

**PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI PENYAKIT
TANAMAN BERBASIS MACHINE LEARNING PADA
APLIKASI “TANAMORE” MENGGUNAKAN IMAGE
CLASSIFICATION**

PRAKTEK KERJA LAPANGAN



Oleh :

NAVY NURLYN AJRINA	22082010158
PUTRI INTAN OCTAVIA BR SIPAYUNG	22082010159
YULIANI PURWITASARI	22082010168

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
S U R A B A Y A
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI PENYAKIT TANAMAN
BERBASIS MACHINE LEARNING PADA APLIKASI TANAMORE
MENGUNAKAN IMAGE CLASSIFICATION

Oleh : NAVY NURLYN AJRINA NPM : 22082010158
PUTRI INTAN OCTAVIA BR SIPAYUNG NPM : 22082010159
YULIANI PURWITASARI NPM : 22082010168

Menyetujui,

Pembimbing

Pembimbing Lapangan



Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom.

Fitriyana Putri Fadhillah

NIP. 19900516 202406 1 003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Koordinator Program Studi
Sistem Informasi



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom

NIP. 19681126 199403 2 001

NIP. 198511242021211 003

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris menghadapi berbagai tantangan dalam sektor pertanian, termasuk serangan penyakit tanaman yang menyebabkan penurunan hasil panen signifikan dan mengancam ketahanan pangan. Selain itu, tren urban farming yang semakin berkembang di perkotaan juga dihadapkan pada kendala seperti kurangnya pengetahuan dan kesulitan mengenali penyakit tanaman. Untuk mengatasi masalah ini, aplikasi "Tanamore" dikembangkan sebagai solusi berbasis teknologi yang memanfaatkan Machine Learning. Aplikasi ini memiliki dua fitur utama, yaitu deteksi penyakit tanaman dan identifikasi jenis tanaman menggunakan teknik klasifikasi gambar. Model *machine learning* pertama, berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN), dirancang dari awal untuk mendeteksi 38 jenis penyakit tanaman dengan akurasi tinggi. Model *machine learning* kedua memanfaatkan *Transfer Learning* dengan Inception V3 untuk mengenali 22 jenis tanaman. Proses pengembangan melibatkan pengumpulan dataset dari sumber terpercaya, *preprocessing* data melalui augmentasi gambar dan normalisasi, serta pelatihan model menggunakan TensorFlow. Model yang dihasilkan dievaluasi menggunakan metrik seperti akurasi, *F1-score*, dan *confusion matrix*, menunjukkan performa yang konsisten pada dataset uji. Model kemudian disimpan dalam format H5 dan TensorFlow SavedModel untuk memudahkan deployment ke aplikasi. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa "Tanamore" berhasil menyediakan alat bantu yang efektif bagi petani dan penghobi *urban farming* dalam mengelola tanaman mereka. Dengan implementasi teknologi ini, aplikasi Tanamore diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian, pengurangan kegagalan panen, dan penguatan ketahanan pangan nasional.

Kata kunci : Deteksi Penyakit Tanaman, *Machine Learning*, *Image Classification*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Praktek Kerja Lapangan dengan judul “Pengembangan Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Berbasis Machine Learning Pada Aplikasi “Tanamore” Menggunakan Image Classification” dapat dilaksanakan dengan baik. Pelaksanaan kerja praktek ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sistem Informasi di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Selanjutnya penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi.
3. Bapak Nambi Sembilu, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Praktek Kerja Lapangan yang telah membimbing dan mengarahkan tim penyusun selama rangkaian kerja praktek.
4. Orang tua yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan.
5. Teman-teman satu kelompok Praktek Kerja Lapangan yang telah berjuang untuk menyelesaikan proyek ini bersama-sama.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang terlibat dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini sehingga dapat selesai dengan baik.

Akhir kata, penyusun menyadari bahwa pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan dan penyusunan laporan ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga penyusunan laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Desember 2024

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II GAMBARAN PERUSAHAAN.....	5
2.1 Gambaran Perusahaan	5
2.2 Struktur Organisasi.....	5
BAB III PELAKSANAAN	7
3.1 Tinjauan Pustaka	7
3.1.1 Deteksi Penyakit Tanaman	7
3.1.2 <i>Machine Learning</i>	7
3.1.3 Deep Learning.....	7
3.1.4 Image Classification	8
3.1.5 Convolutional Neural Network (CNN).....	8
3.1.6 Inception V3	9
3.1.7 TensorFlow	10
3.1.8 TensorFlow.js	10
3.1.9 Python	10
3.1.10 Keras	11
3.1.11 Google Collaboratory	11
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	12

3.3 Pembagian Tugas Antar Anggota.....	13
3.4 Metode Pelaksanaan Praktek Kerja Lapang	15
3.4.1 Identifikasi Masalah.....	15
3.4.2 Studi Literatur dan Analisis Kebutuhan	15
3.4.3 Pengumpulan Data.....	15
3.4.4 Eksplorasi Data	15
3.4.5 Preprocessing Data	16
3.4.6 Pengembangan Model Machine Learning	16
3.4.7 Pelatihan dan Evaluasi Model.....	17
3.4.8 Implementasi dan Pengujian.....	17
3.4.9 Dokumentasi dan Pelaporan	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Deskripsi Umum Proyek	18
4.1.1 Deteksi Penyakit Tanaman	18
4.1.2 Identifikasi Jenis Tanaman	19
4.2 Pengumpulan Dataset	20
4.2.1 Dataset Gambar Jenis Penyakit Tanaman.....	20
4.2.2 Dataset Gambar Berbagai Jenis Tanaman	22
4.3 Eksplorasi Data.....	24
4.3.1 Eksplorasi Data untuk Model 1: Deteksi Penyakit Tanaman	24
4.3.2 Eksplorasi Data untuk Model 2: Identifikasi dan Deteksi Jenis Tanaman	28
4.4 Preprocessing Data	30
4.4.1 Preprocessing Model 1.....	31
4.4.2 Preprocessing Model 2.....	33
4.5 Pengembangan Model Deteksi Penyakit Tanaman	35
4.5.1 Pemilihan Arsitektur Model.....	35
4.5.2 Input Layer.....	36
4.5.3 <i>Preprocessing Data (Rescaling)</i>	37
4.5.4 Lapisan Konvolusi dan Pooling	38
4.5.5 Global Average Pooling.....	40
4.5.6 Fully Connected Layer dan Dropout	41

4.5.7 Output Layer	42
4.5.8 Model Summary	43
4.5.9 Compile Model	44
4.5.10 Penerapan <i>Callback</i>	45
4.5.11 Training Model	47
4.6 Pengembangan Model Identifikasi Jenis Tanaman	48
4.6.1 Pemilihan Model <i>Pretrained</i>	48
4.6.2 Penyesuaian Model Dasar.....	48
4.6.3 Pemotongan Model Dasar.....	49
4.6.4 Penambahan Custom Classifier	50
4.6.5 Penyesuaian Arsitektur Akhir.....	51
4.6.6 Kompilasi Model	52
4.6.7 Callback untuk Penyimpanan Model Terbaik	54
4.6.8 Proses Training Model.....	54
4.7 Evaluasi Model dan Pembahasan Hasil.....	56
4.7.1 Evaluasi Model 1: Deteksi Penyakit Tanaman	56
4.7.2 Evaluasi Model 2: Model Identifikasi Jenis Tanaman.....	61
4.8 Implementasi Model Pada Aplikasi.....	62
4.9 Implikasi dan Manfaat Proyek.....	65
4.9.1 Implikasi Proyek.....	65
4.9.2 Manfaat Proyek.....	66
4.9 Kendala dan Solusi	67
4.9.1 Kendala Teknis	67
4.9.2 Kendala Dataset	68
4.9.3 Kendala Waktu	68
4.9.4 Kendala Evaluasi Model.....	68
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pengerjaan Proyek	12
Tabel 3.2 Pembagian Tugas	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi.....	6
Gambar 4.1 Plant Village Dataset.....	21
Gambar 4.2 <i>House Plant Species Dataset</i>	23
Gambar 4.3 Distribusi Dataset Penyakit Tanaman	25
Gambar 4.4 Kode Visualisasi Sampel Gambar Setiap Kelas.....	26
Gambar 4.5 Visualisasi Sampel Gambar Setiap Kelas	27
Gambar 4.6 Kode Distribusi Data.....	28
Gambar 4.7 Hasil Distribusi Data	28
Gambar 4.8 Visualisasi Sampel Gambar Jenis Tanaman.....	29
Gambar 4.9 Kode Pemeriksaan Resolusi	30
Gambar 4.10 Kode Pembagian Dataset	32
Gambar 4.11 Kode Hasil Pembagian Dataset	32
Gambar 4.12 Kode Pembagian Dataset	34
Gambar 4.13 Kode Hasil Pembagian Dataset	34
Gambar 4.14 Input Layer Model 1.....	36
Gambar 4.15 <i>Rescaling</i> Model 1.....	37
Gambar 4.16 Lapisan Konvolusi dan <i>Pooling</i>	38
Gambar 4.17 <i>Global Average Pooling</i>	40
Gambar 4.18 <i>Fully Connected Layer</i> dan <i>Dropout</i>	41
Gambar 4.19 <i>Output Layer Model 1</i>	42
Gambar 4.20 <i>Model Summary Model 1</i>	43
Gambar 4.21 Hasil <i>Model Summary</i>	43
Gambar 4.22 <i>Compile Model 1</i>	45
Gambar 4.23 Penerapan <i>Callback Model 1</i>	46
Gambar 4.24 <i>Training Model 1</i>	47
Gambar 4.25 <i>Load Model InceptionV3</i>	49
Gambar 4.26 Pemotongan Model Dasar	50
Gambar 4.27 Penambahan <i>Custom Classifier</i>	50
Gambar 4.28 Penyesuaian Arsitektur Akhir Model.....	52

Gambar 4.29 Kompilasi Model.....	52
Gambar 4.30 Penerapan Callback Model 2.....	54
Gambar 4.31 Proses Training Model 2	55
Gambar 4.32 Train and Validation Accuracy Model 1.....	56
Gambar 4.33 Hasil <i>Test Accuracy</i> Model 1	57
Gambar 4.34 Hasil Evaluasi Metrik <i>Precision, Recall, dan F1-Score</i>	58
Gambar 4.35 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model 1.....	60
Gambar 4.36 Train and Validation Accuracy Model 2.....	61
Gambar 4.37 Hasil <i>Test Accuracy</i> Model 2	62
Gambar 4.38 Tampilan: Aplikasi Deteksi Penyakit Tanaman.....	63
Gambar 4.39 Tampilan Aplikasi: Identifikasi Jenis Tanaman.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset yang Digunakan.....	73
Lampiran 2. Notebook Pengembangan Model Machine Learning.....	73
Lampiran 3. Dokumentasi <i>Capstone Project</i>	74
Lampiran 4. Hasil Evaluasi Model.....	75
Lampiran 5. Tangkapan Layar Hasil Implementasi.....	77
Lampiran 6. Log Aktivitas atau Catatan Progres Proyek.....	81
Lampiran 7. Dokumentasi Pengerjaan Proyek.....	83
Lampiran 8. Form Nilai dan Bimbingan PKL	85
Lampiran 9. Transkrip Nilai Mitra.....	86