk dalam tiga besar penyakit paling umum yang dialami. Salah satu kendala utama dalam penanganan masalah ini adalah tantangan dalam proses diagnosis, yang seringkali dipersulit oleh variasi gejala dan tingkat kesadaran masyarakat yang masih rendah (Michaelangelo Manurung et al., 2025).

Tingkat keparahan dari permasalahan ini digarisbawahi oleh data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yang melaporkan 1,5 juta kasus baru kanker kulit secara global pada tahun 2022 saja, menunjukkan bahwa beberapa kondisi dermatologis dapat berakibat fatal jika tidak didiagnosis dan ditangani secara dini (Manole et al., 2024).

Untuk konteksnya di Indonesia, Merujuk pada data BPS tahun 2019 penyakit kulit masuk dalam 10 deretan penyakit terbesar di Kota Medan. Berdasarkan data penyakit yang diperoleh dari Puskesmas Medan Belawan penyakit kulit masuk dalam 10 deretan penyakit tertinggi pada tahun 2022-2023 yaitu sebanyak 1751 kasus dengan persentase sebesar 24 persen (Malau et al., 2024).

Pendekatan otomatis seperti Convolutional Neural Network (CNN) dapat digunakan untuk klasifikasi dan deteksi penyakit kulit dengan lebih akurat, meningkatkan diagnosis dan penanganan penyakit kulit (Wona et al., 2025). Sejumlah penelitian mutakhir telah membuktikan bahwa model CNN mampu mengklasifikasikan penyakit kulit dengan tingkat akurasi yang sebanding, bahkan terkadang melampaui, performa dermatolog ahli (Houssein et al., 2024)

Dalam ekosistem arsitektur CNN yang terus berkembang, keluarga model EfficientNet menonjol sebagai salah satu yang paling canggih. Menurut Deepak et al. (2025), model EfficientNet-B0 ini punya efisiensi komputasi yang cukup tinggi. Alasannya, dia pakai parameter dan operasi FLOPs yang lebih sedikit kalau dibandingkan sama model CNN biasa seperti ResNet atau VGG. Lalu, arsitektur EfficientNet-B0 memakai blok residual terbalik, itu inverted residual block, plus fungsi aktivasi Swish. Hal itu bikin proses pelatihan lebih stabil. Akurasinya juga kompetitif buat klasifikasi gambar penyakit kulit.

Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengujian performa model deep learning di lingkungan akademis tanpa mengembangkan sistem yang dapat diimplementasikan secara langsung oleh pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pendekatan berbasis aplikasi web agar hasil klasifikasi penyakit kulit dapat diterapkan secara praktis dan mudah. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengangkat judul

**“Implementasi Model EfficientNet-B0 untuk Klasifikasi Penyakit Kulit
Berbasis Web”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas dapat dibuat beberapa rumusan masalah, berupa:

1. Bagaimana proses implementasi model EfficientNet-B0 dalam klasifikasi penyakit kulit berbasis web?
2. Bagaimana hasil pengujian kinerja sistem klasifikasi penyakit kulit berbasis web yang akan dibangun?
3. Seberapa akurat model EfficientNet-B0 dalam mengklasifikasi jenis penyakit kulit?

C. Batasan Masalah

Supaya penelitian ini terarah dan dapat diselesaikan dengan efektif dalam lingkungan skripsi, ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada implementasi dan pengujian model EfficientNet-B0 dalam melakukan klasifikasi citra penyakit kulit berdasarkan dataset HAM10000 (*Human Against Machine with 10000 training images*). Model digunakan untuk mengenali dan mengelompokkan citra ke dalam tujuh kelas penyakit kulit berupa: *Melanocytic Nevus, Melanoma, Benign keratosis-like lesion, Basal cell carcinoma, Actinic Keratoses dan Intraepithelial Carcinoma, Vascular Lesions, Dermatofibroma*, yang terdapat dalam dataset. Aplikasi web yang akan dibangun hanya berfungsi untuk menampilkan hasil

klasifikasi dan tidak dimaksudkan sebagai alat diagnosis medis yang resmi.

2. Penelitian ini dilakukan secara online menggunakan platform Google Colab sebagai lingkungan pengembangan dan pelatihan model *deep learning*. Dan juga proses implementasi web dijalankan pada lingkungan lokal menggunakan framework Flask sebagai *backend* dan Vitejs sebagai *frontend*. Dengan demikian, penelitian ini tidak terbatas pada lokasi fisik tertentu dan dapat dilakukan dimana saja selama tersedia komputer atau laptop dan koneksi internet.
3. Penelitian ini dilaksanakan pada waktu 15 Oktober 2025 sampai 31 Desember 2025, yang mencakup tahap pengumpulan data, pelatihan model, dan pengujian performa, serta implementasi aplikasi berbasis web

D. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengimplementasikan model EfficientNet-B0 dalam klasifikasi penyakit kulit berbasis web.
2. Untuk mengevaluasi kinerja sistem klasifikasi penyakit kulit berbasis web yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui tingkat akurasi model EfficientNet-B0 dalam klasifikasi penyakit kulit.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari sisi peneliti, akademis maupun praktis.

1. Manfaat Bagi Peneliti

Bagi saya sebagai peneliti, penelitian ini menjadi kesempatan untuk belajar lebih dalam mengenai bagaimana model EfficientNet-B0 bekerja dalam mengklasifikasikan gambar, khususnya gambar penyakit kulit. Melalui proses ini, saya tidak hanya memahami teorinya saja, tetapi juga belajar langsung bagaimana mengimplementasikannya ke dalam sistem berbasis web. Selain itu, penelitian ini membantu saya mengasah kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, serta meningkatkan keterampilan dalam pemrograman dan pengembangan sistem kecerdasan buatan. Pengalaman ini juga memberi saya bekal ilmu yang dapat digunakan di dunia kerja, terutama dalam bidang teknologi dan AI.

2. Manfaat Akademis

Studi ini bisa digunakan untuk referensi serta bahan ajar dalam pengembangan model deep learning untuk klasifikasi medis, terutama dalam deteksi penyakit kulit. Selain itu, studi ini juga menambah kajian tentang penggunaan arsitektur EfficientNet-B0 pada masalah klasifikasi gambar

3. Manfaat Praktis

Hasil penelitian dalam bentuk aplikasi berbasis web bisa digunakan sebagai alat untuk mendeteksi penyakit kulit secara cepat dan akurat dengan melihat gambar yang diunggah pengguna. Aplikasi ini memang bukan untuk tujuan medis, tetapi dapat melakukan penyaringan awal dan meningkatkan kesadaran pengguna tentang kondisi kulit.

F. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan Gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai keseluruhan isi laporan skripsi ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan konsep dan landasan teori yang diperlukan untuk penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara ringkas bagaimana penelitian ini dilakukan, mulai dari tahapan-tahapannya, waktu dan lokasi, data yang digunakan, dan juga cara mengumpulkan data pada penelitian ini.

BAB IV JADWAL PELAKSANAAN

Bab ini berisi tahapan jadwal pelaksanaan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran sebagai masukan terhadap apa yang telah dijelaskan sebelumnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi dan analisis pengujian yang telah dilakukan, maka dapat mengambil kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Proses implementasi sistem model EfficientNetB-0 berhasil dilakukan dengan menerapkan strategi pelatihan dua tahap, yaitu *Transfer Learning* dan *Fine Tuning*. Model yang telah dilatih kemudian diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web menggunakan arsitektur *client-server*, Flask digunakan sebagai backend untuk menangani proses inferensi citra, dan Vite.js digunakan sebagai frontend untuk antarmuka pengguna.
2. Hasil pengujian kinerja sistem web menunjukkan seluruh fungsionalitas utama berjalan dengan sesuai. Fitur pengunggahan citra, preprocessing otomatis pengubahan ukuran menjadi 224 x 224 piksel, hingga penampilan hasil prediksi beserta skor kepercayaan atau *confidence score* dapat beroperasi tanpa kendala pada lingkungan lokal. Sistem mampu memberikan respon prediksi secara cepat kepada pengguna.
3. Model EfficientNet-B0 terbukti memiliki performa yang baik dalam mengklasifikasikan tujuh jenis penyakit kulit dengan pencapaian akurasi total sebesar 90%.

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan perbandingan dengan model deep learning EfficientNet dengan versi diatas EfficientNetB-0

.

DAFTAR PUSTAKA

- Abada, O. N., Rozikin, C., Ibnu, R., Informatika, A., Karawang, S., Ronggo Waluyo, H. S., Puseurjaya, K. T., Timur, K., Karawang, J., & Barat, I. (2023). Komparasi Penggunaan Data Lab Dan Field Condition Untuk Membangun Model Klasifikasi Penyakit Pada Daun Apel. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 4).
- Abd El-Ghany, S., Mahmood, M. A., & Abd El-Aziz, A. A. (2024). Adaptive Dynamic Learning Rate Optimization Technique For Colorectal Cancer Diagnosis Based On Histopathological Image Using Efficientnet-B0 Deep Learning Model. *Electronics (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/Electronics13163126>
- Adrian, K. (2025a, April 7). Daging Tumbuh Di Kulit, Ini Jenis, Penyebab, Dan Cara Mengatasinya. *Alodokter*. <https://www.alodokter.com/daging-tumbuh-di-kulit-ini-jenis-penyebab-dan-cara-mengatasinya>
- Adrian, K. (2025b, October 24). Tumor Pembuluh Darah, Kenali Penyebab, Gejala, Dan Cara Penanganannya. *Alodokter*.
- Akbar, A. T., Saifullah, S., Prapcoyo, H., Husaini, R., & Akbar, B. M. (2024). *Efficientnet B0-Based Rlda For Beef And Pork Image Classification* (Pp. 136–145). https://doi.org/10.2991/978-94-6463-366-5_13
- Ali, H., Shifa, N., Benlamri, R., Farooque, A. A., & Yaqub, R. (2025). A Fine Tuned Efficientnet-B0 Convolutional Neural Network For Accurate

- And Efficient Classification Of Apple Leaf Diseases. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-025-04479-2>
- Azmi, K., Defit, S., & Putra Indonesia Yptk Padang Jl Raya Lubuk Begalung-Padang-Sumatera Barat, U. (2023). *Implementasi Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat*. 16(1), 2023.
- Deepak, G. D., Bhat, S. K., & Gupta, A. (2025). Improved Cnn Architecture For Automated Classification Of Skin Diseases. *Computer Methods In Biomechanics And Biomedical Engineering: Imaging And Visualization*, 13(1). <https://doi.org/10.1080/21681163.2024.2420727>
- Eka, G. R., Hikmatyar, M., & Hartono, R. (2024). Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Pada Pengenalan Aksara Sunda Swara Panglayar. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1). <https://doi.org/10.23960/Jitet.V12i1.3871>
- Hiremath, N. V. (N.D.). *Breast Cancer Detection And Classification Using Efficientnet B0 And Efficientnet B0-Hsv Msc Research Project Data Analytics*.
- Houssein, E. H., Abdelkareem, D. A., Hu, G., Hameed, M. A., Ibrahim, I. A., & Younan, M. (2024). An Effective Multiclass Skin Cancer Classification Approach Based On Deep Convolutional Neural Network. *Cluster Computing*, 27(9), 12799–12819. <https://doi.org/10.1007/S10586-024-04540-1>

- Iqbal, A., Jaffar, M. A., & Jahangir, R. (2024). Enhancing Brain Tumour Multi-Classification Using Efficient-Net B0-Based Intelligent Diagnosis For Internet Of Medical Things (Iomt) Applications. *Information (Switzerland)*, 15(8).
<https://doi.org/10.3390/info15080489>
- Kanchana, K., Kavitha, S., Anoop, K. J., & Chinthamani, B. (2024). Enhancing Skin Cancer Classification Using Efficient Net B0-B7 Through Convolutional Neural Networks And Transfer Learning With Patient-Specific Data. *Asian Pacific Journal Of Cancer Prevention*, 25(5), 1795–1802.
<https://doi.org/10.31557/apjcp.2024.25.5.1795>
- Kansal, K., Chandra, T. B., & Singh, A. (2024). Resnet-50 Vs. Efficientnet-B0: Multi-Centric Classification Of Various Lung Abnormalities Using Deep Learning “Session Id: Icmlde.004.” *Procedia Computer Science*, 235, 70–80. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.007>
- Lilhore, U. K., Sharma, Y. K., Shukla, B. K., Vadlamudi, M. N., Simaiya, S., Alroobaea, R., Alsafyani, M., & Baqasah, A. M. (2025). Hybrid Convolutional Neural Network And Bi-Lstm Model With Efficientnet-B0 For High-Accuracy Breast Cancer Detection And Classification. *Scientific Reports*, 15(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-025-95311-4>
- Malau, P., Naria, E., & Indirawati, S. M. (2024). Analisis Risiko Sanitasi Dan Kejadian Penyakit Kulit Di Kecamatan Medan Belawan Kota Medan.

Jurnal Kesehatan Komunitas (Journal Of Community Health), 10(3), 499–505. <https://doi.org/10.25311/Keskom.Vol10.Iss3.2005>

Manole, I., Butacu, A. I., Bejan, R. N., & Tiplica, G. S. (2024). Enhancing Dermatological Diagnostics With Efficientnet: A Deep Learning Approach. *Bioengineering*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/Bioengineering11080810>

Michaelangelo Manurung, A., Santoso, I., & Subhiyakto, E. R. (2025). The Application Of Deep Learning For Skin Disease Classification Using The Efficientnet-B1 Model. In *Journal Of Applied Informatics And Computing (Jaic)* (Vol. 9, Issue 2). <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/jaic>

Mienye, I. D., Swart, T. G., Obaido, G., Jordan, M., & Ilono, P. (2025). Deep Convolutional Neural Networks In Medical Image Analysis: A Review. In *Information (Switzerland)* (Vol. 16, Issue 3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Mdpi). <https://doi.org/10.3390/Info16030195>

Muhammad, F., Arimurthy, A. M., & Chahyati, D. (2023). *Transfer Learning Dengan Metode Fine Tuning Pada Model Network Vgg16 Dan Resnet50*.

Murzen, R. F. (2025, July 25). *Actinic Keratosis*. <https://www.alodokter.com/solar-keratosis>

Nareza, M. T. (2022, April 14). *Tahi Lalat*. *Alodokter*. <https://www.alodokter.com/tahi-lalat>

Nareza, M. T. (2023, December 22). Kanker Kulit Melanoma. *Alodokter*.

<https://www.alodokter.com/kanker-kulit-melanoma/pengobatan>

Nur Fajrina, A., Hanni Pradana, Z., Indah Purnama, S., Romadhona, S.,

Studi, P. S., Telekomunikasi, T., & Biomedis, T. (2024). Penerapan

Arsitektur Efficientnet-B0 Pada Klasifikasi Leukimia Tipe Acute

Lymphoblastik Leukimia Application Of The Efficientnet-B0

Architecture In The Classification Of Acute Lymphoblastic

Leukemia. In *Hal* (Vol. 6, Issue 1).

<http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/jrre>

Pane, M. D. C. (2023, May 25). *Karsinoma Sel Basal*.

<https://www.alodokter.com/karsinoma-sel-basal>

Pittara. (2023, March 23). Keratosis Seboroik. *Alodokter*.

<https://www.alodokter.com/keratosis-seboroik>

Pui Ching, W., Shah Abdullah, S., Ibrahim Shapiai, M., & Muzahidul Islam,

A. (2024). Transfer Learning For Alzheimer's Disease Diagnosis

Using Efficientnet-B0 Convolutional Neural Network. *Journal Of*

Advanced Research In Applied Sciences And Engineering Technology

Journal *Homepage*, 35, 181–191.

<https://doi.org/10.37934/araset.35.1.181191>

Sa'idah, S., Putu, I., Nugraha Suparta, Y., & Suhartono, E. (2022).

Modifikasi Convolutional Neural Network Arsitektur Googlenet

Dengan Dull Razor Filtering Untuk Klasifikasi Kanker Kulit. In

Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi | (Vol. 11, Issue 2).

Sanhaji, G., & Hizbullah, A. I. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelligence Dalam Bidang Kesehatan. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(1), 234–242.

<https://doi.org/10.47668/Edusaintek.V11i1.999>

Surya Fitriansyah, D., & Riwinoto. (2021). Analisis User Experience Webhalal Batam Di Pusat Kajian Halal Politeknik Negeri Batam Menggunakan User Experience Questionnaire (Ueq). In *Journal Of Applied Multimedia And Networking (Jamn)* (Vol. 05, Issue 02).

<http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/jamn>

Taufiqurrahman, Clara Sari, I., & Krisdayani Manurung, M. (2024). Integrasi Model Deep Learning Efficientnet-B0 Untuk Deteksi Penyakit Daun Tomat Pada Aplikasi Seluler Berbasis Flutter. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2). <https://doi.org/10.46576/Djtechno>

Wona, M. M. A., Rahayu, W., & Wirantasa, U. (2025). *Klasifikasi Dan Deteksi Penyakit Kulit Melalui Pengolahan Citra Dengan Metode Cnn*.

Zuzzaifa Rianto Rianto Fakultas Sains Dan Teknologi, N. (2023). Convolutional Neural Network Untuk Perbandingan Optimizer Pada Citra Batang Pohon. In *Jurnal Sistem Cerdas* (Vol. 6).