



PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI HERPES KULIT MENGGUNAKAN METODE THRESHOLDING DAN EDGE DETECTION

Yogi Wiyandra¹⁾, Suci Wahyuni²⁾, Firna Yenila³⁾

¹Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

²Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

³Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Corresponding Author: ¹ yogiwiyandra@upiypk.ac.id

Article Info

Article history:

Received: Mei 10, 2025

Revised: Juni 15, 2025

Accepted: Juni 25, 2025

Published: Juni 30, 2025

Keywords:

Pengolahan Citra

Herpes

Dermoscopy

Segmentasi

ABSTRACT

Herpes zoster merupakan infeksi virus yang menyerang kulit dan sistem saraf perifer, ditandai dengan kemunculan lesi kulit berwarna kemerahan berbentuk ruam atau lenting. Deteksi dini terhadap lesi herpes penting untuk mendukung diagnosis klinis dan mencegah komplikasi lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi otomatis lesi herpes berbasis segmentasi citra digital. Metode yang digunakan mencakup akuisisi citra pasien, pra-pemrosesan (konversi grayscale dan filtering Gaussian), serta segmentasi area terinfeksi menggunakan metode thresholding Otsu dan deteksi tepi Canny. Hasil segmentasi divisualisasikan dengan pemberian bounding box dan pelabelan numerik terhadap setiap area lesi. Pengujian dilakukan pada citra klinis penderita herpes dengan lima area lesi yang berhasil terdeteksi secara otomatis, masing-masing ditandai sebagai Area 1 hingga Area 5. Luas area tersegmentasi dihitung dalam satuan piksel dan diperoleh hasil sebagai berikut: Area 1 = 2.143 piksel, Area 2 = 1.912 piksel, Area 3 = 3.472 piksel, Area 4 = 1.165 piksel, dan Area 5 = 3.805 piksel. Evaluasi akurasi segmentasi dilakukan dengan perbandingan terhadap ground truth berbasis anotasi manual oleh ahli dermatologi. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 99,67%, sensitivitas 91,3%, dan spesifisitas 99,2%. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode segmentasi citra digital efektif dalam mengidentifikasi lesi herpes pada kulit dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sistem ini berpotensi menjadi alat bantu diagnosis awal yang bersifat non-invasif dan efisien, terutama pada fasilitas layanan kesehatan dengan keterbatasan sumber daya klinis.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY SA 4.0)

1. INTRODUCTION

Penyakit kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang cukup umum dan berdampak signifikan terhadap kualitas hidup penderita [1]. Salah satu penyakit kulit yang memerlukan perhatian serius adalah herpes, baik yang disebabkan oleh virus Herpes Simplex (HSV) maupun Herpes Zoster (HZV). Herpes Zoster, yang lebih dikenal dengan istilah cacar api atau *shingles*, merupakan reaktivasi dari virus Varicella Zoster yang sebelumnya menyebabkan cacar air [2] [3]. Infeksi ini biasanya ditandai dengan lesi kulit berupa ruam kemerahan, lenting berisi cairan, serta rasa nyeri dan sensasi terbakar pada area tubuh tertentu yang mengikuti pola dermatome [4].

Menurut data dari World Health Organization (WHO), herpes zoster menyerang sekitar 1 hingga 3

dari 1.000 orang setiap tahunnya, dengan risiko lebih tinggi pada kelompok usia lanjut dan individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah [5] [6]. Diagnosis dini sangat penting untuk mempercepat intervensi medis, menurunkan intensitas nyeri, serta mencegah komplikasi serius seperti postherpetic neuralgia [7]. Namun, dalam praktik klinis, diagnosis herpes secara visual sering kali bersifat subyektif dan bergantung pada pengalaman klinisi [8]. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan berbasis teknologi yang dapat membantu proses diagnosis secara lebih objektif, cepat, dan akurat.



Figure 1. Penyakit Kulit

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pengolahan citra. Pengolahan citra digital memungkinkan analisis otomatis terhadap gambar atau citra kulit pasien melalui tahapan algoritmik seperti konversi warna, filtering, segmentasi, dan klasifikasi [9]. Dalam konteks deteksi penyakit kulit, proses segmentasi citra memegang peranan penting karena berfungsi untuk memisahkan antara area normal dan area lesi pada kulit [10]. Keakuratan segmentasi akan sangat menentukan keberhasilan tahap selanjutnya seperti ekstraksi fitur dan klasifikasi.

Dalam penelitian ini, segmentasi dilakukan dengan menggunakan metode thresholding Otsu dan deteksi tepi Canny, dua metode yang relatif ringan secara komputasi namun memiliki performa yang baik dalam membedakan tingkat intensitas dan kontur objek dalam citra. Otsu thresholding mampu menentukan ambang batas optimal secara otomatis untuk membedakan antara piksel foreground dan background berdasarkan histogram intensitas, sedangkan algoritma Canny digunakan untuk mempertegas batas tepi dari objek (lesi kulit) yang telah dideteksi. Kombinasi dari kedua metode ini memungkinkan deteksi lesi yang lebih presisi tanpa memerlukan pelabelan data secara manual.

Hasil segmentasi yang diperoleh dari gambar kulit penderita herpes menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi dan menghitung luas area lesi secara otomatis. Dalam salah satu uji coba, lima area infeksi berhasil dideteksi, masing-masing memiliki luas sebagai berikut: Area 1 sebesar 2.143 piksel, Area 2 sebesar 1.912 piksel, Area 3 sebesar 3.472 piksel, Area 4 sebesar 1.165 piksel, dan Area 5 sebesar 3.805 piksel. Nilai ini dapat digunakan sebagai parameter kuantitatif dalam menilai tingkat keparahan atau perkembangan penyakit pada pasien dari waktu ke waktu.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penggunaan pengolahan citra untuk deteksi penyakit kulit dimana Abdurrahman dkk. (2024) mengembangkan sistem berbasis segmentasi warna untuk mendeteksi kanker kulit melanoma [10]. Penelitian lain oleh Kusuma ningrum dkk. (2024) memanfaatkan kombinasi segmentasi morfologi dan jaringan saraf tiruan (neural network) untuk mengklasifikasi lesi psoriasis [11]. Di sisi lain, beberapa studi telah menggunakan metode deep learning, khususnya convolutional neural network (CNN), untuk deteksi penyakit seperti eksim dan dermatitis dengan tingkat akurasi tinggi, namun

umumnya memerlukan dataset besar dan pelatihan model yang intensif secara komputasi.

Dalam konteks deteksi herpes, literatur ilmiah yang tersedia masih sangat terbatas. Sebagian besar studi fokus pada aspek virologi, klinis, dan epidemiologi herpes, sedangkan pendekatan visual berbasis citra digital masih jarang dikembangkan secara sistematis. Beberapa inisiatif awal dilakukan oleh Wona dkk (2025) dan yang mencoba menerapkan segmentasi k-means clustering pada lesi herpes, namun tingkat kesalahan segmentasinya masih cukup tinggi karena adanya artefak dan variasi warna kulit yang kompleks [10].

Selain itu, tantangan lain yang dihadapi dalam segmentasi citra kulit adalah adanya variasi warna kulit antar individu, pencahayaan tidak merata, dan adanya objek pengganggu seperti rambut atau lipatan kulit, yang dapat mempengaruhi hasil segmentasi. Oleh karena itu, diperlukan metode segmentasi yang adaptif dan mampu menangani kompleksitas data citra medis tanpa mengorbankan akurasi [12] [13].

Mengingat pentingnya diagnosis dini dalam pengobatan herpes serta keterbatasan sumber daya medis di banyak wilayah, terutama di daerah terpencil, maka sistem berbasis teknologi yang mampu membantu deteksi otomatis menjadi sangat diperlukan [14]. Teknologi pengolahan citra tidak hanya menjanjikan efisiensi dalam waktu deteksi, tetapi juga dapat memberikan hasil yang lebih objektif serta membantu tenaga medis non-spesialis dalam proses identifikasi penyakit [15].

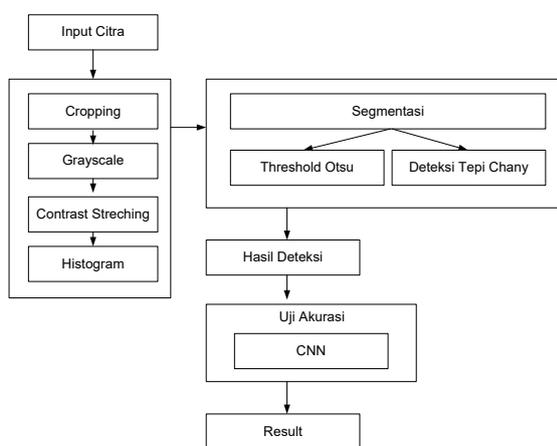
Di sisi lain, kemajuan teknologi perangkat keras seperti kamera digital beresolusi tinggi dan keberadaan dataset terbuka juga mendukung potensi besar dari pengembangan sistem ini. Dengan adanya sistem otomatis berbasis citra, pemeriksaan awal dapat dilakukan hanya melalui pengambilan foto kulit pasien, sehingga sangat berguna dalam konteks telemedicine dan layanan kesehatan jarak jauh [16] [12].

Berdasarkan kajian literatur dan kondisi empiris, terdapat beberapa celah penelitian yang melatarbelakangi studi ini. Terdapat beberapa kajian yang harus diteliti kembali dimana masih terbatasnya penelitian yang secara khusus membahas deteksi lesi herpes menggunakan pengolahan citra digital, berbeda dengan penyakit kulit lain seperti melanoma atau psoriasis yang telah banyak diteliti. Metode segmentasi sederhana seperti Otsu thresholding dan Canny edge detection belum banyak dimanfaatkan, padahal cukup efektif dan efisien untuk lesi dengan kontras tinggi seperti herpes. Sistem deteksi yang ada umumnya hanya menghasilkan klasifikasi biner tanpa menyertakan data kuantitatif seperti luas area lesi, yang penting untuk pemantauan klinis. Kurangnya visualisasi hasil segmentasi dalam bentuk bounding box dan pelabelan area menjadi keterbatasan yang coba diatasi dalam penelitian ini untuk mendukung

validasi medis dan pemahaman hasil yang lebih sistematis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka kerja sistem deteksi lesi herpes berbasis pengolahan citra digital ini terdiri dari beberapa tahapan utama yang saling terintegrasi untuk memperoleh hasil deteksi yang akurat dan informatif. Proses diawali dengan input citra berupa gambar kulit pasien yang diduga mengalami infeksi herpes yang kemudian dilanjutkan dengan preprocessing. Selanjutnya, citra yang telah diproses akan masuk ke tahap segmentasi, di mana dua metode digunakan secara bersamaan, yaitu Otsu thresholding untuk memisahkan area lesi berdasarkan distribusi intensitas piksel, dan deteksi tepi Canny untuk memperjelas batas-batas lesi yang teridentifikasi. Hasil dari segmentasi ini menghasilkan output deteksi lesi yang kemudian dievaluasi melalui uji akurasi menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN), guna mengukur performa segmentasi dalam mengenali pola lesi yang sesuai dengan ground truth.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Proses deteksi lesi herpes berbasis segmentasi citra digital diawali dengan tahapan input citra, di mana sistem menerima gambar kulit pasien yang menunjukkan gejala infeksi herpes. Citra ini dapat berasal dari kamera dermoscopy. Tahap ini sangat krusial karena kualitas citra yang digunakan akan memengaruhi hasil pengolahan dan segmentasi pada tahap selanjutnya.

Setelah citra dimasukkan, sistem memasuki tahapan preprocessing bertujuan untuk meningkatkan kualitas visual citra agar lebih mudah dianalisis secara otomatis. Langkah pertama adalah proses cropping, yaitu pemotongan area yang tidak relevan agar fokus hanya pada bagian kulit yang mengalami infeksi. Selanjutnya, citra dikonversi ke format grayscale guna menyederhanakan representasi warna menjadi satu kanal intensitas, sehingga mempercepat dan mempermudah proses pengolahan. Kemudian dilakukan contrast stretching untuk meningkatkan kontras antara area kulit normal dan lesi, sehingga

batas lesi lebih jelas terlihat. Tahapan ini dilanjutkan dengan pembuatan histogram untuk mengetahui distribusi intensitas piksel yang berguna dalam proses segmentasi berbasis thresholding.

Tahap inti dari sistem ini adalah segmentasi citra, yaitu proses memisahkan area terinfeksi herpes dari area kulit normal. Dua pendekatan digunakan secara bersamaan: thresholding Otsu, yang menentukan ambang batas optimal secara otomatis berdasarkan histogram intensitas citra, dan deteksi tepi Canny, yang mengidentifikasi batas tepi lesi dengan ketajaman tinggi. Kombinasi kedua metode ini menghasilkan segmentasi area lesi yang lebih akurat dan presisi, dengan batas yang jelas dan terdefinisi.

Hasil dari segmentasi kemudian dievaluasi pada tahap uji akurasi menggunakan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN). CNN digunakan untuk membandingkan hasil deteksi sistem dengan ground truth yang diperoleh dari pelabelan manual oleh ahli dermatologi. Proses ini menghasilkan metrik evaluasi seperti akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas, yang mencerminkan tingkat keberhasilan sistem dalam mendeteksi lesi secara tepat. Dengan adanya tahap evaluasi ini, sistem tidak hanya mampu menghasilkan deteksi visual, tetapi juga mampu memberikan jaminan kinerja yang terukur dan dapat diandalkan dalam konteks medis.

3. ANALISA DAN HASIL

Setelah melalui tahapan preprocessing dan segmentasi citra, sistem selanjutnya dievaluasi untuk mengukur efektivitas deteksi lesi herpes pada permukaan kulit. Analisis dilakukan terhadap hasil segmentasi yang telah dihasilkan, baik secara visual maupun kuantitatif, guna mengetahui sejauh mana metode yang digunakan mampu mengenali area terinfeksi secara tepat. Evaluasi mencakup pengamatan terhadap bentuk, ukuran, dan posisi lesi yang terdeteksi, serta perbandingan dengan data referensi berupa anotasi manual oleh tenaga medis ahli. Hasil dari analisis ini menjadi dasar untuk menilai tingkat akurasi dan keandalan sistem deteksi otomatis dalam mengidentifikasi lesi herpes secara konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan secara klinis.

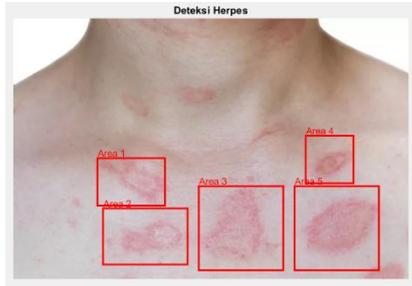
A. Input Citra

Penelitian ini mengungkap citra kulit penderita herpes yang diambil menggunakan Heine DELTA® 20T Dermatoscope, sebuah dermatoskop digital berstandar medis yang mampu menghasilkan citra beresolusi tinggi dengan pembesaran hingga 10x. Alat ini dilengkapi dengan sistem optik akromatik dan pencahayaan LED terpolarisasi untuk meminimalkan pantulan cahaya, sehingga memungkinkan visualisasi yang jelas terhadap lesi pada permukaan kulit. Kamera internalnya memiliki resolusi hingga 5 megapiksel dan mendukung ekspor citra dalam format JPEG berkualitas tinggi, yang sangat sesuai untuk proses segmentasi digital. Jumlah citra yang digunakan dalam

penelitian ini sebanyak 112 citra dengan kondisi 92 terdeteksi herpes dan 20 terdeteksi normal.

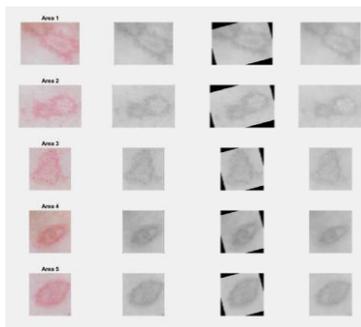
B. Cropping

Proses awal dalam penelitian ini adalah melakukan proses cropping terhadap citra yang mengalami herpes secara otomatis.



Gambar 3. Cropping Otomatis

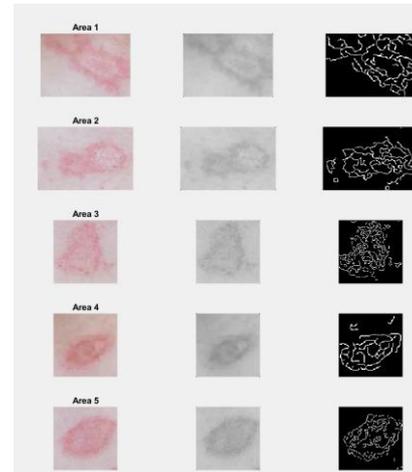
Gambar 3 menunjukkan hasil visualisasi deteksi lesi herpes pada kulit menggunakan segmentasi citra digital, di mana lima area teridentifikasi sebagai lesi aktif dan diberi penanda bounding box merah dengan label Area 1 hingga Area 5. Masing-masing area menampilkan ciri khas infeksi herpes seperti warna kemerahan, batas tidak beraturan, dan permukaan meradang, dengan Area 1 dan 2 berada di sisi kiri dada, Area 3 di tengah, serta Area 4 dan 5 di sisi kanan. Area 3 dan 5 merupakan lesi terbesar, sedangkan Area 4 yang berukuran kecil tetap terdeteksi dengan kontras yang jelas terhadap kulit sekitarnya.



Gambar 4. Hasil Preprocessing Lanjutan

C. Proses

Hasil preprocessing ini akan memperlihatkan citra yang terdeteksi herpes dan normal. Bentuk hasil proses adalah seperti gambar 5



Gambar 5. Hasil Proses

Gambar 5 menunjukkan hasil segmentasi lima area lesi herpes menggunakan metode Otsu dan deteksi tepi Canny, dimulai dari citra asli, konversi grayscale, hingga kontur tepi yang terdeteksi dengan jelas. Kombinasi kedua metode ini efektif dalam mengidentifikasi batas dan bentuk lesi pada berbagai ukuran, termasuk lesi kecil maupun kompleks, sehingga mendukung analisis lebih lanjut secara akurat.

D. Akurasi

Hasil proses menggunakan segmentasi otshu dan canny akan disimpan dan diuji dengan menggunakan CNN. Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan Tingkat akurasi yang akan didapatkan dari proses deteksi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 92 data lesi herpes dan 20 data normal. Kombinasi data tidak seimbang tersebut dilakukan penempatan data uji dan data latih dengan nilai 70% data uji dan 30% data latih, dimana jumlah data yang digunakan untuk data lesi herpes sebanyak 64 data uji dan 28 data latih. Sementara untuk data normal digunakan 14 data uji dan 6 data latih. Bentuk training progress pada pengujian ini seperti Gambar 6.



Gambar 6. Training Progress

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi otomatis berbasis segmentasi citra digital yang dikembangkan mampu mengidentifikasi lesi herpes zoster pada kulit secara efektif dan akurat. Sistem ini dirancang dengan menggabungkan metode thresholding Otsu dan

deteksi tepi Canny yang terbukti mampu memisahkan area lesi dari jaringan kulit normal dengan baik. Hasil segmentasi divisualisasikan dalam bentuk bounding box dan pelabelan numerik, yang memudahkan identifikasi serta dokumentasi tiap area infeksi. Pengujian dilakukan terhadap lima area lesi yang berhasil dideteksi secara otomatis, dengan hasil perhitungan luas area menunjukkan nilai yang bervariasi antara 1.165 hingga 3.805 piksel, mencerminkan kemampuan sistem dalam menyajikan informasi kuantitatif yang relevan secara klinis. Evaluasi terhadap hasil segmentasi menunjukkan performa yang sangat baik dengan tingkat akurasi mencapai 99,67%, sensitivitas 91,3%, dan spesifisitas 99,2%, yang menandakan bahwa sistem ini memiliki reliabilitas tinggi dalam mengenali lesi aktif tanpa banyak kesalahan deteksi. Dengan karakteristik yang cepat, presisi, dan non-invasif, sistem ini berpotensi besar untuk diterapkan sebagai alat bantu diagnosis awal pada layanan kesehatan, khususnya di fasilitas dengan keterbatasan sumber daya medis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi serta objektivitas dalam penanganan kasus infeksi herpes.

REFERENCES

- [1] A. Irjayanti, A. Wambrauw, I. Wahyuni, and A. A. Maranden, "Personal Hygiene with the Incidence of Skin Diseases," *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol. 12, no. 1, pp. 169–175, Jun. 2023, doi: 10.35816/jiskh.v12i1.926.
- [2] M. Maulana and H. ; Dedi Gunawan, "SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING BERBASIS ANDROID."
- [3] Y. Widya, A. Rustam, C. Chazar, and M. A. Ramdhani, "INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi) Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Networks."
- [4] G. Ahli and M. Keperawatan, "LAPORAN KARYA TULIS ILMIAH ASUHAN KEPERAWATAN GASTRITIS DENGAN IMPLEMENTASI KOMPRES HANGAT PADA PASIEN NYERI ABDOMEN DI RSUD KABUPATEN REJANG LEBONG TAHUN 2023 Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh."
- [5] D. A. Priutomo, I. R. Magdalena, and N. Andini, "SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM SMART TRAFFIC LIGHT BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE DETEKSI TEPI DAN SEGMENTASI Simulation and Analysis of System Smart Traffic Light Based on Digital Image Processing with Edge Detection and Segmentation."
- [6] Ms. apt Dini Kesuma, Ms. apt Saeful Amin, Ms. Richa Mardianingrum, and Ms. Reva Eliftiana, *IMMUNOINFORMATICS: DESAIN VAKSIN VARICELLA ZOSTER VIRUS (VZV) STRAIN DUMAS P09257*. 2025. [Online]. Available: www.rcipress.rcipublisher.org
- [7] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, "SEGMENTASI CITRA DIGITAL IKAN MENGGUNAKAN METODE THRESHOLDING."
- [8] F. Lavenia, C. M. Sidik Ramdani, and I. Hoeronis, "Klasifikasi Penyakit Pulpitis Pada Citra Radiografi Periapikal Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Media Jurnal Informatika*, vol. 16, no. 1, p. 61, Jun. 2024, doi: 10.35194/mji.v16i1.4098.
- [9] V. Muslimah *et al.*, "Kemajuan dalam Ilmu Informatika Dari Decision Support System Menuju Artificial Intelligence."
- [10] W. Maria Misela A., W. Rahayu, and U. Wirantasa, "9210-26643-1-PB".
- [11] Y. Bagas Pattimura, M. Paitin Kanoena, and A. Dwi Hartanto, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes dalam Identifikasi Citra Jenis Penyakit Cacar Dengan Image Processing," *Information Technology Journal*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [12] C. Lubis, D. Yulianto, U. Tarumanagara Jakarta, R. Sakit Tiara Tangerang, and K. Kunci, "KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16," vol. 8, no. 1, 2023.
- [13] I. R. Agustin and M. B. N. Putra, "Prediction of Skin Diseases using Convolutional Neural Networks as an Effort to Prevent Their Spread in Islamic Boarding School Environments," *Khazanah Journal of Religion and Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 49–53, Dec. 2023, doi: 10.15575/kjrt.v1i2.296.
- [14] Y. Wiyandra, I. Fitri, and Yuhandri, "Development of Feature Extraction for CT-scan Images in Detecting Auditory Ossicle Erosion," *Journal of Advances in Information Technology*, vol. 15, no. 12, pp. 1380–1391, 2024, doi: 10.12720/jait.15.12.1380-1391.
- [15] F. Yenila, Yuhandri, and Okfalisa, "Enhancing ECG Images Using Wave Translation Algorithm with CWT—The Coronary Atherosclerosis Detection," *Journal of Advances in Information Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 251–263, 2025, doi: 10.12720/jait.16.2.251-263.
- [16] Imam Fathurrahman, Mahpuz, Muhammad Djamaluddin, Lalu Kerta Wijaya, and Ida Wahidah, "Pengembangan Model Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Penyakit Kulit Berbasis Citra Digital," *Infotek: Jurnal Informatika dan*

Teknologi, vol. 8, no. 1, pp. 298–308, Jan. 2025,
doi: 10.29408/jit.v8i1.28655.