Jurnal Citrakara, Vol. 7 No. 2, 122 - 128
e-ISSN : 2807-7296

IMPLEMENTASI PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI MOTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Fredy Kusuma Ramadhani[1], Mhd Fikry Hasrul Hsb[2], OK. Mhd Fahri Alfaruqy[3], Laila Nurzanah[4], M Khalil Gibran[5]
[1,2,3,4,5]Univeritas Islam Negeri Sumatera Utara

e-mail: fredykusuma150@gmail.com, mfikryhasrul4@gmail.com, fahryalfaruqy@gmail.com, lailanurzannah99@gmail.com, m.khalil1100000202@uinsu.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :
Diterima : 20 Juni 2025
Disetujui : 4 Juli 2025

Kata Kunci :
Pengolahan Citra, Identifikasi Motor, CNN, Deep Learning

ABSTRAK

Dalam era otomasi dan pemantauan visual berbasis kecerdasan buatan, klasifikasi citra menjadi komponen penting dalam berbagai aplikasi seperti pengawasan lalu lintas, pengendalian kendaraan, dan sistem keamanan. Pengolahan citra digital digunakan untuk mengubah citra menjadi informasi yang bermakna melalui teknik komputasional, di mana Convolutional Neural Network (CNN) menjadi salah satu metode unggulan karena kemampuannya mengenali pola visual secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan menguji model CNN dalam mengklasifikasikan citra sepeda motor dan non-sepeda motor. Dataset yang digunakan diperoleh dari Kaggle, terdiri dari 2.000 citra sepeda motor dan 2.000 citra non-sepeda motor, masing-masing beresolusi 224x224 piksel. Data dipisahkan untuk pelatihan dan pengujian dengan rasio 80:20, disertai tahap pra-pemrosesan seperti pengubahan ukuran, normalisasi, dan augmentasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model CNN memiliki performa tinggi dalam klasifikasi, dengan akurasi mencapai 99,26% untuk sepeda motor dan 100% untuk non-sepeda motor.

ARTICLE INFO

Article History :
Received : 20 Juni 2025
Accepted : 4 July 2025

Keywords:
Image Processing, Motor Identification, CNN, Deep Learning

ABSTRACT

In the era of automation and AI-powered visual monitoring, image classification plays a crucial role in various applications such as traffic surveillance, vehicle control, and security systems. Digital image processing is a technique used to convert images into meaningful information through computational methods, with Convolutional Neural Networks (CNNs) emerging as one of the most effective approaches due to their ability to automatically recognize visual patterns. This study aims to develop and evaluate a CNN model to classify images of motorcycles and non-motorcycles. The dataset, obtained from Kaggle, consists of 2,000 motorcycle images and 2,000 non-motorcycle images, each with a resolution of 224×224 pixels. The data was split into training and testing sets at a ratio of 80:20, and underwent preprocessing steps including resizing, normalization, and augmentation. Evaluation results show that the CNN model achieved high classification performance, with 99.26% accuracy for motorcycle images and 100% accuracy for non-motorcycle images.

1. PENDAHULUAN

Pengolahan citra digital adalah proses mengubah citra menjadi informasi yang bermakna melalui teknik komputasional. Bidang ini mempelajari bagaimana citra dibentuk, dimodifikasi, dan dianalisis untuk mengekstraksi informasi yang dapat diinterpretasikan oleh manusia. Operasi dasar dalam pengolahan citra mencakup peningkatan kualitas, segmentasi, rekonstruksi, hingga analisis citra, dan banyak digunakan dalam bidang medis, lalu lintas, hingga sistem keamanan (Nugroho et al., 2020).

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode yang sangat efektif dalam pengolahan citra karena kemampuannya mengekstraksi fitur spasial secara otomatis melalui proses konvolusi. CNN terdiri dari beberapa lapisan utama seperti convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer, yang bekerja secara hierarkis dalam mengenali pola pada citra.

Secara historis, arsitektur CNN pertama kali diperkenalkan oleh Kunihiko Fukushima melalui model NeoCognitron, dan dikembangkan lebih lanjut oleh Yann LeCun dengan model LeNet-5 untuk klasifikasi tulisan tangan (Sibarani et al., 2023). Penerapan CNN semakin populer setelah Alex Krizhevsky memenangkan kompetisi ImageNet tahun 2012 melalui model AlexNet, yang menunjukkan keunggulan CNN dalam klasifikasi citra berskala besar dibanding metode konvensional seperti SVM .

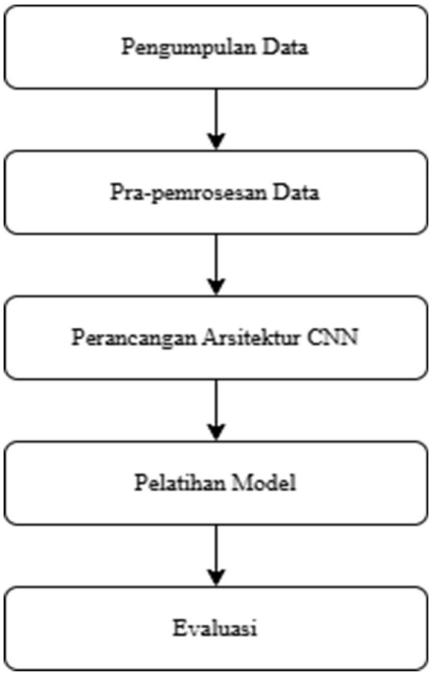
Dalam proses ekstraksi objek pada citra, salah satu teknik yang digunakan adalah Region of Interest (RoI). RoI berfungsi memisahkan latar belakang dengan objek utama agar analisis visual dapat dilakukan secara lebih fokus dan akurat (Sari et al., 2023). Konsep ini umum diterapkan dalam sistem pengawasan otomatis dan aplikasi berbasis visi komputer.

Sebagai alat pendukung, OpenCV (Open Source Computer Vision Library) menyediakan berbagai fungsi untuk pemrosesan citra digital yang efisien. Library ini banyak digunakan dalam implementasi CNN karena kompatibel dengan berbagai bahasa pemrograman dan mampu menangani berbagai format data visual (Hidayat et al., 2022). CNN sendiri merupakan bagian dari Deep Learning, sebuah subbidang dari Machine Learning, yang bekerja menggunakan artificial neural network untuk mengenali pola kompleks dalam data. Dengan kemampuannya meniru kerja otak manusia dalam mengenali citra, Deep Learning telah menjadi pendekatan dominan dalam pemodelan data visual (Islamiyati, Adinne, 2025).

Melalui pemaparan teori ini, diharapkan pembaca memahami dasar-dasar teknis dan historis yang mendasari pemanfaatan CNN dalam pengolahan citra digital serta urgensi penerapannya dalam berbagai bidang praktis (Sermanet et al., 2014).

2. METODE

Metode yang kami gunakan adalah Metode Pengolahan Citra Digital dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN memiliki kemampuan klasifikasi yang baik dalam mengolah data berupa gambar. Beberapa penelitian juga membuktikan pengolahan citra dengan menggunakan metode CNN memiliki hasil akurasi yang baik (Chistanti, 2024). Penerapan metode ini mencakup fitur-fitur seperti pembacaan, deteksi tepi, ekstraksi fitur, dan segmentasi citra. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan diambil dari sumber terbuka yaitu Kaggle. Dataset diberi label motor dan bukan motor agar jaringan saraf dapat mempelajari ciri khas dari masing masing objek. Dataset Terbagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Rasio yang umum digunakan adalah 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian.

2. Pra-Pemrosesan Data

Pada tahap ini citra dalam dataset disesuaikan agar siap diproses oleh CNN. Kegiatan nya meliputi resize, normalisasi, dan augmentasi data. Citra di resize ke ukuran 224x224 pixel agar konsisten dengan input layer model CNN. pixel dinormalisasi kerentang 0-1. untuk memperkaya variasi data dan menghindari *overfitting* dilakukan augmentasi data seperti melakukan rotasi, *flipiing*, zooming, dan *scalling*.

3. Perancangan Arsitektur CNN

Pada tahap ini ada beberapa komponen utama dalam perancangan arsitektur CNN yaitu Input layer, convulational layer, *Activation function*, pooling layer *dropout* layer, *fully connected* layer, *Output* layer. *Input* layer adalah komponen yang menerima citra mentah sebagai masukan yang memiliki ukuran 224x224x3. *convulational* layer melakukan proses konvolusi menggunakan filter(kernel) untuk mengekstrak fitur penting dari citra (Firdaus et al., 2022). *Activation Function* adalah fungsi untuk mengubah nilai negatif menjadi 0 dan mempertahankan nilai positif. *Polling* layer digunakan untuk mengurangi dimensi spasial dari *feature* map, sehingga jumlah parameter dan beban komputasi berkurang. *Dropout* layer digunakan sebagai teknik regularisasi untuk mencegah *overfitting*. *Full connected* layer digunakan untuk menghubungkan semua neuron dari lapisan sebelumnya dengan neuron dilapisan berikutnya.

4. Pelatihan Model

Pada tahap ini proses pelatihan dimulai dengan memberikan data latih (training data) pada model CNN. Setiap gambar dalam data latih diproses melewati seluruh lapisan jaringan, mulai dari lapisan konvolusi, aktivasi, pooling, hingga fully connected layer untuk menghasilkan output prediksi berupa kelas motor. Prediksi ini kemudian dibandingkan dengan label sebenarnya menggunakan fungsi loss (loss function). model dievaluasi secara berkala menggunakan data validasi (*validation* data) untuk mengukur performa model terhadap data yang tidak dilatih secara langsung. Hal ini penting untuk memantau apakah model mulai mengalami *overfitting*.

5. Evaluasi

Tahap ini merupakan proses penting setelah model CNN dilatih. Tujuannya untuk mengukur kinerja model dalam mengenali dan mengklasifikasikan citra motor menggunakan data uji (*testing* data). Evaluasi ini membantu sejauh mana model mampu melakukan generalisasi terhadap data baru, serta mengidentifikasi kekuatan dari kelemahan model dalam praktik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sampel data pengujian motor pertama

Gambar 2. Sampel gambar pengujian pertama

Gambar diatas menunjukkan bahwa model deteksi telah mengklasifikasikan objek dalam gambar sebagai motor dengan tingkat keyakinan (*confidence score*) sebesar 81.62%. Artinya, model cukup yakin (lebih dari 80%) bahwa objek utama dalam gambar memang adalah sepeda motor.

2. Sampel data pengujian motor kedua

Gambar 3. Sampel gambar pengujian kedua

Pada contoh yang ditampilkan, sistem berhasil mengenali bahwa objek utama dalam gambar adalah sebuah sepeda motor. Hal ini ditunjukkan oleh teks "Motor (99,26%)", yang mengindikasikan bahwa model klasifikasi memberikan tingkat keyakinan sebesar 99,26% bahwa objek dalam foto tersebut merupakan motor. Model ini kemungkinan besar menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN), yang terkenal efektif dalam mengenali pola visual dan melakukan klasifikasi gambar berdasarkan fitur-fitur penting seperti bentuk, tekstur, dan kontur.

3. Sampel data pengujian bukan motor

Gambar 4. Sampel pengujian bukan motor

Gambar diatas menunjukan sistem klasifikasi berhasil mengidentifikasi bahwa objek yang terdapat dalam citra merupakan benda selain kendaraan bermotor, dengan tingkat keyakinan mencapai 100.00%. Citra menampilkan tumpukan genteng yang tersusun secara vertikal di dekat dinding bangunan, disertai dengan elemen tanaman rambat di sekitarnya. Berdasarkan hasil klasifikasi ini, dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki kemampuan yang sangat baik dalam membedakan objek non-motor secara akurat. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengenali perbedaan karakteristik visual secara signifikan, seperti bentuk, warna, tekstur, dan pola susunan objek, yang sangat berbeda dari atribut visual khas sepeda motor. Selain itu, tidak adanya fitur-fitur utama sepeda motor—seperti roda, stang, lampu depan, atau bodi kendaraan—turut

memperkuat klasifikasi sebagai "Bukan Motor". Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem klasifikasi yang dibangun telah memiliki akurasi tinggi dalam menolak citra yang tidak sesuai dengan target kelas (sepeda motor), serta memiliki tingkat keandalan tinggi dalam menghindari false positive. Dengan demikian, model yang diterapkan dalam penelitian ini menunjukkan performa yang baik tidak hanya dalam mendeteksi kendaraan, tetapi juga dalam menolak objek lain secara konsisten.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode *Convolutional Neural Network* (CNN) terbukti efektif dalam melakukan klasifikasi citra digital untuk mendeteksi objek sepeda motor. Model yang dibangun menggunakan dataset dari platform terbuka (Kaggle) menunjukkan performa klasifikasi yang tinggi, dengan akurasi mencapai 99,26% untuk citra sepeda motor dan 100% untuk citra non-sepeda motor setelah dilakukan penyesuaian model dan teknik augmentasi. Peningkatan akurasi dari 81,62% pada pengujian awal menegaskan peran penting strategi pra-pemrosesan dalam meningkatkan kinerja model. Selain itu, hasil klasifikasi yang konsisten pada citra negatif menunjukkan bahwa model memiliki ketahanan terhadap prediksi positif palsu (*false positive*). Secara umum, penelitian ini memperkuat validitas pendekatan CNN dalam tugas klasifikasi visual dan membuka peluang penerapannya di bidang pengawasan lalu lintas dan sistem deteksi otomatis

4.2. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperhatikan beberapa aspek guna meningkatkan kinerja model yang dikembangkan. Pertama, dari segi data, penambahan variasi citra sepeda motor dengan sudut pengambilan gambar dan kondisi pencahayaan yang beragam dapat meningkatkan kemampuan generalisasi model. Kedua, dalam aspek arsitektur, eksplorasi terhadap jaringan CNN yang lebih kompleks serta penerapan metode *transfer learning* seperti ResNet atau EfficientNet berpotensi memberikan hasil yang lebih optimal. Ketiga, pada tahap evaluasi, penggunaan metrik seperti *confusion matrix*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* direkomendasikan untuk analisis kinerja yang lebih komprehensif. Keempat, untuk pengujian implementatif, perlu dilakukan uji coba pada data nyata dan lingkungan dinamis guna menguji stabilitas sistem dalam kondisi operasional. Terakhir, pengembangan sistem klasifikasi untuk objek yang memiliki kemiripan visual dengan sepeda motor menjadi tantangan lanjutan yang penting untuk diperhatikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Chistanti. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN PLAT NOMOR KENDARAAN LOKAL MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN). *Jurnal Teknik Informatika*, *16*(3).

Firdaus, R., Joni Satria, & Baidarus, B. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Gambar Mata Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, *3*(3), 267–273. https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4360

Hidayat, M. A., Husni, N. L., & Damsi, F. (2022). Pendeteksi Banjir Dengan Image Processing Berbasis Convolutional Neural Network (CNN) pada Kamera Pengawas. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, *2*(2), 10–18. https://doi.org/10.57152/malcom.v2i2.382

Islamiyati, Adinne, R. T. K. (2025). Identifikasi mengantuk menggunakan algoritma cnn 1,2. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *4*(2), 1–10.

Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, *2*(1), 12–21.

Sari, I. P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, *2*(3), 146–157. https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i3.346

Sermanet, P., Eigen, D., Zhang, X., Mathieu, M., Fergus, R., & LeCun, Y. (2014). Overfeat: Integrated recognition, localization and detection using convolutional networks. *2nd International Conference on Learning Representations, ICLR 2014 - Conference Track Proceedings*.

Sibarani, J. S., Tumpal Damanik, S., Nurkhalizah, R., Mulyana, S., & Nasution, B. (2023). Klasifikasi Tanaman Hias Menggunakan Algoritma Convulation Neural Network. *Journal of Information Technology Ampera*, *4*(3), 2774–2121. https://journal-computing.org/index.php/journal-

ita/index

Chistanti. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN PLAT NOMOR KENDARAAN LOKAL MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN). *Jurnal Teknik Informatika*, *16*(3).

Firdaus, R., Joni Satria, & Baidarus, B. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Gambar Mata Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, *3*(3), 267–273. https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4360

Hidayat, M. A., Husni, N. L., & Damsi, F. (2022). Pendeteksi Banjir Dengan Image Processing Berbasis Convolutional Neural Network (CNN) pada Kamera Pengawas. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, *2*(2), 10–18. https://doi.org/10.57152/malcom.v2i2.382

Islamiyati, Adinne, R. T. K. (2025). Identifikasi mengantuk menggunakan algoritma cnn 1,2. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *4*(2), 1–10.

Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, *2*(1), 12–21.

Sari, I. P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, *2*(3), 146–157. https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i3.346

Sermanet, P., Eigen, D., Zhang, X., Mathieu, M., Fergus, R., & LeCun, Y. (2014). Overfeat: Integrated recognition, localization and detection using convolutional networks. *2nd International Conference on Learning Representations, ICLR 2014 - Conference Track Proceedings*.

Sibarani, J. S., Tumpal Damanik, S., Nurkhalizah, R., Mulyana, S., & Nasution, B. (2023). Klasifikasi Tanaman Hias Menggunakan Algoritma Convulation Neural Network. *Journal of Information Technology Ampera*, *4*(3), 2774–2121. https://journal-computing.org/index.php/journal-ita/index