

Neural Network

Klasifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Gambar Menggunakan Algoritma CNN (Convolutional Neural Network)

Sri Dewi ^{1*}, Fanny Ramadhani ¹, Selvia Djasmayena ²

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

² Sistem Informasi, STMIK Citra Mandiri Padangsidempuan, Padang Sidempuan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 26 Mei 2024

Revisi Akhir: 30 Juni 2024

Diterbitkan Online: 01 Juli 2024

KATA KUNCI

Convolutional neural network (CNN), Jerawat, Klasifikasi

KORESPONDENSI

Phone: +62 823-8631-6426

E-mail: sridewi@unimed.ac.id

A B S T R A K

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan ketepatan dalam mengidentifikasi jenis-jenis jerawat dengan memanfaatkan teknik klasifikasi menggunakan citra dan *Convolutional Neural Networks* (CNN). Pemilihan CNN sebagai metode didasarkan pada kemampuannya dalam mengekstrak fitur-fitur hierarki dari gambar, memungkinkan pengenalan pola yang kompleks dari setiap jenis jerawat. Penggunaan Model CNN dalam penelitian ini disesuaikan dengan efisiensi untuk mengklasifikasi dengan penyesuaian khusus demi konteks identifikasi jerawat. Tingkat akurasi mencapai 88%, yang dievaluasi dengan menggunakan *confusion matrix* dan *classification report*. Penelitian ini memberikan kontribusi yang penting dalam pengembangan teknik identifikasi jerawat dan mempertimbangkan variasi kondisi guna meningkatkan ketepatan klasifikasi.

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan kondisi kulit yang timbul akibat kelainan dalam produksi sebum di kelenjar minyak pada kulit yang menjadi terlalu aktif. Proses kronis ini terjadi pada kelenjar sebacea dan ditandai dengan kemunculan komedo, papul, pustula, serta nodul. Ini adalah salah satu kondisi kulit yang sering terjadi pada area wajah, ditandai dengan penampilan bintik-bintik. Meskipun biasanya muncul di bagian wajah, jerawat juga dapat timbul di bagian leher, punggung, dan dada. Kondisi ini dapat terjadi pada siapa pun, baik laki-laki maupun perempuan dan paling banyak terjadi pada usia remaja. Diperkirakan sekitar 9,4% dari populasi dunia mengalami jerawat, menjadikan jerawat salah satu kondisi kulit yang umum terjadi di dunia dan menempati peringkat kedelapan dalam daftar penyakit yang sering terjadi [1]. Membuat aplikasi pendeteksi jerawat memiliki tantangan tersendiri karena ukuran jerawat yang kecil, sehingga memerlukan algoritma yang akurat dalam pendeteksian ekstraksi fitur dan klasifikasi menggunakan gambar. Salah satu kunci algoritma yang baik adalah algoritma tersebut dapat mengatasi *overfitting*, memastikan kecepatan konvergensi optimal, dan mampu belajar secara tepat dari data yang telah diuji sebelumnya. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait penyakit kulit, termasuk diantaranya membahas tentang jerawat. Beberapa di antaranya mencakup penggunaan ekstraksi fitur tekstur yang berbasis histogram menggunakan metode Naive Bayes untuk klasifikasi beberapa jenis penyakit termasuk jerawat [2].

Seiring kemajuan berbagai bidang ilmu pengetahuan salah satunya dalam bidang kecerdasan buatan, sistem-sistem cerdas telah menjadi penunjang penting bagi manusia dalam menyelesaikan berbagai masalah. Salah satu manfaatnya adalah dalam menangani masalah-masalah terkait jerawat yang dialami seseorang. Pengembangan sistem cerdas kesehatan kulit sering kali memanfaatkan citra-citra masalah pada jerawat. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan

yang mampu mempelajari pola dan fitur dari citra serta beradaptasi dengan data yang telah ada. Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk masalah yang melibatkan gambar adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN merupakan alat klasifikasi yang efektif untuk mendeteksi atau mengenali objek pada citra digital. CNN memiliki keunggulan dalam memahami struktur dan pola dalam citra, yang dapat meningkatkan kemampuan pengenalan dan klasifikasi citra dengan tingkat akurasi yang tinggi [3]. *Convolutional Neural Network* (CNN) mengekstrak fitur dari input berupa gambar, kemudian mengubah ukuran gambar menjadi lebih kecil untuk mengubah fitur gambar [4].

Studi-studi sebelumnya jarang melakukan klasifikasi spesifik terhadap jenis-jenis jerawat. Biasanya, fokus hanya pada mendeteksi keberadaan jerawat atau mengidentifikasi jerawat dalam hubungannya dengan penyakit kulit lainnya seperti bekas luka, bintik, noda atau kulit normal. Meskipun ada beberapa penelitian yang mencoba mengklasifikasikan jerawat, tingkat akurasi hasilnya masih belum optimal. Hal ini mendorong kebutuhan untuk melakukan penelitian baru yang memfokuskan pada klasifikasi jenis jerawat dengan pendekatan yang berbeda. Oleh sebab itu, peneliti mengusulkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi jerawat.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai *Convolutional Neural Network* (CNN) telah dibahas oleh banyak peneliti salah satunya penelitian untuk Identifikasi Jenis Penyakit Kulit Menggunakan CNN. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyakit kulit dengan bantuan sistem *image processing*, Hasil dari penelitian penggunaan pengolahan citra digital dengan metode CNN telah dapat mengenali penyakit kulit dengan nilai akurasi mencapai 85%. Menggunakan sejumlah data yaitu 35 data citra digunakan untuk pengujian dan 137 citra digunakan untuk pelatihan. Pengujian dan pelatihan ini menggunakan 7 jenis penyakit kulit [5].

Peneliti Zamah Sari juga pernah membahas *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi jenis rempah, Tujuan penelitian untuk meningkatkan efisiensi dalam industri rempah menggunakan klasifikasi berbasis CNN dengan menggunakan berbagai jenis rempah, ada 10 jenis rempah yang menjadi bahan penelitian yaitu adas, merica, laos, kencur, jahe, kunyit, jintan, kunci, ketumbar dan temulawak. Pengujian dilakukan menggunakan 6 arsitektur CNN, yaitu MobileNetV2, DenseNet201, Xception, VGG19, VGG16, dan ResNet50. Hasil pengujian terbaik yaitu Xception dengan nilai F1 Score sebesar 96.99% [6].

Penelitian dengan *Convolutional Neural Network* (CNN) juga dilakukan oleh Muhammad Farid Naufal untuk klasifikasi resep obat yang ditulis oleh dokter. Tujuannya untuk mendeteksi nama-nama obat yang telah diresep oleh dokter menggunakan CNN dengan *transfer learning*. Hasil penelitian menunjukkan arsitektur Resnet pada CNN menghasilkan arsitektur terbaik untuk klasifikasi nama obat dengan nilai F1 Score sebesar 97.56% disbanding dengan empat arsitektur lainnya yang menjadi pembanding yaitu GoogleNet, VGG16, LeNet, dan Xception [7].

Pengolahan Citra Digital

pengolahan citra digital (digital image processing) adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari teknik pengolahan citra atau biasa disebut dengan gambar. Gambar yang dimaksud adalah gambar atau foto yang diambil menggunakan kamera [8]. Dalam melakukan pengolahan citra digunakan komputer untuk mengolah data berupa gambar digital [9].

Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu algoritma Deep Learning yang mengambil masukan dalam bentuk gambar dan menentukan aspek atau objek mana dalam gambar yang dapat digunakan oleh mesin untuk "belajar" mengenali gambar yang digunakan untuk membedakan antara gambar yang satu dengan gambar yang lain [10]. CNN juga di desain untuk mengolah gambar 2D [11]. Kemampuan CNN di anggap sebagai model terbaik untuk memecahkan permasalahan dalam bidang *object detection* dan *object recognition* pada data citra sebuah gambar [12].

Confusion Matrix

confusion matrix merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengukur performa suatu model klasifikasi dengan melihat nilai akurasi dari model itu sendiri. Ada empat parameter yang digunakan dalam mencari nilai akurasi antara lain *true positif* (TP), *true negative* (TN), *false positive* (FP), dan *false negative* (FN) [13]. Keempat parameter ini menjadi dasar penentuan *performance metrics* seperti *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*. *Accuracy* adalah nilai prediksi yang bernilai benar atas keseluruhan data, *precision* adalah nilai prediksi yang bernilai benar positif dibandingkan keseluruhan hasil yang diprediksi bernilai positif, *recall* adalah nilai prediksi benar positif dibandingkan keseluruhan data yang bernilai benar positif, *f1-score* adalah rata-rata perbandingan dari hasil perolehan nilai *precision* dan *recall* [14].

Jerawat

Jerawat adalah salah satu gangguan yang terjadi pada kulit terutama kulit wajah yang terjadi karena produksi minyak berlebih. Jerawat biasanya terjadi pada kulit remaja maupun kulit dewasa. Gangguan kulit ini dapat terjadi pada beberapa bagian tubuh seperti wajah, leher, bagian atas dada, dan punggung [15]. Jerawat terdiri dari berbagai jenis diantaranya yaitu papula, kista, *blackhead* dan *whitehead* [16].

METODOLOGI

Pada dasarnya, proses klasifikasi data menggunakan Algoritma CNN dimulai dengan mengumpulkan data di lapangan sebagai dataset. Data ini digunakan untuk *training* dan *testing*. Setelah itu, dilakukan *preprocessing* untuk merancang model Algoritma CNN, kemudian diuji untuk mendapatkan akurasi. Tahap terakhir melibatkan pengujian Algoritma CNN menggunakan *Confusion Matrix*.

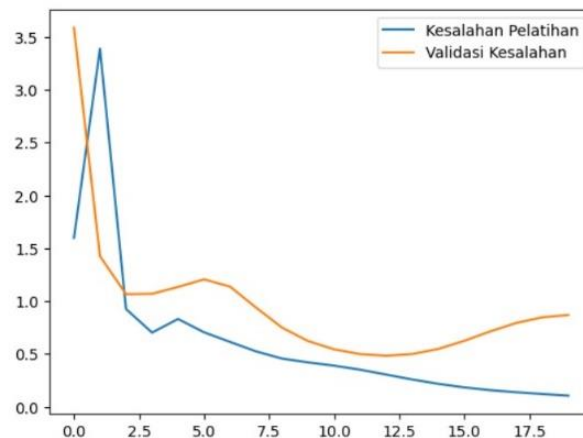
Convolutional Neural Network (CNN) digunakan pada penelitian ini untuk mengklasifikasikan jenis jerawat berdasarkan gambar. CNN dipilih karena kemampuannya mengekstraksi fitur hierarkis dari data gambar, memungkinkan penangkapan pola kompleks dari setiap jenis jerawat. Penulis menyesuaikan arsitektur CNN yang sudah terbukti efektif dalam klasifikasi gambar untuk konteks klasifikasi jerawat.

Langkah-langkah dalam penelitian ini mencakup beberapa tahap:

1. Pengumpulan Data
Proses pengumpulan data diambil dengan menentukan beberapa kategori yang akan dipakai. Dataset terdiri dari 150 citra dengan 50 citra untuk setiap kategori. Data ini diambil dari dataset umum yang tersedia secara langsung yang diperoleh di lapangan.
2. Preprocessing Data
Persiapan awal sebelum pengolahan data melibatkan normalisasi intensitas piksel, resize gambar, dan augmentasi data untuk mengatasi overfitting. Teknik augmentasi seperti *flipping* dan rotasi digunakan untuk menambah keberagaman dataset. Data dibagi menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian.
3. Implementasi CNN
Convolutional Neural Network (CNN) digunakan untuk klasifikasi data gambar yang berlabel dengan *supervised learning*. Arsitektur CNN diadaptasi dengan menggunakan *framework* seperti *Tensor Flow* atau *PyTorch*, disesuaikan dengan karakteristik jerawat dan dieksperimenkan melalui konfigurasi lapisan konvolusi, aktivasi dan *pooling*.
4. Pelatihan Model:
Model CNN dioptimalkan dengan menggunakan dataset pelatihan, melalui proses training untuk mengatur bobot dan bias. Fungsi loss yang digunakan adalah *categorical cross-entropy*, dan optimisasi model menggunakan algoritma Adam.
5. Evaluasi Model
Performa model dievaluasi dengan menggunakan dataset pengujian, menghitung metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score untuk mengukur kinerja klasifikasi.
6. Analisis Hasil
Hasil klasifikasi dianalisis secara mendalam untuk memahami kelebihan dan kekurangan model. Perbandingan antara hasil klasifikasi dengan label sebenarnya dari dataset pengujian dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

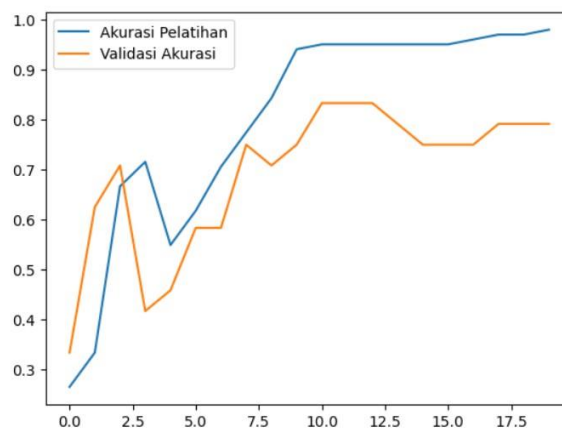
Pada bagian ini peneliti akan menunjukkan hasil yang didapat menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). dengan membuat data latih sebanyak 42 data, data uji sebanyak 8 data dan data validasi sebanyak 8 data.



Gambar 1. Grafik Loss

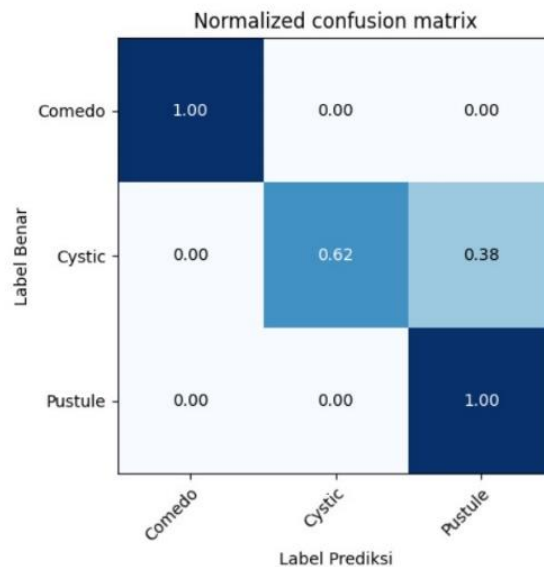
	precision	recall	f1-score	support
Comedo	1.00	1.00	1.00	8
Cystic	1.00	0.62	0.77	8
Pustule	0.73	1.00	0.84	8
accuracy			0.88	24
macro avg	0.91	0.88	0.87	24
weighted avg	0.91	0.88	0.87	24

Gambar 2. Grafik Train



Gambar 3. Classification Report

Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil evaluasi model ini mendapatkan akurasi sebesar 88%, dengan nilai *precision* untuk label *Comedo* adalah 100%, *precision* untuk label *Cystic* adalah 100% dan *precision* untuk label *Pustule* adalah 73%. Kemudian untuk nilai *recall* setiap label dimulai dari *Comedo* adalah 100%, label *Cystic* adalah 62% dan label *Pustule* adalah 100%. Terakhir adalah nilai f1-score label *Comedo* adalah 100%, label *Cystic* adalah 77% dan label *Pustule* adalah 84%.

Gambar 4. *Confusion Matrix*

Bisa dilihat pada gambar 3 model mampu melakukan identifikasi dengan baik pada setiap jenis jerawat, seperti label *Comedo* bisa diprediksi dengan benar sebesar 100. Pada label *Cystic* model mampu memprediksi dengan benar sebesar 62% sedangkan 38% nya diprediksi sebagai label *Pustule*. Pada label *Pustule* model mampu memprediksi dengan benar sebesar 100%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang digunakan untuk melakukan klasifikasi jenis jerawat pada citra wajah menggunakan 42 data pelatihan dan 8 data pengujian mampu mendapatkan akurasi sebesar 88%, dengan evaluasi model menggunakan *confussion matrix* dan *classification report*. Tinggi rendahnya akurasi yang didapatkan tergantung dari kualitas citra yang dimiliki. tidak hanya itu, penting untuk memahami bagaimana cara mengolah citra agar model mengerti apa yang sedang kita buat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. J. Hay *et al.*, "The global burden of skin disease in 2010: An analysis of the prevalence and impact of skin conditions," *J. Invest. Dermatol.*, vol. 134, no. 6, pp. 1527–1534, 2014, doi: 10.1038/jid.2013.446.
- [2] I. S. Hafsah, "Deteksi Otomatis Penyakit Kulit Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Kesehat.*, no. 5, pp. 1–6, 2015.
- [3] Nurkhasanah and Murinto, "Klasifikasi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Classification of Facial Skin Diseases Using the Method of the Convolutional Neural Network," *Sainteks*, vol. 18, no. 2, pp. 183–190, 2021, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets>.
- [4] I. Hasan, Suprayogi, and H. B. D, "Klasifikasi Jenis Jerawat Menggunakan Convolutional Neural Networks," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 358–372, 2021.
- [5] S. N. Ria, M. Walid, and B. A. Umam, "Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Jenis Penyakit Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Energy - J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 9–16, 2022, doi: 10.51747/energy.v12i2.1118.
- [6] A. E. Putra, M. F. Naufal, and V. R. Prasetyo, "Klasifikasi Jenis Rempah Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 12, 2023, doi: 10.26418/jp.v9i1.58186.
- [7] M. F. Naufal, J. Siswanto, and M. G. K. Wicaksono, "Klasifikasi Tulisan Tangan Pada Resep Obat Menggunakan Convolutional Neural Network," *Techno.Com*, vol. 22, no. 2, pp. 508–526, 2023, doi: 10.33633/tc.v22i2.8075.
- [8] A. Chairri and R. Mukhaiyar, "Sistem Kontrol Color Sorting Machine Dengan Pengolahan Citra Digital," *JTEIN*

- J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 387–396, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.393.
- [9] I. G. Perwati, N. Suarna, and T. Suprpti, “ANALISIS KLASIFIKASI GAMBAR BUNGA LILY MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DALAM PENGOLAHAN CITRA,” vol. 8, no. 3, pp. 2908–2915, 2024.
- [10] I. M. Karo Karo, J. A. Karo Karo, Y. Yunianto, H. Hariyanto, and M. Falah, “Klasifikasi Mutu Fisik Tempe Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 8, no. 2, p. 209, 2023, doi: 10.30998/string.v8i2.17596.
- [11] F. H. Hawari, F. Fadillah, M. R. Alviandi, and T. Arifin, “Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Algoritma Cnn (Convolutional Neural Network),” *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 184–189, 2022, doi: 10.51977/jti.v4i2.856.
- [12] P. A. H. Pratama, R. Teguh, A. S. Sahay, and V. Wilentine, “Deteksi COVID-19 Berdasarkan Hasil Rontgen Dada (Chest Xray) Menggunakan Python,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 58–67, 2021, doi: 10.47111/jointecom.v1i1.2956.
- [13] I. Wulandari, H. Yasin, and T. Widiari, “Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn),” *J. Gaussian*, vol. 9, no. 3, pp. 273–282, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.27416.
- [14] H. I. Islam, M. Khandava Mulyadien, U. Enri, U. Singaperbangsa, and K. Abstract, “Penerapan Algoritma C4.5 dalam Klasifikasi Status Gizi Balita,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 10, pp. 116–125, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6791722>.
- [15] M. A. Hanin, R. Patmasari, and R. Y. Nur, “Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Skin Disease Classification System Using Convolutional Neural Network (Cnn),” *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 273–281, 2021.
- [16] F. Sudana Putra, 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, doi: 10.46229/jifotech.v1i2.308.