

Deteksi Penyakit Kulit Manusia Berbasis CNN Dan SVM

Sony Subagyo¹, Ari Septiadi², Rama Dhitsaha³, Erik Hidayatulloh⁴, Khanif Haryadi⁵, Hardika Setiawan⁶

^{1,2,3,4,5,6}program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

surel: sonysubagyo0852@gmail.com, ariseptiadi323@gmail.com, ramadhitsaha98@gmail.com, errikhidayatulloh13@gmail.com,
haryadi210104@gmail.com, hardikasetiawan@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 02-06-2025

Revisi 11-07-2025

Diterima 23-07-2025

Kata kunci:

CNN

SVM

Deteksi Penyakit Kulit

Pengolahan Citra

Machine Learning

ABSTRAK

Deteksi penyakit kulit berbasis citra menjadi tantangan penting dalam bidang kesehatan dan teknologi informasi. Penelitian ini mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengklasifikasikan citra kulit manusia ke dalam tiga kelas: kulit sehat, panu, dan skabies. Dataset yang digunakan berjumlah 420 citra berwarna (RGB) dengan ukuran 50x50 piksel, yang kemudian diubah menjadi grayscale untuk model SVM. Model CNN dilatih menggunakan citra RGB ternormalisasi, sedangkan model SVM menggunakan representasi grayscale. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SVM memperoleh akurasi 100% pada data uji, sementara CNN hanya mencapai akurasi sekitar 71%. Hal ini menunjukkan bahwa SVM lebih efektif pada dataset kecil, sedangkan CNN memerlukan dataset yang lebih besar agar dapat melakukan generalisasi dengan optimal.

Penulis yang sesuai:

Sony Subagyo

Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Purwokerto

Email: sonysubagyo0852@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Penyakit kulit merupakan isu kesehatan yang melibatkan aspek diagnosis yang kompleks dan sering kali bergantung pada keahlian subjektif tenaga medis. Banyak kondisi kulit, seperti panu dan skabies, memerlukan diagnosis yang cepat dan akurat untuk mencegah penyebarannya [1] [2] [3] [4]. Dalam konteks ini, teknologi informasi, terutama dalam pengolahan citra dan kecerdasan buatan, menawarkan alternatif yang memungkinkan analisis otomatis terhadap citra kulit, yang dapat mengidentifikasi variasi tekstur dan warna yang menjadi indikator adanya gangguan kulit [3] [5]. Penelitian telah menunjukkan bahwa algoritma pembelajaran mesin, seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Machine* (SVM), sangat efektif dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit kulit berdasarkan citra [5] [6].

Metode CNN adalah bentuk deep learning yang secara otomatis dapat mengekstraksi fitur dari citra dengan kompleksitas tinggi, sehingga cocok untuk aplikasi di bidang medis [7] [8] [5]. Sementara itu, SVM sangat efektif ketika diterapkan pada dataset kecil, yang seringkali ditemukan di dalam studi tentang penyakit kulit [6]. Kedua metode ini memiliki kekuatan dan kelemahan masing-masing. Misalnya,



CNN mungkin mengalami kesulitan ketika jumlah data yang tersedia terbatas, sedangkan SVM dapat memberikan hasil klasifikasi yang kompetitif dengan waktu pelatihan yang relatif singkat [6] [9].

Dalam penelitian ini, dua pendekatan pembelajaran mesin yang berbeda telah diterapkan, yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Machine* (SVM). CNN adalah arsitektur deep learning yang telah terbukti sangat efektif dalam mengenali pola visual yang kompleks dari citra berwarna (RGB). Metode ini memiliki kemampuan untuk melakukan ekstraksi fitur secara otomatis dan hierarkis, sehingga sangat sesuai untuk menangani data citra dengan kompleksitas tinggi [5] [10]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CNN dapat secara akurat mendiagnosis berbagai kondisi kulit dan telah digunakan dalam banyak aplikasi klinis [5].

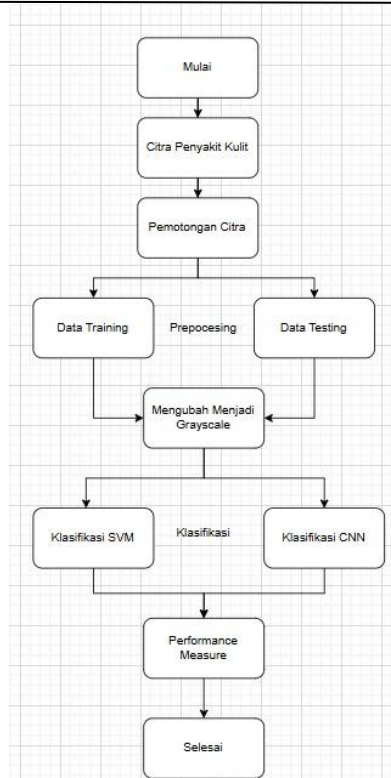
Di sisi lain, *Support Vector Machine* (SVM) merupakan metode klasifikasi tradisional yang menunjukkan kinerja baik, terutama pada dataset kecil dengan dimensi tinggi. SVM telah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian untuk klasifikasi data citra, termasuk citra medis, dan sering kali memberikan hasil klasifikasi yang kompetitif dengan waktu pelatihan yang lebih singkat dibandingkan dengan CNN [11] [12] [13].

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa kedua metode tersebut dalam mendeteksi tiga jenis kondisi kulit: kulit sehat, panu, dan skabies. Dengan menggunakan dataset citra berukuran kecil (420 data), penelitian ini juga mengevaluasi efektivitas transformasi data ke bentuk grayscale untuk model SVM, serta menguji keterbatasan CNN dalam kondisi data terbatas. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan wawasan empiris terkait kelebihan dan kekurangan CNN dan SVM dalam konteks deteksi penyakit kulit, serta memberikan rekomendasi metode klasifikasi yang paling tepat digunakan berdasarkan karakteristik dataset yang tersedia.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan dua metode utama klasifikasi citra, yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Machine* (SVM). Keduanya diterapkan secara paralel pada dataset yang sama, guna membandingkan performa dalam mendeteksi tiga kategori penyakit kulit. CNN merupakan metode deep learning berbasis arsitektur jaringan saraf konvolusional yang mampu mengekstraksi fitur visual secara hierarkis dari citra berwarna (RGB). Beberapa studi menunjukkan bahwa CNN efektif dalam mengklasifikasikan citra dengan tingkat akurasi yang tinggi, termasuk dalam konteks deteksi penyakit kulit [5] [14]. Hal ini disebabkan karena CNN dilatih secara *end-to-end*, mengoptimalkan proses dari ekstraksi fitur hingga klasifikasi akhir dalam satu kesatuan sistem [5].

Sementara itu, SVM adalah metode pembelajaran mesin klasik yang dikenal efektif dalam klasifikasi data dengan mencari hyperplane optimal untuk memisahkan kelas-kelas data. Di dalam konteks penelitian ini, penggunaan SVM pada citra yang telah dikonversi ke bentuk grayscale memungkinkan representasi data yang lebih sederhana dan efisien untuk analisis [6]. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa SVM memberikan performa baik dalam berbagai aplikasi klasifikasi, termasuk pada pengenalan pola [15]. Metode ini menjadi pilihan tambahan yang relevan untuk membandingkan efektivitas dengan CNN dalam klasifikasi penyakit kulit, di mana kedua metode diterapkan pada dataset yang sama untuk analisis yang lebih komprehensif. Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi:



Gambar 1. *Flowchart*

- a. Proses dimulai sebagai inisiasi sistem.
- b. Citra Penyakit Kulit : Langkah ini melibatkan pengumpulan dataset berupa citra (gambar) kulit yang mengandung berbagai jenis penyakit kulit.
- c. Pemotongan Citra : Melakukan pemotongan bagian citra yang akan diteliti menjadi ukuran 50 x 50 piksel.
- d. Data Training & Data Testing, dataset dibagi menjadi dua bagian: Data Training: Digunakan untuk melatih model. Data Testing: Digunakan untuk menguji performa model setelah pelatihan.
- e. Mengubah Menjadi Grayscale semua citra diubah dari format berwarna ke grayscale. Ini bertujuan menyederhanakan fitur visual yang akan diproses, serta mengurangi kompleksitas komputasi.
- f. Klasifikasi Citra yang telah diproses kemudian diklasifikasikan menggunakan dua pendekatan: Klasifikasi SVM (*Support Vector Machine*): Metode pembelajaran mesin tradisional yang digunakan untuk klasifikasi. Klasifikasi CNN (*Convolutional Neural Network*): Model deep learning yang unggul dalam pengenalan pola dalam citra. Model-model ini bekerja secara terpisah dan hasilnya akan dibandingkan.
- g. Performance Measure : langkah ini mengevaluasi performa dari kedua model klasifikasi (SVM dan CNN). Metode evaluasi umum bisa meliputi akurasi, presisi, recall, dan F1-score..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil dari implementasi dan pengujian dua model klasifikasi citra, yaitu CNN dan SVM, terhadap dataset citra kulit yang telah diproses. Evaluasi dilakukan berdasarkan performa klasifikasi terhadap tiga kelas utama: kulit sehat, panu, dan skabies.

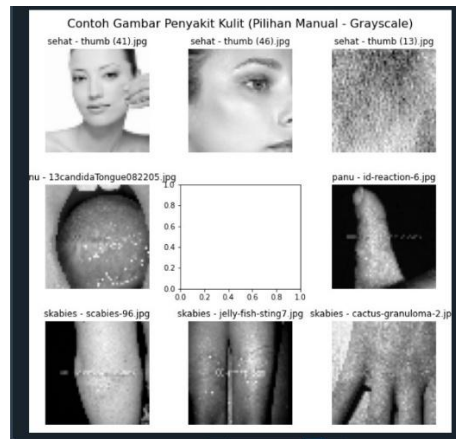
Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk memahami kelebihan dan keterbatasan masing-masing pendekatan berdasarkan akurasi klasifikasi, serta kemampuan dalam mengenali pola visual pada data

dengan volume terbatas. Hasil dievaluasi menggunakan metrik confusion matrix, classification report, serta analisis visual terhadap hasil klasifikasi dan data input.

CNN dan SVM dievaluasi secara terpisah pada data uji yang sama, sehingga memungkinkan analisis perbandingan yang objektif. Hasil menunjukkan bahwa meskipun CNN memiliki kemampuan abstraksi fitur visual yang kuat, performanya tidak selalu lebih baik daripada SVM jika jumlah data tidak mencukupi.

Pembahasan ini juga mencakup interpretasi kesalahan klasifikasi, potensi perbaikan performa model, serta pertimbangan dalam pemilihan metode klasifikasi yang sesuai untuk aplikasi deteksi penyakit kulit berbasis citra dalam konteks nyata.

3.1. Visualisasi Dataset



Gambar 2. Visualisasi dataset

Visualisasi dataset menunjukkan perbedaan tekstur dan pola visual antar kelas. Kulit sehat cenderung memiliki permukaan yang halus dan merata. Gambar panu terlihat dengan ciri bercak terang yang kontras dengan area sekitarnya. Sementara itu, skabies ditandai dengan adanya iritasi kulit seperti bintik-bintik atau garis merah, menunjukkan tanda infeksi atau peradangan. Semua gambar dikonversi ke format grayscale untuk menyederhanakan pemrosesan citra.

3.2. Kinerja Model CNN

```

--- CNN Classification Report ---
              precision    recall  f1-score   support

     panu         0.72      0.71      0.72         70
     sehat         0.69      0.94      0.80         70
     skabies        0.85      0.56      0.67         70

 accuracy              0.74         210
 macro avg              0.76         210
 weighted avg           0.76         210

```

Gambar 3 Kinerja Model CNN

Kinerja model *Convolutional Neural Network* (CNN) menunjukkan akurasi sebesar 71 persen pada data uji. Berdasarkan hasil klasifikasi, model memiliki performa terbaik dalam mengenali kelas panu dengan f1-score sebesar 0.72, dan performa terendah pada kelas skabies dengan f1-score sebesar 0.67. Nilai precision dan recall relatif seimbang di setiap kelas. Kesalahan klasifikasi paling banyak terjadi antara kelas skabies dan kulit sehat, yang kemungkinan disebabkan oleh kemiripan tampilan visual pada citra grayscale.

3.3. Kinerja Model SVM

```

--- SVM Classification Report ---
              precision    recall  f1-score   support

   panu         1.00         1.00         1.00         70
   sehat         1.00         1.00         1.00         70
   skabies       1.00         1.00         1.00         70

 accuracy              1.00         210
 macro avg           1.00         1.00         1.00         210
 weighted avg        1.00         1.00         1.00         210

```

Gambar 3. Kinerja Model SVM

Kinerja model *Support Vector Machine* (SVM) menunjukkan hasil yang sangat baik dengan akurasi 100 persen pada data uji. Seluruh kelas berhasil diklasifikasikan dengan benar tanpa kesalahan, yang terlihat dari nilai precision, recall, dan f1-score sempurna pada semua label. Hasil ini menunjukkan bahwa SVM sangat efektif untuk digunakan pada dataset berukuran kecil dan dengan pola yang jelas.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengkaji dan membandingkan dua pendekatan pembelajaran mesin, yakni *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Machine* (SVM), dalam tugas klasifikasi citra kulit untuk deteksi penyakit kulit seperti panu, skabies, dan kulit sehat. Berdasarkan hasil eksperimen terhadap dataset berukuran kecil (420 citra), dapat disimpulkan beberapa hal penting sebagai berikut:

- 4.1. SVM menunjukkan performa yang sangat unggul, dengan akurasi 100% pada data uji. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk kasus klasifikasi citra dengan jumlah data terbatas, pendekatan tradisional berbasis SVM dengan representasi citra grayscale dapat menjadi pilihan yang sangat efektif dan efisien.
- 4.2. Sebaliknya, CNN menghasilkan akurasi yang lebih rendah, yakni sekitar 71%, yang mengindikasikan bahwa model deep learning seperti CNN cenderung mengalami kesulitan melakukan generalisasi jika jumlah data pelatihan tidak mencukupi. Hal ini menegaskan bahwa CNN sangat bergantung pada jumlah dan keberagaman data, serta pada kompleksitas arsitektur jaringan yang digunakan.
- 4.3. Transformasi citra ke grayscale terbukti menjadi strategi yang baik untuk menyederhanakan fitur visual dalam konteks klasifikasi menggunakan SVM. Namun, strategi ini tidak cukup kuat untuk CNN karena CNN bergantung pada fitur spasial dan spektral yang lebih kaya, seperti warna, tekstur kompleks, dan pola spasial yang mungkin hilang saat konversi ke grayscale.
- 4.4. Evaluasi terhadap confusion matrix dan metrik lainnya menunjukkan bahwa CNN lebih sering mengalami misklasifikasi antar kelas yang memiliki kemiripan visual, seperti antara kulit sehat dan skabies, yang menunjukkan perlunya pendekatan augmentasi data, regularisasi, dan pemilihan arsitektur yang lebih dalam seperti ResNet atau MobileNet jika ingin mempertahankan pendekatan deep learning untuk citra medis.

Dengan demikian, pemilihan metode klasifikasi sangat bergantung pada karakteristik dataset, termasuk ukuran, keberagaman fitur, dan representasi data. Dalam skenario dengan data terbatas, penggunaan SVM dengan fitur sederhana dapat mengungguli model deep learning yang lebih kompleks namun kekurangan data.

REFERENSI

- [1] R. Meri and R. W. Perdana, "Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Hebb Rule Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Manusia," *JOISIE J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 6, no. Desember, pp. 78–87, 2022.
- [2] D. D. Putri, M. T. Furqon, and R. S. Perdana, "Klasifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 5, pp. 1912–1920, 2019.
- [3] I. W. Prastika and E. Zuliarso, "Deteksi penyakit kulit wajah menggunakan tensorflow dengan metode Convolutional Neural Network," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 84–91, 2021.
- [4] A. A. N. R. Adiba, Fhatiah, Nurul M A, "Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Case Based- Reasoning dan Self Organizing Maps," vol. 6, no. 1, pp. 53–61, 2020.
- [5] Nurkhasanah and Murinto, "Klasifikasi penyakit kulit wajah menggunakan metode Convolutional Neural Network," *Sainteks*, vol. 18, no. 2, pp. 183–190, 2021.
- [6] R. achmad Rizal, I. S. Girsang, and S. A. Prasetyo, "Klasifikasi Wajah Menggunakan Support Vector Machine (SVM)," *REMIK Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–4, 2019.
- [7] D. Gunawan and H. Setiawan, "Convolutional Neural Network dalam Citra Medis," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 376–390, 2022.
- [8] Handoko Adji Pangestu and Kusri, "Peningkatan kinerja arsitektur ResNet50 untuk Menangani Masalah Overfitting dalam Klasifikasi Penyakit Kulit," *Tematik*, vol. 11, no. 1, pp. 65–71, 2024, doi: 10.38204/tematik.v11i1.1876.
- [9] F. S. Putra, K. Kusri, and M. P. Kurniawan, "Deteksi Otomatis Jerawat Wajah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 30–34, 2021.
- [10] S. Sa'idah, I. Putu, Y. N. Suparta, and E. Suhartono, "Modifikasi Convolutional Neural Network Arsitektur GoogLeNet dengan Dull Razor Filtering untuk Klasifikasi Kanker Kulit," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [11] A. D. R. Wibisono, E. P. Mandyartha, and M. M. Al Haromainy, "Klasifikasi Penyakit Kulit Berbasis Support Vector Machine Dengan Ekstraksi Fitur Abcd Rule," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 10, no. 1, pp. 686–698, 2025, doi: 10.29100/jupi.v10i1.6039.
- [12] E. P. Ramadhani and N. Rochmawati, "Klasifikasi Covid-19 Pada Citra CT-Scan Dengan Mengombinasikan Metode Convolutional Neural Network Dan Support Vector Machine," *J. Informatics Comput. Sci.*, pp. 236–243, 2022.
- [13] S. Abimanyu, N. Bahtiar, and E. A. Sarwoko, "Implementasi Metode Support Vector Machine (SVM) Dan T-Distributed Stochastic Neighbor Embedding (T-Sne) Untuk Klasifikasi Depresi," *J. Masy. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 146–158, 2023.
- [14] M. R. Ashari, Z. Sari, and D. Rizki, "Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Metode Deep Learning," *J. Repos.*, vol. 6, no. 1, 2024.
- [15] A. S. Ardiansyah and A. Nugroho, "Klasifikasi Penyakit Daun Kopi Dengan Arsitektur MobileNetV2," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, pp. 66–73, 2023.