

## KLASIFIKASI JENIS MANGGA BERDASARKAN BENTUK DAN TEKSTUR DAUN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK(CNN)

### CLASSIFICATION OF TYPES OF MANGO BASED ON LEAVE SHAPE AND TEXTURE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK(CNN) METHOD

**Deni Hidayat**

Program Magister Ilmu Komputer Universitas Nusa

[denihidayat84@gmail.com](mailto:denihidayat84@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Mango is one of the plants kinds of fruits are favored by the people, especially people Probolinggo area. Mango species most widely grown in the Probolinggo area is a kind of mango arumanis, golek, and manalagi because it tastes good. In this study using mango leaves as a dataset of the three types of mango are the type of mango arumanis, golek, and manalagi. Various ways can be done to differentiate types of mango one of them by looking at the shape and texture of the leaves of the mango tree. If you look at the data in the field shapes and textures of mango leaves arumanis type, golek, and manalagi have much in common that it is difficult to distinguish with the naked eye. The purpose of this study is to classify the type of mango based on shape and texture of the leaves using Convolutional Neural Network (CNN) method. Shape feature extraction process using compactness and circularity, while for texture feature extraction process uses energy and contrast of co-occurrence matrix approach. Classification method used was Convolutional Neural Network (CNN). The classification method used is Convolutional Neural Network (CNN). The test results require an average of 2 seconds and the longest is 52 seconds. The average accuracy value gets a value of 1.*

**Keywords :** mango, CNN, image processing, compactness, circularity, GLCM

#### ABSTRAK

Mangga merupakan salah satu tanaman jenis buah-buahan yang digemari oleh masyarakat khususnya masyarakat Indonesia. Jenis mangga yang paling banyak ditanam di Indonesia adalah jenis mangga arumanis, golek, dan manalagi karena rasanya yang enak. Dalam penelitian ini menggunakan daun mangga sebagai dataset dari tiga jenis mangga yaitu jenis mangga arumanis, golek, dan manalagi. Berbagai cara dapat dilakukan untuk membedakan jenis mangga salah satunya dengan melihat bentuk dan tekstur daun dari pohon mangga. Jika melihat data yang ada di lapangan bentuk dan tekstur daun mangga jenis arumanis, golek, dan manalagi memiliki banyak kesamaan sehingga sulit dibedakan dengan kasat mata. Tujuan penelitian ini adalah melakukan klasifikasi jenis mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Metode klasifikasi yang digunakan adalah Convolutional Neural Network (CNN). Hasil pengujian memerlukan waktu rata rata 2 detik dan yang terlama adalah 52 detik. Nilai akurasi rata rata di dapatkan nilai 1.

**Kata kunci :** mangga, CNN, pengolahan citra, compactness, circularity, GLCM

#### PENDAHULUAN

Mangga merupakan salah satu jenis tanaman buah yang berasal dari India. Mangga memiliki nama latin *Mangifera indica* L. dan termasuk dalam famili Anacardiaceae. Tanaman ini kemudian menyebar ke Asia Tenggara, termasuk Malaysia dan Indonesia. Mangga memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, karena mengandung banyak

vitamin A dan C sehingga dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap kerusakan mata dan sariawan(Sanjaya, C. B., & Rosadi, M. I., 2018). Selain itu, mangga bisa diolah menjadi bahan kuliner yang sangat lezat(Allaam, M. R. R., & Wibowo, A. T., 2021)).

Dengan banyaknya manfaat yang ada pada buah mangga, tidak jarang

masyarakat ingin menanam pohon mangga untuk dibudidayakan untuk tujuan komersial atau pribadi. Pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital (image processing) yang dipadukan dengan metode backpropagation jaringan syaraf tiruan mampu mengidentifikasi jenis buah mangga. Proses pengklasifikasian jenis mangga dapat dilakukan secara komputerisasi yaitu dengan menggunakan teknologi komputer khususnya pengolahan citra. Penggunaan suatu metode dalam sistem ini dapat memberikan tingkat akurasi dalam penentuan proses klasifikasi. Jenis mangga yang banyak ditanam di Jakarta adalah Arumanis, Golek dan Manalagi (Faizal, F., et. al. 2017).

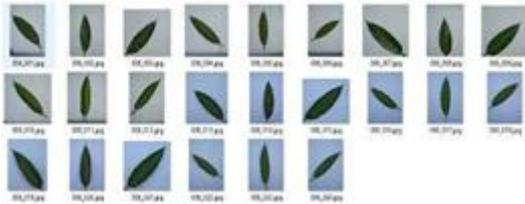
Berbagai cara dapat dilakukan untuk membedakan jenis mangga salah satunya dengan melihat bentuk dan tekstur daunnya. Penelitian yang telah dilakukan oleh yaitu melakukan penelitian tentang karakteristik mangga lokal melalui identifikasi morfologi dan anatomi di kabupaten Donggala dan Sigi (Faizal, F., et. al. 2017). Karena daun mangga umumnya berwarna hijau, maka fitur warna teksturnya menggunakan warna hijau dari bagian RGB (Red, Green, Blue). Metode yang digunakan untuk menganalisis fitur tekstur adalah: intensitas rata-rata, kehalusan, entropi, invarian 5 momen, energi, dan kontras. Penelitian lain dilakukan oleh dengan mengusulkan untuk melakukan pengelolaan citra menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ) (Diao, C., et. al. 2021). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa ciri-ciri bentuk, warna dan tekstur daun dapat dijadikan sebagai keunikan untuk mengidentifikasi tumbuhan. Pada proses pelatihan LVQ, learning rate yang ideal adalah 0,05-0,6, dengan error minimal 0,001-0,00001 dan nilai iterasi 5000-15000 yang merupakan nilai terbaik untuk melakukan proses

pelatihan. Kondisi terbaik untuk pengujian adalah dengan kondisi cahaya yang baik tanpa menimbulkan bayangan dengan tingkat keberhasilan 82% untuk sistem mengenali daun. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Furqon, M., et al., (2020) adalah mengklasifikasikan daun bugenvil menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor. Pada proses ekstraksi ciri tekstur daun menggunakan GLCM membentuk nilai matriks co-occurrence menggunakan jarak 1 piksel dan sudut 00, 450, 900 dan 1350. Citra yang digunakan adalah citra grayscale berukuran 512×512 piksel sebagai data untuk pengujian. Pada proses klasifikasi menggunakan KNN dengan jarak Euclidean yaitu K = 1, K = 3, K = 5, K = 7 dan K = 9 (Fitrianingsih, F., & Rodiah, R., 2021; Sutarno, S., 2017).

Pengujian klasifikasi tanaman bugenvil menggunakan 60 citra daun yaitu 45 citra data latih dan 15 citra uji gambar data. Pengujian klasifikasi tanaman bugenvil juga menggunakan 3 jenis tanaman bugenvil yaitu *bougainvillea spectabilis willd*, *speciosa*, *glabra chois*, dan *variegata*. Hasil pembelajaran dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah diuraikan di atas masih belum ada penelitian yang menggabungkan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur daun mangga sebagai proses klasifikasi jenis mangga sehingga penulis akan mengklasifikasikan jenis mangga berdasarkan bentuk dan teksturnya. daun yang proses klasifikasinya menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) (Oktavianto, Y., et al., 2015).

Di Indonesia, terdapat beberapa jenis atau varietas mangga komersial yang memiliki kualitas baik, antara lain arumanis, golek, manalagi, endog, madu, lalijiwo, keweni, pakel, dan kemang. mangga dapat diidentifikasi berdasarkan

ukuran dan bentuk malai, warna bunga, dan malai bunga. Tanaman mangga dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan udara panas. Namun, ada juga yang bisa tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian hingga 600 meter di atas permukaan laut. Batang pohon mangga tegak, bercabang agak kuat. Kulitnya tebal dan kasar dengan banyak celah kecil dan sisik dari tangkai daun. Bentuk bunga mangga pada umumnya berbentuk limas dengan panjang 12 - 49 cm dan diameter 13 - 40 cm. Pohon mangga memiliki ratusan kultivar yang tersebar di seluruh dunia, dimana Asia memiliki lebih dari 500 varietas yang telah diklasifikasikan dengan 69 spesies yang terbatas di daerah tropis. Salah satu objek penelitian kami adalah mangga arumanis, mangga arumanis memiliki daun yang sangat tebal berbentuk lonjong, panjang, dan memiliki ujung yang runcing. Panjang daunnya mencapai 22 hingga 24 cm bahkan bisa mencapai 45 cm. Lebaranya berkisar dari 5,5 cm hingga 7 cm (Hakiky, R. M., et al., 2020; Miranda, E., & Aryuni, M., 2021).



**Gambar 1. Mango leaf**

## METODE

Citra adalah representasi (gambar), kemiripan, atau tiruan dari suatu objek Gambar sebagai keluaran dari suatu sistem perekaman data dapat berupa optik berupa foto, analog berupa sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan. Gambar analog adalah gambar yang bersambungan, seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar-X, foto yang dicetak pada kertas foto,

lukisan, pemandangan alam, dan sebagainya. Gambar analog tidak dapat direpresentasikan di komputer sehingga tidak dapat diproses di komputer secara langsung perlu dilakukan konversi dari analog ke digital. Sedangkan citra digital adalah citra yang dapat diproses secara langsung oleh computer buah citra digital diwakili oleh matriks 2 dimensi, yang terdiri dari M kolom dan N baris yang disebut piksel (elemen gambar) sebagai elemen terkecil dari suatu citra. Setiap piksel memiliki nilai yang kemudian akan mewakili warna yang muncul di layar monitor. Beberapa jenis citra digital adalah citra biner, skala abu-abu dan warna (RGB)

Berikut Penjelasannya :

1. Citra biner (monokrom) Memiliki 2 warna yaitu hitam dan putih, dimana dibutuhkan 1 bit di memori untuk menyimpan kedua warna tersebut, bit 0 untuk putih dan bit 1 untuk hitam.
2. Citra grayscale (skala abu-abu) Setiap piksel mewakili derajat keabuan dengan nilai antara 0 (hitam) sampai 255 (putih), dalam rentang nilai 0 sampai dengan 255, ini berarti setiap piksel memiliki ukuran 8 bit atau 1 byte.
3. Citra RGB (true color) Setiap piksel memiliki 3 komponen warna, yaitu merah (R), hijau (G) dan biru (B). Setiap komponen warna memiliki rentang nilai dari 0 hingga 255 (8 bit). Warna piksel ditentukan oleh kombinasi merah, hijau dan biru. Ini akan memberikan total kemungkinan warna  $255^3=16.581.375$ . Ukuran bit total untuk setiap piksel adalah 24 bit (8 bit R, 8 bit G dan 8 bit B). Gambar seperti ini juga dikenal sebagai gambar berwarna 24-bit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma pembelajaran mendalam terus berkembang. Salah satu algoritma DL yang berkembang pesat adalah Convolutional Neural Networks (CNNs). Studi terbaru menunjukkan bahwa representasi fitur yang dipelajari oleh CNN sangat efektif dalam pengenalan citra, skala deteksi objek, dan segmentasi semantik. Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) merupakan pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang dirancang untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringannya yang tinggi dan banyak diterapkan pada data citra. Proses klasifikasi terdiri dari fungsi aktivasi full connected dan softmax yang outputnya merupakan hasil klasifikasi. Dengan arsitektur seperti itu, CNN dapat dilatih untuk memahami detail gambar dengan lebih baik (Jamaludin, J., et al., 2021; Jessar, H. F., 2021; Solikin, S. 2020).

Sistem klasifikasi jenis mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daunnya dibangun menggunakan sistem kerja seperti terlihat pada Gambar 2



**Gambar 2. System Main Proses chart**

Untuk pertama kalinya dataset dipisahkan, dimana dataset berupa gambar daun mangga jenis Arumanis, Golek, dan Manalagi. Setiap dataset terdiri dari 24 gambar. Jadi total dataset adalah 72 gambar. Dari masing-masing

24 dataset tersebut akan dibagi menjadi 19 citra untuk data latih dan 5 citra untuk data pengujian. Selanjutnya data yang diperoleh kemudian diolah terlebih dahulu agar mendapatkan kualitas citra yang baik untuk memudahkan proses selanjutnya. Segmentasi menggunakan metode thresholding dengan citra masukan yang merupakan hasil preprocessing. Metode segmentasi Citra terdiri dari beberapa pendekatan yaitu berdasarkan nilai threshold. Pada tahap preprocessing, ada beberapa langkah yang dilakukan seperti resizing, cropping, grayscale, noise reduction, dan sharpening gambar. Untuk proses klasifikasi, kami menggunakan data latih dengan tujuan menghasilkan model yang akan digunakan untuk menentukan jenis mangga. Metode yang digunakan untuk proses klasifikasi adalah CNN. Untuk pengujian terdiri dari dua proses yaitu proses pelatihan dan proses pengujian. Proses pelatihan dilakukan untuk mendapatkan nilai fitur yang digunakan dalam proses pengujian atau klasifikasi. Pengumpulan data yang diperlukan dilakukan dengan mengamati kebun tetangga atau dengan mengunjungi taman yang ditanami pohon mangga. Dan ada juga beberapa kiriman dari kerabat yang memiliki pohon mangga. Pada proses observasi diambil dataset daun tiga jenis mangga kemudian dilakukan pengambilan gambar menggunakan kamera handphone. Pengambilan sampel digunakan sebagai dataset kerata dan validasi. Tahapan proses pengambilan dataset dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Dataset Retrieval Stage**

Pengujian proses klasifikasi menggunakan metode CNN, pengujian

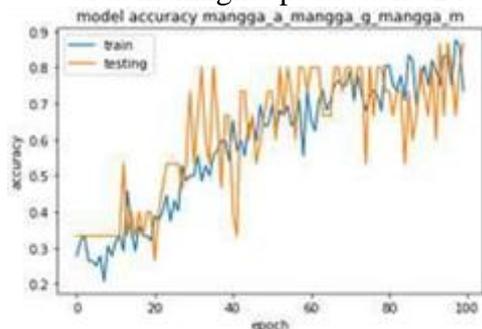
dilakukan sebanyak 100 kali (epoch), Berikut tabel hasil pengujian

**Tabel 1. Hasil testing**

Epoch	Waktu Proses	Loss	Accuracy	Val Loss	Val Accuracy
1	3 s	4.4071	0.2477	0.7313	0.3333
2	2 s	0.7857	0.3250	0.6719	0.3333
3	2 s	0.7087	0.3512	0.6671	0.3333
4	2 s	0.6685	0.2628	0.6715	0.3333
5	2 s	0.6686	0.3025	0.6482	0.3333
...					
17	2 s	0.6475	0.3756	0.6400	0.4000
18	2 s	0.6518	0.3437	0.6404	0.3333
19	2 s	0.6461	0.3805	0.6461	0.4000
20	2 s	0.6405	0.3614	0.6464	0.4000
23	2 s	0.6570	0.3829	0.6278	0.4667
24	2 s	0.6378	0.4011	0.6185	0.5333
30	2 s	0.6198	0.4916	0.5832	0.7333
31	2 s	0.5973	0.4926	0.5787	0.5333
32	2 s	0.6220	0.5582	0.5743	0.6667
33	2 s	0.5794	0.4900	0.5693	0.8000
60	2 s	0.4361	0.7995	0.4779	0.7333
61	2 s	0.4720	0.6641	0.4487	0.8000
70	2 s	0.3859	0.7752	0.4585	0.8000
80	2 s	0.3252	0.8174	0.3205	0.7333
81	2 s	0.3757	0.7608	0.3810	0.7333
90	2 s	0.3483	0.7999	0.3489	0.7333
91	2 s	0.4605	0.7697	0.3947	0.6667
95	2 s	0.2636	0.8830	0.3951	0.6667
100	2 s	0.4735	0.6508	0.2990	0.8667

Dari hasil pengujian ketiga jenis dataset mangga selama 100 kali pengujian (epoch), didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Durasi rata-rata tes adalah 2 detik
2. Akurasi rata-rata adalah 0,4916 dan terus meningkat pada tes ke-24
3. Ketepatan nilai rata-rata 0,5333 dan terus meningkat pada tes ke-24



**Gambar 4. Accuracy Curve**

Untuk pengujian akurasi, dari 3 kelas yang masing-masing berisi 5 gambar didapatkan hasil seperti terlihat pada tabel di bawah ini. **T**

**Tabel 2. Tabel Akurasi**

Mango	A	G	M
Mango A	5	0	0
Mango G	0	5	0
Mango M	1	1	3

**KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan metode yang kami gunakan tingkat akurasi akan lebih baik jika pengujian dilakukan lebih dari 50 kali, jika dilihat dari tabel terdapat peningkatan akurasi pada pengujian ke-24

**DAFTAR PUSTAKA**

Allaam, M. R. R., & Wibowo, A. T. (2021). Klasifikasi Genus Tanaman Anggrek Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (cnn). *eProceedings of Engineering*, 8(2).

Diao, C., Kleyko, D., Rabaey, J. M., & Olshausen, B. A. (2021, July). Generalized Learning Vector Quantization for Classification in Randomized Neural Networks and Hyperdimensional Computing. In *2021 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)* (pp. 1-9). IEEE.

Faizal, F., Mahfudz, M., & Adelina, E. (2017). Karakteristik Mangga Lokal (Mangifera spp) melalui Identifikasi Morfologi dan Anatomi di Kabupaten Donggala dan Kabupaten Sigi. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 24(1), 49-56.

Fitrianingsih, F., & Rodiah, R. (2021). Klasifikasi Jenis Citra Daun Mangga Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(3), 223-238.

Furqon, M., Sriani, S., & Harahap, L. S. (2020). Klasifikasi Daun Bugenvil Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 6(1), 22-29.

- Hakiky, R. M., Hikmah, N., & Ariyanti, D. (2020). Klasifikasi Jenis Pohon Mangga Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Metode Backpropagation. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2).
- Jamaludin, J., Rozikin, C., & Irawan, A. S. Y. (2021). Klasifikasi Jenis Buah Mangga dengan Metode Backpropagation. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 20(1), 1-12.
- Jessar, H. F., Wibowo, A. T., & Rachmawati, E. (2021). Klasifikasi Genus Tanaman Sukulen Menggunakan Convolutional Neural Network. *eProceedings of Engineering*, 8(2).
- Miranda, E., & Aryuni, M. (2021). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Convolutional Neural Network pada Citra Satelit Sentinel-2. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 10(2), 323-335.
- Oktavianto, Y., Sunaryo, S., & Suryanto, A. (2015). *Karakterisasi tanaman mangga (mangifera indica l.) Cantek, Ireng, Empok, Jempol di Desa Tiron, Kecamatan Banyakan Kabupaten Kediri* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Sanjaya, C. B., & Rosadi, M. I. (2018). Klasifikasi buah mangga berdasarkan tingkat kematangan menggunakan least-squares support vector machine. *Explore IT*, 1-13.
- Solikin, S. (2020). Deteksi Penyakit Pada Tanaman Mangga Dengan Citra Digital: Tinjauan Literatur Sistematis (SLR). *Bina Insani Ict Journal*, 7(1), 63-72.
- Sutarno, S., Abdullah, R. F., & Passarella, R. (2017, November). Identifikasi Tanaman Buah Berdasarkan Fitur Bentuk, Warna dan Tekstur Daun Berbasis Pengolahan Citra dan Learning Vector Quantization (LVQ). In *Annual Research Seminar (ARS)* (Vol. 3, No. 1, pp. 65-70).