

Klasifikasi Genteng Keramik Menggunakan Metode CNN

Oleh:

Achmad Danu Zakaria,

Ade Eviyanti

Progam Studi Informatika

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2024

Pendahuluan

Industri konstruksi dan bangunan, khususnya dalam penggunaan genteng, memainkan peran penting dalam pembangunan infrastruktur. Genteng, sebagai penutup atap yang umum, berfungsi melindungi dari sinar matahari dan air hujan serta meningkatkan estetika bangunan. Jenis-jenis genteng seperti keramik, beton, metal, aspal, kayu, dan slate memiliki karakteristik dan keunikan masing-masing yang mempengaruhi ketahanan terhadap cuaca, aspek finansial, dan daya tahan. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang menunjukkan bahwa genteng keramik, metal, dan tanah liat adalah yang paling dominan dengan presentase 92.48% pada tahun 2020.

Proses produksi genteng, khususnya tahap sortir, sangat penting dalam menentukan kualitas akhir produk. Kualitas genteng dinilai dari warna, bentuk, dan tekstur, namun sortir saat ini dilakukan secara manual yang mengakibatkan akurasi rendah karena keterbatasan visual dan kelelahan. Untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi, teknologi otomasi diperlukan guna mengatasi kesalahan manusia yang umum terjadi dalam pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi dalam jangka waktu lama.

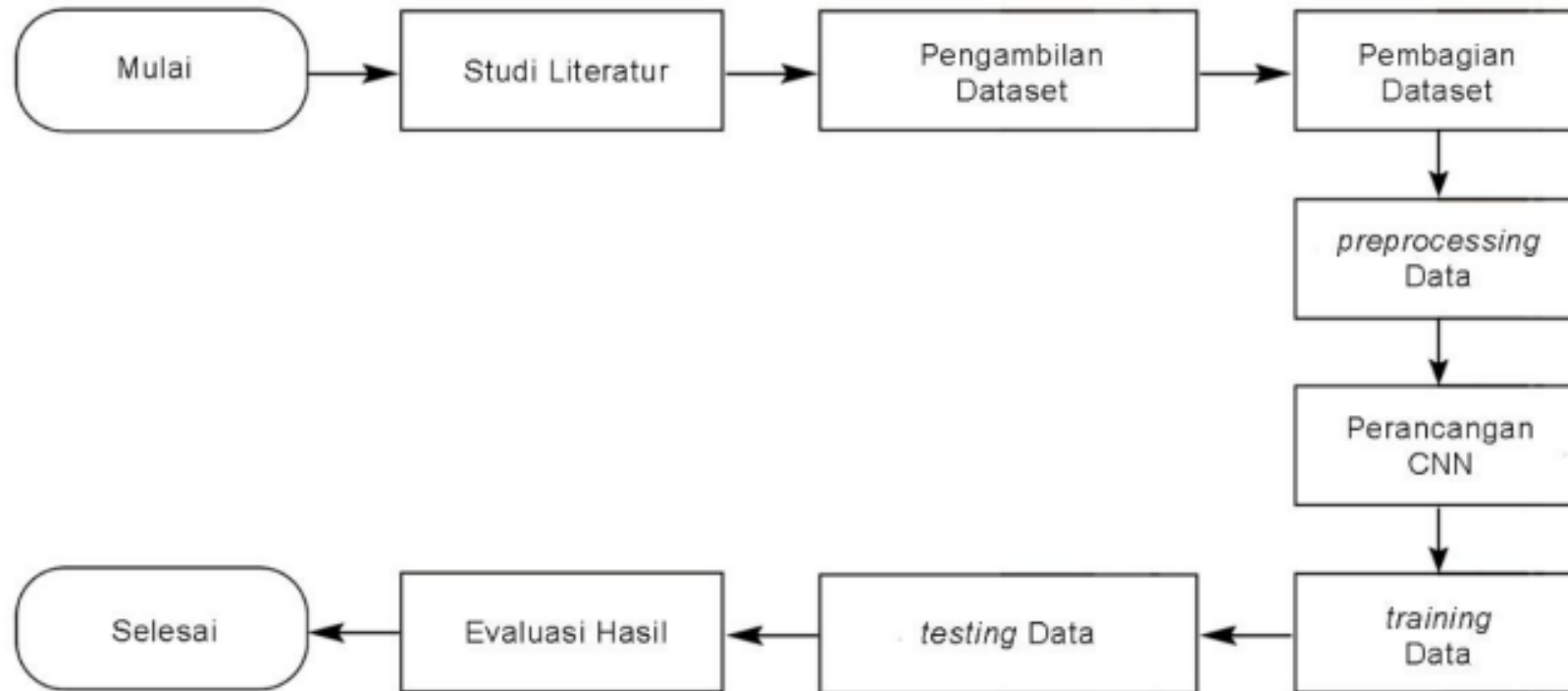
Kemajuan teknologi, khususnya dalam pengolahan citra melalui deep learning dan Convolutional Neural Networks (CNN), menawarkan solusi untuk tantangan ini. CNN telah terbukti efektif dalam klasifikasi citra dengan akurasi tinggi dan kecepatan yang baik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CNN dapat mencapai hasil akurasi yang memuaskan dalam berbagai aplikasi klasifikasi citra, seperti wayang, beras, telur, dan kebakaran. Dengan keunggulan ini, penerapan CNN dalam klasifikasi genteng diharapkan dapat menghasilkan model dengan akurasi tinggi, memperbaiki proses sortir, dan meningkatkan efisiensi produksi genteng.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan model klasifikasi jenis genteng berdasarkan citra digital dengan memanfaatkan fitur-fitur warna dan keretakan menggunakan Convolutional Neural Network?.

Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode Convolution Neural Network untuk mengklasifikasikan jenis-jenis kualitas genteng.



Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model klasifikasi genteng mencapai performa terbaik dengan akurasi 83.33% pada epoch ke-85 dan loss terendah 0.3591 pada epoch ke-29. Selama testing, model berhasil mengklasifikasikan semua 9 citra dengan akurasi 100%. Metrik evaluasi model mencatat akurasi keseluruhan 66.67%, presisi 72.22%, recall 66.67%, dan F1 Score 65.56%. Kelas Kw 3 menunjukkan performa terbaik dengan presisi dan recall 100%, sedangkan kelas Kw 1 dan Kw 2 menunjukkan hasil yang kurang optimal, terutama dalam recall.

Pembahasan

Meskipun model menunjukkan performa optimal pada epoch ke-85, indikasi overfitting terlihat dari penurunan akurasi setelah epoch ke-70. Epoch ke-29, yang memiliki loss terendah, tidak mencerminkan akurasi terbaik, menandakan bahwa model terlalu menyesuaikan diri dengan data pelatihan. Hasil testing yang sukses pada semua citra menunjukkan keberhasilan model dalam pengenalan objek, tetapi fluktuasi akurasi menyoroti perlunya penyesuaian untuk mengatasi overfitting. Evaluasi metrik menunjukkan bahwa, meskipun model sangat efektif dalam mengidentifikasi kelas Kw 3, terdapat ketidakseimbangan dalam performa untuk kelas Kw 1 dan Kw 2. Perbaikan pada hyperparameter dan teknik regularisasi diperlukan untuk meningkatkan generalisasi dan recall, memastikan hasil yang lebih seimbang dan akurat di semua kelas.

Temuan Penting Penelitian

Model menunjukkan performa yang sangat baik dalam pengujian dengan akurasi sempurna sebesar 100% pada data uji, namun terdapat indikasi overfitting selama pelatihan, yang mempengaruhi keseimbangan antara akurasi dan loss. Kinerja model menunjukkan variasi signifikan antar kelas, dengan hasil yang sangat baik pada Kw 3, tetapi kurang memadai untuk Kw 1 dan Kw 2, terutama dalam hal recall.

Manfaat Penelitian

- Potensi Penggunaan Teknologi Deep Learning

Temuan ini menyoroti potensi besar penggunaan teknologi deep learning, khususnya CNN, dalam menangani masalah human eror pada proses sortir penentuan kualitas genteng keramik. Dengan kemampuannya dalam mengidentifikasi pola-pola kompleks dalam data gambar, deep learning menawarkan solusi yang efektif dan objektif.

- Kontribusi pada Keputusan Pemangku Kepentingan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting pada pemangku kepentingan terkait yaitu produsen genteng keramik. Model klasifikasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alat referensi yang dapat dipercaya untuk menilai kualitas genteng keramik secara objektif.

Referensi

- [1] A. Khairunisa and Aviasti, "Usulan Perbaikan Proses Pembuatan Genteng dengan Menggunakan Metode Taguchi pada Home Industri Mahkota," Bandung Conf. Ser. Ind. Eng. Sci., vol. 3, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.29313/bcsies.v3i1.6614.
- [2] D. Prasetyo and A. Nugroho, "ISSN 2338-5677 Cetak ISSN 2548-6646 Online Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Genteng Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process ISSN 2338-5677 Cetak ISSN 2548-6646 Online," vol. 11, no. 1, pp. 24–30, 2023.
- [3] M. Irfa, F. I. Adhim, and F. Istiqomah, "Implementasi Metode Pid untuk Mengontrol Posisi Motor Servo pada Sistem Sortir Berat Adonan," vol. 10, no. 2, 2021.
- [4] F. N. Cahya, N. Hardi, D. Riana, and S. Hadianti, "Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," vol. 10, pp. 618–626, 2021.
- [5] Y. Pratama, E. Rasywir, D. Kisbianty, and B. Irawan, "Eksperimen Layer Pooling menggunakan Standar Deviasi untuk Klasifikasi Dataset Citra Wajah dengan Metode CNN," vol. 5, no. 1, pp. 200–210, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3604.
- [6] F. F. Maulana and N. Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network," vol. 01, pp. 104–108, 2019.
- [7] A. Salsabila, R. Yunita, and C. Rozikin, "Identifikasi Citra Jenis Bunga menggunakan Algoritma KNN dengan Ekstraksi Warna HSV dan Tekstur GLCM," Technomedia J., vol. 6, no. 1, pp. 124–137, 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1667.
- [8] A. B. Prakosa, F. T. Informasi, U. Kristen, and S. Wacana, "IMPLEMENTASI MODEL DEEP LEARNING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA CITRA PENYAKIT DAUN JAGUNG," no. April, pp. 107–116, 2023.

Referensi

- [9] A. Peryanto, A. Yudhana, and R. Umar, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation," vol. 4, no. 1, pp. 45–51, 2020.
- [10] M. Resa, A. Yudianto, and H. Al Fatta, "WAYANG DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," no. 2, pp. 182–190, 2020.
- [11] I. S. Ardiansyah, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Jenis Beras Berdasarkan Citra Digital," vol. 12, no. 1, pp. 4172–4182, 2023.
- [12] C. Rahmad, E. Rohadi, and E. A. Widyatama, "APLIKASI PENENTUAN TINGKAT KUALITAS TELUR AYAM BERDASARKAN WARNA DAN TEKSTUR CITRA KERABANG DENGAN METODE HUE, SATURATION, VALUE," pp. 9–14, 2020.
- [13] Z. F. Abror, "KLASIFIKASI CITRA KEBAKARAN DAN NON KEBAKARAN MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," vol. 24, no. 100, pp. 102–113, 2019.
- [14] D. H. Firdaus, ImranBahtiar, L. D. Bakti, and E. Suryadi, "KLASIFIKASI PENYAKIT KATARAK PADA MATA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS WEB WEB-BASED CLASSIFICATION OF CATARACT IN THE EYES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD," vol. 1, no. 3, 2022.
- [15] M. F. Naufal et al., "Klasifikasi Citra Game Batu Kertas Gunting Menggunakan Convolutional Neural Network," vol. 20, no. 1, pp. 166–174, 2021.
- [16] A. S. Riyadi, I. Puspa, and S. Widayati, "KLASIFIKASI CITRA ANJING DAN KUCING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)," vol. 5, pp. 2–6, 2021

