

STUDI PERBANDINGAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*, *RANDOM FOREST*, DAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT

Putri Armilia Prayesy

Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Informatika dan Bisnis, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,
Bangka, Indonesia

Email: putri@polman-babel.ac.id

(Diterima : 10 Desember 2024, Direvisi : 20 Januari 2025, Disetujui : 20 Januari 2025)

Abstrak

Penyakit kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi dan membutuhkan diagnosis yang cepat dan akurat untuk menghindari komplikasi atau mempercepat penanganan. Namun, proses diagnosis manual seringkali memakan waktu dan bergantung pada keahlian dokter. Keterlambatan dalam diagnosis dapat menyebabkan perburukan kondisi pasien, memperpanjang waktu pemulihan, dan memperpanjang durasi perawatan atau menyebabkan komplikasi yang lebih serius. Untuk mengatasi permasalahan ini, teknologi pembelajaran mesin dapat dimanfaatkan untuk mengotomatisasi proses klasifikasi penyakit kulit. Penelitian ini membahas perbandingan tiga metode klasifikasi utama *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest*, dan *Convolutional Neural Network* (CNN), untuk menganalisis *Dataset* citra kulit normal dan penyakit kulit. *Dataset* terdiri dari berbagai jenis kulit yang telah melalui *preprocessing data*, seperti normalisasi, augmentasi data, dan ekstraksi fitur, guna meningkatkan kualitas data sebelum pelatihan model. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini di menggunakan data *science* yang bersumber dari *kaggle*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CNN memberikan performa terbaik dengan akurasi mencapai 92%, berkat kemampuannya menangkap pola non-linear dalam citra. *Random Forest* menunjukkan performa yang stabil dengan akurasi 85%, terutama pada *Dataset* yang lebih terstruktur. Sementara itu, SVM mencatat akurasi 78%, tetapi memiliki keterbatasan pada data berdimensi tinggi. Kesimpulannya, CNN lebih unggul untuk klasifikasi citra kulit kompleks, sementara *Random Forest* dan SVM dapat menjadi alternatif untuk *Dataset* sederhana. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi AI untuk mendukung diagnosis penyakit kulit yang lebih cepat dan akurat.

Kata kunci: klasifikasi, *machine learning*, *support vector machine*, *random forest*, *convolutional neural network*.

A COMPARATIVE STUDY OF *SUPPORT VECTOR MACHINE*, *RANDOM FOREST*, AND *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* METHODS FOR SKIN DISEASE DATASET CLASSIFICATION

Abstract

Skin diseases are one of the most common health problems that require quick and accurate diagnosis to prevent complications or expedite treatment. However, manual diagnostic processes are often time-consuming and reliant on the expertise of doctors. Delays in diagnosis can worsen the patient's condition, extend recovery times, and prolong treatment duration or lead to more serious complications. To address these issues, machine learning technology can be utilized to automate the classification process of skin diseases. This study compares three main classification methods—*Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest*, and *Convolutional Neural Network* (CNN)—to analyze a *Dataset* of normal and diseased skin images. The *Dataset* includes various types of skin that have undergone *preprocessing data* steps such as normalization, data augmentation, and feature extraction to enhance data quality before model training. The *Dataset* used in this study was sourced from Kaggle. The results show that CNN provides the best performance with an accuracy of 92%, thanks to its ability to capture non-linear patterns in images. *Random Forest* demonstrates stable performance with an accuracy of 85%, particularly on more structured *Datasets*. Meanwhile, SVM records an accuracy of 78%, but it has limitations when dealing with high-dimensional data. In conclusion, CNN is superior for classifying complex skin images, while *Random Forest* and SVM can serve as alternatives for simpler *Datasets*. This research contributes to the development of AI technology to support faster and more accurate skin disease diagnosis.

Keywords: classification, machine learning, support vector machine, random forest, convolutional neural network.

1. PENDAHULUAN

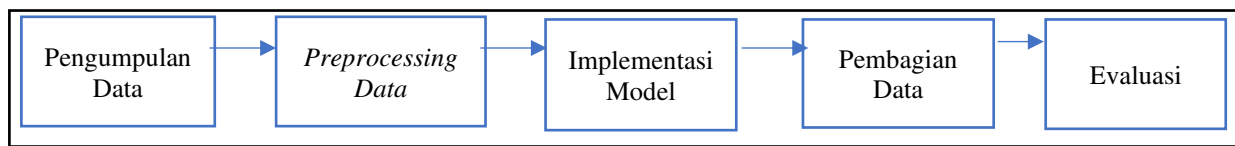
Penyakit kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi dan dapat memengaruhi kualitas hidup penderitanya. Proses diagnosis penyakit kulit sering kali memerlukan keahlian dari tenaga medis dengan mengamati gejala fisik pada kulit, seperti perubahan warna, tekstur, atau adanya bercak, tentunya proses ini seringkali membutuhkan waktu yang lama dan hasilnya sangat bergantung pada tingkat keahlian dokter. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang dapat membantu mendiagnosis penyakit kulit secara cepat dan akurat. Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan pembelajaran mesin (*Machine Learning*) telah membuka peluang baru dalam bidang kesehatan, khususnya untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit melalui analisis citra medis [1]. Berbagai algoritma, seperti *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest*, dan *Convolutional Neural Network* (CNN), telah banyak digunakan untuk tugas-tugas klasifikasi data, termasuk citra medis. Ketiga algoritma ini menawarkan berbagai keunggulan, seperti kemampuan untuk mengolah data berdimensi tinggi dan mengidentifikasi pola-pola kompleks yang sulit dikenali oleh manusia.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurul Khasanah, dkk melakukan penelitian Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Algoritma *Random Forest*, penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur histogram menghasilkan akurasi 0,834, sedangkan menggunakan ekstraksi fitur haralick menghasilkan akurasi 0,619, sedangkan menggunakan ekstraksi fitur hue moments menghasilkan akurasi 0,842. Dari ketiga ekstraksi fitur yang digunakan, dapat disimpulkan bahwa hasil akurasi terbaik diperoleh dengan ekstraksi fitur hue moments dengan nilai akurasi 0,842. Kebaharuan dari penelitian ini adalah penggunaan ekstraksi fitur yang lebih beragam dan hasil akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya. Namun kekurangan dari penelitian ini yaitu belum adanya aplikasi yang berisi penerapan algoritma, sehingga hasil tidak bisa langsung diterapkan pada dunia medis[4]. Ricky Yohanes, dkk melakukan penelitian tentang Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM, Penelitian ini menerapkan metode CNN SVM untuk mengklasifikasi jenis-jenis kanker kulit. CNN yang sebagai ekstraksi fitur dengan arsitektur VGG-19 dan ResNet-50. SVM digunakan sebagai pengklasifikasi dengan menggunakan kernel linear dan RBF kemudian dioptimasi menggunakan random dan grid. Hasil dari penelitian ini didapatkan *preprocessing data* patch arsitektur VGG-19 menggunakan kernel linear optimasi random dan grid dengan nilai accuracy sebesar 65,33%, nilai *recall* sebesar 65,33%, nilai *precision* sebesar 68,51%, dan nilai *f1-score* sebesar 65,77% [2]. Fauzan Nuraulia Darmawan, dkk melakukan penelitian Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Berbasis Website, penelitian ini menegaskan bahwa aplikasi deteksi penyakit kulit berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dan pengembangan berbasis web yang diimplementasikan dengan metode *Waterfall* menunjukkan hasil yang memuaskan. Sistem ini dapat mengklasifikasikan gambar penyakit kulit dengan akurasi mencapai 87%, *precision* 85%, dan *recall* 84%, serta memberikan hasil klasifikasi dalam waktu respons rata-rata di bawah lima detik. Pengembangan model CNN, yang mencakup *preprocessing data* gambar, pelatihan, dan evaluasi, telah berhasil menghasilkan model yang efisien dan akurat [3].

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ketiga metode klasifikasi tersebut pada *Dataset* citra kulit normal dan penyakit kulit dengan menggunakan algoritma SVM, *Random Forest*, dan CNN dalam mengklasifikasikan penyakit kulit [2]. Perbandingan ini penting untuk mengevaluasi keunggulan dan kelemahan masing-masing metode, terutama karena beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang bervariasi. Dengan membandingkan tiga metode ini, penelitian dapat memberikan rekomendasi algoritma yang paling efektif untuk tugas klasifikasi citra kulit serta memperbaiki keterbatasan yang ditemukan dalam studi sebelumnya. *Dataset* yang digunakan mencakup berbagai jenis citra kulit yang telah diproses untuk meningkatkan kualitas data. Dengan membandingkan [4] tiga metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai keunggulan dan kelemahan masing-masing metode serta memberikan rekomendasi algoritma yang paling efektif untuk tugas klasifikasi citra kulit. Dari beberapa penelitian tersebut, terlihat perbedaan dalam metode klasifikasi dan hasil akurasi. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi berbasis AI di bidang kesehatan, khususnya dalam mendukung proses diagnosis penyakit kulit yang lebih cepat, akurat, dan efisien [5].

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan tiga algoritma yang digunakan untuk membandingkan performa dari ketiga algoritma pembelajaran mesin tersebut, yaitu *Support Vector Machine*, *Random Forest*, dan *Convolutional Neural Network* dalam klasifikasi *Dataset* penyakit kulit dan kulit normal. Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

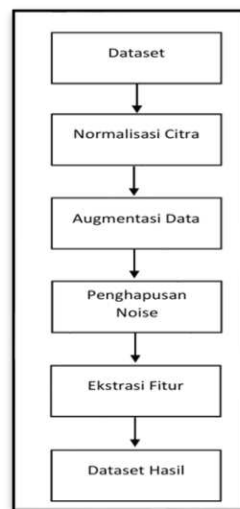
Dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari *platform* Kaggle, merupakan salah satu repositori data dengan akses terbuka dan terpercaya. *Dataset* yang di dapatkan dari *platform* kaggle dalam penelitian ini terdiri dari 4.222 citra yang mencakup berbagai kondisi kulit, termasuk kulit normal dan beberapa jenis penyakit kulit seperti psoriasis, eksim, dermatitis atopik dan melanoma. Setiap citra telah dilabeli sesuai dengan kondisi kulitnya, sehingga memudahkan proses pelatihan dan evaluasi model. *Dataset* ini dipilih karena ukurannya yang cukup besar dan keragamannya, yang memungkinkan analisis lebih mendalam terhadap pola dan karakteristik dari masing-masing kategori kulit [6].

Tabel 1. Contoh *Dataset*

No	Kategori	Tekstur	Warna Dominan	Ukuran Luka (cm ²)	Tingkat Kekeingan (1-10)
1	Dermatitis Atopik	Kasar	Kuning Pucat	0	1
2	Dermatitis Atopik	Kasar	Kuning Pucat	4.8	9
3	Dermatitis Atopik	Kasar	Kuning Pucat	4.5	9
4	Dermatitis Atopik	Kasar	Kuning Pucat	5.3	9
5	Dermatitis Atopik	Kasar	Kuning Pucat	0	1
6	Dermatitis Atopik	Kasar	Kuning Pucat	4.2	9
7	Eksim	Sangat Kasar	Coklat Kemerahan	3.2	9
8	Eksim	Kasar	Coklat Kemerahan	3.0	6
9	Eksim	Sangat Kasar	Coklat Kemerahan	3.8	7
10	Eksim	Sangat Kasar	Coklat Kemerahan	0	1
11	Eksim	Sangat Kasar	Coklat Kemerahan	4.9	9
12	Eksim	Sangat Kasar	Coklat Kemerahan	3.7	6
13	Melanoma	Sangat Kasar	Hitam Pekat	4.0	7
14	Melanoma	Sangat Kasar	Hitam Pekat	2.1	7
15	Melanoma	Sangat Kasar	Hitam Pekat	0	2
16	Melanoma	Sangat Kasar	Hitam Pekat	3.1	7
17	Melanoma	Sangat Kasar	Hitam Pekat	3.3	7
18	Melanoma	Sangat Kasar	Hitam Pekat	3.0	7
19	Normal	Halus	Merah Muda	0	2
20	Normal	Halus	Merah Muda	5.5	8
21	Normal	Halus	Merah Muda	0	1
22	Normal	Halus	Merah Muda	5.0	8
23	Normal	Halus	Merah Muda	0	2
24	Normal	Halus	Merah Muda	4.4	9
25	Psoriasis	Kasar	Merah Gelap	2.5	8
26	Psoriasis	Kasar	Merah Gelap	0	2
27	Psoriasis	Kasar	Merah Gelap	6.0	9
28	Psoriasis	Kasar	Merah Gelap	2.7	6
29	Psoriasis	Kasar	Merah Gelap	2.6	7
30	Psoriasis	Kasar	Merah Gelap	0	2

2.2 Preprocessing Data

Tahap *preprocessing data* ini dilakukan untuk memastikan kualitas data yang optimal sebelum memasuki proses pelatihan model. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2. *Preprocessing data Data*

- a. *Dataset* : Tahap awal adalah mengumpulkan kumpulan data citra yang akan digunakan untuk melatih model. diperoleh dari *platform* Kaggle dalam penelitian ini terdiri dari 4.222 citra yang mencakup berbagai kondisi kulit, termasuk kulit normal dan beberapa jenis penyakit kulit seperti psoriasis, eksim, dermatitis atopik dan melanoma.
- b. Normalisasi Citra: Semua citra dalam *Dataset* diubah ukurannya menjadi dimensi seragam, yaitu 224x224 piksel, dan nilai pikselnya dinormalisasi ke rentang 0-1 untuk mempermudah proses pelatihan.
- c. Augmentasi Data: Teknik augmentasi seperti rotasi, flipping, penyesuaian pencahayaan, dan zoom diterapkan untuk meningkatkan variasi data, sehingga model lebih robust terhadap perubahan kecil dalam pola citra.
- d. Penghapusan Noise: Citra yang mengandung noise, seperti blur atau artefak lainnya, difilter menggunakan metode smoothing untuk meningkatkan kualitas visual.
- e. Ekstraksi Fitur : Untuk metode tradisional seperti SVM dan *Random Forest*, fitur seperti tekstur (GLCM), warna dominan (*histogram*), dan bentuk (*edge detection*) diekstraksi sebagai representasi data. Ekstraksi ini tidak diperlukan untuk CNN karena fitur diekstraksi langsung melalui lapisan konvolusi.
- f. Hasil *Dataset* : Setelah melalui semua tahap *preprocessing data*, dihasilkan *Dataset* baru yang siap digunakan untuk melatih model.

Langkah-langkah ini bertujuan untuk menghasilkan *Dataset* yang bersih dan bervariasi, sehingga model dapat mempelajari pola secara lebih efektif dan menghasilkan performa yang lebih baik. *Preprocessing data* data ini berperan penting dalam memastikan keberhasilan pelatihan dan performa model klasifikasi.

2.3 Implementasi Model

Pada penelitian ini, tiga algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk mengklasifikasikan *Dataset* penyakit kulit dan kulit normal, yaitu *Support Vector Machine*, *Random Forest*, dan *Convolutional Neural Network*. Implementasi setiap model dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Support Vector Machine (SVM)* : SVM menggunakan kernel linear untuk memisahkan data secara optimal. Model dilatih dengan parameter C dan gamma yang dioptimalkan menggunakan pencarian grid [1] untuk memastikan hasil terbaik. Model ini mengandalkan fitur yang telah diekstraksi, seperti tekstur, warna dominan, dan bentuk, untuk mengenali pola dalam data.
- b. *Random Forest*: Algoritma ensemble ini menggunakan 100 pohon keputusan dengan pemilihan fitur secara acak untuk meningkatkan akurasi dan mengurangi overfitting [7]. Sama seperti SVM, *Random Forest* bekerja pada data yang telah diekstraksi fiturnya.
- c. *Convolutional Neural Network (CNN)* : Model CNN dirancang dengan beberapa lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected. yang memungkinkan pengenalan pola visual kompleks. Citra yang telah melalui *preprocessing data* langsung digunakan sebagai input CNN, sehingga meningkatkan efisiensi pelatihan [1].

2.4 Pembagian Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4.222 citra yang mencakup berbagai kondisi kulit, seperti kulit normal dan beberapa jenis penyakit kulit, termasuk psoriasis, eksim, dermatitis atopik, dan melanoma. Sebelum digunakan untuk pelatihan dan pengujian model, *Dataset* ini dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu data latih dan data uji, dengan perbandingan 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji.

- a. Data Latih (80%): Digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola dalam data. Data latih digunakan untuk melatih model pembelajaran mesin agar dapat mengenali pola dan karakteristik dari masing-masing kategori kulit.
 1. Model SVM dan *Random Forest* dilatih menggunakan fitur-fitur spesifik seperti tekstur, warna dominan, dan bentuk diekstraksi terlebih dahulu dari citra, kemudian digunakan sebagai input model. Hal ini penting untuk memastikan bahwa model dapat memahami hubungan antar fitur dan menghasilkan prediksi yang akurat
 2. Model CNN dilatih langsung pada citra yang telah melalui *preprocessing data* digunakan secara langsung tanpa ekstraksi fitur manual, karena CNN mampu mengekstraksi pola visual langsung melalui lapisan-lapisannya.
- b. Data Uji (20%): Digunakan untuk menguji performa model pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mengukur kemampuan generalisasi model dan menghindari overfitting. Evaluasi dilakukan dengan menghitung metrik seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score* pada prediksi model terhadap data uji.

Pembagian data ini dirancang untuk memastikan bahwa model dilatih secara efektif dengan data yang representatif, tetapi tetap memiliki bagian data terpisah untuk mengevaluasi kinerjanya secara obyektif. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang keunggulan dan kelemahan setiap algoritma dalam menangani data citra medis yang kompleks

2.5 Evaluasi Model

Semua model diuji pada data uji menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score* untuk membandingkan performanya.

- a. Akurasi : Proporsi prediksi yang benar dari keseluruhan data uji.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Total Data}} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}}$$

Dimana:

TP = *True Positive* (benar positif)

TN = *True Negative* (benar negatif)

FP = *False Positive* (salah positif)

FN = *False Negative* (salah negatif)

- b. *Precision* : Kemampuan model dalam memprediksi label positif secara akurat.

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}}$$

- c. *Recall* : Kemampuan model dalam menangkap semua data dengan label positif.

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}$$

- d. *F1-score* : Rata-rata harmonis dari *precision* dan *recall*.

$$\text{F1-score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perbandingan Algoritma Support Vector Machine, Random Forest, dan Convolutional Neural Network.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada kompleksitas dan pola data yang diolah. Pada tahap pengujian, *Dataset* yang telah diproses dibagi menjadi data latih dan data uji dengan proporsi 80:20. Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Secara keseluruhan, CNN menunjukkan hasil terbaik dengan kemampuan menangani data citra yang kompleks, sementara *Random Forest* memberikan hasil yang stabil pada data yang lebih terstruktur [8]. Di sisi lain, SVM, meskipun memiliki waktu pelatihan yang lebih cepat, mengalami kesulitan dalam menangani data berdimensi tinggi seperti citra.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan algoritma yang tepat sangat bergantung pada karakteristik *Dataset* dan kebutuhan analisis. Berikut ini adalah hasil pengujian dan pembahasan rinci dari masing-masing algoritma.

Tabel 2. Perbandingan Algoritma

Algoritma	Akurasi	Precision	Recall	F1 - Score
Support Vector Machine,	78	80	75	77
Random Forest	85	87	83	85
Convolutional Neural Network	92	94	90	92

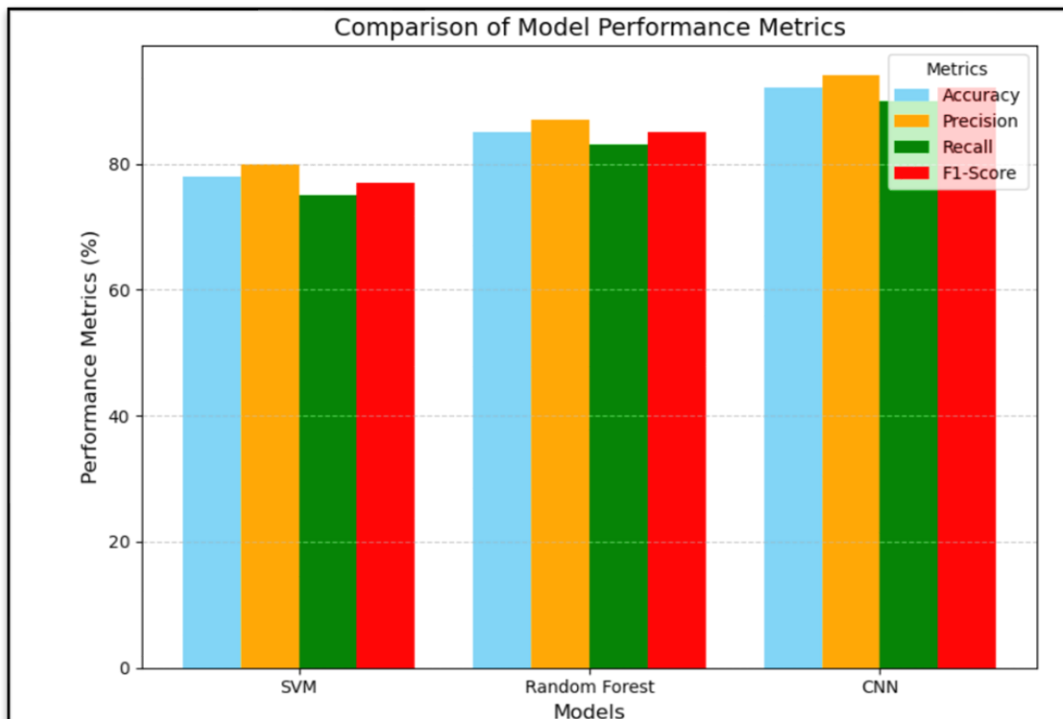
Dari tabel 2 dapat dilihat , CNN menunjukkan kinerja terbaik dalam semua metrik evaluasi, dengan akurasi sebesar 92%, *precision* 94%, *recall* 90%, dan *F1-score* 92%. Keunggulan ini disebabkan oleh kemampuan CNN dalam mengenali pola non-linear dan kompleks pada data citra. Lapisan konvolusi dalam CNN dirancang untuk mengekstraksi fitur visual secara otomatis, seperti tekstur, tepi, dan bentuk, tanpa memerlukan ekstraksi fitur manual. Menegaskan bahwa algoritma ini sangat cocok untuk data berdimensi tinggi dan berstruktur kompleks seperti citra medis.

Sementara *Random Forest* menempati posisi kedua dengan akurasi 85% dengan keunggulan yang stabil pada *Dataset* yang terstruktur, penggunaan ensemble 100 pohon keputusan memberikan stabilitas pada hasil, mengurangi risiko overfitting, dan memungkinkan model untuk bekerja baik pada data yang memiliki variasi moderat. Meskipun tidak seunggul CNN pada data citra yang kompleks.

Sedangkan SVM memiliki performa terendah dengan akurasi 78% kurang efektif dalam menangani data berdimensi tinggi. di mana SVM mengalami kesulitan dalam menangkap pola non-linear [9]. Namun, algoritma ini masih dapat menjadi alternatif yang baik untuk *Dataset* sederhana atau ketika waktu pelatihan menjadi faktor utama, karena algoritma ini memiliki kecepatan pelatihan yang lebih tinggi

3.2. Grafik Perbandingan Performa Model

Grafik Pada Gambar 3 memberikan visualisasi gambaran dari perbandingan tiga algoritma, dapat dilihat dengan jelas tentang keunggulan CNN dalam menangani data citra yang kompleks [10], sementara *Random Forest* menunjukkan hasil yang stabil pada data dengan fitur terstruktur. Sebaliknya, SVM memiliki keterbatasan dalam menangani pola non-linear, yang memengaruhi kinerjanya pada *Dataset* ini. Grafik ini mendukung hasil kuantitatif yang telah disampaikan sebelumnya, sekaligus memberikan panduan untuk memilih model yang sesuai berdasarkan kebutuhan analisis dan karakteristik data.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Performa Model

Pada Gambar 3 Grafik secara keseluruhan mengilustrasikan bahwa pemilihan algoritma sangat bergantung pada karakteristik *Dataset* dan tujuan analisis. CNN lebih unggul untuk data citra kompleks, sedangkan *Random Forest*

dan SVM cocok untuk data dengan fitur terstruktur dan dimensi yang lebih rendah. Grafik ini memberikan wawasan berharga dalam menentukan algoritma yang sesuai untuk kebutuhan klasifikasi citra medis.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga metode klasifikasi utama *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest*, dan *Convolutional Neural Network* (CNN), dalam menganalisis *Dataset* citra kulit normal dan penyakit kulit. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan sistem diagnosis otomatis berbasis AI yang lebih cepat dan akurat, yang dapat mendukung praktik medis, khususnya dalam mendeteksi penyakit kulit secara dini dan efektif. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengembangkan model yang dapat secara otomatis membedakan antara kulit yang normal dengan kulit yang memiliki penyakit atau gangguan. *Dataset* terdiri dari berbagai jenis kulit yang telah melalui *preprocessing data*, seperti normalisasi, augmentasi data, dan ekstraksi fitur, guna meningkatkan kualitas data sebelum pelatihan model. Setelah data diproses, ketiga metode klasifikasi utama ini digunakan untuk membandingkan performanya dalam mengidentifikasi jenis kulit, baik itu kulit normal atau kulit yang terinfeksi penyakit. Penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai keunggulan dan keterbatasan masing-masing metode dalam klasifikasi citra kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CNN memberikan performa terbaik dengan akurasi mencapai 92%, berkat kemampuannya menangkap pola non-linear dalam citra. *Random Forest* menunjukkan performa yang stabil dengan akurasi 85%, terutama pada *Dataset* yang lebih terstruktur. Sementara itu, SVM mencatat akurasi 78%, tetapi memiliki keterbatasan pada data berdimensi tinggi. Kesimpulannya, CNN lebih unggul untuk klasifikasi citra kulit kompleks, sementara *Random Forest* dan SVM dapat menjadi alternatif untuk *Dataset* sederhana. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi AI untuk mendukung diagnosis penyakit kulit yang lebih cepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Mardianto, Stefanie Quinevera, and S. Rochimah, "Perbandingan Metode *Random Forest*, Convolutional Neural Network, dan Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Jenis Mangga," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 63–71, 2024, doi: 10.52158/jacost.v5i1.742.
- [2] M. A. Kassem, K. M. Hosny, and M. M. Fouad, "Skin Lesions Classification into Eight Classes for ISIC 2019 Using Deep Convolutional Neural Network and Transfer Learning," *IEEE Access*, vol. 8, no. June, pp. 114822–114832, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3003890.
- [3] F. N. Darmawan, E. P. Silmina, and T. Hardiani, "Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Website Skin Disease Classification System Using Convolutional Neural Network (CNN) Method Based on a Website," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2024, pp. 871–881.
- [4] H. Azis, F. Tangguh Admojo, and E. Susanti, "Analisis Perbandingan Performa Metode Klasifikasi pada *Dataset* Multiclass Citra Busur Panah," *Techno.Com*, vol. 19, no. 3, pp. 286–294, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i3.3646.
- [5] U. Muhammadiyah Jember and P. Tri Rahayu, "Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor Dan Gaussian Naïve Bayes Pada Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus Comparison Of K-Nearest Neighbor And Gaussian Naïve Bayes Algorithm On The Classification Of Diabetes Mellitus," *J. Smart Teknol.*, vol. 3, no. 4, pp. 2774–1702, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- [6] D. P. Caniago and Sumijan, "Akurasi dalam Mendeteksi Penyakit Kulit Menular menggunakan Gabungan Metode Forward Chaining dengan Certainty Factor," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 48–55, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i2.58.
- [7] N. Khasanah, R. Komarudin, N. Afni, Y. I. Maulana, and A. Salim, "Skin Cancer Classification Using *Random Forest* Algorithm," *Sisfotenika*, vol. 11, no. 2, p. 137, 2021, doi: 10.30700/jst.v11i2.1122.
- [8] M. F. Shahzad, S. Xu, W. M. Lim, X. Yang, and Q. R. Khan, "Artificial intelligence and social media on academic performance and mental well-being: Student perceptions of positive impact in the age of smart learning," *Heliyon*, vol. 10, no. 8, p. e29523, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e29523.
- [9] P. M. S. Madani, T. Rohana, K. A. Baihaqi, and A. Fauzi, "Perbandingan Kinerja Klasifikasi Penyakit Ginjal Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Decision Tree (DT)," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 74–82, 2024, doi: 10.47065/bits.v6i1.5206.
- [10] W. Zhang, M. Xu, Y. Feng, Z. Mao, and Z. Yan, "The Effect of Procrastination on Physical Exercise among College Students—The Chain Effect of Exercise Commitment and Action Control," *Int. J. Ment. Health Promot.*, vol. 26, no. 8, pp. 611–622, 2024, doi: 10.32604/ijmh.2024.052730.