

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK
PENGENALAN JENIS PENYAKIT PADA BUAH CABAI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri



Disusun Oleh :

BELLA NURBUANA TRI CAHYA NINGRUM
NPM : 2013020084

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UNP KEDIRI

2024

Skripsi Oleh :

Bella Nurbuana Tri Cahya Ningrum
NPM : 2013020084

Judul :

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK
PENGENALAN JENIS PENYAKIT PADA BUAH CABAI**

Telah di Setujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/ Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

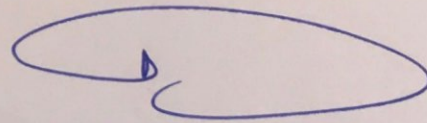
Tanggal : 16 Juli 2024

Pembimbing I



Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si
NIDN. 0729098903

Pembimbing II



Daniel Swanjaya, M.Kom
NIDN. 0723098303

Skripsi Oleh :

BELLA NURBUANA TRI CAHYA NINGRUM
NPM : 2013020084

Judul :

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK
PENGENALAN JENIS PENYAKIT PADA BUAH CABAI**

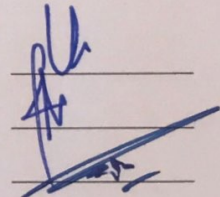
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 16 Juli 2024

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si
2. Penguji I : Ardi Sanjaya, M.Kom
3. Penguji II : Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. SULISTIONO, M.SI.
NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Bella Nurbuana Tri Cahya Ningrum

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/tgl.lahir : Kediri / 20 Mei 1999

NPM : 2013020084

Fak/Jur./Prodi. : FTIK/S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 16 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Bella Nurbuana Tri Cahya Ningrum

NPM. 2013020084

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*"Ketika lelah menghampiri,
ingatlah bahwa kerja keras hari ini adalah pondasi
untuk kesuksesan di masa depan.
Tetap semangat,
Tetap waras,
berjuanglah tanpa henti,
dan jadilah bukti bahwa mimpi besar bisa dicapai
dengan dedikasi dan ketekunan."*

ABSTRAK

Bella Nurbuana Tri Cahya Ningrum : Implementasi Convolutional Neural Networks Untuk Pengenalan Jenis Penyakit Pada Buah Cabai, Skripsi, FTIK UNP Kediri, 2024.

Kata kunci : Deteksi penyakit tanaman, Tanaman cabai, *Antraks*, Lalat buah, Penyakit kering

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi penyakit pada buah cabai, serta mengevaluasi performa metode tersebut. Deteksi dini penyakit tanaman sangat penting bagi petani cabai. Gambar cabai mencakup kondisi cabai sehat dan yang terinfeksi berbagai penyakit seperti *antraks*, lalat buah, dan penyakit kering. Data gambar kemudian diproses untuk analisis lebih lanjut, meliputi pengubahan ukuran gambar, normalisasi, dan augmentasi data.

CNN diterapkan untuk mendeteksi penyakit pada gambar cabai yang telah diproses. Model CNN yang digunakan dilatih menggunakan dataset yang telah dipreparasi untuk mengenali pola penyakit pada cabai. Model yang telah dilatih kemudian diuji untuk mengevaluasi performanya menggunakan metrik akurasi, menilai seberapa baik model dapat mengklasifikasikan gambar cabai sebagai sehat atau terinfeksi penyakit tertentu. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode CNN untuk mendeteksi penyakit pada tanaman cabai.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model CNN yang dikembangkan memiliki performa yang baik, Performa dalam mengidentifikasi penyakit cabai ditunjukkan melalui Weight F1 score yang mencapai 91,4%.. Hal ini menunjukkan bahwa metode CNN efektif untuk digunakan dalam deteksi penyakit tanaman cabai, memberikan kontribusi penting bagi pengembangan teknologi dalam bidang pertanian. Performa ini membuktikan bahwa CNN dapat digunakan sebagai alat yang andal untuk membantu petani dalam mengidentifikasi dan mengelola penyakit tanaman mereka dengan lebih efektif.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenaan-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.

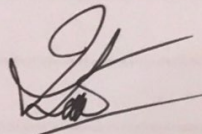
Skripsi dengan judul “Implementasi Convolutional Neural Networks Untuk Pengenalan Jenis Penyakit Pada Buah Cabai” ini ditulis guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, saran dan juga semangat untuk memotivasi.
5. Daniel Swanjaya, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing 2 yang memberikan semangat serta bimbingan yang baik.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.

7. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan skripsi ini. Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan.

Kediri, 16 Juli 2024



Bella Nurbuana Tri Cahya Ningrum

NPM. 2013020084

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	5
G. Metode Penelitian.....	6
H. Jadwal Penelitian.....	8
I. Sistematika Penulisan Laporan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Landasan Teori	11
B. Kajian Pustaka	25

BAB III ANALISA DESAIN SISTEM.....	28
A. Desain Sistem.....	28
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL.....	41
BAB V PENUTUP.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	65
Lampiran 4.1.1.1 Data Input.....	65
Lampiran 4.1.1.2 Pengujian Input.....	66
Lampiran 4.1.1.3 Hasil uji 64 dengan 100 input.....	67
Lampiran 4.1.1.4 Hasil uji 128 dengan 100 input.....	68
Lampiran 4.1.1.5 Hasil uji 256 dengan 100 input.....	69
Lampiran 4.1.1.6 Kesimpulan Matriks.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Confusion Matrix	39
Tabel 4. 1 Halaman utama.....	47
Tabel 4. 2 Aksi tombol Submit	48
Tabel 4. 3 Halaman Hasil dan Menampilkan akurasi	48
Tabel 4. 4 Objek tidak dikenal	48
Tabel 4. 5 Tombol Detail	48
Tabel 4. 6 Uji Data Input.....	48
Tabel 4. 7 Pengujian user	49
Tabel 4. 8 batch_size 64 dengan 100 Epoch	52
Tabel 4. 9 batch_size 128 dengan 50 epoch.....	53
Tabel 4. 10 batch_size 128 dengan 150 epoch.....	54
Tabel 4. 11 Confusion Matrix	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alur Penelitian.....	6
Gambar 2. 1 Ilustrasi gambar RGB.....	15
Gambar 2. 2 Ilustrasi Proses Pooling pada Max Pooling.....	16
Gambar 2. 3 Ilustrasi Proses Dropout	17
Gambar 2. 4 Ilustrasi Arsitektur Convolutional Neural Network	18
Gambar 2. 5 Ilustrasi Proses Convolutional layer.....	19
Gambar 2. 6 Ilustrasi Padding.....	20
Gambar 2. 7 Ilustrasi Stride	21
Gambar 2. 8 Ilustrasi Fully Connected Layer	22
Gambar 2. 9 Ilustrasi Grafik Fungsi ReLU.....	24
Gambar 3. 1 Contoh Dataset Cabai.....	28
Gambar 3. 2 Ilustrasi Algoritma Proses	29
Gambar 3. 3 Use Case Diagram.....	31
Gambar 3. 4 User Activity Diagram	32
Gambar 3. 5 Diagram sequence proses.....	33
Gambar 3. 6 Menu Homepage	34
Gambar 3. 7 Halaman Hasil	34
Gambar 3. 8 Citra Cabai <i>Antraks</i>	35
Gambar 4. 1 Tampilan Homepage	42
Gambar 4. 2 Tampilan Deskripsi	44
Gambar saat Kusioner 1	67
Gambar saat Kusioner 2.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Lembar Kusioner.....	66
Lampiran 2 Pengujian Pada User.....	68
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian.....	69
Lampiran 4 Lembar Bimbingan.....	74
Lampiran 5 Lembar Revisi.....	76

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annum*) penting dalam industri pertanian global dan digunakan sebagai bumbu. Di Kediri, terdapat berbagai varietas cabai, mulai dari yang umum seperti cabai merah hingga yang sangat pedas seperti cabai rawit. Terdapat pula cabai hijau untuk tumisan dan hidangan sayur, serta varietas lainnya dengan karakteristik khusus.

Menurut (Mukti, 2022) menyebutkan Petani saat ini tidak lagi menjadi pekerjaan yang eksklusif, selalu berasal dari keluarga petani, anak laki laki atau berasal dari lingkungan pertanian. Petani pemula juga belum memiliki keterampilan dasar bertani. Sementara (Susilowati, 2018) juga menyebutkan bahwa petani pemula, adalah petani yang baru memulai usaha mereka di pertanian. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa tidak semua petani mengerti dan mengetahui bagaimana cara menanam dan menangani penyakit pada cabai.

Penyakit *antraks* merupakan faktor utama yang mampu menurunkan hasil produksi tanaman cabai merah. Penyakit *antraks* ini dapat menurunkan hasil produksi dan kualitas sebesar 45% sampai 60% (Hidayat dkk., 2019). Menurut Mochammad Karim, salah satu pengamat hama penyakit tanaman pangan dan hortikultural di Dinas Ketahanan pangan dan Pertanian Kota Kediri, menyebutkan bahwa penyerangan penyakit *antraks* berkurang pada bulan maret sampai mei. Kemudian (Sari & Kasiamdari, 2021). *Antraks*

ditandai dengan daerah hitam yang lebih melebar, daging buah menjadi lunak di daerah luka, dan terjadi pengerutan daging buah di daerah tersebut. Penyakit ini menyerang buah yang masih muda maupun yang telah matang berdasarkan (Hidayat dkk.,2019). Lalat buah adalah hama penting pada beberapa buah dan sayuran, terutama belimbing dan cabai. Menyebabkan kerugian kualitatif dan kuantitatif, termasuk penurunan hasil panen dan kerusakan buah yang mempengaruhi kualitasnya. Infeksi bakteri dapat menyebabkan busuk, sementara larva lalat buah merusak daging buah, menyebabkan gugur sebelum kematangan (Sahetapy dkk., 2019). Tanaman yang terserang oleh jamur *Fusarium sp.* akan menunjukkan gejala layu hingga mati. *Fusarium sp.* adalah jamur patogen yang menyebabkan penyakit layu *fusarium* pada tanaman cabai. Tanaman yang terkena infeksi *Fusarium sp.* akan layu dan akhirnya mati. Jamur ini dapat mengakibatkan kematian pada tanaman dan buah, karena bertindak sebagai parasit bagi inangnya terutama karena *Fusarium sp.* tumbuh dibagian pembuluh tanaman. Hal ini menyebabkan pembuluh tanaman tersumbat oleh toksin, yang akhirnya membuat tanaman mati (Wakhidah dkk., 2021).

Komputer saat ini terus mendukung kehidupan manusia, menjadikannya hal yang umum dan bahkan kebutuhan sehari-hari yang sulit dilepaskan. Perkembangan teknologi komputer yang pesat telah memicu terciptanya teknologi yang dapat meniru proses dan cara berpikir manusia, yang dikenal sebagai Kecerdasan Buatan *Artificial Intelligence* (Tobing dkk., 2019). Deteksi penyakit pada tanaman cabai penting untuk mengidentifikasi

dan mengendalikan penyebarannya. Deteksi penyakit cabai melibatkan teknologi dan teknik pengolahan citra serta analisis data. Semua penyakit yang muncul harus diidentifikasi secara cepat sehingga petani dapat memberikan pestisida agar tanaman cabai memiliki hasil yang diharapkan. Implementasi wawasan penyakit tanaman cabai tidak mudah dan tidak semua petani memahami tentang tanaman cabai dan penyakit atau hama sehingga pada saat terjadi gejala-gejala tidak teridentifikasi secara dini.

Salah satu solusi untuk mengenali penyakit tersebut adalah dengan pengenalan citra dan memanfaatkan algoritma *machine learning*, teknologi yang semakin maju dapat memudahkan dalam memperoleh informasi melalui citra digital.

Klasifikasi dalam pengolahan citra adalah identifikasi piksel atau objek dalam citra digital ke dalam kelas berbeda berdasarkan atribut tertentu. Tujuannya adalah memisahkan bagian citra ke dalam kelas yang ditentukan sebelumnya, dengan atribut yang bervariasi sesuai aplikasi dan tujuan analisis. *Deep Learning* adalah kemajuan terbaru dalam kecerdasan buatan yang bisa berhasil mengatasi berbagai masalah yang melibatkan *big data* (Brendel dkk., 2022). *Convolutional Neural Networks* (CNN) populer dalam *deep learning* karena mampu mengekstrak fitur dari input gambar dan mengubah dimensinya tanpa merubah karakteristik gambar (Omori & Shima, 2020).

Deep Learning adalah cabang *Machine Learning* yang menggunakan *Neural Network* untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah algoritma *deep learning* yang umumnya

digunakan untuk klasifikasi citra (Abade dkk., 2021). Maka dari itu dilakukanlah penelitian ini, yang merupakan penelitian tentang deteksi penyakit dari cabai menggunakan metode CNN.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dijelaskan bahwa beberapa petani pemula belum bisa membedakan antara penyakit *antraks* dengan hama lalat buah.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang ada yaitu:

1. Bagaimana mengimplementasikan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi penyakit pada buah cabai?
2. Bagaimana performa *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi penyakit pada buah cabai?

D. Batasan Masalah

Dalam konteks penelitian ini, beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan adalah:

1. Pengambilan data gambar memakai kamera HP dan DSLR
2. Implementasi ini digunakan hanya untuk mendeteksi penyakit buah cabai yang terkena *antraks*, lalat buah dan kering.
3. Format gambar berupa PNG, JPG, JPEG.
4. Masukkan data gambar ke dalam website berupa gambar cabai.
5. Untuk pengambilan gambar latar belakang berfokus pada buah cabai. Serta pencahayaan pada gambar seimbang.

6. Pengguna dari sistem ini adalah petani pemula.
7. Dalam skripsi ini penyakit yang dimaksud adalah cabai *antraks*, cabai kering dan cabai yang terkena hama lalat buah.
8. Pengembangan *website* ini dilakukan tanpa proses *hosting* karena saran dari pakar pertanian yang menyatakan bahwa *website* masih perlu disempurnakan lebih lanjut .
9. Penelitian ini hanya fokus pada implementasi dan evaluasi *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi penyakit pada buah cabai tanpa memasukkan proses *hosting website* sebagai bagian dari penelitian.

E. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengembangkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi penyakit pada tanamam cabai.
2. Untuk mengevaluasi bagaimana performa *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi penyakit pada tanaman cabai.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

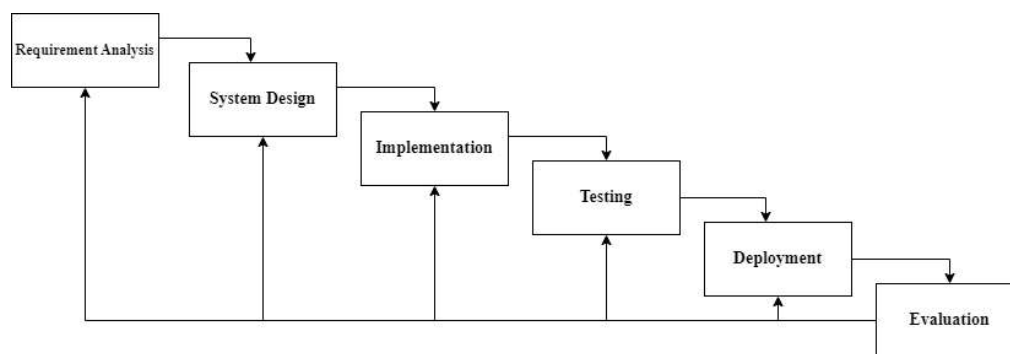
Adapun manfaat peneliti:

1. Manfaat Penelitian ini adalah untuk memahami dan mengembangkan teknologi terutama dalam penerapan dalam bidang *machine learning* dan *deep learning* untuk deteksi penyakit pada buah cabai.

- Agar dapat mengetahui hasil optimal yang bisa dicapai dengan metode *deep learning* yaitu *Convolutional Neural Network* dalam citra digital dalam klasifikasi varietas penyakit buah cabai.

G. Metode Penelitian

Metode penelitian dari pengembangan sistem klasifikasi penyakit pada buah cabai dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode penelitian yang digunakan pada sistem ini adalah *waterfall* dimana pengujian setiap fase harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum beranjak ke fase selanjutnya.



Gambar 1. 1 Alur Penelitian

Penjelasan metode *Waterfall* ini meliputi :

- Requirement Analysis* atau analisa kebutuhan melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan pengguna serta identifikasi masalah yang ingin dipecahkan. Dalam konteks penelitian ini, masalah yang dihadapi adalah kesulitan dalam mendeteksi penyakit pada buah cabai oleh petani pemula. Kebutuhan pengguna yang diidentifikasi adalah sistem yang dapat secara

otomatis mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit pada buah cabai dengan menggunakan teknologi *Convolutional Neural Network* (CNN).

2. *System Design* Pada tahap ini, dilakukan perancangan arsitektur sistem yang akan dibangun. Desain sistem mencakup pemilihan model CNN yang tepat untuk tugas klasifikasi penyakit cabai, serta menentukan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Selain itu, perancangan sistem juga melibatkan pembuatan desain antarmuka pengguna untuk *website* yang akan digunakan oleh petani untuk mengunggah gambar cabai dan mendapatkan hasil deteksi penyakit.
3. *Implementation* Tahap implementasi melibatkan pengumpulan data gambar cabai yang mencakup kondisi sehat dan terinfeksi penyakit. Data ini kemudian diproses melalui tahapan *preprocessing* seperti pengubahan ukuran gambar, normalisasi, dan augmentasi data untuk meningkatkan variasi dan kualitas *dataset*. Model CNN kemudian dilatih menggunakan *dataset* ini. Selain itu, pada tahap ini juga dikembangkan *website* yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memasukkan gambar cabai dan menerima hasil deteksi.
4. *Testing* bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model CNN yang telah dilatih. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, precision, recall, dan F1 score untuk menilai seberapa baik model dapat mengklasifikasikan gambar cabai sebagai sehat atau terinfeksi penyakit tertentu. Selain pengujian model, sistem secara keseluruhan juga diuji untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik

dan memberikan hasil yang akurat. Pengujian pengguna dilakukan untuk memastikan antarmuka website mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. *Deployment* atau penerapan tahap berikutnya adalah penerapan sistem pada user, yaitu para petani pemula. Pada tahap ini, pengguna diberikan pelatihan tentang cara menggunakan sistem untuk mendeteksi penyakit pada buah cabai. Kemudian diberikan selebar kertas untuk menilai website yang telah di uji.
6. *Evaluation* pada tahap evaluasi melibatkan penilaian sistem secara keseluruhan setelah digunakan dalam lingkungan nyata. Pengumpulan umpan balik dari pengguna dan pakar dilakukan untuk mengevaluasi keberhasilan sistem dalam mendeteksi penyakit pada buah cabai. Evaluasi ini mencakup analisis kinerja sistem, kepuasan pengguna, dan identifikasi area yang memerlukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai dasar untuk peningkatan sistem di masa mendatang

H. Jadwal Penelitian

Berikut merupakan rancangan untuk jadwal penelitian:

Table 1 Tabel Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan Ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Requirement Analysis										
2.	System Design										

No.	Kegiatan	Bulan Ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	Implementation										
4.	Testing										
5.	Deployment										
6.	Evaluation										

I. Sistematika Penulisan Laporan

Dalam penyusunan laporan skripsi ini peneliti menggunakan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, Identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metode penelitian dan jadwal penelitian dan juga sistematika penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan hasil dari penelitian dan juga landasan teori yang dijadikan landasan dalam penelitian.

BAB II : ANALISA DAN PEMODELAN SISTEM

Bab ini merupakan proses penguraian sistem perhitungan akurasi yang terbaik dari metode yang digunakan serta mencari unsur-unsur yang bermanfaat dalam sistem tersebut.

BAB IV : HASIL DAN EVALUASI

Pada bab ini terdapat hasil dari pembuatan sistem visualisasi perhitungan serta menguji sistem yang telah dibuat.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini terdapat simpulan dan harapan-harapan yang dituliskan berdasarkan rancangan tinjauan pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abade, A., Ferreira, P. A., & de Barros Vidal, F. (2021). Plant diseases recognition on images using convolutional neural networks: A systematic review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 185, 106125.
- Brendel, M., Su, C., Bai, Z., Zhang, H., Elemento, O., & Wang, F. (2022). Application of deep learning on single-cell RNA sequencing data analysis: a review. *Genomics, Proteomics & Bioinformatics*, 20(5), 814–835.
- Budiyani, N. K., & Sukasana, I. W. (2020). Dosen pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Tabanan. Jln. Wagimin No. 8 Kediri, Tabanan, Bali. *Agrica*, 2(1), 15–27.
- Chai, E., Pilanci, M., & Murmann, B. (2020). Separating the effects of batch normalization on cnn training speed and stability using classical adaptive filter theory. *2020 54th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers*, 1214–1221.
- Dzaky, A. T. R. (2021). Deteksi Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *e-Proceeding of Engineering*, 8(2), 3040–3055.
- Hadiprakoso, R. B., & Buana, I. K. S. (2021). Deteksi Serangan Spoofing Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(3), 618–626.
- Hidayat, I. M., Sulastrini, I., Kusandriani, Y., & Pemadi, A. H. (2019). *Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap inokulasi Colletotrichum capsici dan Colletotrichum gloeosporioides*.
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2002). *BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64*.

- INDONESIA-DIREKTORAT PERLINDUNGAN HORTIKULTURA. (2002).
Pedoman Pengendalian Hama Lalat Buah.
- Mukti, Gema Wibawa. (2022). *JARINGAN SOSIAL PETANI: UPAYA PETANI PEMULA DALAM MEMBANGUN JARINGAN SOSIAL UNTUK MENGAKSES SUMBERDAYA USAHATANI FARMERS SOCIAL NETWORKS: THE EFFORT OF BEGINNING FARMERS IN BUILDING SOCIAL NETWORKS TO ACCESS BUSINESS RESOURCES* Gema Wibawa Mukti *, Rani. 8(1), 209–227.
- Omori, Y., & Shima, Y. (2020). Image Augmentation for Eye Contact Detection Based on Combination of Pre-trained Alex-Net CNN and SVM. *J. Comput.*, 15(3), 85–97.
- Perlindungan, I., & Risnawati, R. (2020). Pengenalan Tanaman cabai dengan Teknik Klasifikasi Menggunakan Metode CNN. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, 1(2), 15–22.
- Prasmatio, R. M., Rahmat, B., & Yuniar, I. (2020). Deteksi dan pengenalan ikan menggunakan algoritma convolutional neural network. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 1(2), 510–521.
- Prihatiningsih, N., Djatmiko, H. A., & Erminawati, E. (2020). Komponen epidemi penyakit antraknosa pada tanaman cabai di kecamatan baturaden kabupaten Banyumas. *Jurnal Agro*, 7(2), 203–212. <https://doi.org/10.15575/8000>
- Sahetapy, B., Uluputty, M. R., & Naibu, L. (2019). Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp), pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) dan Belimbing (*Averrhoa Carambola* L.) dikecamatan Salahutu kabupaten Maluku Tengah. *Agrikultura*, 30(2), 63. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v30i2.23659>
- Sangdee, A., Sachan, S., & Khankhum, S. (2011). Morphological, pathological and molecular variability of *Colletotrichum capsici* causing anthracnose of chilli in the North-east of Thailand. *African Journal of Microbiology Research*, 5(25), 4368–4372.

- Sanora, S., Wulanningrum, R., & SANJAYA, A. (2022). *SEGMENTASI METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA PENDETEKSI CITRA GESTUR TANGAN*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Sari, N., & Kasiamdari, R. S. (2021). Identifikasi dan Uji Patogenisitas *Colletotrichum* spp. dari Cabai Merah (*Capsicum annum*): Kasus di Kricaan, Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 243–250.
- Siwi, S. S., & Hidayat, P. (2004). *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Penting di Indonesia*. January.
- Susilowati, S. H. (2016). SERTA IMPLIKASINYA BAGI KEBIJAKAN PEMBANGUNAN PERTANIAN Farmers Aging Phenomenon and Reduction in Young Labor : Its Implication for Agricultural Development. *Forum Penelit. Agroekon.*, 34(1), 35–55.
- Tobing, D. M. L., Pawan, E., Neno, F. E., & Kusriani, K. (2019). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Sisfotenika*, 9(2), 126–137.
- Wakhidah, N., Kasrina, K., & Bustamam, H. (2021). KEANEKARAGAMAN JAMUR PATOGEN PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.) DI DATARAN RENDAH. *Konservasi Hayati*, 17(2), 63–68. <https://doi.org/10.33369/hayati.v17i2.17920>