

Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat Menggunakan Convolution Neural Network (CNN)

Krisphino Saputra Nurbidin^{a1}, I Ketut Gede Suhartana^{a2}

Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹krisphino@gmail.com
²ikg.suhartana2@unud.ac.id

Abstract

Tomatoes are one of the agricultural commodities, where distribution from farmers to sellers requires a series of processes and a long time. The problem is that tomatoes are easily damaged and rotted, so they are easily exposed to fungal infections, are watery and have a bad smell, which can harm farmers or traders. To prevent spoilage of tomatoes at the time of distribution, a system is needed that can help the process of checking tomato maturity. The solution uses the (CNN) method which has the most significant results in digital image recognition. This is because CNN is implemented based on an image recognition system in the human visual cortex. CNN is a type of neural network that is commonly used in image data. CNN can be used to detect and recognize objects in an image.

Keywords: Artificial Intelligence, Tomattastic, Convolutional Neural Network

1. Pendahuluan

Tomat merupakan buah yang masih tergolong dalam kerabat terong, kentang dan paprika yang memiliki nama latin *Lycopersicum esculentum* Mill. Buah tomat dikenal juga dengan buah yang tidak mengenal musim dan memiliki ketersediaan gizi yang cukup baik bagi tubuh. Tomat memiliki banyak manfaat, yaitu antara lain adalah sebagai bahan makanan sehari-hari, sebagai sayuran, bumbu masak, buah meja, bahan pewarna, serta bahan baku pengolahan makanan seperti saus, sari buah, dan lain-lain. Oleh sebab itu, tomat menjadi salah satu sayuran yang multiguna sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Nurhayati, 2017). Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Tomat adalah salah satu komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman ini dapat ditanam secara luas di dataranrendah maupun dataran tinggi. Produksi tomat di Indonesia sangat tinggi, buktinya pada tahun 2019 produksi tomat mencapai angka 1,020,333 tons (BPS, 2019). Tingginya produksi tomat dan pengelolaan di industri produksi tomat pada bagian proses pensortiran yang pada umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan panca indera pengelihat dengan melihat warna pada tomat tersebut, seperti yang diketahui manusia memiliki kekurangan penilaian yang bersifat subjektif sehingga hasil sortir antar individu tentunya akan berbeda-beda yang bisa saja dipengaruhi oleh faktor kurangnya konsentrasi. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan aplikasi berbasis website untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah tomat menggunakan CNN (Convolutional Neural Network). CNN merupakan salah satu jenis dari neural network, yang fungsi utamanya digunakan untuk data citra. penulis mengambil topik ini sebagai bahan uji coba karena melihat bahwa masih terdapat industri yang melakukan proses pensortiran buah secara manual yang tentunya akan menimbulkan banyak kesalahan dalam proses pensortiran.

2. Metodologi penelitian

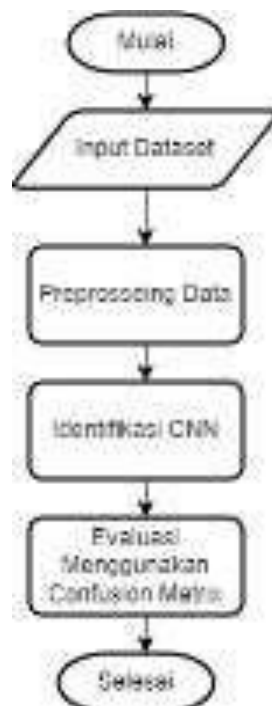
2.1. Dataset

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa data gambar tomat.

Datset bersumber dari Kaggle melalui tautan <https://www.kaggle.com/datasets/igedeindraaryasa/dataset-gambar>. Dataset terdiri dari 450 data dengan tiga kelas yaitu 150 data fully-ripe, 150 data semi-ripe dan 150 data unripe. Fully-ripe merupakan tomat matang, semi-ripe merupakan tomat setengah matang dan unripe tomat mentah.

2.2. Alur Sistem

Dalam melakukan identifikasi kematangan buah tomat terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu preprocessing data, identifikasi menggunakan Convolution Neural Network dan evaluasi menggunakan confusion matrix. Alur sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur sistem

2.3. Preprocessing data

Setelah data diinputkan, maka akan dilakukan proses cropping yaitu augmentasi yang dilakukan dengan cara memangkas bagian dari gambar asli dan merubah ukuran gambar yang dipangkas ke resolusi tertentu. Setelah itu dilakukan rotation yaitu augmentasi yang dilakukan dengan cara memutar gambar secara acak. kemudian flipping yaitu augmentasi yang dilakukan dengan cara membalikan gambar secara horizontal maupun vertical. Proses terakhir shifting yaitu augmentasi yang dilakukan dengan cara gambar digeser kearah kiri atau kanan, jarak terjemahan dan panjang langkah dapat ditentukan secara manual untuk mengubah lokasi konten gambar[2].

2.4. Identifikasi

Pada proses identifikasi menggunakan algoritma Convolution Neural Network. Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu algoritma dari Deep Learning yang merupakan pengembangan dari Multi Layer Perceptron (MLP) yang dirancang untuk mengolah data dalam bentuk grid, salah satunya citra dua dimensi, misalnya gambar atau suara. Convolutional Neural Network digunakan untuk mengklasifikasikan data yang terlabel dengan menggunakan metode supervised learning, yang mana cara kerja dari supervised learning adalah terdapat data yang dilatih dan terdapat variabel yang ditargetkan sehingga tujuan dari metode ini adalah

mengelompokkan suatu data ke data yang sudah ada. CNN sering digunakan untuk mengenali benda atau pemandangan, dan melakukan deteksi dan segmentasi objek[1]. Tahapan identifikasi dengan convolution neural network dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan CNN

Tahapan pada algoritma convolution neural network melalui tiga lapisan yaitu lapisan konvolusi terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (pixels). Sebagai contoh, layer pertama pada feature extraction layer biasanya adalah conv. Layer dengan ukuran 5x5x3. Panjang 5 pixels, tinggi 5 pixels dan tebal/jumlah 3 buah sesuai dengan channel dari image tersebut. Ketiga filter ini akan digeser keseluruhan 11-11 bagian dari gambar. Setiap pergeseran akan dilakukan operasi “dot” antara input dan nilai dari filter tersebut sehingga menghasilkan sebuah output atau biasa disebut sebagai activation map atau feature map. Lapisan pooling bekerja di setiap tumpukan feature map dan melakukan pengurangan pada ukurannya. Bentuk lapisan pooling umumnya dengan menggunakan filter dengan ukuran 2x2 yang diaplikasikan dengan langkah sebanyak dua dan beroperasi pada setiap irisan dari inputnya. Lapisan koneksi penuh lapisan ini mempunyai tujuan untuk melakukan transformasi pada dimensi data agar data dapat diklasifikasikan secara linier[2].

2.5. Evaluasi

Pada tahap evaluasi sistem, confusion matrix digunakan untuk mengukur kinerja model yang telah dihasilkan. Pada konsep data mining, confusion matrix digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi [5].

Tabel 1. Confusion Matrix

	Positif	Negatif
Positif	TP	FN
Negatif	FN	TP

Keterangan :

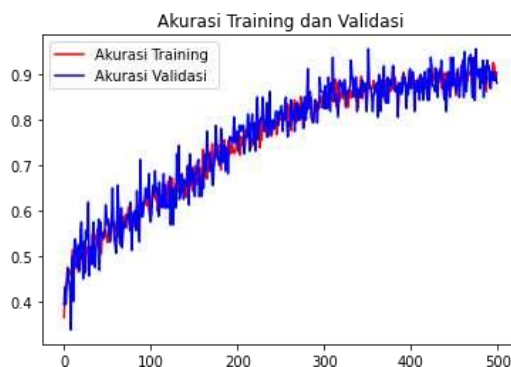
TP = true positive
 TN = true negative
 FP = false positive
 FN = false negative

Untuk perhitungan akurasi dilakukan menggunakan persamaan :

$$\text{akurasi} = \frac{(TP+TN)}{TP+TN+FP+FN}$$

3. Hasil dan pembahasan

Pada model aplikasi ini digunakan evaluasi berupa categorical accuracy yang menilai seberapa tepat model bisa memprediksi kelas dari data dengan tepat pada permasalahan yang memiliki banyak kelas. Adapun nilai akurasi dan grafik akurasi training serta akurasi validasi yang didapatkan Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma convolution neural network menghasilkan akurasi sebesar 90%. Pada dataset sebanyak 450 data dengan persebaran data tiap kelasnya yaitu 150 data untuk kelas Fully-ripe, 150 untuk data semi-ripe dan 150 data Unripe.



Gambar 3. Grafik Akurasi

4. Kesimpulan

Dalam melakukan identifikasi tingkat kematangan buah tomat penulis menggunakan metode Convolution Neural Network, dengan melakukan beberapa tahapan yaitu Cropping, rotation, Flipping, dan Shifting dengan akurasi yang didapatkan sebesar 90% dan lossnya 0,26

Daftar Pustaka

1. Deni Fermansah. "Universitas Siliwangi". [online]. Available: <http://repositori.unsil.ac.id/id/eprint/233>. [accessed 3 Oktober 2022]
2. F. F. Maulana, N. Rochmawati, "Klasifikasi citra buah menggunakan convolutional neural network," JINACS (Journal of Informatics and Computer Science), vol. 1(2), 2019.
3. N. Astrianda, "Klasifikasi kematangan buah tomat dengan variasi model warna menggunakan support vector machine," Vocational Education and Technology Journal, pp. 44-51, March.2020
4. R. Pratama, A. F. Assagaf, F. Tempola, "Deteksi kematangan buah tomat berdasarkan fitur warna menggunakan metode transformasi ruang warna HIS," JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), vol. 2, pp. 81-86, Oct.2020.
5. Tutut Furi Kusumaningrum. "Universitas Islam Indonesia". [online]. Available: <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/7781> . [accessed 3 Oktober 2022]