

Klasifikasi Daun Durian Pada Citra Dalam Menentukan Jenis Menggunakan Convolutional Neural Network

Sebastian Jody Elroy^{1*)}, Firman Nurdiyansyah², & Gigih Priyandoko³

¹Informatika, Teknik, Universitas Widya Gama, ¹Informatika, Teknik, Universitas Widya Gama, ³Elektro, Teknik, Universitas Widya Gama

¹sebastianjodyelroy@gmail.com, ²firmannurdiyansyah7@gmail.com, ³gigihp@gmail.com

Kata Kunci:

Daun durian; Convolutional Neural Network (CNN); klasifikasi.

Abstract: Durian is a tropical plant native to Southeast Asia known as the famous fruit. The leaves that have their respective characteristics are different from the others. In previous studies, the perceptron method (MLP) was used to identify the type of durian leaf. The study used the Convolutional Neural Network (CNN) method to classify durian leaf varieties. The research phases include preparatory library study, planning, data collection, implementation, and testing. The data collection involved images of durian leaves from the garden, and has four types of durian leaves. The training, accuracy, and confusion matrix graphs showed good model performance, especially in the 10th epoch. The model evaluation results showed an 80%, with adequate precision, recall, and F1 scores. The prediction table displays the prediction results for data samples, especially in the Old Monthong class, with a high degree of confidence (91.55%).

Abstrak: Durian merupakan tanaman tropis asli Asia Tenggara yang dikenal sebagai buah terkenal. Daun yang memiliki karakteristik masing-masing berbeda dengan yang lain. Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode *perceptron* (MLP) dalam mengidentifikasi jenis daun durian. Penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan varietas daun durian. Tahapan penelitian mencakup persiapan, studi pustaka, perencanaan pengumpulan data, implementasi, dan pengujian. Pengumpulan data melibatkan citra daun durian dari kebun, dan memiliki 4 jenis daun durian. Grafik pelatihan akurasi, dan *confusion matrix* menunjukkan performa model yang baik, terutama pada *epoch* ke-10. Hasil evaluasi model menunjukkan akurasi 80%, dengan nilai-nilai presisi, *recall*, dan F1-score yang memadai. Tabel prediksi menampilkan hasil prediksi untuk sampel data, khususnya pada kelas Monthong Tua, dengan tingkat keyakinan tinggi (91.55%).

Elroy. (2024). Klasifikasi Daun Durian pada Citra Dalam Menentukan Jenis Menggunakan Convolutional Neural Network. *MDP Student Conference 2024*

PENDAHULUAN

Durian (*Durio zibenthinus* Murr.) merupakan tanaman tropis asli Asia Tenggara yang dikenal sebagai buah yang terkenal. Banyak jenis durian di Indonesia baik itu lokal ataupun impor. Jenis dari Indonesia terdapat lebih dari 55 jenis durian dan untuk jenis impor durian terdapat lebih dari 123 jenis yang kebanyakan berasal dari Malaysia[1]. Biasanya durian ditanam di pekarangan bersama dengan tanaman lain. Daun durian biasanya memiliki bentuk bulat memanjang (panjang) dan ujungnya runcing. Daunnya berseling dan tumbuh soliter. Selain itu, tekstur daun durian cukup tebal dengan permukaan atas berwarna hijau cerah sedangkan bagian bawah berwarna coklat atau kuning keemasan[2].

Penelitian sebelumnya melakukan penelitian identifikasi jenis daun durian berdasarkan ciri morfologi menggunakan metode *perceptron*. Penelitian ini menyoroti nilai ekonomis tinggi dari buah durian di Indonesia, khususnya di Kulon Progo, Yogyakarta, yang dikenal dengan varietas seperti durian Bawor, durian D101, dan durian Menoreh. Meskipun banyak dibudidayakan, kesulitan dalam membedakan jenis

tanaman durian masih menjadi tantangan bagi masyarakat. Dalam mengatasi permasalahan ini, penelitian menggunakan perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan, khususnya metode perceptron. Aplikasi yang dikembangkan berhasil mencapai akurasi 83,33% pada tahap pelatihan dan 80% pada tahap pengujian, menunjukkan efektivitas pengenalan citra daun durian. Teknologi ini berpotensi memberikan kontribusi positif dalam mempermudah identifikasi varietas tanaman durian, mendukung pertumbuhan ekonomi di sektor pertanian, dan meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait tanaman durian[3].

Pada penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN), adalah salah satu jenis jaringan saraf yang umumnya diterapkan dalam pengolahan data gambar. Pendekatan ini melibatkan proses konvolusi, di mana filter konvolusi bergerak melintasi gambar untuk menghasilkan informasi representatif baru. Dengan menggunakan lebih dari satu filter CNN pada atribut dalam citra, sistem dapat melakukan pengenalan sesuai dengan karakteristik filter tanpa memperhatikan posisi tepat atribut yang terdeteksi dalam gambar [4]. Jaringan saraf konvolusional (CNN) didesain khusus untuk bekerja dengan masukan yang memiliki struktur dan ketergantungan spasial yang tinggi dari wilayah jaringan lokal [5]. Perkembangan algoritma deep learning mengalami kemajuan pesat. Salah satu algoritma deep learning yang mengalami perkembangan signifikan adalah Convolutional Neural Networks (CNN)[6]. Studi terbaru menunjukkan bahwa representasi fitur yang dipelajari oleh CNN sangat efektif dalam pengenalan gambar, pengenalan objek pada skala yang berbeda, dan segmentasi semantik. CNN merupakan pengembangan Multilayer Perceptron (MLP) yang dirancang khusus untuk mengolah data dua dimensi, khususnya data gambar [7]. Konsep CNN, data yang dikirim melalui jaringan adalah dua dimensi, sehingga terdapat perbedaan dalam operasi linear dan bobot parameter CNN. Operasi linier CNN menggunakan operasi konvolusi yang berbeda dari MLP. Selain itu, bobot CNN tidak hanya dalam satu dimensi, melainkan dalam bentuk empat dimensi yang tersusun dari kumpulan kernel konvolusi [8]. Dengan kedalaman jaringan yang besar, CNN termasuk jenis Deep Neural Network dan banyak digunakan dalam pengolahan data citra[9]. Proses klasifikasi dengan CNN melibatkan fungsi aktivasi dalam lapisan softmax yang terhubung penuh yang menghasilkan keluaran sebagai hasil klasifikasi. Dengan arsitektur seperti itu, CNN dapat dilatih untuk lebih memahami detail suatu gambar.

METODE

Berikut adalah tahapan tahapan yang dipakai dimulai dari persiapan, studi pustaka, perencanaan, pengumpulan data, implementasi, pengujian.

Persiapan

Proses persiapan dalam penelitian ini dimulai dengan menetapkan tujuan utama, yaitu melakukan klasifikasi varietas daun durian menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Tahapan ini menjadi langkah awal dalam persiapan semua kebutuhan yang diperlukan untuk menjalankan penelitian dengan optimal [10].

Studi Puska

Melakukan telaah literatur bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai klasifikasi jenis daun durian menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Pada fase ini, fokus diberikan pada pembelajaran dari studi-studi sebelumnya terkait dengan topik ini, termasuk metode yang digunakan dan hasil yang telah dicapai. Selain itu, dilakukan pemetaan terhadap kesenjangan penelitian (research gaps) yang dapat diidentifikasi dan diisi melalui penelitian ini. Tujuan dari telaah literatur ini adalah untuk membangun dasar teoritis yang kuat dan memastikan bahwa penelitian ini memberikan kontribusi yang baru dan signifikan dalam konteks klasifikasi varietas daun durian menggunakan CNN[11].

Perencanaan

Tahapan perencanaan merupakan langkah awal penelitian yang tujuannya adalah penyusunan rencana kerja secara sistematis. Dengan perencanaan yang matang, penelitian ini akan menghasilkan

kerangka acuan yang terstruktur dan terorganisir sehingga dapat menghasilkan hasil yang baik dan bermanfaat. Tahap ini menentukan lokasi penelitian, jenis data yang akan digunakan, serta penyiapan peralatan dan bahan yang diperlukan untuk penelitian. Melalui langkah-langkah perencanaan yang baik, penelitian ini dapat dilaksanakan dengan efisiensi dan keselarasan yang optimal [12].

Pengumpulan Data

Dataset citra daun durian yang mencakup berbagai jenis durian diambil langsung dari lingkungan kebun pribadi Bpk Hari Suyanto yang berada di Jl. Tawangsari, Krajan Timur, Turirejo, Kec. Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kamera smartphone Iphone 7. Data yang terkumpul mencakup daun durian musang king, monthong, durian hitam, dan bawor. Untuk keperluan pengujian, data tersebut ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Data Set Daun Durian

Implementasi

Setelah pengumpulan data, dilakukan pre-processing seperti normalisasi dan augmentasi data untuk mempersiapkan dataset. Tahap selanjutnya melibatkan klasifikasi dengan menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN), di mana lapisan convolutional digunakan untuk melakukan perkalian matriks antara filter dan gambar yang diproses.

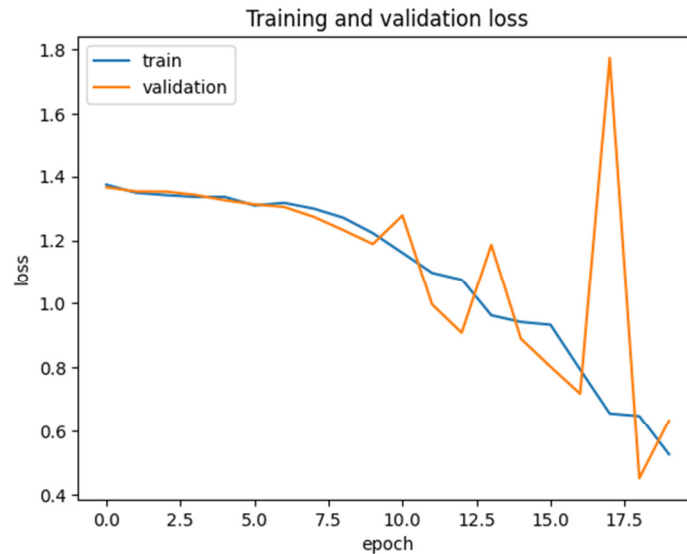
Pengujian

Setelah tahap implementasi selesai, dilakukan pengujian dengan memasukkan citra data uji ke dalam model klasifikasi CNN. Gambar melewati fase template yang sesuai dan menghasilkan prediksi dengan bobot yang dioptimalkan. Tujuan pengujian ini adalah memastikan model dapat mengklasifikasikan data uji dengan akurat ke dalam kelas yang benar dan mengukur akurasi dari model tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

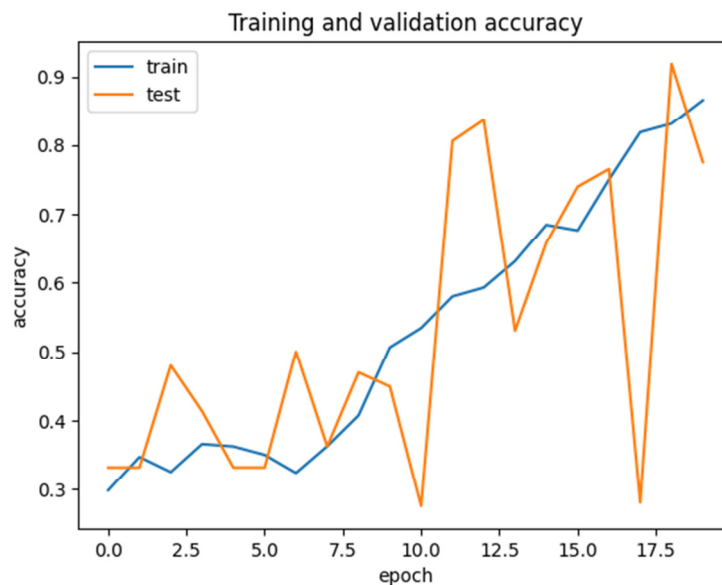
Hasil Pengujian

Jenis pengujian ini melalui optimizers SGD dengan learning rate 0.01 dan epochs 20. Hasil epoch tadi akan diberi output grafik dari training and validation accuracy, training and validation loss, confusion matrix. Grafik pelatihan dan validasi loss pada **Gambar 2. Training and Validation loss** menunjukkan penurunan *loss* pelatihan seiring dengan peningkatan epoch, menunjukkan peningkatan akurasi model. Analisis grafik menunjukkan bahwa model mencapai performa terbaik pada epoch ke-10. Grafik menunjukkan bahwa akurasi pelatihan meningkat secara bertahap seiring bertambahnya epoch. Ini menunjukkan bahwa model belajar dari data pelatihan dan menjadi lebih akurat dalam memprediksi label yang benar.



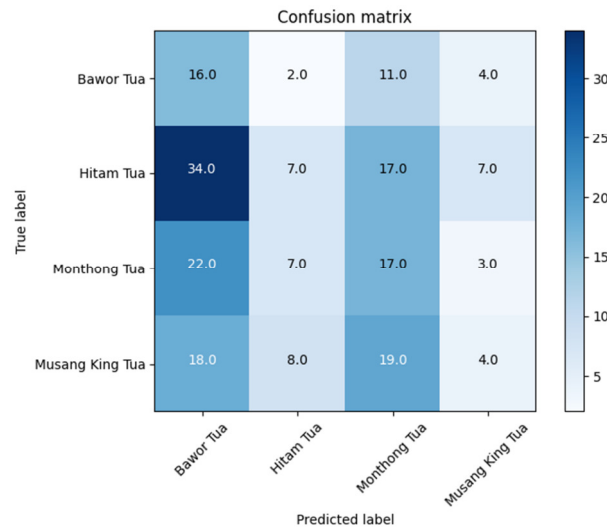
Gambar 2. Training and Validation Loss

Grafik akurasi pelatihan dan validasi pada **Gambar 3**. Training and validation accuracy menunjukkan peningkatan akurasi pelatihan seiring dengan epoch, menandakan pembelajaran yang lebih baik oleh model. Model mencapai akurasi tertinggi pada epoch ke-10.



Gambar 3. Training and Validation Accuracy

Grafik confusion matrix pada **Gambar 4**. Confusion matrix menampilkan empat kategori: True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), dan False Negative (FN) untuk setiap kelas seperti Bawor Tua, Hitam Tua, Monthong Tua, dan Musang King Tua. Nilai-nilai spesifik seperti TP=16, TN=25, FP=2, FN=11 untuk Bawor Tua dan seterusnya diberikan dalam matrix. Nilai-nilai tersebut dapat menghitung metrik kinerja seperti akurasi (0.8), presisi (0.95), recall (0.72), dan F1-score (0.82). Model memiliki akurasi yang baik (80%).



Gambar 4. Confusion Matrix

Pada **Tabel 1.** Predicition,table dibawah merupakan prediksi sample data daun durian yang diberikan adalah Monthong Tua dengan keyakinan sebesar 91.55%. Prediksi tersebut didukung oleh probabilitas tertinggi pada kelas Monthong Tua sebesar 0.9. Meskipun waktu pemrosesan cepat, tingkat keyakinan yang tinggi menunjukkan bahwa model secara akurat mengidentifikasi kelas daun durian. Dengan probabilitas yang disajikan dalam format persentase, output menyederhanakan informasi.

Tabel 1. Prediction

Metric	Value
Processing Time(1 step)	82 ms
Predict Class	Monthong Tua
Confidence	91.55%
All Probabilities	[0.30,20.90,8]
Class Probabilities	Bawor Tua: 28.92% Hitam Tua: 21.59% Monthong Tua: 91.55% Musang King Tua: 82.64%

SIMPULAN

Analisis hasil pelatihan model menunjukkan peningkatan performa seiring dengan peningkatan epoch, dengan grafik pelatihan dan validasi loss menunjukkan penurunan yang stabil hingga epoch ke-10. Akurasi pelatihan dan validasi juga mengalami peningkatan seiring dengan epoch, mencapai puncaknya pada epoch ke-10. Evaluasi performa model melalui confusion matrix mengungkapkan nilai-nilai spesifik dan metrik kinerja yang memadai, seperti akurasi 80%, presisi 0.95, recall 0.72, dan F1-score 0.82. Selain itu, tabel prediksi menampilkan hasil prediksi untuk sampel data daun durian dengan tingkat keyakinan yang tinggi, khususnya pada kelas Monthong Tua. Dengan Confidence 91.55% menjadi akurasi yang tepat dalam prediksi menggunakan sample data Monthong Tua. Keseluruhan, model berhasil mengidentifikasi kelas dengan akurasi baik, terutama pada epoch ke-10, menunjukkan kemampuan yang baik dalam klasifikasi daun durian.

ACKNOWLEDGEMENT

Tempat penelitian ini juga melibatkan kolaborasi antara penulis, petani, dan juga pemilik Bpk. Hari Suyanto. Pada penelitian ini dilakukan dilokasi Kebun pribadi Bpk Hari Suyanto yang berada di Jl. Tawangsari, Krajan Timur, Turirejo, Kec. Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Yuniastuti, N. Nandariyah, and S. R. Bukka, “Karakterisasi Durian (*Durio zibenthinus*) Ngrambe di Jawa Timur, Indonesia,” *Caraka Tani J. Sustain. Agric.*, Vol. 33, No. 2, p. 136, 2018, doi: 10.20961/carakatani.v33i2.19610.
- [2] N. Najira, E. Selviyanti, Y. B. Tobing, K. Kasmawati, R. Sianturi, and A. B. Suwardi, “Diversitas Kultivar tanaman Durian (*Durio zibenthinus* Murr.) Ditinjau dari Karakter Morfologi,” *J. Biol. Trop.*, Vol. 20, No. 2, pp. 185–193, May 2020, doi: 10.29303/jbt.v20i2.1871.
- [3] N. Cahyadi and E. I. Sela, “Identifikasi Jenis Daun Durian Berdasarkan Ciri Morfologi Menggunakan Metode Perceptron,” 2019.
- [4] E. Andreas and W. Widhiarso, “Klasifikasi Penyakit Mata Katarak Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur Inception V3,” *MDP Student Conf.*, Vol. 2, No. 1, pp. 107–113, 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.3660.
- [5] B. Gunawan and M. E. Al Rivan, “Klasifikasi Jenis Beras Putih menggunakan CNN Residual Network Optimizer SGD,” *MDP Student Conf.*, Vol. 2, No. 1, pp. 128–132, 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.4305.
- [6] C. Nisa and F. Candra, “Klasifikasi Jenis Rempah-Rempah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, Vol. 4, No. 1, pp. 78–84, 2023, doi: 10.57152/malcom.v4i1.1018.
- [7] D. Hidayat, “Klasifikasi Jenis Mangga Berdasarkan Bentuk Dan Tekstur Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, Vol. 5, No. 1, pp. 98–103, 2022, doi: 10.31539/intecom.v5i1.3401.
- [8] I. W. Suartika E. P., “Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Caltech 101,” *J. Tek. ITS*, Vol. 5, No. 1, p. 76, 2016, [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/48842/>
- [9] S. Ilahiyah and A. Nilogiri, “Implementasi Deep Learning pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network,” *JUSTINDO (Jurnal Sist. dan Teknol. Inf. Indones.)*, Vol. 3, No. 2, pp. 49–56, 2018.
- [10] Q. N. Azizah, “Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network AlexNet,” *sudo J. Tek. Inform.*, Vol. 2, No. 1, pp. 28–33, 2023, doi: 10.56211/sudo.v2i1.227.
- [11] Y. B. E. Purba, N. F. Saragih, A. P. Silalahi, and ..., “Perancangan Alat Pendeteksi Kematangan Buah Nanas Dengan Menggunakan Mikrokontroler Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *J. Ilm. Tek. ...*, Vol. 2, No. 1, pp. 13–21, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika/article/view/43%0Ahttps://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika/article/download/43/39>

- [12] Bambang Pilu Hartato, “Penerapan Convolutional Neural Network pada Citra Rontgen Paru-Paru untuk Deteksi SARS-CoV-2,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, Vol. 5, No. 4, pp. 747–759, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3153.