**KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT PADA BATANG BUAH NAGA DENGAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* MENGGUNAKAN TENSORFLOW - PYTHON**

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**



**Oleh :**

**ADITYA ROMAN ASYHARI**

**NIM. 361855401130**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III**

**TEKNIK INFORMATIKA**

**POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI**

**2021**

**KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT PADA BATANG BUAH NAGA DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MENGGUNAKAN TENSORFLOW – PYTHON**

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**



**Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat**

**Kelulusan Program Studi Diploma III Teknik Informatika dan Mencapai**

**Gelar Ahli Madya (A.Md)**

**Oleh :**

**ADITYA ROMAN ASYHARI  
NIM. 361855401130**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III   
TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI  
2021**

***---Halaman ini sengaja dikosongkan***

# **LEMBAR PENGESAHAN**

# **PROPOSAL PROYEK AKHIR**

Judul : Klasifikasi jenis Penyakit Pada Batang Buah Naga dengan Convolutional Neural Network menggunakan Tensorflow - Python

Oleh : Aditya Roman Asyhari

NIM. : 361855401130

Telah diseminarkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat :

Mengetahui/Menyetujui :

Dosen Pembimbing :

1. Lutfi Hakim, S.Pd., M.T  
 NIP. 199203302019031012

2. Sepyan Purnama Kristanto, S.Kom., M.Kom  
 NIP. 199009052019031024

Dosen Penguji :

1. Belum Ada  
 NIP/NIK. -

2. Belum Ada  
 NIP/NIK. -

***---Halaman ini sengaja dikosongkan***

# **DAFTAR ISI**

[**LEMBAR PENGESAHAN** ii](#_Toc63360774)

[**PROPOSAL PROYEK AKHIR** ii](#_Toc63360775)

[**DAFTAR ISI** iii](#_Toc63360776)

[**DAFTAR GAMBAR** 4](#_Toc63360777)

[**DAFTAR TABEL** iv](#_Toc63360778)

[**BAB 1** 1](#_Toc63360779)

[**PENDAHULUAN** 1](#_Toc63360780)

[**1.1** **Latar Belakang** 1](#_Toc63360781)

[**1.2** **Rumusan Masalah** 3](#_Toc63360782)

[**1.3** **Batasan Masalah** 3](#_Toc63360783)

[**1.4** **Tujuan** 4](#_Toc63360784)

[**1.5** **Manfaat** 4](#_Toc63360785)

[**BAB 2** 5](#_Toc63360786)

[**TINJAUAN PUSTAKA** 5](#_Toc63360787)

[**2.1** **Dasar Teori Pendukung** 5](#_Toc63360788)

[**2.2.1.** **Buah Naga (Hylocereusundatus)** 5](#_Toc63360789)

[**2.2.2.** **Pengolahan Citra Digital** 6](#_Toc63360790)

[**2.2.3.** **Convolutional Neural Network** 6](#_Toc63360791)

[**Gambar 2.1** Arsitektur Convolutional Neural Network 7](#_Toc63360792)

[**2.2.4.** **Python dan Tensorflow** 7](#_Toc63360793)

[**2.2** **Penelitian Terkait** 9](#_Toc63360794)

[**BAB 3** 12](#_Toc63360795)

[**METODE PENELITIAN** 12](#_Toc63360796)

[**3.1** **Tempat dan Waktu Penelitian** 12](#_Toc63360797)

[**3.2.1.** **Tempat Penelitian** 12](#_Toc63360798)

[**3.2.2.** **Waktu penelitian** 12](#_Toc63360799)

[**3.2** **Metode Pengembangan Sistem** 12](#_Toc63360800)

[**3.2.1.** **Perencanaan** 13](#_Toc63360801)

[**3.2.2.** **Desain** 14](#_Toc63360802)

[**3.2.3.** **Coding** 18](#_Toc63360803)

[**3.2.4.** **Pengujian** 19](#_Toc63360804)

[**DAFTAR PUSTAKA** 20](#_Toc63360805)

# **DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 2.1 Arsitektur Convolutional Neural Network 7](#_Toc63361209)

[Gambar 3.2 Extreme Programming 2](#_Toc63361210)

[Gambar 3.3 Desain Alur Sistem 3](#_Toc63361211)

[Gambar 3.4 Akuisi Citra 4](#_Toc63361212)

[Gambar 3.5 Jenis Penyakit 4](#_Toc63361213)

[Gambar 3.6 Hasil Pre-processing 6](#_Toc63361214)

# **DAFTAR TABEL**

[Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terkait 11](#_Toc63361229)

[Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Proyek Akhir. 1](#_Toc63361230)

***---Halaman ini sengaja dikosongkan***

# **BAB 1**

# **PENDAHULUAN**

## **Latar Belakang**

Buah naga atau *dragon fruit* merupakan jenis hortikultura yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Buah naga memiliki kandungan zat dan vitamin, seperti senyawa antioksidan *(fenol, flavonoid*, vitamin C dan betasianin), vitamin B3 (niasin), serat, MUFA (*monounsaturated fatty acid*), dan PUFA (*polyunsaturated fatty acid*) yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol darah (Vargas 2013). Selain itu, kulit buah naga mengandung senyawa antosianin yang berperan dalam mencegah penyakit jantung, kanker, dan diabetes. Antosianin juga berguna sebagai pewarna makanan, produk farmasi, kosmetik, dan sejenisnya (Vargas 2013). Kandungan nutrisi buah naga yang tinggi menjadi faktor utama masyarakat Indonesia mulai membudidayakannya.

Tanaman buah naga banyak dibudidayakan oleh petani-petani di Banyuwangi. Di beberapa daerah, sebut saja daerah Pesanggaran, Bangorejo, Siliragung, Tegaldlimo, Purwoharjo, Sempu, Cluring dan Gambiran menjadi sentra dalam budidaya jenis tanaman ini. Hampir sebagian besar lahan kosong ditanami tanaman ini. Ini bisa dilihat dari data yang dihimpun pada website resmi Pemkab Banyuwangi, pada tahun 2019 buah naga ini menjadi komoditas dalam kategori buah yang paling banyak dibudidayakan di Banyuwangi setelah Jeruk Siam, Pisang, dan Mangga (Banyuwangi 2019).

Peningkatan hasil panen dari tahun ke tahun tak lantas menyebabkan petani buah naga di Banyuwangi mengalami kesuksesan dalam pembudidayaannya. Berbagai masalah selalu menyerang para petani terutama berkaitan dengan serangan penyakit pada batang ataupun pada buahnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Arif Wibowo), terdapat beberapa penyakit yang menyerang pada batang buah naga, diantaranya *Antraknosa*, Bercak Coklat, Bercak Merah, Busuk Batang, Busuk Hitam, Mosaik, Puru Akar, dan Kudis (Wibowo, 2011). Sampai saat ini, petani belum dapat mengidentifikasi dengan pasti penyakit pada tanaman buah naga serta belum menemukan solusi yang tepat.

Sekarang ini dunia berada di era digital, dimana klasifikasi citra digital sangat dibutuhkan diberbagai macam bidang, seperti : informatika, kedokteran, kelautan, pertanian, dan bisnis. Tujuan dari klasifikasi citra adalah mengklasifikasikan masukkan citra kedalam beberapa kategori tertentu. Klasifikasi citra saat ini menjadi salah satu problem yang telah lama dicari solusinya dalam *computer vision.* Bagaimana menduplikasikan kemampuan manusia dalam memahami informasi citra digital, supaya komputer dapat mengenali objek pada citra selayaknya manusia. Proses *feature engineering* yang digunakan pada umumnya sangat terbatas dimana hanya dapat berlaku pada dataset tertentu saja tanpa kemampuan generalisasi apapun. Hal ini dikarenakan berbagai perbedaan antar citra antara lain perbedaan sudut pandang, perbedaan skala, perbedaan kondisi pencahayaan, deformasi objek, dan sebagainya.

Penelitian yang akan dilakukan penulis ini merupakan pengembangan dari (Lutfi Hakim, 2020) yang meneliti tentang segmentasi citra penyakit pada batang buah naga menggunakan metode ruang warna l\*a\*b\*. Berdasarkan metode yang diusulkan didapatkan bahwa tingkat akurasi algoritma yang diusukan sebesar 92.63% dapat mensegmentasi objek citra berpenyakit dengan baik. Perbedaan penelitian yang dilakukan penulis terletak pada jumlah jenis penyakit pada batang buah naga yang diidentifikasi, jumlah dataset, dan metode yang digunakan. Untuk metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network*.

*Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode *Deep Learning* (DL) yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali sebuah objek pada sebuah citra digital. *Deep Learning* merupakan salah satu sub bidang dari *Machine Learning*. Pada dasarnya *Deep Learning* adalah implementasi konsep dasar dari *Machine Learning* yang menerapkan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) dengan lapisan yang lebih banyak. Banyaknya lapisan tersembunyi yang digunakan antara lapisan masukan dan lapisan keluaran, maka jaringan ini dapat dikatakan *deep neural net*. Beberapa tahun terakhir *Deep Learning* telah menunjukan performa yang luar biasa. Hal ini sebagain besar dipengaruhi faktor komputasi yang lebih kuat, data set yang besar dan teknik untuk melatih jaringan yang lebih dalam (Ian Goodfellow 2016). Kemampuan CNN di klaim sebagai model terbaik untuk memecahkan permasalahan *object detection* dan *object recognition*. Pada tahun 2012, Penelitian tentang CNN dapat melakukan pengenalan citra digital dengan akurasi yang menyaingi manusia pada data set tertentu (Adam Coates 2011). Namun dalam CNN, seperti model *deep learning* lainnya, memiliki kelemahan yaitu proses pelatihan model yang cukup lama. Tetapi dengan perkembangan hardware yang semakin pesat, hal tersebut dapat diatasi menggunakan teknologi *Graphical Processing Unit* (GPU) dan PC yang memiliki spesifikasi tinggi.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Klasifikasi Jenis Penyakit Pada Batang Buah Naga dengan *Convolutional Neural Network* menggunakan Tensorflow – Python**”.

## **Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode *Convolutional Neural Network* menggunakan Tensorflow untuk mengklasifikasikan citra penyakit buah naga berdasarkan jenis – jenis penyakit pada batang buah naga ?
2. Bagaimana tingkat performansi berdasarkan skor akurasi dari hasil klasifikasi yang dilakukan menggunakan *Convolutional Neural Network* ?

## **Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam peneliti ini adalah :

1. Penelitian ini hanya mengidentifikasi penyakit pada batang buah naga saja.
2. Klasifikasi citra ini hanya mencakup 6 jenis penyakit pada batang buah naga, diantaranya Antrkanosa, Bercak Merah, Busuk Batang, Busuk Hitam, Mosaik, dan Kudis.
3. Data yang digunakan merupakan data yang diambil dari Banyuwangi.
4. Pada pengambilan citra jarak maksimal sejauh 30 cm dari batang buah naga yang berpenyakit.

## **Tujuan**

Sejalan dengan permasalahan tersebut, tujuan yang ingin kami capai dalam program ini adalah:

1. Merancang sistem identifikasi penyakit pada batang buah naga dengan *Convolutional Neural Network* menggunakan Tensorflow.
2. Mengetahui performansi dari implementasi metode CNN menggunakan Tensorflow untuk mengklasifikasikan citra penyakit buah naga berdasarkan jenis – jenis penyakit pada batang buah naga.

## **Manfaat**

Adapun manfaat yang diberikan adalah :

1. Membantu para petani buah naga dalam mengenali jenis – jenis penyakit pada batang buah naga.
2. Mempersingkat waktu petani buah naga untuk mendeteksi penyakit pada batang buah naga.

# **BAB 2**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

## **Dasar Teori Pendukung**

### **Buah Naga (Hylocereusundatus)**

Buah naga (*Hylocereusundatus*) adalah tanaman hortikultura yang termasuk dalam famili *cactaceae*. *Hylocereus* merupakan salah satu genus penting dari keluarga ini karena menghasilkan buah yang dapat dimakan. Kondisi fisik tanaman buah naga menyerupai kaktus dengan ciri khas batang yang berduri. Dengan kondisi seperti kebanyakan tanaman kaktus lainnya tanaman buah naga tergolong tanaman yang dapat bertahan lebih dari 20 tahun. Batang berwarna hijau, lemah dan membutuhkan dukungan berupa air untuk pertumbuhan. Buah naga berasal dari wilayah Meksiko Tropis dan Subtropis di Amerika Selatan dan telah berlanjut di 20 negara tropis terakhir seperti Australia, Kamboja, Cina, Indonesia, Jepang, Malaysia, Meksiko, Vietnam, Thailand, Malaysia, Israel dan Sri Lanka (Tripathi 2016).

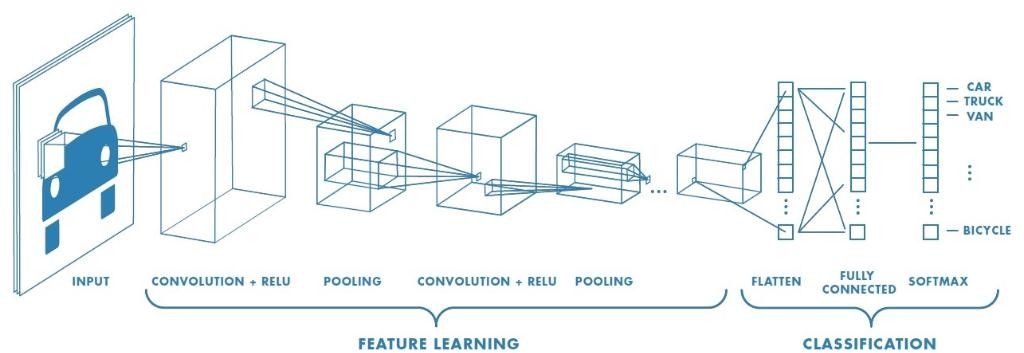
Dari segi pemeliharaannya tanaman buah naga membutuhkan pemberian air yang optimal dalam proses pertumbuhan yang baik dikarenakan tanaman ini memiliki sistem akar yang dangkal dan memiliki panjang berkisar 15 hingga 30 cm dibawah tanah. Karenanya proses irigasi harus dilakukan secara rutin untuk menyediakan air yang cukup selama musim kemarau. Namun irigasi yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit pada tanaman. Oleh karena itu proses drainase yang tepat harus dilakukan selama musim hujan. Periode kering yang berlebih tanpa irigasi dapat menurunkan kualitas dan produksi buah. Masa kering sebelum berbunga diperlukan untuk menghasilkan lebih banyak buah. Irigasi tetes sangat bermanfaat untuk hasil dan pertumbuhan yang lebih baik. Kebutuhan air dibutuhkan sekitar 1 hingga 2 liter air per hari per tanaman selama musim panas. Kebutuhan air dapat meningkat atau menurun tergantung pada tanah, iklim dan kesehatan tanaman (Tripathi 2016).

### **Pengolahan Citra Digital**

Pengolahan Citra Digital Citra adalah representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek atau benda. Secara matematis, citra dinyatakan sebagai suatu fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Citra yang terlihat merupakan cahaya yang direfleksikan dari sebuah objek. Citra dibedakan menjadi dua yaitu citra kontinu diperoleh dari sistem optik yang menerima sinyal analog (mata manusia dan kamera analog) dan citra diskrit (digital) dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra kontinu (Gonzalez 2008).

### **Convolutional Neural Networ****k**

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan pengembangan dari multilayer perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi dalam bentuk citra. CNN ini termasuk kedalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada dasarnya klasifikasi citra dapat digunakan dengan MLP, akan tetapi dengan metode MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data cita dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik. Penelitian awal yang mendasari oenemuan CNN ini pertama kali dilakukan oleh Hubel dan Wiesel (Hubel 1968) mengenai viual cortex pada indera penglihatan kucing. Secara teknis, CNN adalah sebuah arsitektur yang dapat dilatih dan terdiri dari beberapa tahap. Masukan (input) dan keluaran (output) dari setiap tahap adalah terdiri dari beberapa array yang biasa disebut feature map. Setiap tahap terdiri dari tiga layer yaitu konvolusi, fungsi aktivasi layer dan pooling layer. Berikut adalah jaringan arsitektur Convolutional Neural Network :



Gambar 2.1 Arsitektur Convolutional Neural Network

(<https://www.mathworks.com/discovery/convolutional-neural-network-matlab.html>)

Berdasarkan gambar diatas, Tahap pertama pada arsitektur CNN adalah tahap konvolusi. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan sebuah kernel dengan ukuran tertentu. Perhitungan jumlah kernel yang dipakai tergantung dari jumlah fitur yang dihasilkan. Kemudian dilanjutkan menuju fungsi aktivasi, biasanya menggunakan fungsi aktivasi ReLU ( Rectifier Linear Unit ), Selanjutnya setelah keluar dari proses fungsi aktivasi kemudian melalui proses pooling. Proses ini diulang beberapa kali sampai didapatkan peta fitur yang cukup untuk dilanjutkan ke fully connected neural network, dan dari fully connected network adalah output class.

### **Python dan Tensorflow**

Python merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi obyek dinamis, dapat digunakan untuk bermacam macam pengembangan perangkat lunak. Python menyediakan dukungan yang kuat untuk integrasi dengan bahasa pemrograman lain dan alat-alat bantu lainnya. Python hadir dengan pustaka-pustaka standar yang dapat diperluas serta dapat dipelajari hanya dalam beberapa hari. Bahasa pemrograman yang interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif (Noprianto 2002).

Perkembangan bidang *Deep Learning* saat ini telah dipermudah oleh banyaknya *library* dan *Application Program Interface* (API). *Library* yang digunakan adalah Tensorflow yang merupakan antarmuka untuk mengekspresikan algoritma pembelajaran mesin dan untuk mengeksekusi perintah dengan menggunakan informasi yang dimiliki tentang objek tersebut atau target yang dikenali serta dapat membedakan objek satu dengan objek lainnya. Tensorflow memiliki fitur untuk menjalankan pelatihan model menggunakan *Central Processing Unit* (CPU) dan pelatihan model *Graphic Processing Uni*t (GPU). Namun dalam implementasi ini akan menjalankan pelatihan model dengan fitur CPU (Gunawan Ariyanto, 2018). Fitur utamanya meliputi :

1. Mendefinisikan, mengoptimalkan, dan menghitung secara efisien ekspresi matematis yang melibatkan array multidimension (tensors).
2. Pemrograman pendukung jaringan syaraf dalam dan teknik pembelajaran mesin.
3. Penggunaan GPU yang transparan, mengotomatisasi manajemen dan optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. Tensorflow bisa menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di CPU atau GPU. Lebih khususnya lagi, Tensorflow akan mengetahui bagian perhitungan yang harus dipindahkan ke GPU.
4. Skalabilitas komputasi yang tinggi di seluruh mesin dan kumpulan data yang besar.

Agar Tensorflow dapat dengan mudah dipelajari dan digunakan, maka dibutuhkan Keras yang sudah terintegrasi dengan Tensorflow.

Keras adalah API pembelajaran mendalam yang ditulis dengan Python, berjalan di atas platform *machine learning* Tensorflow. Keras dikembangkan dengan fokus pada memungkinkan eksperimen cepat. Mampu beralih dari ide ke hasil secepat mungkin adalah kunci untuk melakukan penelitian yang baik. Keras adalah API Tensorflow tingkat tinggi, antarmuka yang sangat produktif dan dapat disetujui untuk memecahkan masalah pembelajaran mesin, dengan fokus pada pembelajaran mendalam modern. Keras memberikan abstraksi penting dan blok bangunan untuk mengembangkan dan mengirimkan solusi pembelajaran mesin dengan kecepatan iterasi tinggi. Keras memberdayakan teknisi dan peneliti untuk memanfaatkan sepenuhnya skalabilitas dan kapabilitas lintas platform Tensorflow. Keras dapat dijalankan di TPU atau pada cluster besar GPU, dan dapat mengekspor model Keras untuk dijalankan di browser atau di *smartphone* (Keras 2021).

## **Penelitian Terkait**

Sehubungan dengan penelitian yang dilakukan penulis, referensi dari penelitian terdahulu sangat penting untuk di lakukan agar terhindar dari penjiplakan atau duplikasi dari penelitian terdahulu, hal ini bertujuan juga sebagai bahan untuk kontribusi penelitian bagi penulis agar penelitian tentang tema ini terus berkembang. Berikut beberapa ulasan tentang penelitian terdahulu yang pernah di lakukan sebelumnya berkenaan dengan data dan metode yang digunakan.

Penelitian mengenai “Sistem Identifikasi Jenis Penyakit Pada Batang Buah Naga (Pitaya) Menggunakan Metode Color Moments Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix” yang dilakukan oleh Wahyu Ade Setiawan (2020). Dalam penelitian ini untuk ekstraksi ciri menggunakan fitur warna dan GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix). Pada metode GLCM yang digunakan adalah fitur contrast dan dissimilarity. Metode pencocokan pada sistem ini menggunakan SVM (Support Vector Machine) untuk klasifikasi dan mendeteksi jenis penyakit pada batang buah naga dengan nilai akurasi sebesar 87.5%. Data yang digunakan sebagai data uji sebanyak 16 citra menghasilkan 14 data benar dan 2 data yang salah.

Penelitian mengenai “Klasifikasi Penyakit Pada Orchidaceae menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN)” yang dilakukan oleh Mochammad Irfano Arifin (2019). Dalam penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi penyakit pada Orchidaceae. Penelitian itu diimplementasikan menggunakan hardware yang di proses pada laptop. Hasil dari pengujian sistem dengan sampel tidak termasuk dataset dengan pengambilan 10 gambar setiap kategori, didapatkan total 40 gambar memiliki tingkat keberhasil sebesar 85%.

Penelitian mengenai “Deep Learning untuk Deteksi Tanda Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Dengan Python dan Tensorflow” yang dilakukan oleh Imam Taufiq (2018). Dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi dan mendeteksi plat kendaraan bermotor pada sebuah gambar. Pada penelitian ini terdapat 502 dataset gambar dan menggunakan perbandingan 80% untuk training serta 20% untuk testing. Proses training membutuhkan lebih dari 25.000 step dengan jumlah batch 8 dan pada saat batch yang digunakan adalah 4 membutuhkan 100.000 step sampai model yang di training mampu mendeteksi keberadaan TNKB serta menghasilkan akurasi sekitar 99% pada sebuah gambar plat kendaraan bermotor.

Penelitian mengenai “Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Pada Citra Wayang Golek” yang dilakukan oleh Triano Nurhikmat (2018). Penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifisikan citra wayang golek dengan kategori Cepot, Gatot Kaca, dan Semar didapatkan tingkat akurasi sebesar 95% pada proses training dan 90 % pada proses testing. Kemudian menggunakan data baru untuk menguji model yang telah dibuat. Tingkat akurasi yang dihasilkan menggunakan data baru sebesar 93 % dalam mengklasifikasikan gambar wayang golek.

Penelitian mengenai “klasifikasi citra menggunakan convolutional neural network pada Caltech 101” yang dilakukan oleh I Wayan Suartika E.P., dkk (2016). Penelitian ini menggunakan metode deep learning untuk mengklasifikasikan unggas diantaranya dengan kategori emu, flamingo, ibis, pigeon, dan roaster yang terdiri dari 150 citra. Selain kategori tersebut dihasilkan pula 3 kategori yaitu cougar, crocodile, dan face. Hasil dari 5 kategori unggas menunjukkan bahwa persentase keberhasilan 20% sedangkan untuk 3 kategori lainnya menunjukkan persentase keberhasilan 50%. Dengan menggunakan data training yang baik dan optimal, maka subset dari data training tersebut juga akan menghasilkan klasifikasi yang baik.

Berdasarkan penelitian yang disebutkan sebelumnya, diketahui bahwa belum ada penelitian mengenai pendeteksian objek khususnya pada objek penyakit pada batang buah naga dengan metode *Convolutional Neural Netwoks* menggunakan Tensorflow. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pendeteksian dan pengklasifikasian jenis penyakit pada batang buah naga dengan *Convolutional Neural Network* dengan Tensorflow-Python. Penelitian terkait dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terkait

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Peneliti** | **Judul** | **Tahun** | **Metode** |
| 1 | Wahyu Ade Setiawan | Sistem Identifikasi Jenis Penyakit Pada Batang Buah Naga (Pitaya) Menggunakan Metode Color Moments Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix | 2020 | Color Moments Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix |
| 2 | Mochammad Irfano Arifin | Klasifikasi Penyakit Pada Orchidaceae Menggunakan Pengolahan Citra Dengan Metode Convolutional | 2019 | *Convolutional Neural Network* (CNN) |
| 3 | Imam Taufiq | Deep Learning untuk Deteksi Tanda Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Dengan Python dan Tensorflow | 2018 | *Convolutional Neural Network* (CNN) dan Tensorflow |
| 4 | Triano Nurhikmat | Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Pada Citra Wayang Golek | 2018 | *Convolutional Neural Network* (CNN) |
| 5 | I Wayan Suartika E.P., dkk | Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network pada Caltech 101 | 2016 | *Convolutional Neural Network* (CNN) |

# **BAB 3**

# **METODE PENELITIAN**

## **Tempat dan Waktu Penelitian**

### **Tempat Penelitian**

Tempat pengambilan data dilakukan tiga tempat perkebunan buah naga di Banyuwangi tepatnya di daerah Sempu, Genteng, dan Muncar. Dalam pengerjaan Proyek Akhir juga harus ditentukan tempat untuk pengerjaan, agar pengerjaan menjadi lebih baik dan tepat waktu. Tempat pengerjaan Proyek Akhir akan dilaksanakan di Politeknik Negeri Banyuwangi.

### **Waktu penelitian**

Penelitian akan dilakukan selama kurang lebih enam bulan, adapun jadwal Proyek Akhir yang akan dilaksanakan ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Proyek Akhir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Tahun 2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Februari | | | | Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Perencanaan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Desain |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Coding |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengujian |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Evaluasi dan Perbaikan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Pembuatan Laporan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## **Metode Pengembangan Sistem**

A*gile Development Methods* adalah sekelompok metodologi pengembangan

perangkat lunak yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang sama atau pengembangan sistem jangka pendek yang memerlukan adaptasi cepat dari pengembang terhadap perubahan dalam bentuk apapun. *Agile development methods* merupakan salah satu dari metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak (Pressman 2010).

Ada berbagai macam model dari metode agile salah satunya adalah metode *Extreme Programmning (XP).* Metode pengembangan ini diimplementasikan pada penelitian ini yangtelah dimodifikasi sesuai dengan permasalahan yang akan diselesaikan. PemrogramanEkstrim menggunakan *object-oriented approach* sebagai pembangunan dan mencakupseperangkat aturan dan praktik yang terjadi dalam XP ada empat kegiatan: perencanaan,desain, pengkodean, dan pengujian (Pressman 2010).



Gambar 3.2 Extreme Programming

### **Perencanaan**

Pada tahap perencanaan merupakan tahapan awal untuk membangun sebuah aplikasi. Sebelum ke perencanaan ada beberapa tahapan terlebih dahulu agar tercapai perencanaan yang sesuai. Tahapan untuk menuju pada perencanaan sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yaitu identifikasi penyakit pada batang buah naga .

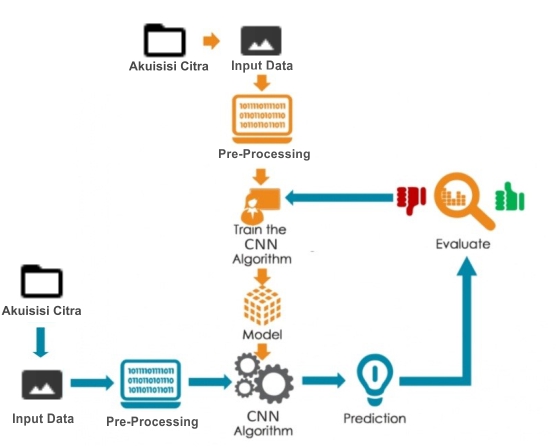
1. Studi pustaka

Studi literatur akan dilakukan untuk pemahaman konsep, teori, dan teknologi yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi yang akan dibuat nantinya.

Pada tahap perencanaan dilakukan analisis masalah dan melakukan Analisa kebutuhan sistem agar ketika memulai project bisa berjalan dengan baik dan tanpa terkendala.

### **Desain**

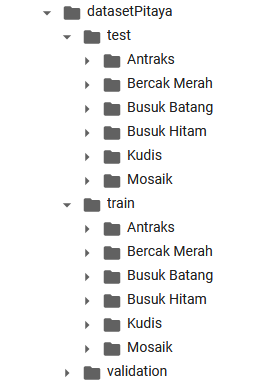
Pada penelitian ini melakukan beberapa tahapan yang dilakukan dalam identifikasi jenis penyakit pada batang buah naga berbasis pengolahan citra digital, diantaranya: pengambilan data dan akusisi citra, pre-processing, CNN model, *training*, *prediction* dan evaluasi. Bagan alur dari desain sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.3 Desain Alur Sistem

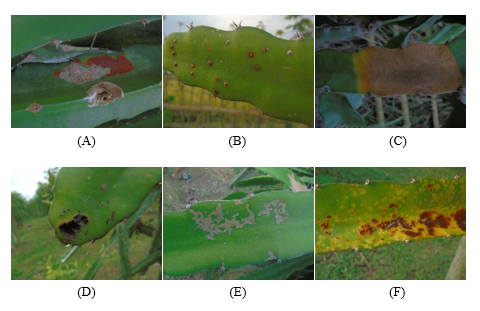
1. Akuisisi Citra

Pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data jenis penyakit pada batang tanaman buah naga sebanyak-banyaknya. Dalam proses pengumpulan data ini dibutuhkan data image dengan format jpg/jpeg, dengan ketentuan gambar jelas dan tidak blur, jarak pengambilan gambar yang sama, serta sudut pandang yang berbeda. Akuisisi citra dibagi menjadi 10% untuk data test, 10% untuk data validasi dan 80% untuk data train dari total semua data. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.4 Akuisi Citra

Pada penelitian ini terdapat 6 jenis penyakit yaitu Antraknosa (A), Bercak Merah (B), Busuk Batang (C), Busuk Hitam (D), Kudis (E), dan Mosaik (F) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.5 Jenis Penyakit

1. Pre-Processing

Tahapan *pre-processing* merupakan tahap persiapan sebelum citra diolah lebih lanjut, atau biasa disebut dengan augmentasi data. Augmentasi data mencakup berbagai teknik yang digunakan untuk menghasilkan sampel pelatihan "baru" dari yang asli dengan menerapkan gangguan dan gangguan acak (tetapi pada saat yang sama memastikan bahwa label kelas data tidak berubah).

Tahapan ini menggunakan kelas dari Keras yaitu ImageDataGenerator, dimana beberapa parameter yang digunakan terdiri dari penyesuaian (*target size*) piksel citra agar proses berikutnya lebih cepat*.* Setelah itu, melakukan pergeseran citra (*shear range*), mengatur jarak citra (*zoom range*), serta membalikkan citra (*horizontal flip)*. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut.

* Target size

Dimensi dari citra yang akan digunakan dalam proses training. Secara default (pixel) : (256, 256). Dimensi semua gambar yang ditemukan akan diubah ukurannya.

* Shear range

Transformasi Geser (*shear range*) adalah proses memiringkan gambar. Berbeda dengan rotasi karena dalam rotasi akan memutar gambar tetapi dalam pemotongan, menetapkan satu sumbu dan meregangkan gambar pada sudut tertentu yang disebut sudut geser. Ini adalah jenis peregangan yang tidak diamati dalam rotasi. Nilai *shear range* akan menjadi float yang merepresentasikan sudut geser berlawanan arah jarum jam dalam derajat. Pergeseran citra A menjadi citra B sejauh m dalam arah x dan n dalam arah y:

B[x][y] = A[x + m][y + n]

* Zoom range

Proses pembesaran dan demagnifikasi gambar menggunakan argumen zoom\_range. Argumen ini mengambil nilai float antara 0,0 dan 1,0. Kemudian itu memperbesar atau mendemagnifikasi gambar secara acak dengan mengambil nilai atas sebagai 1 + zoom\_range dan nilai yang lebih rendah sebagai 1 - zoom\_range. Rumus zoom citra :

x’ = sx ⋅ x y’ = sy ⋅ y

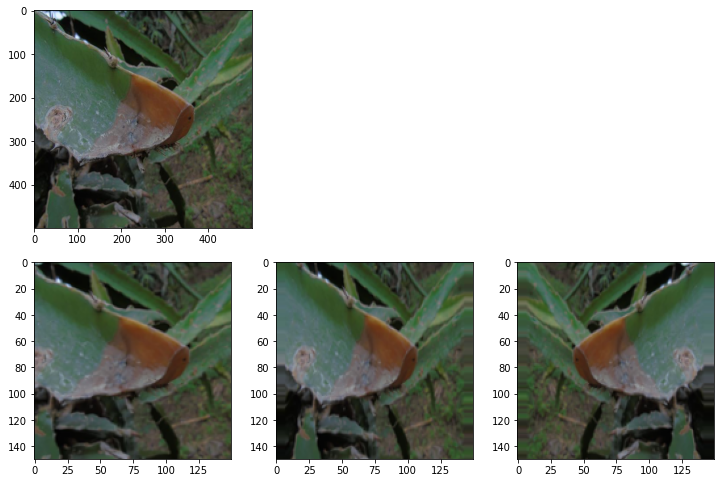
sx dan sy adalah faktor skala masing-masing dalam arah x dan arah y.

* Horizontal flip

Secara default nilai horizontal\_flip adalah False. Jika kita menentukan nilai horizontal\_flip sebagai True maka gambar akan dibalik secara horizontal ke kiri dan ke kanan. Rumus pencerminan pada sumbu-Y (cartesian) dari citra A menjadi citra B :

B[x][y] = A[N – x][y]

Setelah melakukan proses preprocessing seperti diatas, berikut hasil ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.6 Hasil Pre-processing

1. Train Algoritma CNN

Citra yang telah melewati tahap *pre-processing*, selanjutnya masuk ke tahap proses CNN dalam mengolah citra masukan sampai mengklasifikasikan citra tersebut ke kategori tertentu berdasarkan nilai keluarannya.

Proses pelatihan (*training data*) dan uji (*testing data*) menggunakan metode CNN. Pada tahap *training data,* metode CNN akan menghasilkan bidang pemisah terbaik untuk mengidentifikasi jenis penyakit pada batang buah naga. Bidang pemisah ini akan menjadi dasar dari proses *testing data* dengan menggunakan data uji lainnya. Indikator capaian tahapan ini adalah telah dibuatnya system pengidentifikasi jenis penyakit pada batang buah naga berbasiskan metode pengolahan citra digital.

1. Output (Model)

Hasil dari proses training ini bisa disebut sebagai model dan nantinya akan disimpan dalam file yang berekstensi \*.h5 dimana file ini nantinya akan digunakan untuk file pencocokan (*prediction*) pada proses *testing*.

1. Prediction

Pada tahap ini akan dilakukan perbandingan kinerja model yang telah divalidasi dengan data percobaan atau data test. Sebelum melakukan prediksi, citra juga melewati proses yang sama seperti pada tahap preprocesssing. Untuk proses prediksi menggunakan fungsi *predict* dari tensorflow.

### **Coding**

Tahap ini merupakan tahap implementasi dari desain yang dipaparkan di atas ke dalam sebuah program atau *coding*. Pada proses pembuatan ini, *coding* menggunakan bahasa pemrograman Pythondan *library* Tensorflow. Python dipilih karena menawarkan kode yang pendek dan mudah dibaca. Selain itu, Python menarik bagi banyak pihak hanya karena mudah dipelajari. Kode Python mudah dimengerti oleh manusia, yang membuat pembuatan model untuk pembelajaran mesin sangat mudah.

Dan library Tensorflow dipilih karena Tensorflow adalah salah satu dari beberapa *library* yang dikhususkan untuk melakukan perhitungan matriks multi dimensi secara optimal. Penerapan paling dominan *library* ini adalah untuk membangun jaringan syaraf tiruan (*neural networks*) yang di dalamnya penuh dengan operasi matriks.

### **Pengujian**

Tahap ini merupakan tahap evaluasi dan analisa hasil pengolahan data dengan metode yang diusulkan. Dalam mengevaluasi performance algoritma dari Machine Learning (ML) (khususnya CNN), menggunakan acuan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* merepresentasikan prediksi dan kondisi sebenarnya(aktual) dari data yang dihasilkan oleh algoritma ML. Performansi sistem diukur berdasarkan parameter sebagai berikut: Akurasi merupakan rasio prediksi benar (positif dan negatif) dengan keseluruhan data. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :



Akurasi = (TP + TN ) / (TP+FP+FN+TN)

# **DAFTAR PUSTAKA**

Adam Coates, Honglak Lee, Andrew Y. Ng. 2011. *An Analysis of Single-Layer Networks in Unsupervised Feature Learning.* AISTATS.

B. M. Randles, I. V. Pasquetto, M. S. Golshan and C. L. Borgman. 2017. *Using the Jupyter notebook as a tool for open science: An empirical study.* Proc. ACM/IEEE Joint Conf. Digit. Libraries.

Banyuwangi, Kontributor Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten. 2019. *Data Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Banyuwangi.* 06 December. Accessed December 06, 2020. https://www.banyuwangikab.go.id/profil/pertanian.html.

Gonzalez, R.C and Rafael E.W. 2008. *Digital Image Processing.* United State, America: Prentice-Hall. Inc.

Granger, F. Pèrez and B. E. 2007. *IPython: A system for interactive scientific computing.* Comput. Sci. Eng.

Hubel, D. and Wiesel, T. 1968. "Receptive fields and functional architecture of monkey striate cortex." 195, 215– 243. London: Journal of Physiology.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. *Deep Learning.* Cambridge, MA, USA 978-0262035613: The MIT Press.

Keras. 2021. *About Keras.* Accessed January 21, 2021. https://keras.io/about/.

L. Hakim, S. P. Kristanto, M. N. Shodiq, D. Yusuf, and W. A. Setiawan. 2020. "SEGMENTASI CITRA PENYAKIT PADA BATANG BUAH NAGA MENGGUNAKAN METODE RUANG WARNA L\*A\*B\*." 728-736. SENTRINOV.

Noprianto. 2002. *Python dan Pemrograman Linux.* Yogyakarta.

Pressman, R. S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner’s Approach.* New York: The McGraw-Hill Companies.

Royani Darma Nurfita, Gunawan Ariyanto. 2018. *IMPLEMENTASI DEEP LEARNING BERBASIS TENSORFLOW UNTUK PENGENALAN SIDIK JARI.*

Tripathi, P. C., Karumakaran, G., Sankar, V., & Senthilkumar, R. 2016. *Dragon Fruite: Nutritive and Ruminative Fruit.* Indian Institute of Hortiultural Research: Central Horticultural Experiment Station.

Vargas, M. L. V., Cortez, J. A. T., Duch, E. S., Lizama, A. P., Mendez, C. H. H. 2013. "Extraction and Stability of Anthocyanins Present in the Skin of the Dragon Fruit (Hylocereus undatus)." *Food and Nutriton Sciences 2013* 1221-1228.