

SKRIPSI

**APLIKASI BERBASIS WEB UNTUK DETEKSI
DINI PENYAKIT KULIT MANUSIA
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I Ketut Deva Aditya Darma Putra
NIM. 2115354093

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Penyakit kulit merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi dan dapat berdampak negatif terhadap kualitas hidup apabila tidak ditangani secara tepat. Identifikasi penyakit kulit secara konvensional masih mengandalkan pemeriksaan fisik langsung oleh tenaga medis, yang sering kali membutuhkan waktu, biaya, serta akses terhadap fasilitas kesehatan yang memadai. Permasalahan ini tidak hanya terkait waktu dan biaya, tetapi juga keterbatasan akses di berbagai wilayah, menjadikan deteksi dini secara mandiri sebuah kebutuhan mendesak. Berdasarkan hal ini, penelitian bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi berbasis web yang mampu melakukan deteksi dini penyakit kulit secara otomatis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan model arsitektur EfficientNet-B0 untuk klasifikasi citra. Pengembangan sistem ini mengadopsi metodologi waterfall dan menggunakan framework Laravel 10 di sisi backend serta Python untuk pemodelan CNN, dengan integrasi API Flask untuk menghubungkan model dengan aplikasi web.

Dataset yang digunakan terdiri dari 3.630 citra yang mencakup empat jenis penyakit kulit, yaitu Acne, Dermatitis, Eczema, dan Psoriasis, yang diperoleh dari sumber terbuka daring. Dataset ini memiliki distribusi yang bervariasi, sehingga teknik class weighting dan data augmentation diterapkan selama pelatihan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model. Evaluasi performa model dilakukan secara komprehensif menggunakan classification report dan confusion matrix untuk mengukur nilai akurasi, presisi, recall, dan f1-score pada setiap kelas penyakit. Hasil pengujian menunjukkan akurasi keseluruhan sebesar 69%, dengan performa terbaik pada kelas Acne yang meraih f1-score 0,97 dan terendah pada kelas Dermatitis yang hanya memperoleh f1-score 0,49. Aplikasi yang dihasilkan mampu menampilkan hasil deteksi berupa jenis penyakit, tingkat kepercayaan prediksi, deskripsi, tingkat keparahan, serta rekomendasi penanganan awal. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dinilai layak untuk diimplementasikan sebagai alat pendukung deteksi dini penyakit kulit dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut di masa mendatang.

Kata Kunci: Deteksi Penyakit Kulit, *Convolutional Neural Network*, *EfficientNet-B0*, Aplikasi Berbasis Web.

ABSTRACT

Skin diseases are common health problems that can negatively affect quality of life if not treated properly. Conventional identification of skin diseases still relies on direct physical examinations by medical professionals, which are often time-consuming, costly, and have limited access to adequate healthcare facilities. This problem is not only related to time and cost but also to limited access in various regions, making early self-detection a pressing need. Based on this, the study aims to design and build a web-based application capable of automatically performing early detection of skin diseases using the Convolutional Neural Network (CNN) method with the EfficientNet-B0 architecture for image classification. The system's development adopted the waterfall methodology and used the Laravel 10 framework for the backend and Python for CNN modeling, with a Flask API integration to connect the model to the web application.

The dataset used consists of 3,630 images covering four types of skin diseases: Acne, Dermatitis, Eczema, and Psoriasis, obtained from public online sources. The dataset has varying distributions, so class weighting and data augmentation techniques were applied during training to improve the model's generalization capability. Comprehensive model performance evaluation was conducted using a classification report and a confusion matrix to measure the values of accuracy, precision, recall, and f1-score for each disease class. The test results showed an overall accuracy of 69%, with the best performance in the Acne class, which achieved an f1-score of 0.97, and the lowest in the Dermatitis class, which only obtained an f1-score of 0.49. The resulting application can display detection results, including the type of disease, prediction confidence level, description, severity, and initial treatment recommendations. Thus, the developed system is considered feasible to be implemented as a supporting tool for early detection of skin diseases and has the potential for further development in the future.

Keywords: *Skin Disease Detection, Convolutional Neural Network, EfficientNet-B0, Web-Based Application.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Kulit dan Penyakit Kulit	7
2.2.2. <i>Website</i>	9
2.2.3. <i>Computer Vision</i>	9
2.2.4. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	9
2.2.5. Bahasa Pemrograman (<i>HTML, PHP, JavaScript, Python</i>).....	10
2.2.6. <i>Database</i>	11
2.2.7. <i>MySQL</i>	11
2.2.8. <i>Framework (Laravel)</i>	11
2.2.9. <i>Waterfall</i>	12
2.2.10. <i>Flowchart</i>	13
2.2.11. <i>UML (Unified Modeling Language)</i>	15
2.2.12. <i>Blackbox Testing</i>	15
2.2.13. <i>EfficientNet</i>	15

2.2.14.	<i>ERD (Entity Relationship Diagram)</i>	17
2.2.15.	<i>Library Python</i>	17
2.2.16.	Arsitektur Model <i>EfficienNet-B0</i>	18
2.2.17.	Fungsi Aktivasi	20
2.2.18.	<i>Optimizer Adam</i>	22
2.2.19.	<i>Confusion Matrix</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1.	Objek dan Metode Penelitian.....	25
3.1.1.	Objek Penelitian.....	25
3.1.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.1.3.	Metode Pengumpulan Data.....	25
3.1.4.	Metode Pengembangan Sistem	26
3.2.	Analisis Kondisi Eksisting.....	27
3.2.1.	Analisis Sistem Berjalan	27
3.3.	Rancangan Penelitian.....	28
3.3.1.	Flowmap Sistem Baru.....	28
3.3.2.	Arsitektur Sistem	29
3.3.3.	Kebutuhan Sistem	30
3.3.4.	Desain Proses	31
3.4.	Pengujian Penelitian	39
3.5.	Hasil yang Diharapkan.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Hasil Implementasi Sistem	41
4.1.1.	Implementasi Model CNN.....	41
4.1.2.	Implementasi Database	54
4.1.3.	Implementasi Sistem.....	55
4.2.	Hasil Pengujian Sistem	59
4.2.1.	Pengujian Sistem.....	59
4.2.2.	Pengujian Model CNN.....	62
BAB V PENUTUP		67
5.1.	Kesimpulan	67
5.2.	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
FORM PEMBIMBING 1.....		72
FORM PEMBIMBING 2.....		73

PERNYATAAN TELAH MENYELESAIKAN BIMBINGAN SKRIPSI.....	74
Lembar Perbaikan Penguji 1	75
Lembar Perbaikan Penguji 2.....	76
Lembar Perbaikan Penguji 3	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Simbol-Simbol Flowchart.....	14
Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Perangkat Keras.....	30
Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi Perangkat Lunak.....	31
Tabel 3.3 Tabel Relasi Antar Kelas	35
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengujian Black Box	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Waterfall.....	12
Gambar 2.2 Arsitektur EfficienNet-B0	18
Gambar 3.1 Flowmap Sistem Baru	28
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem.....	29
Gambar 3.3 Use Case Diagram	31
Gambar 3.4 Rancangan ERD	33
Gambar 3.5 Class Diagram	34
Gambar 3.6 Activity Diagram Deteksi Penyakit Kulit.....	36
Gambar 3.7 Activity Diagram Login Admin	37
Gambar 3.8 Activity Diagram Detection Results.....	38
Gambar 4.1 Struktur Folder Dataset	41
Gambar 4.2 Implementasi Database.....	54
Gambar 4.3 Tampilan Sistem Deteksi.....	56
Gambar 4.4 Hasil Deteksi	57
Gambar 4.5 Halaman Login Admin.....	58
Gambar 4.6 Halaman Dashboard Admin	58
Gambar 4.7 Halaman Riwayat Deteksi	59
Gambar 4.8 Grafik Train_acc, Val_acc, Test_acc	62
Gambar 4.9 Classification Report	64
Gambar 4.10 Confusion Matrix	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Pembimbing 1	72
Lampiran 2 Form Pembimbing 2	73
Lampiran 3 Pernyataan Telah Menyelesaikan Bimbingan	74
Lampiran 4 Lembar Perbaikan Penguji 1	75
Lampiran 5 Lembar Perbaikan Penguji 2	76
Lampiran 6 Lembar Perbaikan Penguji 3	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kulit adalah lapisan terluar tubuh manusia yang memiliki peran vital dalam melindungi organ-organ internal dari berbagai ancaman eksternal, seperti infeksi, paparan sinar ultraviolet, bahan kimia berbahaya, serta benturan fisik. Selain itu, kulit memiliki struktur yang unik, termasuk pori-pori pada permukaannya yang berfungsi dalam menjaga kestabilan suhu tubuh melalui proses pengaturan panas, seperti berkeringat untuk mendinginkan tubuh atau mengurangi kehilangan panas saat kondisi dingin.[1], [2]

Namun, di balik perannya sebagai pelindung utama, kulit sangat rentan terhadap berbagai penyakit. Gangguan kulit dapat bervariasi dari masalah ringan seperti gatal, iritasi, dan jerawat, hingga gangguan yang lebih serius seperti dermatitis, psoriasis, dan infeksi bakteri. Di Indonesia, gangguan kesehatan kulit telah menjadi masalah kesehatan yang signifikan dalam bidang kesehatan masyarakat. Berdasarkan data, prevalensi penyakit kulit mencapai 12,95% dari total populasi, menjadikannya salah satu tantangan utama bagi sistem kesehatan nasional. Meskipun sebagian besar penyakit kulit tidak mengancam jiwa, dampaknya tetap signifikan karena dapat menurunkan kualitas hidup individu yang mengalaminya. Tingginya angka ini menunjukkan bahwa penyakit kulit memberikan beban yang cukup besar bagi masyarakat secara luas. Saat ini, identifikasi penyakit kulit umumnya dilakukan dengan berkonsultasi langsung dengan ahli kesehatan. Namun, tidak semua individu memiliki akses yang memadai untuk melakukan pemeriksaan tersebut, terutama di daerah-daerah dengan keterbatasan fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi yang memungkinkan masyarakat untuk secara mandiri mengenali dan mendeteksi potensi penyakit kulit.[3], [4]

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi semakin maju, salah satunya adalah Teknologi *Computer Vision*. *Computer Vision* telah mengalami kemajuan pesat, terutama dalam bidang kesehatan, termasuk dalam membantu diagnosis penyakit kulit. Dengan memanfaatkan teknologi ini, dapat dikembangkan sistem deteksi dan pengenalan penyakit kulit yang dapat digunakan langsung oleh masyarakat untuk mengenali kondisi kulit mereka secara lebih cepat dan akurat. Salah satu algoritma yang mendukung penerapan teknologi ini adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, yang merupakan bagian dari metode *deep learning*.

CNN adalah salah satu jenis teknologi kecerdasan buatan yang dirancang untuk mengenali dan menganalisis gambar. CNN bekerja seperti cara otak manusia memproses visual, dengan memecah gambar menjadi bagian-bagian kecil untuk mengenali pola-pola tertentu, seperti bentuk, garis, atau warna. Proses ini membantu komputer memahami apa yang ada di dalam gambar, misalnya membedakan antara foto anjing dan kucing. CNN sering digunakan untuk tugas-tugas seperti klasifikasi gambar dan video, serta mendeteksi objek atau area tertentu dalam gambar. Algoritma ini dirancang untuk mengekstraksi fitur penting dari data visual, memungkinkan identifikasi pola yang kompleks secara efisien. Dengan kemampuannya yang canggih, CNN memungkinkan penerapan sistem berbasis *Computer Vision* yang dapat membantu masyarakat untuk mengetahui kondisi kesehatan kulit mereka, sekaligus memfasilitasi pencegahan dan tindakan dini terhadap berbagai gangguan kulit.[2], [3], [4], [5], [6]

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi inovatif dalam mendukung diagnosa awal penyakit kulit melalui pengembangan aplikasi berbasis teknologi pengenalan citra. Aplikasi ini dirancang menggunakan metode CNN, yang merupakan salah satu algoritma kecerdasan buatan dalam bidang pengolahan gambar. Dengan memanfaatkan CNN, aplikasi ini mampu menganalisis gambar kulit yang diunggah oleh pengguna untuk mengidentifikasi pola-pola visual yang berkaitan dengan berbagai jenis penyakit kulit.[4] Melalui pendekatan ini, aplikasi diharapkan dapat membantu masyarakat, khususnya mereka yang memiliki keterbatasan akses ke layanan kesehatan, untuk mengenali gejala awal penyakit kulit secara mandiri. Selain memberikan informasi terkait kemungkinan penyakit kulit, aplikasi ini juga dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya deteksi dini, sehingga langkah penanganan dapat segera diambil jika diperlukan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada inovasi teknologi, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi dasar penelitian ini, yaitu :

- a) Bagaimana membangun aplikasi berbasis web menggunakan arsitektur convolutional neural network untuk mendeteksi gejala awal penyakit kulit manusia?

- b) Bagaimana cara mengukur akurasi sistem deteksi penyakit kulit yang umum dengan menggunakan arsitektur convolutional neural network?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan menghindari cakupan yang terlalu luas, beberapa batasan masalah berikut akan diterapkan dalam penelitian ini :

- a. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber terpercaya seperti Kaggle, The International Skin Imaging Collaboration (ISIC), yang berisi gambar kulit dengan label diagnosis tertentu.
- b. Penelitian ini hanya akan fokus pada beberapa jenis penyakit kulit yang umum, seperti jerawat, eksim, psoriasis, dan dermatitis.
- c. Sistem ini berbasis *website*, sehingga dapat digunakan oleh pengguna tanpa perlu menginstal aplikasi tambahan.
- d. Layanan internet diperlukan untuk dapat mengakses sistem ini.
- e. Analisis dilakukan pada gambar kulit yang diunggah pengguna ke sistem. Sistem hanya menangani gambar dengan resolusi standar untuk memastikan hasil deteksi yang optimal.
- f. Sistem ini hanya bertujuan untuk membantu mendeteksi penyakit kulit, dan tidak akan memberikan pengobatan atau terapi.
- g. Mengembangkan aplikasi berbasis *website* untuk mendeteksi penyakit kulit menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web yang menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network untuk mendeteksi gejala awal penyakit kulit manusia secara otomatis dan efektif.
- b. Mengukur tingkat akurasi sistem deteksi penyakit kulit yang umum dengan menggunakan arsitektur convolutional neural network.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, manfaat yang akan dirasakan oleh pengguna sangat signifikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengguna, akan merasakan kemudahan dalam mendeteksi potensi penyakit kulit secara mandiri melalui sistem ini. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah gambar kondisi kulit mereka, yang

kemudian dianalisis menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Dengan cara ini, mereka dapat mengetahui kemungkinan penyakit kulit yang sedang diderita. Manfaat lainnya adalah pengguna dapat melakukan deteksi dini terhadap penyakit kulit, yang sering kali lebih mudah ditangani jika didiagnosis lebih awal. Dengan sistem ini, pengguna dapat mengenali gejala-gejala awal yang mungkin tidak terlihat jelas, sehingga dapat segera mengambil langkah-langkah pencegahan atau mencari pengobatan lebih cepat. Selain itu, sistem ini juga memberikan kemudahan akses bagi mereka yang tinggal di daerah dengan keterbatasan fasilitas medis. Dengan begitu, penelitian ini tidak hanya membantu dalam hal deteksi penyakit, tetapi juga memberikan solusi yang lebih inklusif bagi pengguna yang kurang terjangkau layanan kesehatan.

1.6. Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan agar memudahkan pembaca dalam memahami isi serta alur pembahasan skripsi ini, penulis menyusun laporan berdasarkan sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah yang melandasi dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan. Bab ini memberikan gambaran awal mengenai arah dan fokus dari penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang relevan dan menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian. Di dalamnya dibahas kajian literatur dari berbagai sumber, termasuk hasil penelitian terdahulu yang mendukung topik yang diangkat. Bab ini berfungsi sebagai fondasi teoritis bagi pengembangan sistem yang diusulkan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari objek penelitian, waktu dan tempat pelaksanaan, metode pengumpulan data, pendekatan dalam pengembangan sistem, hingga tahapan analisis dan perancangan sistem. Pemilihan metode dijelaskan secara sistematis agar mendukung keakuratan hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem yang telah dirancang, termasuk hasil pengujian model serta analisis performanya. Selain itu, dilakukan pembahasan terhadap temuan yang diperoleh, dan jika relevan, disertakan perbandingan dengan penelitian lain yang sejenis.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dicapai, serta saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan sistem lebih lanjut atau sebagai acuan untuk penelitian berikutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pembangunan aplikasi berbasis web untuk deteksi dini penyakit kulit menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) dimulai dari proses pengumpulan dataset yang terdiri dari empat jenis penyakit kulit, yaitu *Acne*, *Dermatitis*, *Eczema*, dan *Psoriasis*. Dataset diperoleh dari sumber terbuka dengan memperhatikan kualitas resolusi citra serta variasi kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan warna kulit, sehingga model dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi nyata. Selanjutnya dilakukan tahap pra-pemrosesan data yang meliputi pengubahan ukuran citra, normalisasi nilai piksel, serta pembagian data menjadi data latih, validasi, dan uji. Proses pelatihan model dilakukan menggunakan arsitektur *EfficientNet-B0* untuk mendapatkan kemampuan klasifikasi yang optimal. Setelah model terlatih, aplikasi berbasis web dibangun menggunakan framework Laravel 10 dengan bahasa pemrograman HTML, PHP, Python, dan JavaScript, kemudian model diintegrasikan melalui API Flask. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah citra kulit, yang kemudian diproses oleh model untuk menghasilkan prediksi jenis penyakit, tingkat kepercayaan, deskripsi penyakit, tingkat keparahan, dan saran penanganan awal.

Pengujian akurasi sistem dilakukan menggunakan data uji yang terpisah dari data latih dan validasi untuk memastikan kemampuan generalisasi model. Evaluasi kinerja dilakukan dengan *classification report* untuk menghitung nilai *precision*, *recall*, *f1-score*, dan akurasi keseluruhan, serta *confusion matrix* untuk melihat distribusi prediksi benar dan salah pada setiap kelas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model mampu mencapai akurasi keseluruhan sebesar 69%, dengan kinerja terbaik pada kelas *Acne* yang memperoleh nilai *f1-score* sebesar 0.97, dan kinerja terendah pada kelas *Dermatitis* dengan nilai *f1-score* sebesar 0.49. Hasil ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan telah menjawab permasalahan penelitian dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan, meskipun masih diperlukan peningkatan kualitas dan keberagaman dataset untuk mengoptimalkan kinerja model pada semua kelas.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan evaluasi terhadap sistem deteksi dini penyakit kulit berbasis CNN, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat digunakan untuk pengembangan di masa mendatang:

1. Perluasan dan Variasi Dataset

Akurasi model dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah serta keberagaman data latih. Variasi yang dimaksud meliputi perbedaan kondisi pencahayaan, jarak dan sudut pengambilan foto, serta kualitas resolusi citra. Keberagaman ini akan membantu model beradaptasi dengan berbagai kondisi nyata, sehingga kemampuan generalisasinya terhadap jenis-jenis penyakit kulit dapat meningkat.

2. Optimalisasi Model dengan Teknik Augmentasi dan Regularisasi

Untuk meminimalkan risiko *overfitting* serta menjaga konsistensi performa pada data uji, dapat diterapkan teknik augmentasi yang lebih bervariasi seperti rotasi acak, pembalikan citra, penyesuaian tingkat kecerahan, dan pembesaran (*zoom*). Selain itu, penerapan metode regularisasi seperti *dropout* dan *weight decay* dapat digunakan untuk membuat model lebih stabil dan mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat pada data baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. W. Prastika, E. Zuliarso, J. T. Lomba, J. No, and S. 50241, “DETEKSI PENYAKIT KULIT WAJAH MENGGUNAKAN TENSORFLOW DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK,” *Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi>
- [2] M. Ath-Thariq and T. Nurhadi Suharsono, “Deteksi Penyakit Kulit Serupa Pada Wajah Berbasis Mobile dengan Metode Convolutional Neural Network”.
- [3] F. N. Darmawan, E. P. Silmina, and T. Hardiani, “Sistem Klasifikasi Peyakit Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Website,” 2024.
- [4] N. S. Irjanto, R. H. Kiswanto, I. Samon Sabra, and F. Rahman, “Sistem Pengenalan Penyakit Kulit Berbasis Computer Vision Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Skin Disease Recognition System Based on Computer Vision Using Convolutional Neural Network (CNN).”
- [5] “Apa itu Convolutional Neural Network? | IBM.” Accessed: Dec. 25, 2024. [Online]. Available: https://www.ibm.com/id-id/topics/convolutional-neural-networks?utm_source=chatgpt.com
- [6] “Convolutional Neural Networks, Explained | by Mayank Mishra | Towards Data Science.” Accessed: Dec. 25, 2024. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/convolutional-neural-networks-explained-9cc5188c4939>
- [7] “Acne - Diagnosis and treatment - Mayo Clinic.” Accessed: Aug. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/acne/diagnosis-treatment/drc-20368048>
- [8] M. B. C. Maymone, J. D. Watchmaker, M. Dubiel, S. A. Wirya, L. Y. Shen, and N. A. Vashi, “Common Skin Disorders in Pediatric Skin of Color,” *Journal of Pediatric Health Care*, vol. 33, no. 6, pp. 727–737, Nov. 2019, doi: 10.1016/J.PEDHC.2019.04.019.
- [9] A. L. Zaenglein *et al.*, “Guidelines of care for the management of acne vulgaris,” *J Am Acad Dermatol*, vol. 74, no. 5, pp. 945-973.e33, May 2016, doi: 10.1016/J.JAAD.2015.12.037.
- [10] “Contact Dermatitis: Causes, Symptoms, Diagnosis | National Eczema Association.” Accessed: Aug. 17, 2025. [Online]. Available: <https://nationaleczema.org/types-of-eczema/contact-dermatitis/>
- [11] “Atopic eczema - NHS.” Accessed: Aug. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.nhs.uk/conditions/atopic-eczema/>

- [12] A. Menter *et al.*, “Joint AAD-NPF guidelines of care for the management and treatment of psoriasis with biologics,” *J Am Acad Dermatol*, vol. 80, no. 4, pp. 1029–1072, Apr. 2019, doi: 10.1016/J.JAAD.2018.11.057.
- [13] A. R. Ford *et al.*, “Dietary recommendations for adults with psoriasis or psoriatic arthritis from the medical board of the national psoriasis foundation a systematic review,” *JAMA Dermatol*, vol. 154, no. 8, pp. 934–950, Aug. 2018, doi: 10.1001/JAMADERMATOL.2018.1412.
- [14] M. Nogueira, A. S. Paller, and T. Torres, “Targeted Therapy for Pediatric Psoriasis,” *Pediatric Drugs*, vol. 23, no. 3, pp. 203–212, May 2021, doi: 10.1007/S40272-021-00443-5.
- [15] “Psoriasis - Diagnosis and treatment - Mayo Clinic.” Accessed: Aug. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/psoriasis/diagnosis-treatment/drc-20355845>
- [16] “pengertian dan sejarah website. pengertian dan sejarah website Disini... | by agus hariawan | Medium.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://medium.com/@agushariawancomm/pengertian-dan-sejarah-website-ef751219e8fe>
- [17] F. Hermanto Laia, R. Rosnelly, A. Naswar, K. Buulolo, M. Christin, and M. Lase, “DETEKSI PENGENALAN WAJAH ORANG BERBASIS AI COMPUTER VISION,” 2023.
- [18] “What is a Programming Language?. This is a trick question. To answer... | by Khun Yee Fung, Ph.D. | Programming is Life | Medium.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://medium.com/programming-is-life/what-is-a-programming-language-f79c1197f648>
- [19] “Introduction to Programming Languages - GeeksforGeeks.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-programming-languages/>
- [20] “Apa itu Database? Contoh Produk dan Fungsinya - Dicoding Blog.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-database/>
- [21] “MySQL: Memahami Apa Itu dan Bagaimana Cara Menggunakannya.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>
- [22] A. Husein Malahella and I. Arwani, “Pemanfaatan Framework React Native dalam Pengembangan Aplikasi Pemesanan Minuman Kopi pada Kedai Bycoffee,” 2020. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [23] “Metode Waterfall dalam Pengembangan Perangkat Lunak.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://it.telkomuniversity.ac.id/metode-waterfall-dalam-pengembangan-perangkat-lunak/>

- [24] “Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya - Dicoding Blog.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>
- [25] “Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya - Dicoding Blog.” Accessed: Dec. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>
- [26] K. Nistrina and L. Sahidah, “UNIFIED MODELLING LANGUAGE (UML) UNTUK PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU DI SMK MARGA INSAN KAMIL.”
- [27] Y. Dwi Wijaya and M. Wardah Astuti, “PENGUJIAN BLACKBOX SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PT INKA (PERSERO) BERBASIS EQUIVALENCE PARTITIONS BLACKBOX TESTING OF PT INKA (PERSERO) EMPLOYEE PERFORMANCE ASSESSMENT INFORMATION SYSTEM BASED ON EQUIVALENCE PARTITIONS,” *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, vol. 4, p. 2021.
- [28] “What is EfficientNet? The Ultimate Guide.” Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://blog.roboflow.com/what-is-efficientnet/>
- [29] “EfficientNet Explained | Papers With Code.” Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://paperswithcode.com/method/efficientnet>
- [30] “Mengenal Pre-Trained Model: EfficientNet | by Muchamad Nur Kholis | Medium.” Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://muchamadnurkholis.medium.com/mengenal-pre-trained-model-efficientnet-9e25fc96d1fb>
- [31] “Bagaimana Cara Membuat ERD dan Contohnya - Dicoding Blog.” Accessed: Aug. 09, 2025. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/cara-membuat-erd-dan-contohnya/>
- [32] “Confusion Matrix untuk Evaluasi Model pada Supervised Learning | by Kuncahyo Setyo Nugroho | Medium.” Accessed: Aug. 17, 2025. [Online]. Available: <https://ksnugroho.medium.com/confusion-matrix-untuk-evaluasi-model-pada-unsupervised-machine-learning-bc4b1ae9ae3f>