

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman pertanian kuno yang sampai sekarang menjadi tanaman penghasil bahan pangan pokok di kebanyakan negara daerah tropis, terutama di Asia dan Afrika. Tanaman padi adalah salah satu tanaman budidaya terpenting untuk kelangsungan hidup manusia. Padi menghasilkan beras yang merupakan makanan pokok bangsa kita, sehingga tanaman tersebut menjadi salah satu bidang pertanian yang digalakkan dan hampir disetiap wilayah Indonesia. Kegiatan mencocok tanam tanaman padi menjadi suatu mata pencaharian sebagian besar warga tersebut sehingga tingkat keberhasilan jumlah padi yang dipanen pun menjadi sangat penting karena mereka menggantungkan hidupnya dari seberapa besar padi yang dapat dipanen. Tanaman padi dapat dibedakan dalam dua tipe, yaitu padi kering yang tumbuh di lahan kering dan padi sawah yang memerlukan air menggenang dalam pertumbuhan dan perkembangannya [1].

Desa Sungai Salak merupakan salah satu desa di Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu yang warganya banyak yang membudidayakan padi darat. Salah satu masalah dalam budidaya padi adalah serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang terdiri dari hama, penyakit tanaman, dan gulma. Namun petani sulit mendeteksi gejala pada hama padi dikarenakan penyakit yang tidak bisa diprediksi oleh petani sehingga berpengaruh pada hasil panen petani.

Sebagai bentuk hasil dari kemajuan teknologi saat ini, yaitu penelitian sistempakar yang sudah banyak diterapkan dan implementasikan diberbagai bidang pertanian, maka penelitian ini akan diterapkan metode *Convolutional Neural Network(CNN)* yang bisa mendeteksi secara cepat gejala hama padi dengan menggunakan sistem pakar sehingga petani bisa lebih cepat untuk mendeteksi gejala hama padi dan memberikan penanganan masalah yang nantinya akan berdampak pada hasil penen petani.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik.[10].

Dengan metode pengolahan data *image* pada *Convolutional Neural Network(CNN)*maka metode ini bisa diterapkan untuk mendeteksi gejala hama padi dengan menginputkan foto gejala hama padi. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka judul yang diangkat sebagai berikut “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Hama Padi Dengan Metode *Convolutional Neural Network(CNN)*(Studi Kasus: Desa Sungai Salak Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu)”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mendeteksi hama padi dengan melihat foto gejala pada tumbuhan padi di Desa Sungai Salak?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan peneliti agar pembahasan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari pokok pembahasan, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan dalam mendeteksi penyakit hama padi adalah *Convolutional Neural Network*(CNN).
2. Dalam pendeteksian penyakit hama padi digunakan lima *variabel* penyakit yaitu : bercak daun, ulat, hawar, blas daun, hama putih pada daun.
3. Penelitian ini hanya terbatas pada penyakit hama daun padi darat (kering).
4. Untuk pengujian program menggunakan aplikasi *matlab*

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem pakar deteksi penyakit hama padi dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* di Desa Sungai Salak.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui penerapan metode *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi gambar hama padi.

b. Mengetahui bentuk-bentuk dari tiga padi yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu padi gejala penyakit hama seperti busuk batang, bercak daun, busuk pelepah daun, selain itu serangan walang sangit, ulat, tungau, lalat bibit, orong – orong, uret, ganjur, penggorok daun / hama putih.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan bahan referensi berkaitan dengan Sistem pakar deteksi penyakit hama padi dengan metode *Convolutional Neural Network*, *Deep Convolutional Neural Network*, dari berbagai jurnal, skripsi, buku, artikel dan berbagai sumber referensi lainnya.

2. Analisis Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah di peroleh dari tahap sebelumnya agar mendapatkan pemahaman akan masalah dan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem sesuai dengan hasil dari tahap sebelumnya.

4. Implementasi

Pada tahap ini hasil dari analisis dan perancangan sistem akan di implementasikan ke dalam kode program.

5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap penelitian tersebut untuk mengetahui deteksi penyakit hama pada padi.

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada tahap terakhir membuat dokumentasi dan menyusun laporan hasil dari analisi dan implementasi dari penelitian tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah tujuan penelitian batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori dan konsep yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan dan mendukung dalam pemecahan masalah.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan - tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan analisa.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya agar mendapatkan pemahaman akan masalah dan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisis dan perancangan pada bab 3 dan pengujian pada aplikasi yang berhasil di bangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saransaran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Jenis – jenis Padi

padi adalah salah satu tanaman budidaya terpenting untuk kelangsungan hidup manusia. Padi menghasilkan beras yang merupakan makanan pokok bangsa kita, sehingga tanaman tersebut menjadi salah satu bidang pertanian yang digalakkan dan hampir disetiap wilayah indonesia. Tanaman padi ada dua jenis padi, yaitu padi darat (padi ladang) yang tumbuh di lahan kering dan padi sawah yang memerlukan air menggenang dalam pertumbuhan dan perkembangannya

2.1.1 Padi Darat (Padi Ladang)

Padi darat adalah padi yang ditanam pada lahan non-sawah atau didataran tinggi, biasanya masyarakat menyebutnya padi darat. Menanam padi darat sangat berbeda dengan menanam padi sawah. Maka dari itu perlu diperhatikan bahwa dalam menanam padi darat harus betul-betul memperhatikan tingkat perawatan.

Pada dasarnya padi yang merupakan makanan pokok setengah penduduk dunia ini merupakan tanaman yang paling produktif di antara tumbuh-tumbuhan sereal lainya. Salah satu faktornya yang paling merugikan dalam produksi tanaman padi ini adalah penyakit, dimana banyak kerugian yang diakibatkan karena adanya penyakit yang terlambat untuk didiagnosis dan menyebabkan terjadinya gagal panen[5].

Berdasarkan jenisnya tanaman padi dapat dibedakan menjadi 2 : Padi beras, dan padi ketan. Menurut cara bertanamnya padi dapat dibedakan atas 2 macam: Padi sawah, yaitu tanaman padi yang pertumbuhannya memerlukan air,

padi ini ditanam di tanah persawahan. Padi kering, yaitu tanaman padi yang dalam pertumbuhannya tidak memerlukan air (dalam arti genangan seperti sawah)[2].

2.2.2 Padi Sawah

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan tanaman pangan penting kedua di dunia setelah tanaman gandum dan merupakan tanaman pangan penting pertama di Negara Indonesia. Pada tanaman padi terkandung nilai-nilai spiritual, nilai-nilai budaya, nilai-nilai ekonomi dan nilai-nilai politik yang penting bagi bangsa Indonesia karena mempengaruhi hajat hidup orang banyak. Pada umumnya tanaman padi terbagi atas beberapa jenis salah satunya adalah tanaman padi sawah, padi sawah merupakan jenis padi yang mempunyai ciri khas khusus adanya penggenangan tanaman selama pertumbuhan sehingga membutuhkan ketersediaan air yang lebih banyak jika dibandingkan dengan tanaman padi lainnya dengan tujuan menghasilkan produksi tanaman padi secara maksimal (Utama, 2015).

Sistem penanaman padi di sawah biasanya didahului oleh pengolahan tanah secara sempurna seraya petani melakukan persemaian. Mula-mula sawah dibajak, pembajakan dapat dilakukan dengan mesin, kerbau atau melalui pencangkulan oleh manusia. Setelah dibajak, tanah dibiarkan selama 2-3 hari. Namun di beberapa tempat, tanah dapat dibiarkan sampai 15 hari. Selanjutnya tanah dilumpurkan dengan cara dibajak lagi untuk kedua kalinya atau bahkan ketiga kalinya 3-5 hari menjelang tanam. Setelah itu bibit hasil semaian ditanam dengan cara pengolahan sawah seperti di atas (yang sering disebut pengolahan tanah sempurna, intensif atau konvensional) banyak kelemahan yang timbul

penggunaan air di sawah amatlah boros. Padahal ketersediaan air semakin terbatas. Selain itu pembajakan dan pelumpuran tanah yang biasa dilakukan oleh petani ternyata menyebabkan banyak butir-butir tanah halus dan unsur hara terbawa air irigasi hal ini kurang baik dari segi konservasi lingkungan.

2.2 Hama dan Penyakit

Hama adalah semua jenis binatang yang merugikan dan mengganggu tanaman yang sedang dibudidayakan oleh manusia dan bukan tumbuhan liar yang ada di alam. Hewan ini bisa menyebabkan kerusakan dan kemudian ada beberapa hewan yang bisa menyebabkan penyakit tertentu pada tanaman. Sedangkan penyakit adalah sebuah kondisi yang mengakibatkan tanaman tidak bisa tumbuh dengan normal, dikarenakan adanya gangguan pada organ tanaman yang disebabkan oleh mikroorganisme pengganggu, hama, virus atau kondisi tanah yang kekurangan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman.

Berdasarkan bagian tanaman padi yang diserang, hama padi dibedakan menjadi:

1. Hama perusak persemaian: tikus, ulat tanah, ulat grayak. Lalat bibit.
2. Hama perusak akar: nematoda, anjing tanah, uret (*larva Coleoptera*), kutu akar padi.
3. Hama perusak batang: tikus, penggerek batang, dan hama ganjur.
4. Hama pemakan daun: pengorok daun, kumbang, belalang, ulat tanah, dan ulat kantung.
5. Hama penghisap daun: thrips, kepik, walang sangit, wereng coklat dan wereng hijau.
6. Hama perusak buah: walang sangit, kepik, ulat, tikus, dan burung. [2]

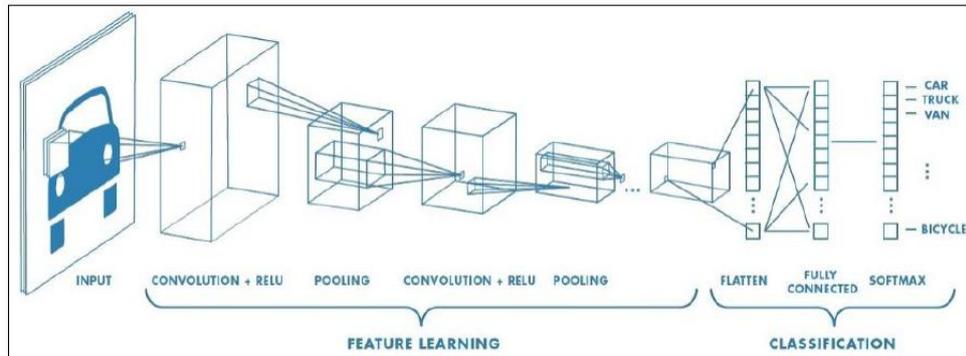
2.3 Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. (T. Sutojo, 2011: 159). Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu bagian lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consulation environment*)[5].

2.4 Metode *Convolution Neural Network* (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis *neural network* yang biasa digunakan pada data *image*. CNN bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengenali *object* pada sebuah *Image*. Secara garis besar *Convolutional Neural Network* (CNN) tidak jauh beda dengan *Neural network* biasanya. 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*)[6].

Arsitektur dari *Convolutional Neural Network* (CNN) dibagi menjadi 2 bagian yaitu *Feature Extraction Layer* dan *Fully Connected Layer* (MLP)



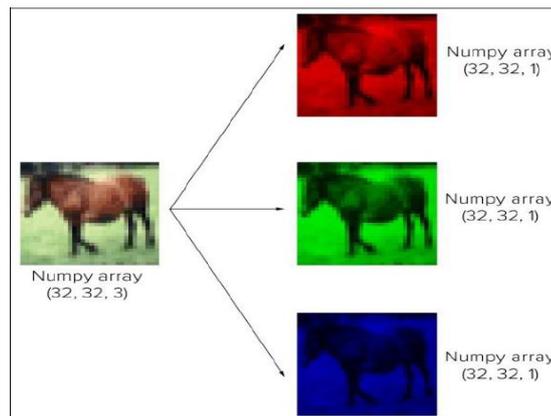
Gambar 2.1 Arsitektur *Convolution Neural Network (CNN)*[6]

1) *Feature Extraction Layer*

Dikatakan *Feature Extraction Layer*, karena proses yang terjadi pada bagian ini adalah melakukan “*encoding*” dari sebuah *image* menjadi *features* yang berupa angka-angka yang merepresentasikan *image* tersebut (*Feature Extraction*). *Feature extraction layer* terdiri dari dua bagian yaitu:

A) *Convolutional Layer*

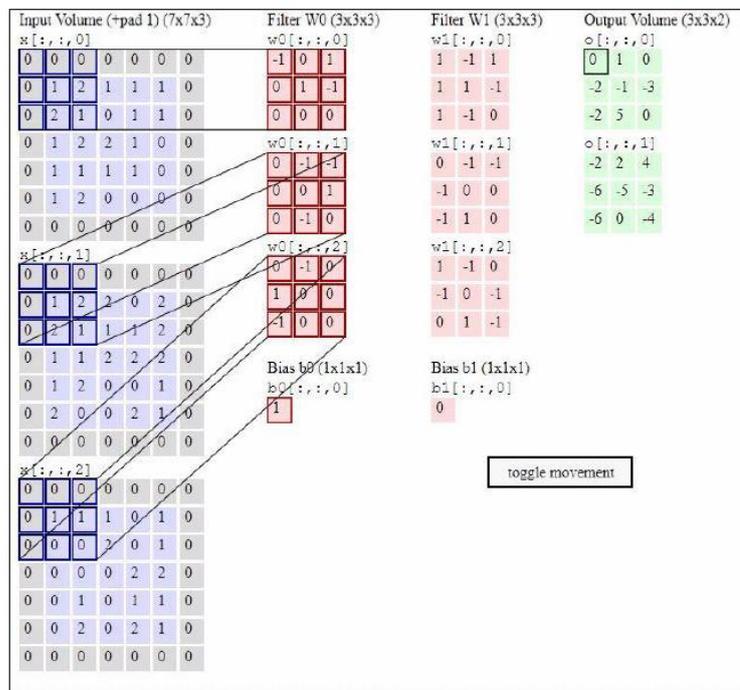
Convolutional layer terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah *filter* dengan panjang dan tinggi (*pixels*).



Gambar 2.2 *Image RGB*

Gambar 2.2 diatas adalah RGB (*Red, Green, Blue*) *image* berukuran 32x32 *pixels* yang sebenarnya adalah *multidimensional array* dengan ukuran

32x32x3 (3 adalah jumlah *channel*). Sebagai contoh, layer pertama pada *feature extraction layer* biasanya adalah *conv. layer* dengan ukuran 5x5x3. Panjang 5 *pixels*, tinggi 5 *pixels* dan tebal atau jumlah 3 buah sesuai dengan *channel* dari *image* tersebut. Ketiga filter ini akan digeser keseluruh 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*.



Gambar 2.3 Tampilan Feature Map

Untuk menghitung dimensi dari *feature map*, bisa gunakan rumus seperti dibawah ini:

$$output = \frac{W-N+2P}{s} + 1 \quad (2.1)$$

Dimana:

W = Panjang atau Tinggi *input*

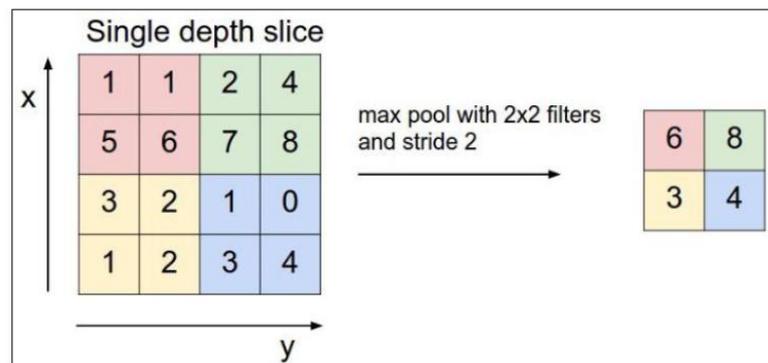
N = Panjang atau Tinggi *filter*

P = *Zero Padding*

S = *Strid*

B) *Pooling Layer*

Pooling layer biasanya berada setelah *conv. layer*. Pada prinsipnya *pooling layer* terdiri dari sebuah *filter* dengan ukuran dan *stride* tertentu yang akan bergeser pada seluruh area *feature map*. *Pooling* yang biasa digunakan adalah *Max Pooling* dan *Average Pooling*. Sebagai contoh, jika menggunakan *Max Pooling* 2x2 dengan *stride* 2, maka pada setiap pergeseran filter, nilai *maximum* pada area 2x2 *pixel* tersebut yang akan dipilih, sedangkan *Average Pooling* akan memilih nilai rata-ratanya. Tujuan dari penggunaan *pooling layer* adalah mengurangi dimensi dari *feature map* (*downsampling*), sehingga mempercepat komputasi karena parameter yang harus di *update* semakin sedikit dan mengatasi *overfitting*.



Gambar 2.4 Max Pooling

C) *Stride*

Stride adalah parameter yang menentukan berapa jumlah pergeseran filter. Jika nilai *stride* adalah 1, maka *conv. filter* akan bergeser sebanyak 1 *pixels*

secara horizontal lalu vertikal. Semakin kecil *stride* maka akan semakin detail informasi yang kita dapatkan dari sebuah *input*, namun membutuhkan komputasi yang lebih jika dibandingkan dengan *stride* yang besar. Namun perlu diperhatikan bahwa dengan menggunakan *stride* yang kecil, maka tidak selalu akan mendapatkan performa yang bagus.

D) *Padding*

Sedangkan *Padding* atau *Zero Padding* adalah parameter yang menentukan jumlah *pixels* (berisi nilai 0) yang akan ditambahkan di setiap sisi dari *input*. Hal ini digunakan dengan tujuan untuk memanipulasi dimensi *output* dari *conv. layer* (*Feature Map*). Ada beberapa tujuan dari penggunaan *padding* adalah sebagai berikut:

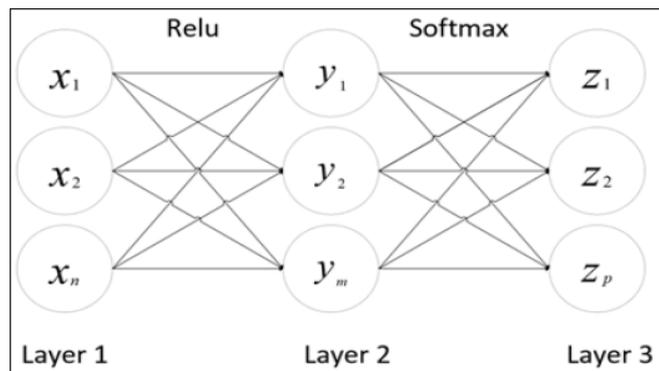
1. Dimensi *output* dari *conv. layer* selalu lebih kecil dari *input*-nya (kecuali penggunaan 1×1 *filter* dengan *stride* 1). *Output* ini akan digunakan kembali sebagai *input* dari *conv. layer* selanjutnya, sehingga makin banyak informasi yang terbuang. Kemudian dengan menggunakan *padding*, maka dapat mengatur dimensi *output* agar tetap sama seperti dimensi *input* atau setidaknya tidak berkurang secara drastis. Sehingga bisa menggunakan *conv. layer* yang lebih dalam sehingga lebih banyak *features* yang berhasil di-*extract*.
2. Meningkatkan performa dari model karena *conv. filter* akan fokus pada informasi yang sebenarnya yaitu yang berada diantara *zero padding* tersebut.

E) *Dropout*

Dropout merupakan proses mencegah terjadinya *overfitting* dan juga mempercepat proses *learning*. *Dropout* mengacu kepada menghilangkan neuron yang berupa *hidden* maupun layer yang *visible* di dalam jaringan. Dengan menghilangkan suatu neuron, berarti menghilangkannya sementara dari jaringan yang ada. Neuron yang akan dihilangkan akan dipilih secara acak. Setiap neuron akan diberikan probabilitas yang bernilai antara 0 dan 1.

2) *Fully-Connected Layer* (MLP).

Proses pada *Fully Connected Layer* berfungsi untuk melakukan proses klasifikasi yaitu dengan menggunakan *softmax* yang sesuai dengan proses yang digambarkan pada gambar 3.14.



Gambar 2.5 Proses Pada *Fully Connected Layer*

2.5 Matlab

2.5.1 Pengertian Matlab

Matlab (Matrix Laboratory) adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, matlab memungkinkan manipulasi matriks, pemplot-an fungsi dan data, implementasi algoritme, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa lainnya. Meskipun hanya

bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (toolbox) yang menggunakan mesin simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, Simulink, menambahkan simulasi grafis multiranah dan Desain Berdasar-Model untuk sistem terlekat dan dinamik [13].

2.5.2 Sejarah Matlab

Pada awalnya program aplikasi matlab ini merupakan suatu batas untuk numerik dari proyek *linkpack* dan *eispack*, dan dikembangkan dengan bahasa forthan, namun, sekarang ini matlab dikelola oleh perusahaan Mathworks, inc.

Dalam perkembangan saat ini matlab dikembangkan dengan bahasa pemrograman c++ dan assembler. matlab telah berkembang dengan aplikasi yang canggih yang berfungsi built-in untuk melakukan tugas pengolahan algoritma, aljabar, linear. Matlab juga berfungsi untuk pengenalan tulisan dan menampilkan data grafik baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi.

Matlab juga bersifat extensible, dalam artian seorang pengguna dapat menulis fungsi baru untuk dapat menambahkan pada library.

2.5.3 Kelebihan Matlab Dari Bahasa Pemrograman Lain

Berikut kelebihan aplikasi matlab yaitu diantaranya:

- a) Mudah dalam memanipulasi struktur matrik dan perhitungan berbagai operasi matrik yang meliputi penjumlahan dan pengurangan.

- b) Menyediakan fasilitas untuk mengplot struktur gambar.
- c) *Scrip* program yang dapat diubah sesuai dengan keinginan *user*
- d) Jumlah *routie-routine powerfull* yang berlimpah dan terus berkembang.

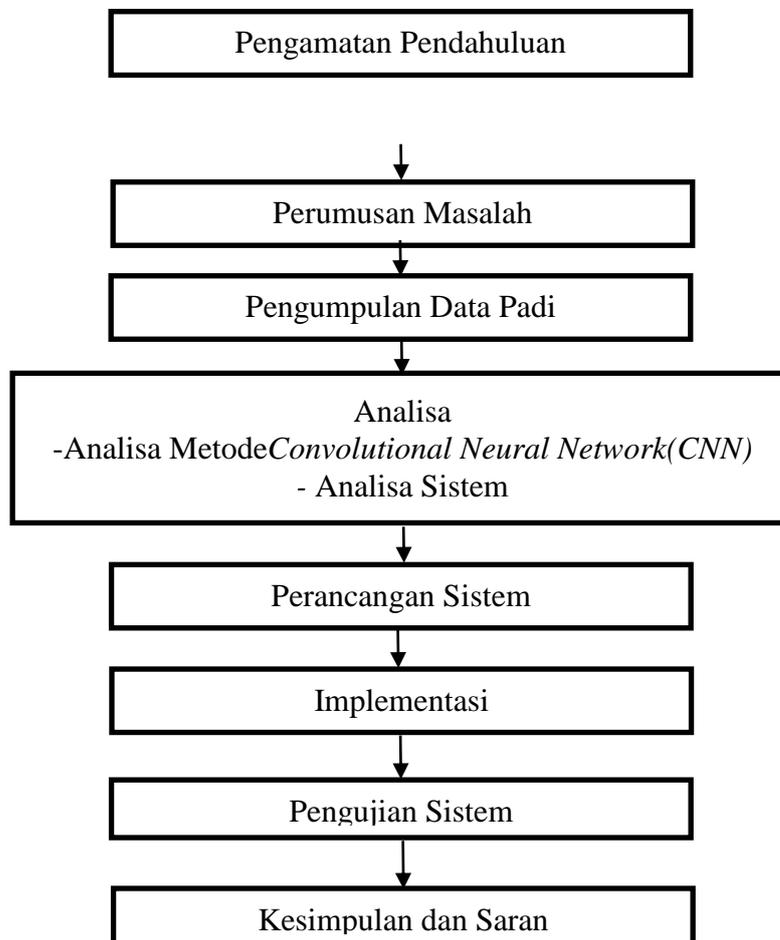
2.6. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya tentang sistem pakar deteksi penyakit hama padi dengan metode *Naive bayes* dan untuk penelitian sistem pakar deteksi penyakit hama padi dengan metode Convotional Neural Network (CNN) belum ada yang meneliti.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan- tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

3.1 Pengamatan Pendahuluan

Pengamatan pendahuluan merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati penelitian yang menggunakan metode Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* yang dijadikan sebagai penelitian studi pustaka dalam penelitian Tugas Akhir ini. Hasil dari pengamatan pendahuluan ini berupa penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian terkait dengan metode Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah. Pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan-permasalahan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian dari penelitian terkait data pengamatan pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian Tugas Akhir ini “*Sistem Pakar Deteksi Penyakit Hama Padi Dengan Metode Convolution Neural Network (CNN)*”.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini. Pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan

semua kebutuhan data yang akan diproses nantinya menggunakan metode *Convolution Neural Network*. Dalam pengumpulan data ini ada dua data yang dikutip adalah sebagai berikut:

1. Data penyakit hama pada daun padi

Data penyakit hama pada daun padi yang jumlahnya akan diambil dari penyakit daun padi untuk diproses atau di inputkan.

2. Data dalam metode *Convolution Neural Network*

Data yang diterjemahkan dalam program untuk dijabarkan dalam pengenalan dalam deteksi penyakit hama padi.

3.4 Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode sistem dari penelitian Tugas Akhir ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Analisa Metode *Convolution Neural Network* (CNN)

Convolution Neural Network (CNN) merupakan sebuah teknik yang terinspirasi dari cara manusia, menghasilkan persepsi visual. Metode *Convolution Neural Network* (CNN) ini memanfaatkan proses konvolusi (*filter*) berukuran tertentu ke sebuah gambar, nanti nya komputer akan mendapatkan informasi baru dari hasil perkalian dengan gambar tersebut dengan *filter* yang digunakan, sebuah gambar dibagi menjadi gambar – gambar yang lebih kecil dengan ukuran yang sama dengan konvolusi. Setiap gambar kecil dari hasil *konvolusi* dijadikan input untuk menghasilkan representasi fitur. Hal ini memberikan metode *Convolution Neural Network* (CNN) kemampuan dalam mengenali sebuah objek, dimanapun

posisi objek tersebut muncul pada sebuah gambar atau disebut dengan *translation invariance*.

3.4.2 Analisa Fungsional Sistem

Setelah melakukan tahapan analisa terhadap metode *Convolution Neural Network* maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem yang akan dibangun. Adapun tahapan – tahapan analisa fungsional yaitu dalam pembuatan *flowchart*.

3.5 Perancangan Sistem

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari :

1. Perancangan struktur menu yang akan digunakan pada sistem yang akan dibangun
2. Tahapan perancangan *user interface* atau antar muka pengguna terhadap sistem yang akan dibangun.

3.6 Implementasi Sistem

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak software (*software*) yang digunakan sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain :

Prosesor : Intel (R) Core(TM)i3-4200U CPU up to 2.48 Ghz

Memory (RAM) : 4.00 GB

System type : 64-bit *Operating system, x64-based of processor*

Harddisk : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*software*), antara lain :

Sistem Operasi : windows 7

Tool : MATLAB

3.7 Pengujian

Pengujian merupakan sebuah tahapan yang memperlihatkan apakah prediksi tingkat akurasi dari penelitian sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir ini adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam penerapan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepan.

