

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan sektor penting bagi perkembangan suatu negara. Salah satu tanaman pangan yang memiliki peran krusial dalam mendukung ketahanan pangan adalah padi. Pertanian padi adalah metode bercocok tanam yang menghasilkan beras, salah satu makanan pokok bagi penduduk Asia dan negara-negara tropis seperti Indonesia. Karena itu, menjaga kualitas dan kesehatan tanaman padi menjadi faktor yang sangat penting dalam menjaga hasil produksi tanaman padi (Saputra et al., 2021).

Banyak hal yang dapat mempengaruhi kegagalan panen pada produktivitas tanaman padi, salah satu di antaranya adalah adanya dan penyakit yang menyerang daun padi. Penyebab 25% kegagalan panen padi adalah infeksi penyakit pada daun padi. Untuk mencegah kegagalan panen ini, diperlukan usaha untuk mengurangi risiko dengan mendeteksi penyakit pada daun padi sejak dini menggunakan gambar daun (Saputra et al., 2021).

Estimasi produksi padi di Indonesia selama periode Januari hingga September 2023 diperkirakan mencapai 45,33 juta ton Gabah Kering Giling (GKG), mengalami penurunan sekitar 105,09 ribu ton GKG atau 0,23 persen dibandingkan dengan produksi Januari hingga September 2022 sebesar 45,43 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Menurut hasil observasi dari survei KSA pada bulan September 2023, diperkirakan produksi padi

pada periode Oktober-Desember 2023 mencapai 8,30 juta ton Gabah Kering Giling (GKG) (Indonesia, n.d.).

Deep Learning adalah salah satu cabang *Machine Learning* yang menggunakan metode *Convolution Neural Network* untuk menyelesaikan penelitian ini. *Convolution Neural Network* adalah salah satu metode Deep Learning yang umum digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengenalan citra. *Convolution Neural Network* bisa mencapai tingkat ketepatan klasifikasi yang tinggi tanpa membutuhkan penanganan atau pemilahan yang rumit. Tingkat akurasi yang dicapai oleh algoritma *Convolution Neural Network* tidak kalah dengan algoritma lainnya. Karena itulah, dilaksanakanlah penelitian ini, yang bertujuan untuk mendeteksi penyakit pada daun padi (Tsany et al., n.d.).

Klinik PHT Binakarya III adalah Suatu tempat yang menjadi acuan bagi para petani untuk mendapatkan berbagai informasi mengenai keadaan tanah, tanaman, identifikasi hama dan penyakit serta upaya untuk mengendalikannya. Metode pengendalian hama yang digunakan oleh PHT adalah melalui pemanfaatan maksimal agensia hayati. Kelompok Tani yang bernama Karya Tani telah dipercaya untuk menjalankan Klinik PHT. Anggaran untuk klinik ini berasal dari APBD Provinsi yang diberikan melalui Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY. Kelompok ini mendapatkan fasilitas berupa peralatan dan materi untuk menciptakan agensi biologi serta juga pelatihan teknis.

Berdasarkan wawancara dengan Bapak Anas, pendamping Klinik PHT Binakarya III, terungkap bahwa terdapat kebutuhan mendesak untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi di Desa Cikaso. Penyakit pada daun padi menjadi sebuah kendala yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan tanaman dan keberhasilan panen. Keadaan ini menyebabkan keinginan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan cara yang baru. Tidak hanya fokus pada pengobatan penyakit pada daun padi, Bapak Anas juga berharap dapat memberikan kesempatan kepada petani di Desa Cikaso untuk berkembang. Ini dilakukan dengan mengenalkan mereka pada

pengetahuan, pemahaman, dan teknologi terbaru di sektor pertanian, terutama melalui digitalisasi.

Upaya ini diharapkan bisa meningkatkan efektivitas dalam mengidentifikasi, mempelajari, dan menangani permasalahan yang terkait dengan penyakit pada tanaman padi. Diantara hal tersebut, upaya ini bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi produksi di bidang pertanian, tetapi juga untuk menginspirasi generasi muda agar ikut serta aktif dalam mencari solusi pertanian yang berkesinambungan. Melalui pemanfaatan teknologi dan pengetahuan yang ada, diharapkan dapat mengembangkan lingkungan pertanian yang lebih kuat dan memiliki tingkat persaingan yang tinggi. Hal ini juga diharapkan dapat berdampak positif bagi perekonomian lokal dan kesejahteraan masyarakat di Desa Cikaso secara total.

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka penulis mengangkat judul penelitian ini adalah **“Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Penyakit Daun Padi Menggunakan Algoritma Convolution Neural Network ”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis dapat mengidentifikasi masalah yang didapat yaitu :

1. Petani desa Cikaso Masih melakukan deteksi penyakit padi secara manual. Deteksi manual membutuhkan tenaga ahli atau agronomis yang mahal dan sulit diakses oleh sebagian besar petani.
2. Penurunan produksi padi di desa Cikaso menunjukkan kesulitan dalam menjaga produktivitas dan kualitas tanaman, bisa disebabkan oleh infeksi penyakit dan kondisi lingkungan.
3. Keterbatasan pengetahuan dan teknologi di kalangan petani Desa Cikaso dapat menghambat upaya dalam mendeteksi, mencegah, dan mengatasi penyakit pada daun padi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis dapat merumuskan masalah yang didapat yaitu :

1. Bagaimana cara membangun aplikasi deteksi penyakit daun padi?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Convolution Neural Network* pada aplikasi deteksi penyakit daun padi?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada deteksi penyakit pada daun padi
2. Metode yang digunakan menggunakan CNN *Inception*
3. Alat yang digunakan menggunakan smartphone dan laptop
4. Dataset *primary* diambil secara langsung di tempat penelitian.
 - a. Jumlah Dataset Primary berjumlah 100 gambar
5. Dataset *secondary* diambil dari kaggle.
 - a. Jumlah Dataset secondary berjumlah 2780 gambar
 - b. Link :
 - i. <https://www.kaggle.com/datasets/shayanriyaz/ri-celeafs>
 - ii. <https://www.kaggle.com/datasets/nizorogbezuode/rice-leaf-images>
6. Jumlah Dataset Sebanyak 2880 untuk 3 kelas, yaitu:
 - a. Kelas Blas = 960 gambar
 - b. Kelas Hispa = 960 gambar
 - c. Kelas Sehat = 960 gambar
7. Dataset dibagi menjadi 3 bagian (70:20:10), yaitu:
 - a. Train sebanyak 2520 gambar
 - b. Valid sebanyak 240 gambar
 - c. Test sebanyak 120 gambar
8. Jenis penyakit yang akan dideteksi adalah Blas dan Hispa
9. *Minimum System Requirement* untuk android yaitu android 7.0 dan RAM 3 GB

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan diatas, maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan membangun aplikasi berbasis teknologi yang mampu mendeteksi penyakit daun padi secara otomatis menggunakan algoritma *Convolution Neural Network* (CNN)
2. Mengimplementasikan algoritma *Convolution Neural Network* untuk mendeteksi penyakit pada daun padi

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi baru terhadap bidang ilmu pertanian, khususnya dalam pengembangan teknologi deteksi penyakit pada tanaman padi menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Ini akan membuka jalan bagi penelitian lanjutan dan pengembangan solusi-solusi inovatif dalam bidang pertanian digital.
- b. Penelitian ini akan membantu dalam memahami antara tanaman padi dengan penyakit yang menyerang daun padi. Pemahaman yang lebih dalam faktor faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit dan cara cara untuk mendeteksinya akan meningkatkan efektivitas pengendalian penyakit pada tanaman padi

2. Manfaat Praktis

- a. Pengembangan aplikasi deteksi penyakit daun padi akan membantu petani di Desa Cikaso untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi secara lebih cepat dan akurat.
- b. Dengan teknologi deteksi penyakit daun padi, petani di Desa Cikaso akan memiliki akses yang lebih baik terhadap informasi dan pengetahuan tentang kesehatan tanaman padi. Hal ini akan membantu mereka untuk mengoptimalkan pengelolaan pertanian mereka, mengurangi risiko kerugian akibat penyakit dan meningkatkan pendapatan serta kesejahteraan mereka.

- c. Memberikan pemahaman teknologi pertanian digital kepada petani di Desa Cikaso akan memberi mereka keahlian dan pengetahuan yang diperlukan untuk menjadi lebih mandiri dan kreatif dalam melaksanakan kegiatan pertanian mereka.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pernyataan penelitian yang ditanyakan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah dengan dirancangnya aplikasi ini dapat mendeteksi penyakit daun padi?
2. Apakah dengan diimplementasikannya Algoritma CNN dapat mendeteksi penyakit pada daun padi?

1.8 Hipotesis Penelitian

Implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam rancang bangun aplikasi deteksi penyakit daun padi dapat meningkatkan akurasi deteksi penyakit dibandingkan metode manual atau konvensional. Aplikasi berbasis CNN dengan antarmuka yang sederhana akan lebih mudah diadopsi oleh petani dibandingkan metode deteksi berbasis perangkat keras yang mahal.

1.9 Metodologi Penelitian

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data, yaitu:

- a. Metode Observasi

Metode yang dipilih untuk mengumpulkan data ialah melakukan metode observasi dengan datang langsung ke Klinik PHT Binakarya III untuk mengamati dan mendapatkan informasi seputar masalah yang akan diambil. Sehingga memperoleh suatu data yang cukup relevan dan akurat.

- b. Metode Wawancara

Wawancara digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan penelitian ini dengan cara melakukan

komunikasi dengan Bapak Anas selaku Pendamping Klinik PHT Binakarya III

c. Metode Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menyusun laporan penelitian dengan melakukan pengumpulan data dan berupa pengumpulan informasi yang relevan dan di peroleh dari beberapa sumber seperti buku,jurnal dan internet yang berhubungan dengan kebutuhan penelitian dengan tujuan untuk melengkapi data-data dan informasi yang di butuhkan dalam penelitian.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

1.9.2.1 Dasar Teori

Untuk mendasari dari penelitian ini digunakan beberapa dasar teori adalah sebagai berikut:

1. Metode *Rapid Application Development (RAD)*

Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah suatu metode pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk mempercepat siklus pengembangan dengan pendekatan sekuensial linier. Model RAD adalah versi yang lebih cepat dari model sekuensial linier di mana kemajuan yang cepat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berdasarkan komponen. Apabila pemahaman terhadap kebutuhan dilakukan dengan baik, tim pengembangan dapat menggunakan metode RAD untuk menciptakan "sistem yang berfungsi secara lengkap" dalam waktu yang singkat (sekitar 60-90 hari) (Kasyif Gufran Umar et al., 2022).



Gambar 1. 1 Alur Metode RAD (Kasyif Gufran Umar et al., 2022)

Metode RAD memiliki 3 tahapan yaitu Requirement Planning, Design System, dan Implementation

a. Requirement Planning

Pertemuan diadakan antara pengguna dan analis untuk mengenali tujuan sistem dan kebutuhan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut. Pada fase ini, keterlibatan dari kedua pihak menjadi hal yang paling penting (Kasyif Gufran Umar et al., 2022).

b. Design System

Pada fase ini, tingkat keterlibatan pengguna menentukan keberhasilan dalam mencapai tujuan karena melibatkan tahap perancangan dan penyesuaian desain jika terdapat ketidaksesuaian antara pengguna dan analis. Sebuah opsi yang tersedia bagi pengguna adalah untuk memberikan komentar secara langsung jika ada ketidaksesuaian dalam desain, dengan merancang sistem berdasarkan pada dokumen kebutuhan pengguna yang telah dibuat sebelumnya. Hasil dari tahap ini adalah deskripsi *software* yang mencakup sistem organisasi secara umum, data struktur dan elemen lainnya (Kasyif Gufran Umar et al., 2022).

c. Implementation

Tahapan ini mengacu pada langkah-langkah yang dijalankan oleh seorang programmer dalam mengembangkan desain suatu program yang telah disetujui oleh pengguna dan analis. Sebelum diterapkan dalam suatu perusahaan, program ini akan melewati tahap pengujian terlebih dahulu untuk memeriksa adanya kesalahan. Pada fase ini, pengguna umumnya memberikan umpan balik terhadap sistem yang telah dibuat dan menerima persetujuan terhadap sistem tersebut (Kasyif Gufran Umar et al., 2022).

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Urutan secara keseluruhan penelitian seperti terlihat pada gambar 1.1. Proses yang dilakukan pada program deteksi penyakit daun padi terdapat empat tahap, yaitu tahap pertama pengumpulan data, tahap kedua *preprocessing* data, tahap ketiga klasifikasi menggunakan *convolutional neural network* (CNN), dan tahap keempat evaluasi model (Sheila et al., n.d.-a).

a. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan data dari penelitian ini menggunakan metode data *primary* dan data *secondary*. Data *primary* didapatkan dari tempat penelitian dan data *secondary* didapatkan dari kaggle.

b. *Pre-processing*

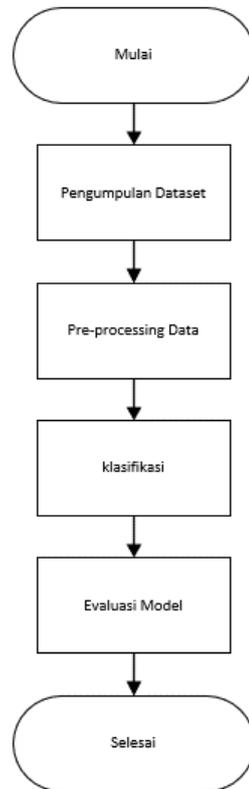
Pre-processing data Untuk menyiapkan data sebelum diolah dan digunakan dalam proses klasifikasi.

c. Klasifikasi

Pada langkah ini, dilakukan pengujian untuk menguji semua data pelatihan menggunakan struktur jaringan yang telah dirancang.

d. *Evaluasi*

Pada langkah ini, dilakukan pengumpulan data mengenai hasil eksperimen yang telah dilakukan, dengan tujuan untuk melihat hasilnya dan mengevaluasi seberapa berhasilnya metode yang digunakan.



Gambar 1. 2 FlowChart Penelitian (Sheila et al., n.d.-a)

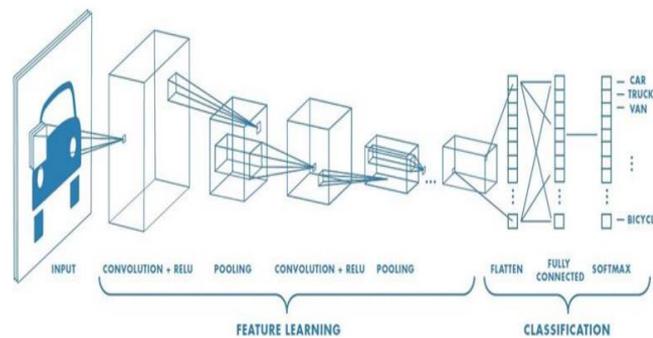
Dataset	Training	Testing
Blas	64	16
Hawar Daun	64	16
Tungro	64	16
Total	192	48

Gambar 1. 3 Dataset (Sheila et al., n.d.-a)



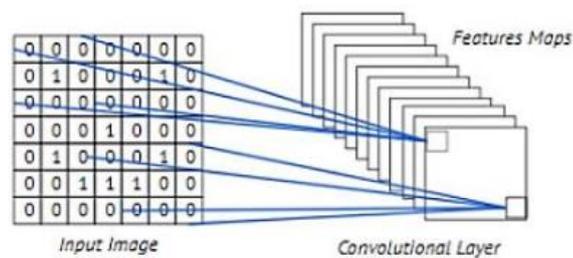
Gambar 1. 4 hasil Augmentasi (Sheila et al., n.d.-a)

Berikut merupakan arsitektur model pengujian menggunakan *Algoritma Convolution Neural Network (CNN)*



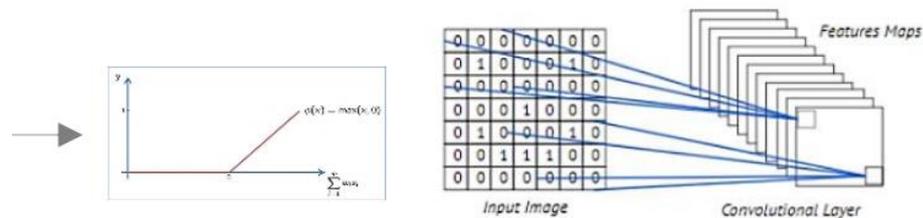
Gambar 1. 5 Arsitektur Model CNN (Wahid et al., n.d.)

Selanjutnya di Gambar 1.6 ditunjukkan bagian utama dari arsitektur CNN yaitu lapisan konvolusional.



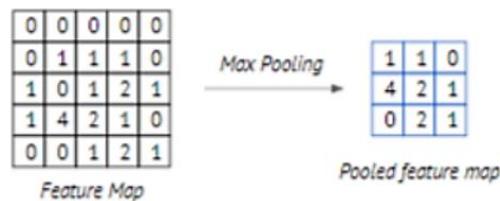
Gambar 1. 6 Lapisan Konvolusional (Sheila et al., n.d.-b)

Pada gambar 1.7 merupakan Rectified Linear Unit (ReLU) yaitu fungsi aktivasi yang akan digunakan



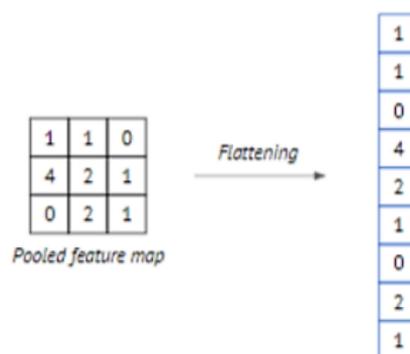
Gambar 1. 7 Fungsi ReLu (Sheila et al., n.d.-b)

Pooling yaitu Pada lapisan konvolusi, hasilnya akan diubah menjadi representasi fitur yang memungkinkan CNN untuk mengenali objek dengan cara mengurangi ukuran spasialnya ditunjukkan pada Gambar 8. Lapisan *Pooling* juga berguna untuk pengambilan nilai maksimum atau *Max-Pooling*.



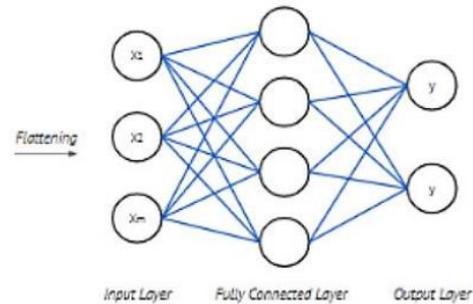
Gambar 1. 8 Lapisan Max-Pooling (Sheila et al., n.d.-b)

Pada Gambar 1.9, *flattening* adalah level hasil dari lapisan pooling ke dalam lapisan yang terhubung sepenuhnya.



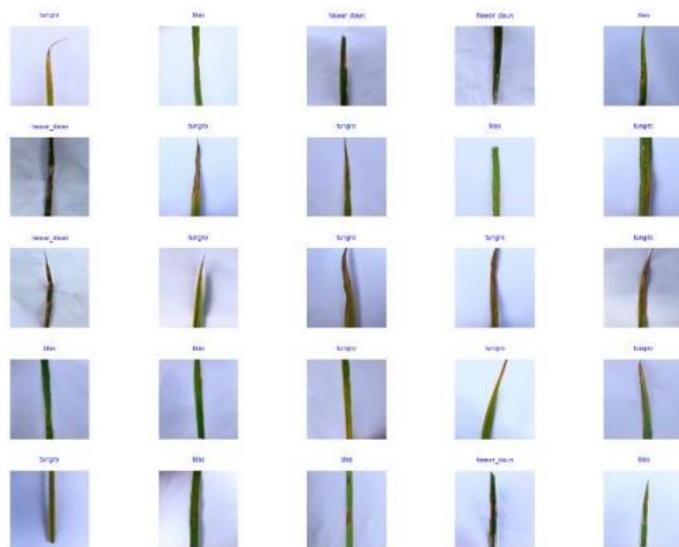
Gambar 1. 9 Lapisan Flattening (Sheila et al., n.d.-b)

Pada Gambar 1.10 yaitu lapisan *Fully Connected* yaitu Lapisan yang menghubungkan semua neuron yang diaktivasi oleh lapisan sebelumnya dengan neuron pada lapisan selanjutnya. Sebelum bisa terhubung dengan setiap neuron di lapisan *Fully Connected*, aktivasi dari lapisan sebelumnya perlu diubah menjadi format data dengan dimensi yang cocok.



Gambar 1. 10 Lapisan Fully Connected (Sheila et al., n.d.-b)

Pada gambar 1.11, adalah hasil dari deteksi pada beberapa data citra.



Gambar 1. 11 Hasil Deteksi Citra (Sheila et al., n.d.-b)

Deteksi penyakit daun padi menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN) mendapatkan hasil akurasi pengujian model yang sangat baik dengan persentase yang tinggi yaitu 93,75% dan nilai kehilangan yang rendah sebesar 0,3076. Percobaan ini juga melibatkan pembagian dataset citra dengan proporsi

80% untuk data pelatihan dan 20% untuk data pengujian, serta melakukan perubahan ukuran citra menjadi 299x299.

Jadwal Penelitian

Tabel 1. 1 Tabel Jadwal Penelitian

	Desember				Januari				Februari				Oktober				November				Desember				Januari			
	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	2	3	4
Requirement planning	■	■	■	■	■																							
Proposal					■	■	■	■																				
SUP									■																			
Analisis Kebutuhan									■	■	■																	
Requirement planning													■	■														
Design System														■	■	■	■	■	■	■								
Implementation																		■	■	■	■	■	■	■				
SHP																							■	■				
Sidang																									■	■	■	■

Penjelasan Tabel Jadwal Penelitian :

1. *Requirement Planning* :

- Tahap ini berlangsung pada minggu pertama hingga minggu keempat bulan Desember tahun 2023.
- Tujuannya adalah untuk menentukan kebutuhan penelitian dan rencana kerja.

2. **Proposal** :

- Proposal dilakukan pada minggu Kedua bulan Januari 2024.
- Tahapan ini adalah penyusunan dokumen proposal penelitian.

3. **SUP** :

- Dilakukan pada minggu kedua bulan Februari 2024.

- b. Tahapan ini kemungkinan merupakan dokumen tambahan atau revisi, yang relevan dengan kelengkapan penelitian.

4. **Analisis Kebutuhan :**

- a. Berlangsung pada minggu keempat bulan Februari 2024.
- b. Tahap ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan lebih detail sebelum desain dan implementasi dilakukan.

5. **Requirement Planning :**

- a. Kegiatan ini mengulang kembali perencanaan kebutuhan di bulan Oktober 2024 minggu pertama.

6. **Design System :**

- a. Berlangsung pada bulan Oktober 2024, dari minggu ketiga hingga november 2024 keempat.
- b. Tahap ini mencakup desain sistem yang akan dibuat berdasarkan analisis sebelumnya.

7. **Implementation :**

- a. Berlangsung dari minggu keempat bulan November 2024 hingga minggu ketiga bulan Desember 2024.
- b. Tahap ini adalah proses implementasi dari sistem yang dirancang.

8. **SHP :**

- a. Tahap ini dilakukan pada minggu keempat bulan Desember 2024
- b. Tahap ini adalah mempresentasikan hasil penelitian.

9. **Sidang :**

- a. Sidang direncanakan pada minggu keempat bulan Januari.
- b. Ini merupakan tahap akhir, yaitu mempresentasikan hasil penelitian.

Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuanm manfaat, dan metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan metode penelitian serta sistematika penulisan

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menguraikan mengenai proses perancangan yang dilakukan. Adapun pembahasannya mencakup perancangan sistem dan perancangan aplikasi.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi tentang implementasi dari perancangan yang telah dibuat, serta menguji hasil dari aplikasi yang sudah dibangun untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang simpulan terhadap aplikasi yang dibuat secara keseluruhan, serta saran terhadap penelitian selanjutnya untuk pengembangan.