**SKRIPSI**

SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA PADI MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mengerjakan dan

menempuh ujian tugas akhir



Disusun Oleh:

Nama : Lim Felicia William

NIM : A11.2019.11834

Program Studi : Teknik Informatika

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO**

**SEMARANG**

**20****22**

# DAFTAR ISI

[DAFTAR ISI ii](#_Toc105962397)

[BAB I 3](#_Toc105962398)

[PENDAHULUAN 3](#_Toc105962399)

[1.1 Pendahuluan 3](#_Toc105962400)

[1.2 Rumusan Masalah 4](#_Toc105962401)

[1.3 Batasan Masalah 5](#_Toc105962402)

[1.4 Tujuan Penelitian 5](#_Toc105962403)

[1.5 Manfaat Penelitian 5](#_Toc105962404)

[BAB II 7](#_Toc105962405)

[TINJAUAN PUSTAKA 7](#_Toc105962406)

[2.1 Tinjauan Studi 7](#_Toc105962408)

[2.2 Tinjauan Pustaka 9](#_Toc105962409)

[2.2.1 CNN (Convolutional Neural Network) 9](#_Toc105962410)

[2.2.2 Jupyter Notebook 10](#_Toc105962411)

[2.2.3 Google Colab 10](#_Toc105962412)

[2.2.4 Python (Bahasa Pemrograman) 10](#_Toc105962413)

[2.3 Kerangka Pemikiran 10](#_Toc105962414)

[DAFTAR PUSTAKA 12](#_Toc105962415)

# BAB I

# PENDAHULUAN

## Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu bahan makanan pokok di Indonesia. Luas lahan padi pada tahun 2021 diperkirakan seluas 10,41 juta hektar. Sementara itu produksi padi pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 54,42 juta ton GKG – beras yang diproduksi pada tahun 2021 untuk konsumsi pangan penduduk diperkirakan sebesar 31,36 juta ton. Provinsi-provinsi dengan jumlah potensi produksi padi (GKG) tertinggi pada tahun 2021 adalah Jawa Timur, yang disusul oleh Jawa Tengah, kemudian Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2022).

Namun tidak bisa dipungkiri bahwa kemungkinan gagal panen padi masih bisa terjadi - ada berbagai faktor yang menjadi penyebab kegagalan dalam panen tanaman padi. Salah satu di antaranya adalah penyakit pada daun padi. Berdasarkan laporan Food and Agriculture Organization (FAO), serangan hama dan penyakit tanaman mengurangi produksi tanaman global hingga 40 persen pada tahun 2021. Penyakit yang paling sering ditemukan pada padi adalah bercak coklat, blas daun, dan hawar daun (Chawathe, 2020). Setiap tahun, penyakit tanaman menjadi penyebab kerugian ekonomi global yang diperkirakan melebihi dari 220 miliar dolar. Nilai tersebut masih belum termasuk kerugian yang disebabkan oleh serangga invasif yang mencapai 70 miliar dolar (Ali Nurmansyah, 2022). Maka dari itu perlu adanya usaha dalam meminimalisir kemungkinan gagal panen menggunakan deteksi citra daun padi sedini mungkin (Saputra et al., 2020).

Dengan perkembangannya teknologi, klasifikasi citra digital diperlukan di berbagai bidang informatika, obat-obatan, bisnis, kelautan, dan pertanian. Beberapa penelitian klasifikasi citra digital yang telah dipraktikkan dalam bidang pertanian adalah penelitian penyakit pada berbagai tanaman, seperti jagung, padi, bunga, timun, dan tomat (Ardi Hidayat et al., 2019).

Diperlukannya pembangunan proses pengelompokan dalam identifikasi citra penyakit daun padi dalam sebuah sistem yang mengimplementasikan metode *deep learning*, sehingga petani-petani awam dapat dengan cepat dan tanpa kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit pada daun padi. Ada bermacam-macam metode *Deep Learning* yang cepat dan mampu menyeleksi fitur yang rumit – meskipun demikian algoritma yang paling efektif dalam mengekstraksi fitur tetaplah algoritma CNN (Rahman et al., 2018). CNN (*Convolutional Neural Network*) merupakan sebuah metode *Deep Learning* dengan pendekatan *neural networks* yang sering digunakan untuk menganalisa citra visual (Purbasari et al., 2021), dan dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman. Salah satu fitur menarik CNN adalah CNN dapat secara otomatis mengekstrasi fitur-fitur dari citra-citra untuk tujuan klasifikasi melalui process *learning* (Mohamed, 2020).

Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan CNN untuk mendeteksi penyakit jamur coklat pada padi, dan mengukur akurasinya.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan literatur pada bagian pendahuluan, diketahui bahwa adanya masalah pada padi, di mana penyakit padanya dapat membuat padi gagal dipanen. Maka dari itu, diperlukan perantara yang dapat mendeteksi penyakit pada padi agar kemungkinan gagal panen padi menurun. Dalam penelitian ini, akan difokuskan pembahasan mengenai bagaimana akurasi dari hasil implementasi algoritma CNN pada citra-citra padi yang memiliki penyakit?

## Batasan Masalah

Terdapat batasan-batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Citra-citra yang digunakan adalah citra daun padi.
2. Jumlah citra yang digunakan adalah 1000 dalam format jpg.
3. Penyakit yang akan diidentifikasi adalah penyakit jamur coklat pada daun padi.

## Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui akurasi dari hasil implementasi algoritma CNN pada citra-citra padi yang memiliki penyakit.

## Manfaat Penelitian

Manfaat-manfaat yang diharapkan bisa diambil dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

* + 1. **Bagi Pembaca**
* Pembaca dapat mengetahui bahwa ada sistem untuk mendeteksi penyakit pada padi.
* Pembaca dapat mengetahui efektivitas CNN dalam mendeteksi penyakit pada padi.
  + 1. **Bagi Penulis**
* Penulis dapat menerapkan hasil kegiatan belajar selama perkuliahan dalam bentuk sebuah penelitian.
* Penulis mampu memahami efektivitas CNN untuk mendeteksi penyakit pada padi.
  + 1. Bagi Universitas
* Menjadi arsip bagi universitas mengenai manfaat algoritma CNN dalam mendeteksi penyakit pada tanaman, terutama padi.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA



## Tinjauan Studi

Pada penyusunan tugas akhir, ada penelitian-penelitian yang menjadi bahan dasar untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian pad tugas akhir, yaitu:

Mohtar Khoiruddin (2022) mengklasifikasikan penyakit pada daun-daun padi dengan metode CNN, dengan akurasi hasil training sebanyak 98% dengan catatan epoch berada pada 100. Akurasi hasil klasifikasi, dengan testing menggunakan confusion matrix dengan data sebanyak 600, mencapai 98% (Khoiruddin et al., 2022).

Subham Raje (2021) mendeteksi penyakit pada daun-daun padi dengan metode KNN dan Random Forest, dan CNN digunakan untuk ekstraksi fitur pada citra-citra. Hasil ekstraksi fitur memiliki akurasi 80%; hasil klasifikasi citra dengan Random Forest menghasilkan akurasi 96%; dan hasil klasifikasi citra dengan KNN menghasilkan akurasi 78% (Raje, 2021).

Syaikhul Anam Alidrus (2021) mendeteksi penyakit pada daun-daun padi dengan metode CNN, dengan rata-rata akurasi mencapai 92% pada data latih dan 77% pada data validasi. Pada penelitian ini tingkat akurasi dipengaruhi oleh hyper-parameter yang diterapkan, beserta penggunaan arsitektur (Anam Alidrus et al., 2021).

Muhammad Imron Rosadi (2021) mengklasifikasikan penyakit pada daun-daun padi dengan metode CNN, dengan hasil tingkat akurasi pelatihan (training) 84 % error 0.45 data validasi 88% error rate 0.54. Proses training yang dilakukan menggunakan Pre-Trained model menghasilkan tingkat akurasi 88% (Rosadi et al., 2021).

Rizal Amegia Saputra (2021) mengklasifikasikan penyakit pada daun-daun padi dengan metode CNN dengan hasil akurasi 92% dengan epochs 100, namun dengan jumlah data cukup kecil, sehingga nilai validasi kesalahan lebih tinggi dibandingkan nilai kesalahan pada proses pelatihan, dan terjadi overfitting (Saputra et al., 2021).

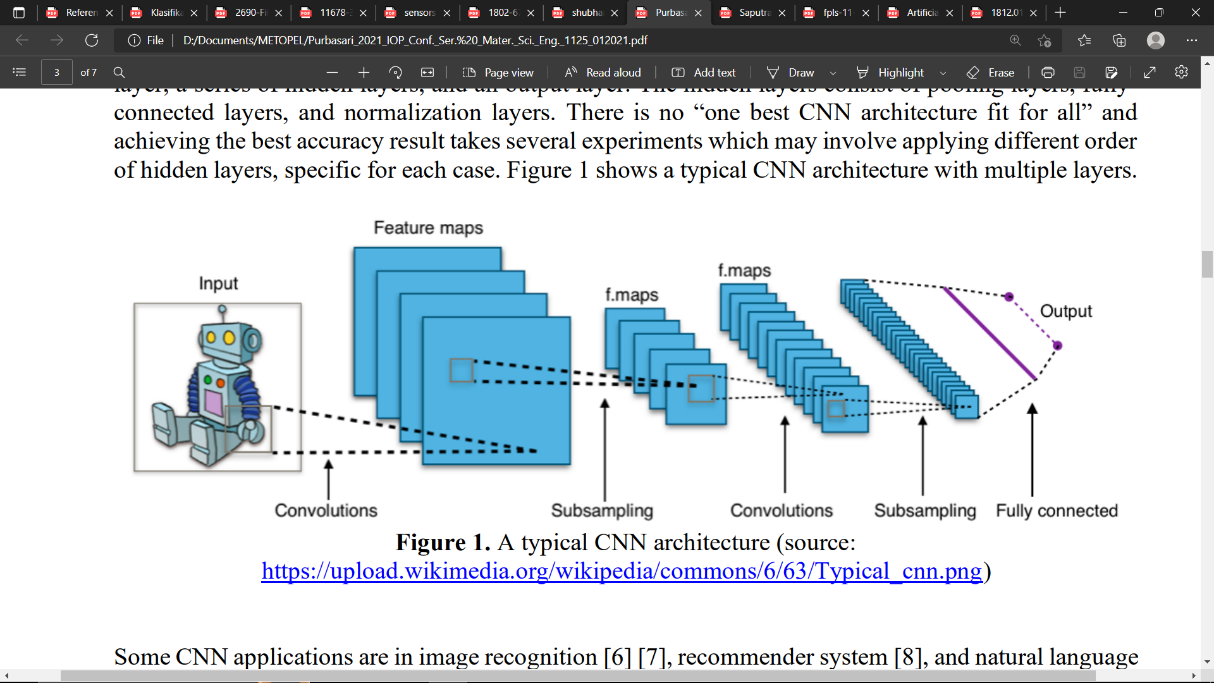
**Tabel 2.1 State of The Art**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Judul** | **Peneliti** | **Metode** | **Kesimpulan** |
| **1.** | **2022** | **Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Convolutional Neural**  **Network** | Mohtar Khoiruddin, Apri Junaidi, Wahyu Andi Saputra | CNN | Hasil akurasi training terbaik berada pada epoch 100 dengan akurasi 98% dan dilakukan testing menggunakan confusion matrix dengan 600 data mendapatkan nilai akurasi sebesar 98% dalam melakukan klasifikasi penyakit daun padi. Sementara itu pada epoch 25, 50, 75 dan  100 memiliki akurasi hasil yang beragam. |
| **2.** | **2021** | **Detecting Diseases in Rice Leaf Using Deep**  **Learning and Machine Learning Techniques** | Shubham Raje | CNN, KNN, Random Forest | Penelitian ini menggunakan 3.355 cita daun padi. CNN digunakan untuk ekstraksi fitur dari citra-citra daun padi. Sementara itu algoritma Random Forest dan KNN digunakan untuk klasifikasi penyakit. Hasil ekstraksi fitur memiliki akurasi 80%; hasil klasifikasi citra dengan Random Forest menghasilkan akurasi 96%; dan hasil klasifikasi citra dengan KNN menghasilkan akurasi 78%. |
| **3.** | **2021** | **Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Padi Menggunakan Metode**  **Convolutional Neural Network** | Syaikhul Anam Alidrus, Musthafa Aziz, Oddy Virgantara Putra | CNN | Klasifikasi jenis penyakit daun tanaman padi dengan menggunakan metode algoritma CNN memperoleh rata-rata akurasi mencapai 92% pada data latih dan 77% pada data validasi.  Tingkat akurasi dapat dipengaruhi oleh penggunaan arsitektur dan hyper-parameter yang diterapkan. |
| **4.** | **2021** | **Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung Menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model** | Muhammad Imron Rosadi, Moch. Lutfi | CNN | Penelitian ini berhasil mengimplementasikan deep learning dengan menggunakan metode CNN dengan library Tensorflow menghasilkan tingkat akurasi pelatihan (training) 84 % error 0.45 data validasi 88% error rate 0.54. Proses training yang dilakukan menggunakan Pre-Trained model menghasilkan tingkat akurasi 88%. |
| **5.** | **2021** | **Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network**  **Dan Arsitektur MobileNet Pada Aplikasi Deteksi**  **Penyakit Daun Padi** | Rizal Amegia Saputra, Sri Wasyianti, Adi Supriyatna, Dede Firmansyah Saefudin | CNN | Klasifikasi gambar jenis penyakit daun padi menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur MobileNetV1 dan Feature Extraction memiliki akurasi sebesar 92% namun dengan jumlah data cukup kecil dan penggunaan epochs yaitu 100, mengakibatkan nilai validasi kesalahan lebih tinggi dibandingkan nilai kesalahan pada proses pelatihan, sehingga akan terjadi overfitting. |

## ****Tinjauan Pustaka****

### 2.2.1 CNN (Convolutional Neural Network)

CNN adalah sebuah metode deep learning dengan pendekatan neural network yang umumnya digunakan untuk menganalisa citra visual. Pada dasarnya CNN adalah sebuah neural network yang tidak diterapkan dengan matriks perkalian, melainkan dengan sebuah operasi konvolusi. CNN memiliki berbagai lapisan, yang terdiri dari lapisan input, lapisan-lapisan tersembunyi, dan sebuah lapisan output. Lapisan-lapisan yang tersembunyi terdiri dari lapisan pooling, lapisan yang terkoneksi secara penuh, dan lapisan normalisasi. Untuk mencapai hasil dengan akurasi terbaik diperlukannya beberapa eksperimen yang melibatkan aplikasi urutans lapisan-lapisan yang berbeda.



Beberapa contoh penerapan CNN adalah image recognition, recommender system, dan natural language processing (Purbasari et al., 2021).

### 2.2.2 Jupyter Notebook

`Jupyter Notebook adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) yang merupakan bagian dari koleksi tool Anaconda. IDE sendiri adalah sebuah aplikasi untuk mempermudah proses menulis, testing, dan debugging kode (Mueller, 2018).

### 2.2.3 Python (Bahasa Pemrograman)

`Jupyter Notebook adalah

### 2.2.4 TensorFlow

`Jupyter Notebook adalah

### 2.2.5 Padi

`Jupyter Notebook adalah

## Kerangka Pemikiran

**Tabel 2.3 Kerangka Pemikiran**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Masalah** | | |
| Salah satu penyebab gagal panen padi adalah penyakit pada daun padi. Berdasarkan laporan Food and Agriculture Organization (FAO), serangan hama dan penyakit tanaman mengurangi produksi tanaman global hingga 40 persen pada tahun 2021. | | |
| **Tujuan** | | |
| Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi dari hasil implementasi algoritma CNN pada citra-citra padi yang memiliki penyakit | | |
| **Eksperimen Penelitian** | | |
| **Data** | **Metode** | **Alat Bantu** |
| Citra Daun Padi dengan penyakit jamur coklat yang didapatkan di data.mendeley.com, kaggle.com, dan researchgate.net. | Menggunakan metode Convolutional Neural Network. | Anaconda dan Jupyter Notebook. |
| **Hasil** | | |
| Diharapkan hasil dari penelitian dapat mendidik pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan proses dan tata cara penggunaan CNN untuk mendeteksi penyakit pada padi, dan hasil penelitian diharapkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. | | |
| **Manfaat** | | |
| Penelitian ini dapat membantu para petani agar lebih efektif dalam mencegah gagal panen padi, dan para | | |

# DAFTAR PUSTAKA

Ali Nurmansyah. (2022, April 20). *Dr Ali Nurmansyah Menyebut Prediksi Kehilangan Hasil Panen Akibat Serangan Hama dan Penyakit Kian Penting*. https://ipb.ac.id/news/index/2022/04/dr-ali-nurmansyah-menyebut-prediksi-kehilangan-hasil-panen-akibat-serangan-hama-dan-penyakit-kian-penting/bbea95a0b4cd36f7b4a765dc3ab6c91b

Anam Alidrus, S., Aziz, M., Virgantara Putra, O., & Darussalam Gontor Jl Raya Siman KecSiman KabPonorogo, U. (2021). Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. In *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia*.

Ardi Hidayat, Ucuk Darusalam, & Irmawati. (2019). Detection of Disease on Corn Plants Using Convolutional Neural Network Methods. *Detection of Disease on Corn Plants Using Convolutional Neural Network Methods*, 51–56. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21609/jiki.v12i1.695

Badan Pusat Statistik. (2022). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2021 (Angka Tetap)*. https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/03/01/1909/produksi-padi-tahun-2021-turun-0-43-persen--angka-tetap-.html

Chawathe, S. (2020). *Rice Disease Detection by Image Analysis*. 524–530. https://doi.org/10.1109/CCWC47524.2020.9031140

Mohamed, A. Prof. S. I. (2020). Potato Leaf Disease Diagnosis and Detection System Based on Convolution Neural Network. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, *9*(4), 254–259. https://doi.org/10.35940/ijrte.D4954.119420

Mueller, J. P. (2018). *Beginning Programming with Python ® 2nd Edition*.

Purbasari, I. Y., Rahmat, B., & Putra PN, C. S. (2021). Detection of Rice Plant Diseases using Convolutional Neural Network. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *1125*(1), 012021. https://doi.org/10.1088/1757-899x/1125/1/012021

Rahman, C. R., Arko, P. S., Ali, M. E., Khan, M. A. I., Apon, S. H., Nowrin, F., & Wasif, A. (2018). *Identification and Recognition of Rice Diseases and Pests Using Convolutional Neural Networks*. https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2020.03.020

Raje, S. (2021). *Detecting Diseases in Rice Leaf Using Deep Learning and Machine Learning Techniques MSc Research Project MSc Data Analytics*.

Khoiruddin, M., Junaidi, A., & Saputra, W. A. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Convolutional Neural Network. *Data Institut Teknologi Telkom Purwokerto*, *2*(1), 37–45. https://www.kaggle.com/tedisetiady/leaf-rice-disease-

Rosadi, M. I., Lutfi, M., & Artikel, S. (2021). *Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung Menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model*. https://doi.org/10.35891/explorit

Saputra, R. A., Suharyanto, Wasiyanti, S., Saefudin, D. F., Supriyatna, A., & Wibowo, A. (2020). Rice Leaf Disease Image Classifications Using KNN Based on GLCM Feature Extraction. *Journal of Physics: Conference Series*, *1641*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012080

Saputra, R. A., Wasyianti, S., Supriyatna, A., & Saefudin, D. F. (2021). Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Dan Arsitektur MobileNet Pada Aplikasi Deteksi Penyakit Daun Padi. *JURNAL SWABUMI*, *9*(2), 185–189. https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Rice