

KLASIFIKASI TERHADAP JENIS PISANG MENGGUNAKAN PENDEKATAN CNN DAN GLCM

Jordi Pradipta Kusuma

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara,
Jln. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, 11440, Indonesia
E-Mail : jordikusuma9@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan untuk klasifikasi jenis buah pisang menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang berfungsi untuk membantu user dalam mengetahui jenis buah pisang dengan menggunakan photo dari buah tersebut. Citra yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 300 citra pisang dengan 6 jenis pisang sebagai classnya. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman python, proses klasifikasi menggunakan algoritma CNN. Juga akan dilakukan perbandingan dengan algoritma GLCM.

Kata Kunci: Klasifikasi, Pisang, CNN, GLCM, Python.

ABSTRACT

This research is conducted to classify banana types using the Convolutional Neural Network (CNN) method, which helps users identify banana types using photos of the fruit. This research uses 300 images of bananas with six types of bananas as classes. This research uses the Python programming language, and the classification process utilizes the CNN algorithm. A comparison with the GLCM algorithm will also be conducted.

Keywords: Classification, Banana, CNN, GLCM, Python.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pisang merupakan buah yang mudah untuk tumbuh dimana saja, baik didesa maupun dikota tanpa terpengaruh oleh musim dan mudah untuk didapat di Indonesia. Pisang sangat digemari masyarakat karena rasanya dan juga kandungan gizi didalamnya. Buah pisang dapat dinikmati oleh masyarakat dari berbagai kalangan mulai dari balita sampai kepada yang lanjut usia. Buah pisang juga menyediakan bahan cadangan energi dengan cepat apabila dibutuhkan oleh tubuh, termasuk ketika otak mengalami kelelahan.

Karena banyaknya manfaat yang terkandung dalam buah tersebut banyak yang menggunakannya sebagai campuran bahan dalam minuman/*smoothie*. Buah pisang memiliki banyak jenis yang masing - masing jenis punya kelebihan tersendiri. Karena banyaknya jenis pisang dan bentuk - bentuk nya yang sekilas terlihat mirip, maka dari itu penelitian ini dimaksudkan untuk membuat klasifikasi dari beberapa jenis tersebut. Penelitian ini akan menggunakan 300 citra pisang dengan 6 jenis pisang sebagai classnya. Penelitian kali ini akan menggunakan bahasa pemrograman python dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, untuk mengklasifikasi data citra akan menggunakan arsitektur CNN yang yaitu Inception. Untuk melihat perbandingan dengan algoritma lain akan digunakan algoritma GLCM sebagai perbandingan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi jenis dari buah pisang yang sekilas terlihat mirip dengan metode CNN.

1.3. Manfaat Penelitian

- Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :
- Mempermudah untuk membedakan beberapa jenis pisang.
- Memberikan informasi kepada orang - orang yang membutuhkan informasi dari buah tersebut.

1.4. Studi Literatur Terhadap Penelitian Relevan

Setelah melakukan pencarian terhadap jurnal lain yang sesuai dengan topik yang dikembangkan, ditemukan beberapa jurnal yang relevan. Jurnal pertama yang ditemukan berjudul “Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN” [1]. Penelitian ini dilakukan oleh Yusuf Eka Yana, Nur Nafi'iyah. Topik dari jurnal tersebut adalah memprediksi buah pisang dari 7 jenis yang ada berdasarkan fitur warna, tekstur, bentuk citra menggunakan algoritma SVM dan KNN. Data yang digunakan adalah citra Pisang total 399, yang diklasifikasi menjadi 7 jenis, Pisang ambon, Pisang kepok, Pisang susu, Pisang raja, Pisang mas, Pisang raja nangka, Pisang cavendish. Dari citra Pisang diambil fitur warna nilai rata-rata RGB, standar deviasi RGB, *skewness* RGB, *entropy* RGB. Fitur tekstur nilai rata-rata citra grayscale, standar deviasi grayscale, dan gray level *co-occurrence* matrix (kontras, energi, korelasi, *homogeneity*). Serta fitur bentuk dari citra biner nilai area, perimeter, metric, major axis, minor axis, eccentricity. Hasil ujicoba menunjukkan algoritma SVM nilai akurasi mengklasifikasi jenis Pisang secara berturut-turut dari fitur warna, tekstur, bentuk adalah 41,67%, 33,3%, 8,3%. Dan hasil klasifikasi jenis Pisang dengan algoritma KNN, nilai K terbaik adalah 2 pada fitur warna 55,95%, fitur tekstur 58,33%, dan fitur bentuk 45,24%.

Jurnal selanjutnya adalah berjudul “Klasifikasi Jenis Pisang Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN)” [2]. Penelitian ini dilakukan oleh Cut Putri Iklima, Muhammad Nasir, Hari Toha Hidayat. Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasikan pisang ke dalam kelas-kelas berdasarkan jenis sehingga mempermudah dalam mengklasifikasikan pisang yang dapat membantu para petani pisang. Metode yang digunakan adalah gray level *co-occurrence matrices* untuk ekstraksi ciri, sedangkan untuk menentukan kedekatan antara citra uji dengan citra latih menggunakan metode *k nearest neighbor* berdasarkan tekstur jenis pisang yang diperoleh. Fitur-fitur Ekstraksi dicari menggunakan metode GLCM berdasarkan sudut 0°, 45°, 90° dan 135°. Dari hasil penelitian yang menggunakan 50 citra pisang dengan 10 kelas yaitu Pisang Mas, Pisang Barangan, Pisang Merah, Pisang Susu, Pisang Tanduk, Pisang Kepok, Pisang Batu, Pisang Awak, Pisang Raja, Pisang Ambon. Dalam Penelitian Ini diperoleh tingkat akurasi yaitu 80 %.

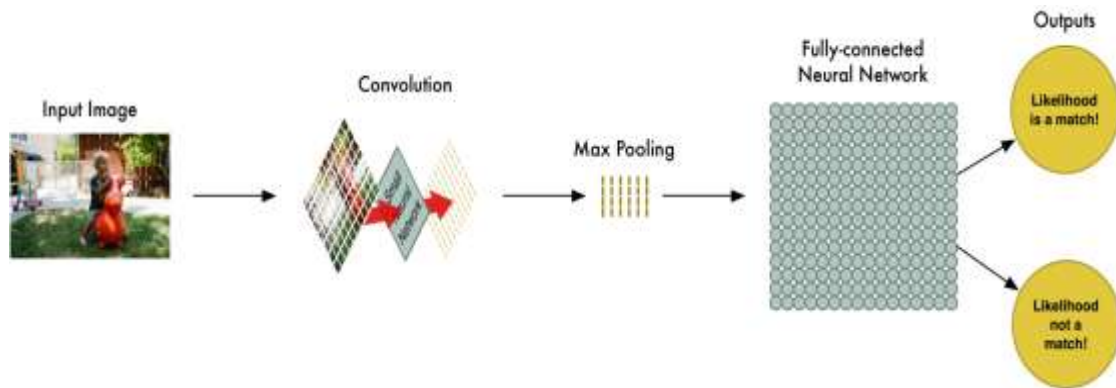
2. METODE PENELITIAN

2.1 Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah image pisang yang terdiri dari 6 kelas dengan jumlah 300 gambar. Data diperoleh satu persatu melalui google image. Pada tahap pra pemrosesan data citra akan dihitung ukuran, *img_height*, *img_width*, dan parameter *batch_size* yang akan digunakan pada saat training, setelah itu tiap data akan ditampilkan label kelasnya. Data tidak memiliki missing value dan tidak terdapat duplikat sehingga tidak perlu dilakukan pembersihan pada data.

2.2 Algoritma

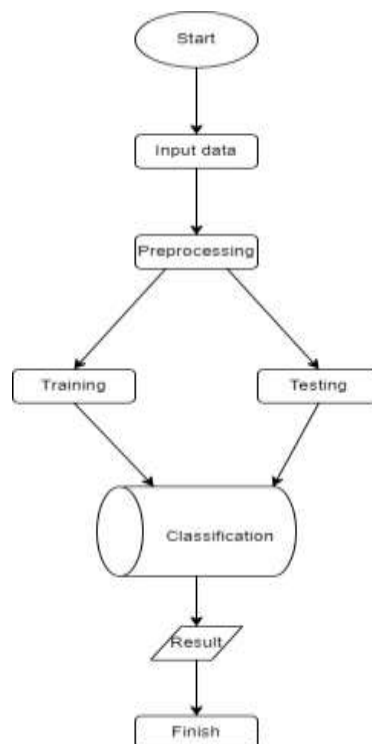
Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan algoritma CNN atau disebut *Convolutional Neural Network*. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. CNN terdiri dari neuron yang memiliki weight, bias dan *activation function*. *Convolutional layer* juga terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (*pixels*). Gambaran umum proses kerja dari CNN adalah sebagai berikut [3]:



Gambar 1 Proses kerja algoritma CNN

Secara garis besarnya, CNN memanfaatkan proses konvolusi dengan menggerakkan sebuah kernel konvolusi (filter) berukuran tertentu ke sebuah gambar, komputer mendapatkan informasi representatif baru dari hasil perkalian bagian gambar tersebut dengan filter yang digunakan.

2.3 Rancangan Experimen



Gambar 2 Flowchart Klasifikasi Pisang

Langkah pertama dari penelitian yang dilakukan adalah dengan memasukan data, lalu pada tahap preprocessing data akan dibagi sebesar 70 banding 30 dan akan di *resize*. Setelah itu data latih dan data uji akan dilakukan proses klasifikasi dengan 3 arsitektur CNN yang berbeda yaitu Inception, ResNet50, Xception. Hasil dari klasifikasi merupakan akurasi yang berjenis teks.

2.4. Metode Evaluasi

Metode evaluasi digunakan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari tiap arsitektur yang digunakan pada penelitian ini. Pada penelitian kali ini digunakan 3 arsitektur untuk menghitung arsitektur mana yang paling akurat dalam mengklasifikasi jenis - jenis pisang dari 300 citra dan 6 kelas yang disiapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini akan dibuat perbandingan untuk melihat keunggulan dari algoritma CNN, untuk mengukur seberapa baik algoritma CNN bekerja akan dilakukan perbandingan dengan feature extraction atau GLCM. Pengujian GLCM akan menggunakan 5 *classifier* berbeda untuk melihat hasil penuh dari algoritma GLCM. Hasil yang diperoleh dari algoritma CNN lumayan memuaskan, jika dibandingkan dengan algoritma glcm. Berikut adalah hasil yang diperoleh dari algoritma GLCM dengan 5 *classifier* berbeda :

	precision	recall	f1-score	support
Ambon	0.24	0.31	0.27	13
Cavendish	0.25	0.21	0.23	14
Emas	0.44	0.20	0.28	20
Kepok	0.26	0.33	0.29	15
Raja	0.12	0.14	0.13	14
Tanduk	0.18	0.21	0.19	14
accuracy			0.23	90
macro avg	0.25	0.24	0.23	90
weighted avg	0.26	0.23	0.24	90

Gambar 3 klasifikasi GLCM dengan *Decision Tree classifier*

	precision	recall	f1-score	support
Ambon	0.29	0.38	0.33	13
Cavendish	0.00	0.00	0.00	14
Emas	0.32	0.40	0.36	20
Kepok	0.16	0.20	0.18	15
Raja	0.29	0.14	0.19	14
Tanduk	0.19	0.29	0.23	14
accuracy			0.24	90
macro avg	0.21	0.24	0.21	90
weighted avg	0.21	0.24	0.22	90

Gambar 4 klasifikasi GLCM dengan *Logistic Regression*

	precision	recall	f1-score	support
Ambon	0.00	0.00	0.00	13
Cavendish	0.20	0.14	0.17	14
Emas	0.21	0.30	0.24	20
Kepok	0.20	0.07	0.10	15
Raja	0.23	0.64	0.34	14
Tanduk	0.43	0.21	0.29	14
accuracy			0.23	90
macro avg	0.21	0.23	0.19	90
weighted avg	0.21	0.23	0.19	90

Gambar 5 klasifikasi GLCM dengan *MLPClassifier*

	precision	recall	f1-score	support
Ambon	0.33	0.46	0.39	13
Cavendish	0.25	0.21	0.23	14
Emas	0.43	0.15	0.22	20
Kepok	0.10	0.07	0.08	15
Raja	0.23	0.21	0.22	14
Tanduk	0.17	0.36	0.23	14
accuracy			0.23	90
macro avg	0.25	0.24	0.23	90
weighted avg	0.26	0.23	0.22	90

Gambar 6 klasifikasi GLCM dengan *Bagging Classifier*

	precision	recall	f1-score	support
Ambon	0.27	0.31	0.29	13
Cavendish	0.20	0.21	0.21	14
Emas	0.33	0.15	0.21	20
Kepok	0.19	0.27	0.22	15
Raja	0.25	0.29	0.27	14
Tanduk	0.14	0.14	0.14	14
accuracy			0.22	90
macro avg	0.23	0.23	0.22	90
weighted avg	0.24	0.22	0.22	90

Gambar 7 klasifikasi GLCM dengan *Gradient Boosting Classifier*

Berikut adalah hasil yang didapatkan dari klasifikasi dengan metode algoritma GLCM, lalu berikut adalah hasil dari klasifikasi dengan menggunakan algoritma CNN:

```
Epoch 1/15: 100% | 6s 2s/step - loss: 0.2340 - accuracy: 0.9390 - val_loss: 1.2053 - val_accuracy: 0.6222
Epoch 2/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.1366 - accuracy: 0.8958 - val_loss: 1.0930 - val_accuracy: 0.5556
Epoch 3/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.2453 - accuracy: 0.9512 - val_loss: 1.2685 - val_accuracy: 0.6111
Epoch 4/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.4177 - accuracy: 0.8849 - val_loss: 1.2525 - val_accuracy: 0.5778
Epoch 5/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.2391 - accuracy: 0.9390 - val_loss: 1.0977 - val_accuracy: 0.6222
Epoch 6/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.1527 - accuracy: 0.9756 - val_loss: 1.1670 - val_accuracy: 0.5889
Epoch 7/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.3847 - accuracy: 0.9824 - val_loss: 1.1534 - val_accuracy: 0.6111
Epoch 8/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.2787 - accuracy: 0.8958 - val_loss: 1.2382 - val_accuracy: 0.5889
Epoch 9/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.6439 - accuracy: 0.7805 - val_loss: 1.1576 - val_accuracy: 0.6667
Epoch 10/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.2380 - accuracy: 0.9512 - val_loss: 1.2258 - val_accuracy: 0.5333
Epoch 11/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.3974 - accuracy: 0.8854 - val_loss: 1.4147 - val_accuracy: 0.5111
Epoch 12/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.3893 - accuracy: 0.8750 - val_loss: 1.3903 - val_accuracy: 0.5667
Epoch 13/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.2441 - accuracy: 0.9271 - val_loss: 1.2563 - val_accuracy: 0.5444
Epoch 14/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.5218 - accuracy: 0.8333 - val_loss: 1.2255 - val_accuracy: 0.5667
Epoch 15/15: 100% | 5s 2s/step - loss: 0.2977 - accuracy: 0.8646 - val_loss: 1.2519 - val_accuracy: 0.6333
```

Gambar 8 Pelatihan data model setelah di *resize*

	precision	recall	f1-score	support
0	0.40	0.80	0.53	15
1	0.67	0.53	0.59	15
2	0.91	0.67	0.77	15
3	0.50	0.27	0.35	15
4	0.40	0.53	0.46	15
5	0.89	0.53	0.67	15
accuracy			0.56	90
macro avg	0.63	0.56	0.56	90
weighted avg	0.63	0.56	0.56	90

Gambar 9 Hasil klasifikasi menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur Inception

Bisa dilihat hasil dari CNN terbilang lebih unggul secara keseluruhan dari algoritma GLCM, walaupun ada beberapa hasil yang mendapatkan hasil kurang memuaskan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem yang dibuat yaitu klasifikasi jenis pisang memperoleh hasil yang lumayan memuaskan. Sistem yang dibuat menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur Inception hasil tersebut memiliki hasil yang bagus di beberapa kelas, namun ada juga beberapa kelas yang memiliki tingkat keakuratan dibawah 50%. Hasil ini masih terbilang lebih bagus jika dibandingkan dengan menggunakan algoritma GLCM yang secara keseluruhan memiliki keakuratan dibawah 50%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yusuf Eka Yana, Nur Nafi'iyah, "Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN", Universitas Islam Lamongan, Lamongan, 2021.
- [2] Cut Putri Iklima, Muhammad Nasir, Hari Toha Hidayat, "Klasifikasi Jenis Pisang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)", Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh, 2017
- [3] Qolbiyatul Lina, "Apa itu Convolutional Neural Network? ", <https://medium.com/@16611110/apa-itu-convolutional-neural-network-836f70b193a4>.