

Image Processing

# Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network AlexNet

*Qudsiah Nur Azizah*

*Fakultas Teknik dan Informatika, Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia*



## INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 03 Februari 2023  
Revisi Akhir: 15 Februari 2023  
Diterbitkan *Online*: 17 Februari 2023

## KATA KUNCI

Penyakit Daun Jagung, Klasifikasi, CNN, Pengolahan Citra

## KORESPONDENSI

Phone: +62 857-1311-2974  
E-mail: qudsiah.qna@bsi.ac.id

## A B S T R A K

Jagung merupakan satu diantara beberapa sumber pangan utama di dunia termasuk di Indonesia. Penyakit pada tumbuhan jagung dapat dilihat melalui daunnya. Namun akan menjadi masalah jika petani tidak mudah mendeteksi penyakit yang menyerang tanaman jagung, sehingga tidak mungkin untuk mengidentifikasi tanaman jagung yang sakit dan mengambil langkah untuk mengendalikannya. Masalah penyakit pada tanaman dapat menyebabkan penurunan fotosintesis pada tumbuhan yang menyebabkan usaha para tani menjadi tidak efisien dan mendapat kerugian, oleh karena itu perlu adanya pendekatan digital dapat mendeteksi beragam jenis penyakit. Dataset yang digunakan berjumlah 4198 citra daun jagung yang terdiri dari Blight, Common Rust, Healthy, dan Gray Leaf Spot. Dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network AlexNet dapat mengklasifikasikan dan memiliki hasil yang signifikan. Hasil dari klasifikasi penyakit daun jagung mendapatkan akurasi 90% yang berarti metode yang digunakan berjalan dengan baik dan tepat.

## PENDAHULUAN

Jagung merupakan satu diantara beberapa sumber pangan utama di dunia termasuk di Indonesia. Tanaman jagung dapat tumbuh dengan optimal di daerah yang memiliki curah hujan yang rendah sedang dengan pola hujan dari tahun-tahun sebelumnya [1]. Salah satu jenis tanaman jagung adalah jagung manis yang merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga rumput-rumputan genus *Zea* dan Spesies *Zea Mays Saccharata*. Di Indonesia, jagung tersebar di berbagai Kawasan dari Sumatra Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, sampai Maluku. Selama lima tahun terakhir, produksi jagung secara nasional meningkat [2].

Penyakit pada tumbuhan jagung dapat dilihat melalui daunnya. Pada dasarnya penyakit pada tumbuhan jagung hanya diketahui oleh para petani yang biasa mengelola tanaman jagung. Namun akan menjadi masalah jika petani tidak mudah mendeteksi penyakit yang menyerang tanaman jagung, sehingga tidak mungkin untuk mengidentifikasi tanaman jagung yang sakit dan mengambil langkah untuk mengendalikannya [3].

Eko dkk melakukan penelitian pada tahun 2021 dalam penelitiannya mengoptimasi ekstraksi fitur penyakit daun jagung. Eko dapat mendiagnosis sebanyak 200 citra dengan memperoleh akurasi sebesar 85% dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbors [4].

Erissya dkk melakukan penelitian pada tahun 2019 dalam mendiagnosis penyakit sawit. Errissya dapat mendiagnosis 11 jenis penyakit sawit pada jurnalnya dan memperoleh hasil akurasi rata-rata sebesar 87% dari pengujian sebanyak 2490 citra kelapa sawit dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network [5].

Muhammad dkk melakukan penelitian pada tahun 2021 dalam mengklasifikasikan penyakit daun jagung. Dalam penelitiannya mendiagnosa penyakit tanaman daun jagung menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan VGG16 sebanyak 3846 citra daun jagung dengan hasil akurasi keseluruhan 90% [6].

Masalah penyakit pada tumbuhan merupakan penyakit yang paling sering merugikan tumbuhan budidaya. Serangan ini akan menyebabkan penurunan kapasitas tumbuhan dalam melakukan proses fotosintesis sehingga pada saat fotosintesis mengalami penurunan sebesar 20%-40% bahkan bisa lebih besar lagi, sehingga karat daun membuat usaha para petani menjadi tidak efisien dan bahkan mengalami kerugian [7]. Oleh karena itu diperlukan adanya pendekatan digital agar dapat mengenali beragam jenis hama penyakit [8].

Salah satu algoritma populer dalam Deep Learning adalah Convolutional Neural Network (CNN). Kini CNN dinilai telah menunjukkan keunggulan luar biasa dalam berbagai penerapan di dunia nyata dibandingkan Sebagian besar pendekatan pada metode Machine Learning yang lain [9].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka akan memanfaatkan kelebihan dari metode CNN Alexnet yaitu mampu mengklasifikasikan dan memiliki hasil yang signifikan dalam pengenalan objek yang diperuntukkan untuk data citra sebagai salah satu solusi dalam mengklasifikasikan penyakit daun jagung.

Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis penyakit daun jagung berdasarkan Teknik pengolahan citra dengan menerapkan algoritma CNN Alexnet.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Klasifikasi*

Klasifikasi merupakan suatu proses untuk menemukan sekumpulan model maupun fungsi yang menjelaskan dan membedakan data kedalam kelas-kelas tertentu, dengan tujuan menggunakan model tersebut dalam menentukan kelas dari suatu objek yang belum diketahui kelasnya. Ada 2 proses dalam klasifikasi, yaitu Proses learning/training. Melakukan pembangunan model menggunakan data training. Proses testing melakukan tes terhadap data testing menggunakan model yang telah diperoleh dari proses training [4].

### *Pengolahan Citra Digital*

Pengolahan citra digital adalah salah satu bentuk pemrosesan informasi dengan inputan berupa citra (image) dan keluaran yang juga berupa citra atau dapat juga bagian dari citra tersebut. Tujuan dari pemrosesan ini adalah memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin computer [4].

### *Pre-Processing*

*Pre-processing* data merupakan tahap persiapan sebelum data diolah dan digunakan untuk klasifikasi [9]. Pra pemrosesan (*preprocessing*) digunakan untuk menghilangkan *noise*, menonjolkan fitur, mendeteksi pola, menormalisasi [9]. Tahap pra-pemrosesan data pada umumnya terdiri dari beberapa hal antara lain pengisian data kosong, menghilangkan duplikasi data, dan memeriksa inkonsistensi data. Biasanya data yang kosong disebabkan oleh kesalahan alat pada saat pengambilan data maupun adanya data baru yang belum ada informasinya [10].

### *Convolutional Neural Network (CNN)*

CNN merupakan salah satu model pembelajaran deep learning yang mampu melatih sistem dengan data yang cukup banyak serta menggabungkan proses ekstraksi ciri dan klasifikasi. CNN memiliki beberapa arsitektur, salah satu arsitekturnya adalah AlexNet [11]. CNN digunakan untuk mengolah data dengan struktur grid yaitu salah satunya berupa citra dua dimensi dan juga mampu memproses data dengan dimensi tinggi seperti video [12].

**Arsitektur AlexNet**

Arsitektur AlexNet merupakan model pertama yang diuji pada dataset berskala besar seperti ImageNet, sehingga Alexnet sebagai salah satu pelopor deep neural networks pada computer vision [11].

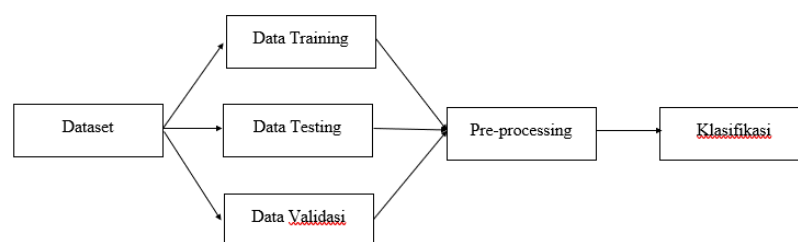
**Deep Learning**

Deep Learning merupakan salah satu cabang Machine Learning yang menggunakan metode Nerural Network untuk menyelesaikan suatu masalah atau kasus yang diberikan. CNN (Convolutional Neural Network) merupakan salah satu algoritma deep learning yang cukup sering digunakan untuk mengatasi masalah klasifikasi citra [12].

**METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis penyakit daun jagung menggunakan Teknik pengolahan citra (Image Processing). Terdapat beberapa tahap pengolahan citra yang akan dilakukan. Namun sebelum masuk ke tahapan pengolahan citra, dataset harus dikumpulkan terlebih dahulu. Data yang telah terkumpul selanjutnya akan dibagi menjadi data training, data testing, data validasi untuk dapat diolah hingga tahap klasifikasi.

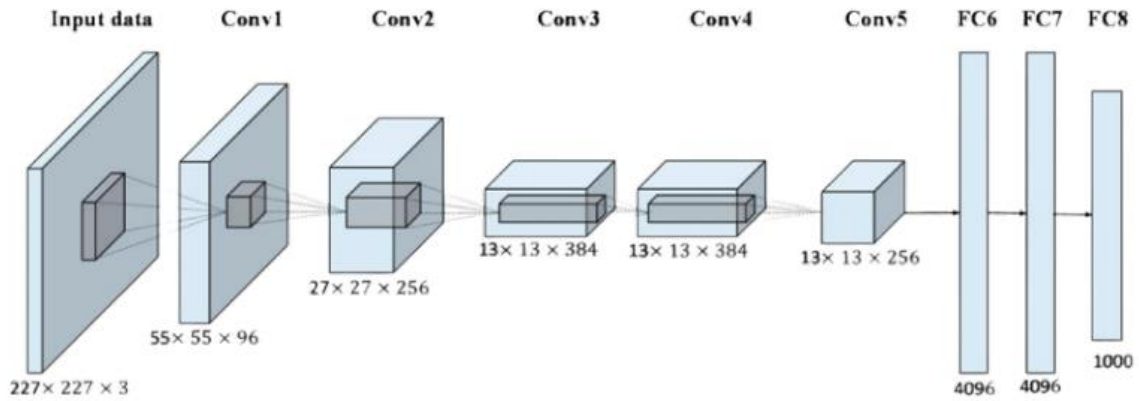
Pada metodologi penelitian penyakit daun jagung ini akan divisualisasikan dengan jelas agar dapat menunjukkan alur penelitian dengan baik dan tepat. Model akan dibentuk dari data yang sudah diolah dan hasil pengolahan model akan diukur dengan model yang ada saat ini. Metode yang diusulkan pada penelitian ini akan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Yang Diusulkan

**Model Sistem**

Sistem yang dirancang pada penelitian ini merupakan pengklasifikasian penyakit daun jagung yang terdiri dari empat kelas yaitu Blight, Healthy, Gray Leaf Spot, dan Common Rust. Metode yang digunakan dalam merancang sistem ini berupa *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur AlexNet. Secara garis besar memiliki tiga bagian, yaitu *Convolutional Layer*, *Pooling Layer*, dan *Full Connected Layer*. AlexNet sebagai salah satu pelopor deep neural network pada computer vision. AlexNet mempunyai jumlah layer yang lebih sedikit dibandingkan dengan arsitektur yang saat ini.



Gambar 2. Arsitektur AlexNet [13]

Pada metode penelitian pada penyakit daun jagung ini divisualisasikan dengan jelas agar dapat menunjukkan alur penelitian dengan baik dan tepat. Model akan dibentuk dari data yang sudah diolah dan hasil pengolahan model akan diukur dengan model yang ada saat ini.

**Dataset**

Citra daun jagung yang digunakan sebagai dataset pada system ini merupakan data yang diperoleh dari web [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com). Jumlah dataset yang digunakan berupa 4198 citra daun jagung yang mencakup 4 kelas yaitu Blight, Healthy, Gray Leaf Spot, dan Common Rust. Selanjutnya dataset dibagi menjadi data training, data testing, dan data validasi per masing-masing kelas pada dataset.



Gambar 3. Sampel Citra Daun Jagung

**Pre-Processing**

Pada penelitian ini tahap pre-processing terdiri dari proses merubah dimensi citra. Citra penyakit daun jagung pada penelitian ini dengan tipe RGB dengan ukuran berbeda-beda. Untuk memudahkan proses klasifikasi dilakukan resize atau dimensi citra dengan ukuran 256 x 256 piksel.

**Klasifikasi**

Setelah dilakukan pre-processing dengan melakukan resize pada dataset citra daun jagung dengan ukuran 256 x 256 piksel. Data ini yang nantinya akan diolah untuk menghasilkan sebuah klasifikasi data. Dalam mengklasifikasikan data tersebut akan menggunakan algoritma CNN arsitektur AlexNet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengolahan Citra

Terdapat beberapa tahap pengolahan citra, dataset harus dibagi menjadi data training, data testing, dan data validation untuk dapat diolah hingga tahap klasifikasi. Pembagian data training dengan jumlah 3356, data testing dengan jumlah 2850 citra, dan 428 jumlah citra validation.

Tabel 1. Pembagian Data Training, Data Testing, dan Data Validasi

No	Data	Jumlah
1	Data Training	3356
2	Data Testing	2580
3	Data Validasi	428

Pada pengolahan citra penyakit daun jagung, sebelum dilakukan preprocessing dilakukan pembagian data training, data testing, dan data validasi dengan masing-masing pembagian data training sebesar 3356 citra, data testing sebesar 2580 citra, dan data validasi sebesar 428 citra.

### Pre-Processing

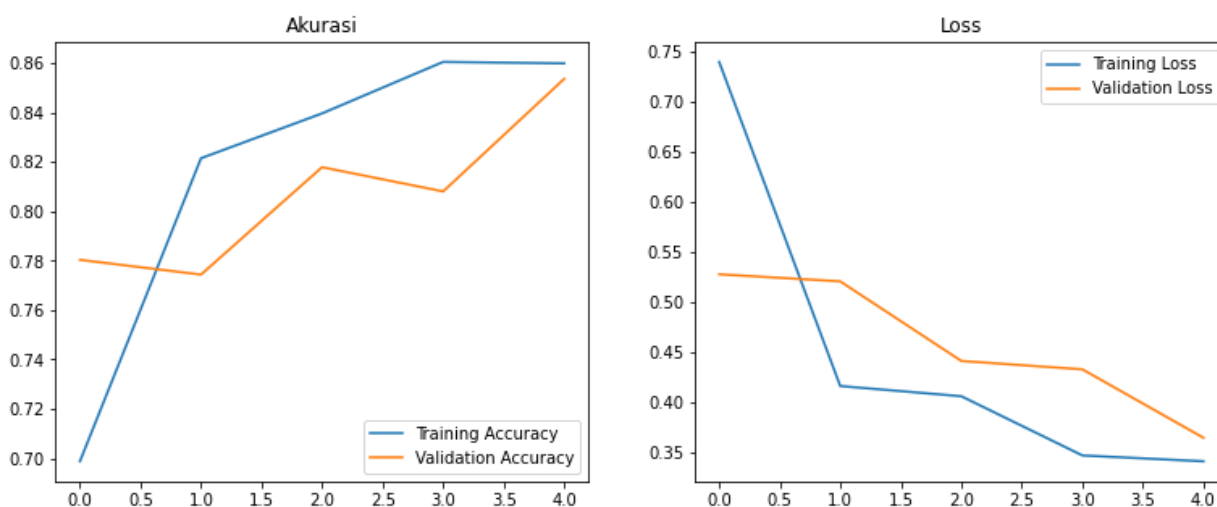
Pada tahap ini dilakukan preprocessing citra dengan menggunakan fungsi *resize*. *Resize* yang dilakukan pada citra daun jagung adalah mengubah dimensi pada citra daun jagung. *Resize* dilakukan pada citra daun jagung dengan tipe RGB yang dilakukan agar menghasilkan citra dengan ukuran yang sama dan mempercepat dan memudahkan citra daun jagung untuk dilakukan proses klasifikasi. Citra yang telah dilakukan *resize* disamakan ukurannya dengan ukuran  $256 \times 256$  piksel per masing-masing citra daun jagung.

### Optimizer

Optimizer pada penelitian ini adalah Adam. Hasil yang ditunjukkan pada optimizer Adam bekerja dengan baik. Adam merupakan salah satu optimizer yang populer yang ada pada bidang *deep learning* yang baik dan tepat.

### Akurasi

Hasil akurasi pada data training menunjukkan sebesar 0.8868 dengan loss sebesar 0.2840 hasil akurasi data testing sebesar 0.9019 Dengan loss sebesar 0.2635 dan hasil akurasi data validasi sebesar 0.8568 Dengan loss sebesar 0.3649 maka penelitian ini mendapatkan hasil akurasi yang cukup bagus yaitu 90%.



Gambar 4. Grafik Akurasi dan Grafik Loss

Gambar 3 merupakan grafik Akurasi dan grafik Loss dengan memperlihatkan kurva akurasi dan kurva loss dengan mendapatkan hasil akurasi yang baik yaitu 90% serta tidak terjadi overfitting. Pada grafik akurasi menunjukkan bahwa hasil yang baik pada akurasi karena terjadi kenaikan pada grafik maka bisa dikatakan grafik tersebut baik dan tepat serta tidak terjadi overfitting. Dan berdasarkan grafik Loss menunjukkan adanya penurunan pada grafik maka bisa dikatakan grafik tersebut baik dan tepat serta tidak terjadi overfitting. Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rachmawanto dkk yang masih menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) dengan hasil akurasi menunjukkan 85%. Maka penelitian ini lebih baik dari penelitian sebelumnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan system yang dibangun mampu melakukan klasifikasi penyakit daun jagung dengan menggunakan arsitektur AlexNet dengan hasil akurasi sebesar 90% dapat disimpulkan bahwa metode yang diusulkan mampu mengklasifikasi jenis penyakit daun jagung dengan baik dan tepat. Dalam dunia industry penelitian ini dirasa mampu untuk mengatasi permasalahan yang ada pada saat ini yaitu petani yang awalnya memilah data secara manual dan dapat membantu mengefisienkan waktu untuk kegiatan yang lain. Untuk penelitian selanjutnya mengusulkan algoritma klasifikasi dengan arsitektur yang lain atau mengcompare beberapa metode agar hasil akurasi pada penelitian selanjutnya dapat lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Suhendra, I. Juliwardi, and S. Sanusi, "Identifikasi dan Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Support Vector Machine," *J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–35, 2022, doi: 10.35308/v1i1.5520.
- [2] N. Hidayah, A. N. Istiani, and A. Septiani, "Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan dasar pembuatan keripik jagung untuk meningkatkan perekonomian masyarakat di desa panca tunggal," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–48, 2020, [Online]. Available: <http://www.ejournal.radenintan.ac.id/index.php/ajpm/article/view/6181>
- [3] A. Sapitri *et al.*, "Identifikasi Penyakit Jagung Dengan Menerapkan Metode Gray Level Co- Occurrence Matrix ( GLCM ) Dan Support Vector Machine ( SVM ) Melalui Citra Daun Identification Of Corn Diseases By Applying Gray Level Co-Occurrence Matrix ( GLCM ) And Support Vector M," vol. 8, no. 6, pp. 2963–2971, 2022.
- [4] S. R. Raysyah, Veri Arinal, and Dadang Iskandar Mulyana, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 88–95, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3638.
- [5] E. Rasywir, R. Sinaga, and Y. Pratama, "Analisis dan Implementasi Diagnosis Penyakit Sawit dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 22, no. 2, pp. 117–123, 2020, doi: 10.31294/p.v22i2.8907.
- [6] M. Wafa Akhyari, A. Suyoto, and F. Wahyu Wibowo, "Klasifikasi Penyakit Pada Daun Jagung Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. Inf. J. Penelit. dan Pengabd. Masyarakat.*, vol. 7, no. 2, pp. 12–15, 2021, [Online]. Available: <https://github.com>.
- [7] I. P. Putra, R. Rusbandi, and D. Alamsyah, "Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *J. Algoritm.*, vol. 2, no. 2, pp. 102–112, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v2i2.2360.
- [8] M. R. D. Septian, A. A. A. Paliwang, M. Cahyanti, and E. R. Swedia, "Penyakit Tanaman Apel Dari Citra Daun Dengan Convolutional Neural Network," *Sebatik*, vol. 24, no. 2, pp. 207–212, 2020, doi: 10.46984/sebatik.v24i2.1060.
- [9] F. H. Hawari, F. Fadillah, M. R. Alviandi, and T. Arifin, "Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Algoritma Cnn (Convolutional Neural Network)," *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 184–189, 2022, doi: 10.51977/jti.v4i2.856.
- [10] A. Nurmasani and Y. Prityanto, "Algoritme Stacking Untuk Klasifikasi Penyakit Jantung Pada Dataset Imbalanced Class," *Pseudocode*, vol. 8, no. 1, pp. 21–26, 2021, doi: 10.33369/pseudocode.8.1.21-26.
- [11] K. Amalia, "Klasifikasi Penyakit Tumor Otak Pada Citra Mri Menggunakan Metode CNN Dengan Arsitektur Alexnet," vol. 8, no. 6, pp. 3247–3254, 2022.
- [12] A. Jinan, B. H. Hayadi, and U. P. Utama, "Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Melalui Citra Daun (Multilayer Perceptron)," *J. Comput. Eng. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 37–44, 2022.
- [13] E. Anggraini, C. Suryanti, T. Nurbella, and M. Sholihin, "Alexnet Arsitektur Untuk Klasifikasi Jenis Batik Lamongan," vol. 6, no. 02, pp. 54–60, 2022.