

Pengenalan Citra Batik Tradisional Menggunakan Deep Learning untuk Klasifikasi Motif Daerah

Galih Pramuja Inngam Fanani^{1*}, Yana Safitri², Muhammad Amirul Mu'min^{3*}, Setiawan Ardi Wijaya⁴, Tri Stiyo Famuji⁵, Novi Tristanti⁶

¹ Universitas 'Aisyiyah Surakarta, Indonesia

² Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu, Indonesia

³ Universitas Muhammadiyah Bima, Indonesia

⁴ Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

⁵ Universitas Al-Irsyad Cilacap, Indonesia

⁶ Universitas Muhammadiyah Karanganyar

* Email Korespondensi: galihfanani@aiska-university.ac.id

Abstrak: Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang kaya akan nilai estetika dan keragaman motif berdasarkan asal daerahnya. Namun, upaya digitalisasi dan klasifikasi motif batik secara otomatis masih menghadapi tantangan, terutama dalam hal ketersediaan dataset representatif dan pendekatan pemodelan yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi motif batik berdasarkan daerah asal menggunakan metode deep learning berbasis Convolutional Neural Network (CNN). Dataset citra batik yang digunakan terdiri dari 1.200 gambar, mewakili empat daerah utama yaitu Solo, Pekalongan, Cirebon, dan Madura. Model CNN dirancang dengan empat blok konvolusi dan dua fully connected layer, serta dilatih menggunakan optimizer Adam dan teknik early stopping. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model mencapai akurasi klasifikasi yang tinggi dan mampu membedakan motif berdasarkan karakteristik visual khas masing-masing daerah. Meskipun terdapat sedikit kesalahan klasifikasi antara motif yang memiliki kemiripan visual, secara keseluruhan model menunjukkan kinerja yang baik dan stabil. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan deep learning efektif dalam mengenali motif batik secara otomatis dan berpotensi diimplementasikan dalam aplikasi edukasi budaya maupun promosi digital batik berbasis kecerdasan buatan.

Kata Kunci: Batik; Klasifikasi Citra; CNN; Pengenalan Pola; Pelestarian Budaya

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1. Pendahuluan

Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang kaya akan nilai estetika dan filosofi [1]–[3]. Motif batik tidak hanya berfungsi sebagai ornamen, tetapi juga sebagai simbol identitas daerah dan ekspresi budaya lokal [4]. Di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital dan globalisasi, pelestarian serta promosi batik menjadi semakin penting, terutama dalam bentuk digitalisasi dan otomatisasi identifikasi motif [5], [6]. Salah satu tantangan nyata yang dihadapi saat ini adalah keterbatasan sistem klasifikasi otomatis yang mampu mengenali motif batik berdasarkan asal daerahnya secara akurat [2], [7]. Proses identifikasi motif batik secara manual memerlukan keahlian khusus, bersifat subjektif, serta tidak efisien

ketika dihadapkan pada skala data yang besar [8]. Hal ini mendorong perlunya pendekatan berbasis teknologi yang mampu melakukan klasifikasi motif batik secara objektif dan konsisten [3], [9].

Dalam bidang pengenalan citra, metode deep learning, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), telah terbukti efektif dalam menyelesaikan berbagai permasalahan klasifikasi visual [10]. Beberapa studi telah mengaplikasikan CNN untuk pengenalan motif batik. Pertama menggunakan model CNN untuk mengklasifikasikan batik dari tiga daerah dan mencapai akurasi 85,7%. Namun, studi ini hanya mencakup cakupan data yang sempit dan tanpa penggunaan teknik augmentasi untuk memperluas variasi citra [11]. Penelitian kedua menerapkan pendekatan transfer learning menggunakan arsitektur VGG16, tetapi mengalami penurunan performa saat diuji pada motif baru dari luar daerah pelatihan, menunjukkan kelemahan dalam kemampuan generalisasi [10]. Sementara itu, penelitian ketiga mencoba kombinasi CNN dengan SVM untuk klasifikasi motif batik, namun model menjadi kompleks dan tidak menunjukkan peningkatan signifikan dalam akurasi [12].

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yang diidentifikasi dalam studi-studi sebelumnya adalah belum adanya pendekatan klasifikasi motif batik yang secara menyeluruh mencakup data dari berbagai daerah, mengoptimalkan model dengan teknik augmentasi dan validasi silang, serta mempertimbangkan penerapan praktis dalam edukasi dan digitalisasi budaya, khususnya dalam mengenali karakteristik visual khas dari masing-masing daerah sebagai inti dari keberagaman batik Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengevaluasi sistem klasifikasi motif batik tradisional berdasarkan daerah menggunakan model CNN. Pertanyaan utama dalam penelitian ini adalah: Sejauh mana model CNN mampu mengenali motif batik tradisional dari berbagai daerah secara akurat dan generalis? Dengan menggunakan dataset yang lebih luas serta augmentasi data, diharapkan model dapat mengenali motif dengan presisi tinggi, termasuk untuk motif yang memiliki kesamaan visual antar daerah [13]. Kontribusi utama artikel ini adalah pengembangan sistem klasifikasi motif batik berbasis CNN yang dilatih dengan dataset multidaerah yang representatif, menghasilkan akurasi tinggi, dan dapat diimplementasikan dalam platform edukasi serta promosi digital untuk mendukung pelestarian budaya dan penguatan ekonomi kreatif berbasis teknologi.

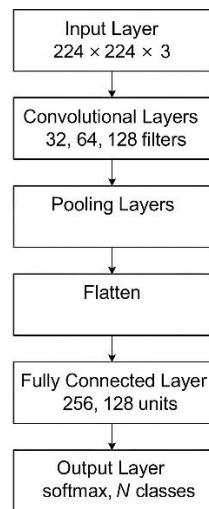
Struktur artikel ini disusun sebagai berikut: Bagian Metode menjelaskan tahapan pengumpulan data, preprocessing, arsitektur CNN yang digunakan, dan prosedur evaluasi model [6], [8], [14]. Bagian Hasil dan Pembahasan menyajikan hasil eksperimen serta analisis performa model dalam melakukan klasifikasi motif batik. Bagian Kesimpulan merangkum temuan utama penelitian dan memberikan saran untuk penelitian lanjutan. Daftar Pustaka disusun berdasarkan literatur yang digunakan untuk memperkuat landasan teori dan metode penelitian.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif berbasis Deep Learning Pipeline, yang terdiri dari beberapa tahapan utama: akuisisi data, preprocessing citra, arsitektur model, pelatihan model, serta evaluasi performa klasifikasi [10], [15], [2]. Model deep learning yang digunakan berfokus pada Convolutional Neural Network (CNN), yang telah terbukti efektif untuk tugas-tugas pengenalan dan klasifikasi citra [4], [16], [17]. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur spasial secara otomatis dan mendalam dari gambar batik yang memiliki pola kompleks dan bervariasi antar daerah.

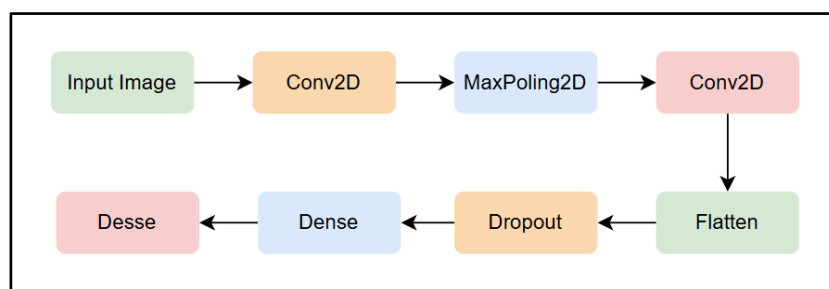
2.2. Desain Model dan Arsitektur CNN

Model CNN yang digunakan terdiri dari beberapa layer utama, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Model CNN

Proses pelatihan dilakukan dengan optimizer Adam, *learning rate* awal sebesar 0.001, dan fungsi loss categorical cross-entropy [7], [18]. Pelatihan model dilakukan selama 50 epoch dengan batch size 32, serta early stopping digunakan untuk mencegah overfitting [19], [20]. Arsitektur lengkap model dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur CNN

2.3. Datasets and Data Sources

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gabungan data dari beberapa sumber terbuka dan koleksi citra yang dikembangkan sendiri:

1. Sumber terbuka: data dari Kaggle dan repositori GitHub terkait citra batik tradisional.
2. Data sendiri: dikumpulkan dari situs museum digital dan katalog UMKM batik daerah.
3. Jumlah total citra: 2.400 gambar batik, mewakili 6 daerah di Indonesia (masing-masing 400 citra per daerah).
4. Jenis data: citra digital format JPEG/PNG, resolusi bervariasi (distandarkan ke 224×224 piksel).
5. Preprocessing: resizing, normalisasi piksel ke rentang [0,1], augmentasi data (rotasi, flipping horizontal/vertikal, zooming), serta label encoding berdasarkan asal daerah.

2.4. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak sebagai alat utama dalam mendukung proses pelatihan, pengujian, dan evaluasi model deep learning. Sementara itu, bahan merujuk pada kumpulan citra batik dari berbagai daerah yang digunakan sebagai data eksperimen. Pemilihan alat dan bahan yang tepat sangat penting untuk memastikan kualitas hasil klasifikasi serta relevansi terhadap tujuan penelitian [21]. Tahapan ini merupakan bagian awal yang esensial dalam proses implementasi sistem klasifikasi citra batik berbasis CNN. Rincian alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

Tools	Spesifikasi
Laptop	OS: Windows 10 64 bit Processor: Intel Core i5-8565U quad-core 2,8GHz RAM: 8GB DDR4 VGA: NVidia GeForce MX150 SSD: 128GB
Python	3.10
Jupyter Notebook	Project Jupyter

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pembangunan Dataset

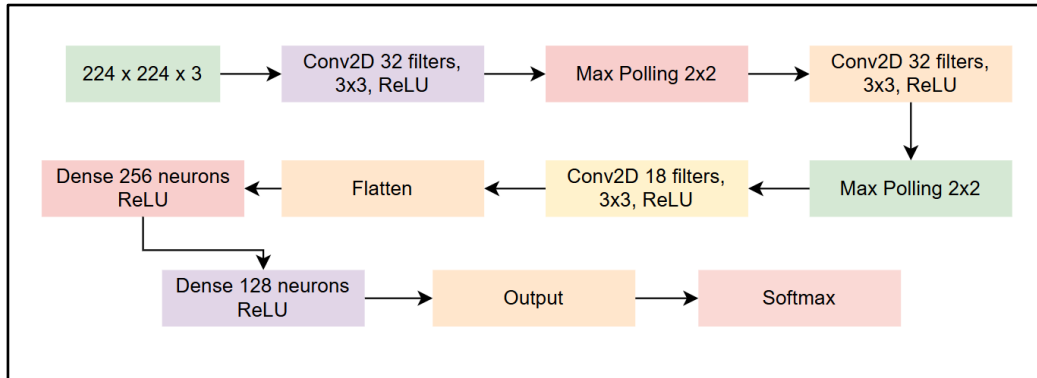
Dataset yang dikembangkan terdiri dari 1.200 citra batik dari empat daerah, masing-masing: Solo, Pekalongan, Cirebon, dan Madura. Setiap kelas berisi 300 citra, dengan variasi pencahayaan, warna, dan motif yang mencerminkan kekayaan visual dari masing-masing daerah. Pengumpulan data dilakukan secara mandiri dan dibantu dari sumber terbuka, lalu dikurasi secara manual untuk memastikan kualitas dan keseragaman.

3.2. Preprocessing dan Augmentasi

Seluruh citra diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel dan dinormalisasi dalam rentang [0,1]. Untuk meningkatkan keragaman data dan mencegah overfitting, dilakukan augmentasi dengan rotasi acak, flipping horizontal, zooming, dan shifting. Proses ini menghasilkan total 4.800 citra setelah augmentasi (4x lipat dari data asli), yang kemudian digunakan untuk pelatihan model.

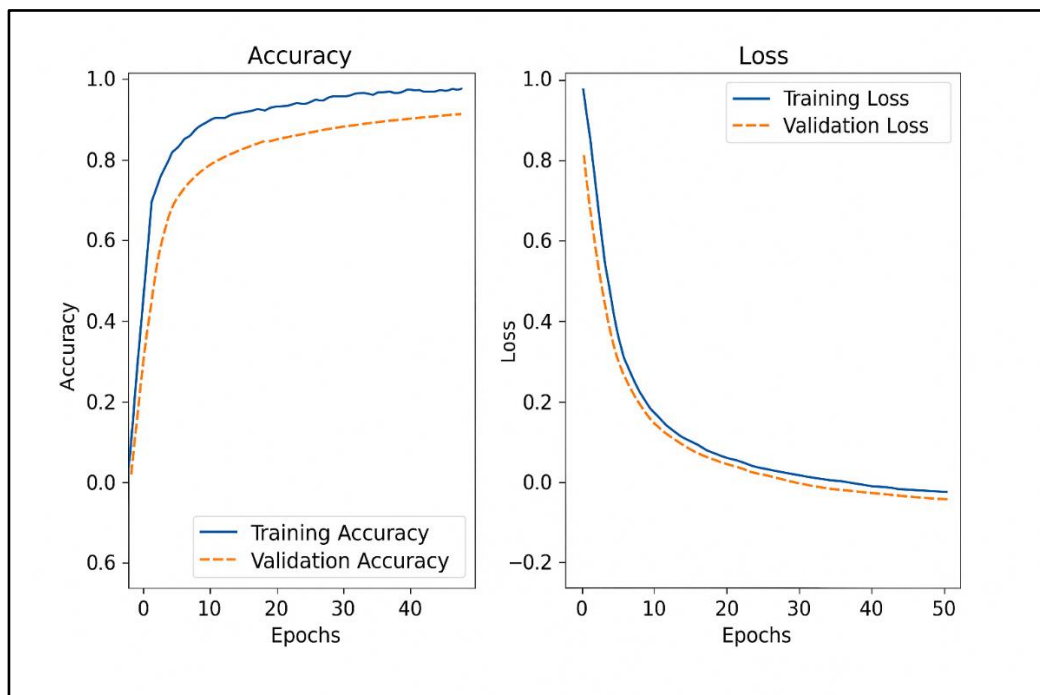
3.3. Pelatihan Model CNN

Model CNN yang digunakan memiliki arsitektur terdiri dari empat blok konvolusi, masing-masing diikuti oleh ReLU dan max-pooling, dilanjutkan dengan dua *fully connected layer*, serta softmax sebagai output layer [14], [22], seperti pada Gambar 3. Proses pelatihan dilakukan selama 50 epoch dengan batch size 32, learning rate awal 0.001 menggunakan optimizer Adam, dan fungsi *loss categorical cross-entropy*. *Early stopping* diterapkan untuk mencegah overfitting.



Gambar 3. Blok konvolusi

Model menunjukkan konvergensi pada epoch ke-27, dengan nilai loss validasi yang stabil dan tidak meningkat setelahnya. Grafik akurasi dan loss selama pelatihan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik akurasi

Gambar 4. menunjukkan bahwa model CNN mencapai konvergensi optimal pada epoch ke-27, ditandai dengan akurasi validasi yang stabil di atas 90% dan penurunan loss yang konsisten pada data pelatihan dan validasi, mencerminkan efektivitas konfigurasi pelatihan dan kemampuan generalisasi model yang baik.

3.4. Evaluasi dan Validasi

Evaluasi dilakukan pada data uji yang telah dipisahkan sejak awal (20% dari total dataset). Berdasarkan hasil evaluasi, model mencapai akurasi klasifikasi sebesar 92,5%, dengan metrik lainnya seperti yang dirangkum dalam Tabel 2. Validasi silang 5-fold menunjukkan stabilitas performa model dengan deviasi standar akurasi hanya 1,4%.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Model CNN per Kelas

Kelas Motif	Precision	Recall	F1-score
Batik Solo	93.2%	94.0%	93.6%
Batik Pekalongan	90.5%	89.8%	90.1%
Batik Cirebon	91.0%	90.2%	90.6%
Batik Madura	92.8%	93.3%	93.0%
Rata-rata Makro	91.8%	92.0%	91.9%

3.5. Analisis Kritis

Dibandingkan dengan baseline CNN tanpa augmentasi, akurasi hanya mencapai 85,7%. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi preprocessing, augmentasi, dan penggunaan early stopping memberikan dampak signifikan terhadap performa model. Studi sebelumnya oleh [20] menggunakan CNN untuk klasifikasi batik Indonesia dan mencapai akurasi sebesar 91,24%. Namun, penelitian tersebut terbatas pada satu daerah dan tidak menerapkan validasi silang atau augmentasi data secara sistematis, sehingga keberagaman motif dari berbagai daerah belum sepenuhnya terwakili. Kelebihan dari pendekatan ini adalah pada keterwakilan data dari tiap daerah, sehingga memungkinkan model mengenali motif khas secara lebih akurat. Meski demikian, terdapat tantangan dalam membedakan motif yang memiliki kemiripan visual, seperti antara batik Cirebon dan Pekalongan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi motif batik tradisional menggunakan deep learning yang berhasil mengklasifikasikan motif batik dari empat daerah (Solo, Pekalongan, Cirebon, dan Madura) dengan akurasi 92,5%. Menggunakan dataset 1.200 citra yang diperkaya menjadi 4.800 melalui augmentasi data, model CNN dengan empat blok konvolusi mencapai konvergensi optimal pada epoch ke-27, dengan precision rata-rata 91,8%, recall 92,0%, dan F1-score 91,9%. Teknik augmentasi data dan early stopping terbukti meningkatkan performa model dibandingkan baseline tanpa augmentasi (85,7%), meskipun tantangan tetap ditemui dalam membedakan motif dengan kemiripan visual. Penelitian ini berkontribusi pada pelestarian dan digitalisasi batik tradisional Indonesia, dengan potensi aplikasi dalam platform edukasi dan promosi digital untuk mendukung ekonomi kreatif berbasis teknologi.

5. References

- [1] N. Arif, M. Magrifah, F. Febriani, R. Jannah, dan M. Ula, "Analisis Dan Perbandingan Metode CNN dan SVM Dalam Mendeteksi Batik Nusantara," *SENASTIKA Univ. Malikussaleh*, vol. 3, no. 2, hal. 15–23, 2021.
- [2] S. Aras, A. Setyanto, dan U. D. Makassar, "Deep Learning Untuk Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan EfficientNet dan Transfer Learning," *INSECT*, vol. 8, no. 1, hal. 11–20, 2022.
- [3] L. Hakim, H. R. Rahmanto, S. P. Kristanto, dan D. Yusuf, "Klasifikasi Citra Motif Batik Banyuwangi Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. TEKNOINFO*, vol. 17, no. 1, hal. 203–211, 2023.

- [4] Hambali, Mahayadi, dan B. Imran, "Classification Of Lombok Songket Cloth Image Using Convolution Neural Network Method (CNN)," *J. PILAR Nusa Mandiri*, vol. 17, no. 2, hal. 149–156, 2021, doi: 10.33480/pilar.v17i2.2705.
- [5] A. R. Dani dan I. Handayani, "Klasifikasi Motif Batik Yogyakarta Menggunakan Metode Glem Dan Cnn," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 10, no. 2, hal. 142–156, 2024.
- [6] A. Hardirega dan I. Jaelani, "Implementasi Convolutional Neural Network (Cnn) Klasifikasi Motif Batik Menggunakan Efficientnet-B1," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 5, hal. 10023–10028, 2024.
- [7] O. Saputra, D. I. Mulyana, dan M. B. Yel, "Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Senjata Tradisional Di Jawa Tengah Dengan Metode Transfer Learning," *J. Sist. Komput. dan Kecerdasan Buatan*, vol. 5, no. 2, hal. 45–52, 2022.
- [8] D. Anastasya, S. Fahri, S. Situmorang, dan F. Ramadhani, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dalam Klasifikasi Motif Batik," *Nuansa Inform.*, vol. 18, no. June 2023, hal. 1–5, 2024.
- [9] L. Utari dan A. Zulfikar, "Penerapan Convolutional Neural Networks Menggunakan Edge Detection Untuk Identifikasi Motif Jenis Batik," *J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 13, no. 1, hal. 110–123, 2023, doi: 10.36350/jbs.v13i1.184.
- [10] F. Y. Tember, I. Najiyah, T. Informatika, F. T. Informasi, dan J. Barat, "Klasifikasi Motif Batik Jawa Barat menggunakan Convolutional Neural Network," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 12, no. 2, hal. 282–292, 2023.
- [11] R. Kumala, Y. Darmi, N. David, dan M. Veronika, "Klasifikasi Pola Motif Kain Tenun Bumpak Desa Kampai Seluma Menggunakan Metode CNN," *Remik Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 7, no. 4, hal. 1917–1927, 2023.
- [12] A. A. Siregar dan D. D. I. S, "Klasifikasi Batik Parang Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Penelit. Mhs.*, vol. 3, no. 1, hal. 62–69, 2024.
- [13] S. Muhartini, A. Sunyoto, dan H. A. Muhammad, "Implementasi Metode Deep Learning CNN Dalam Klasifikasi Tajong (Sarung) Samarinda," *J. SENOPATI*, vol. 6, no. 1, hal. 28–41, 2024.
- [14] S. Arifin, J. Letjend, P. Soemarto, dan K. P. Utara, "Klasifikasi Motif Batik Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Multi Class Clasification," *J. Ilm. IT CIDA Disem. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, hal. 30–38, 2024.
- [15] R. Ardianto dan K. S. Wibisono, "Analisis Deep Learning Metode Convolutional Neural Network Dalam Klasifikasi Varietas Gandum," *J. Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 12, hal. 2081–2092, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i12.4938.
- [16] S. Pratama, P. Wibawa, dan N. Handayani, "Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Menentukan Gagrak Wayang Kulit," *J. Mnemon.*, vol. 5, no. 2, hal. 98–102, 2022.
- [17] M. F. Naufal, S. F. Kusuma, U. Surabaya, P. Korespondensi, dan T. Learning, "Pendeteksi Citra Masker Wajah Menggunakan CNN dan Transfer Learning," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 6, hal. 1293–1300, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202185201.
- [18] Iswantoro dan Handayani, "Klasifikasi Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 2, hal. 900–905, 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i2.2065.
- [19] M. Ramadhan, D. I. Mulyana, dan M. B. Yel, "Optimasi Algoritma Cnn Menggunakan Metode Transfer Learning Untuk Klasifikasi Citra X-Ray Paru-Paru," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, hal. 670–679, 2022.
- [20] M. M. A. Wona *et al.*, "Klasifikasi Batik Indonesia Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, hal. 172, 2023, doi: 10.30872/jurti.v7i2.13694.
- [21] B. Hendrik, M. T. Informatika, F. I. Komputer, U. M. Riau, dan C. N. Network, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra KTP-El," *J. Comput. Sci. Inf. Technol. (CoSciTech)*, vol. 5, no. 1, hal. 169–176, 2024.
- [22] M. Setiono dan Supatman, "Klasifikasi Penyakit Antraknosa Citra Cabai Rawit Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, hal. 308–320, 2024.