



# **PENGEMBANGAN WEBSITE DETEKSI DAN VISUALISASI KESEHATAN TANAMAN CABAI BERBASIS CITRA DAUN MENGUNAKAN MODEL EFFICIENTNET-B0**

**INDRA MAKI WIGUNA**



**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



## @Hak cipta milik IPB University

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Pengembangan Website Deteksi dan Visualisasi Kesehatan Tanaman Cabai Berbasis Citra Daun Menggunakan Model EfficientNet-B0” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Laporan Proyek Akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Indra Maki Wiguna  
J0403221139



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

## ABSTRAK

INDRA MAKI WIGUNA. Pengembangan *Website* Deteksi dan Visualisasi Kesehatan Tanaman Cabai Berbasis Citra Daun Menggunakan Model EfficientNet-B0. Dibimbing oleh NUR AZIEZAH.

Identifikasi penyakit tanaman cabai di Balai Besar Pengembangan dan Penerapan Modernisasi Pertanian masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dan berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan model EfficientNet-B0 untuk mendeteksi kondisi kesehatan tanaman cabai berbasis citra daun serta menyajikan visualisasi hasil deteksi. Pengembangan sistem menggunakan metodologi *Agile* dan pendekatan *transfer learning* pada 450 citra daun cabai yang terdiri atas tiga kelas, yaitu sehat, terserang hama, dan terinfeksi virus *yellow leaf curl*. Evaluasi dilakukan melalui pengujian performa model, *black-box testing*, dan *User Acceptance Test* (UAT) bersama penyuluh pertanian. Sistem yang dihasilkan memiliki fitur unggah citra, prediksi kondisi daun, penyimpanan riwayat deteksi, visualisasi hasil deteksi, manajemen pengguna, serta pengelolaan model melalui antarmuka admin. Hasil *black-box testing* menunjukkan seluruh fitur utama berjalan sesuai skenario, dan hasil UAT menunjukkan sistem diterima pengguna. Model memperoleh akurasi 100% pada data validasi, tetapi hanya 36% pada data uji eksternal. Kesenjangan ini menunjukkan keterbatasan generalisasi model, sehingga sistem lebih tepat digunakan sebagai prototipe atau alat bantu awal. Pengembangan selanjutnya perlu difokuskan pada perluasan variasi *dataset* dan optimalisasi model.

Kata kunci: *agile*, citra daun, *deep learning*, EfficientNet, sistem informasi, tanaman cabai

## ABSTRACT

INDRA MAKI WIGUNA. Development of a Website for Chili Plant Health Detection and Visualization Based on Leaf Images Using the EfficientNet-B0 Model. Supervised by NUR AZIEZAH.

The identification of chili plant diseases at the Center for the Development and Application of Agricultural Modernization is still carried out manually through visual observation, which is time-consuming and may lead to misdiagnosis. This study aims to develop a web-based information system that integrates an EfficientNet-B0 model to detect chili plant health conditions from leaf images and visualize the detection results. The system was developed using Agile methodology and a transfer learning approach on 450 chili leaf images consisting of three classes: healthy leaves, pest-infected leaves, and yellow leaf curl virus-infected leaves. Evaluation was conducted through model performance testing, black-box testing, and User Acceptance Test (UAT) with agricultural extension workers. The system provides image upload, leaf condition prediction, detection history storage, result visualization, user management, and model management through an admin interface. The black-box testing results showed that all main features functioned as expected, and the UAT results showed that the system was accepted. The model achieved 100% accuracy on validation data but only 36% accuracy on external test data. This gap indicates limited model generalization, suggesting that the system is currently more suitable as a prototype, while future development should focus on expanding dataset diversity and optimizing the model.

Keywords: agile, chili plant, deep learning, EfficientNet, information system, leaf image



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PENGEMBANGAN *WEBSITE* DETEKSI DAN VISUALISASI KESEHATAN TANAMAN CABAI BERBASIS CITRA DAUN MENGUNAKAN MODEL EFFICIENTNET-B0**

**INDRA MAKI WIGUNA**

Laporan Proyek Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.

Judul Proyek Akhir : Pengembangan *Website* Deteksi dan Visualisasi Kesehatan Tanaman Cabai Berbasis Citra Daun Menggunakan Model EfficientNet-B0

Nama : Indra Maki Wiguna  
NIM : J0403221139

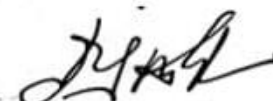
Disetujui oleh

Pembimbing:  
Nur Aziezhah, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.  
NPI 201807198305122001  
Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP 196607171992031003


Tanggal Ujian:  
15 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “Pengembangan Website Deteksi dan Visualisasi Kesehatan Tanaman Cabai Berbasis Citra Daun Menggunakan Model EfficientNet-B0” dapat diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Juli 2025 sampai Mei 2026.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Engking Maki Amaryani dan Ibu Siti Asyuro selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan beserta doa sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada pembimbing, Ibu Nur Aziezah, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Karlisa Priandana, S.T., M.Eng. selaku moderator seminar dan selaku penguji, serta kepada jajaran manajemen beserta seluruh rekan-rekan teman magang di Balai Besar Pengembangan dan Penerapan Modernisasi Pertanian. Kesempatan, pengalaman, serta masukan dan saran yang telah diberikan sangat berharga bagi penulis sebagai arahan dalam memperbaiki laporan ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

*Indra Maki Wiguna*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                      | xii |
| DAFTAR GAMBAR                                     | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                   | xii |
| I PENDAHULUAN                                     | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                               | 2   |
| 1.3 Tujuan                                        | 2   |
| 1.4 Manfaat                                       | 2   |
| 1.5 Ruang Lingkup                                 | 2   |
| II TINJAUAN PUSTAKA                               | 3   |
| 2.1 Tanaman Cabai                                 | 3   |
| 2.2 Sistem Informasi                              | 3   |
| 2.3 <i>Deep Learning</i>                          | 3   |
| 2.4 EfficientNet                                  | 4   |
| 2.5 <i>Agile</i>                                  | 6   |
| 2.6 Penelitian Terdahulu                          | 6   |
| III METODE                                        | 9   |
| 3.1 Lokasi dan Waktu                              | 9   |
| 3.2 Pembangunan Model <i>Machine Learning</i>     | 9   |
| 3.3 Pengembangan Perangkat Lunak                  | 10  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                           | 12  |
| 4.1 Pengumpulan Kebutuhan ( <i>Requirements</i> ) | 12  |
| 4.2 Perancangan ( <i>Design</i> )                 | 13  |
| 4.3 Pengembangan ( <i>Development</i> )           | 18  |
| 4.4 Pengujian ( <i>Testing</i> )                  | 21  |
| 4.5 Iterasi Pengembangan Sistem                   | 27  |
| 4.6 Implementasi Akhir ( <i>Deployment</i> )      | 30  |
| 4.7 Tinjauan ( <i>Review</i> )                    | 30  |
| V SIMPULAN DAN SARAN                              | 32  |
| 5.1 Simpulan                                      | 32  |
| 5.2 Saran                                         | 32  |
| DAFTAR PUSTAKA                                    | 33  |
| LAMPIRAN                                          | 35  |
| RIWAYAT HIDUP                                     | 71  |



## DAFTAR TABEL

|   |                                                                   |    |
|---|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Penelitian terdahulu                                              | 6  |
| 2 | Kebutuhan fungsional sistem                                       | 12 |
| 3 | Perbandingan hasil evaluasi performa                              | 24 |
| 4 | Ringkasan <i>black-box testing</i> iterasi 1                      | 25 |
| 5 | Rekapitulasi status penerimaan responden pada UAT iterasi pertama | 26 |
| 6 | Daftar rincian UAT                                                | 27 |
| 7 | Ringkasan <i>black-box testing</i> iterasi akhir                  | 29 |
| 8 | Perbandingan hasil UAT iterasi pertama dan iterasi akhir          | 29 |
| 9 | Daftar rincian UAT iterasi pengembangan                           | 30 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                                     |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Perbandingan struktur <i>simple neural network</i> dan <i>deep learning neural network</i> (Nurhakiki dan Yahfizham Yahfizham 2024) | 3  |
| 2  | Arsitektur <i>Stem</i> dan <i>Final Layers</i> pada EfficientNet (Vardan Agarwal 2020)                                              | 4  |
| 3  | Lima modul utama penyusun arsitektur blok EfficientNet (Vardan Agarwal 2020)                                                        | 5  |
| 4  | Arsitektur model EfficientNet-B0 (Vardan Agarwal 2020)                                                                              | 5  |
| 5  | Metodologi <i>Agile</i> pengembangan perangkat lunak                                                                                | 6  |
| 6  | Alur inferensi model <i>machine learning</i>                                                                                        | 13 |
| 7  | Perancangan alur user                                                                                                               | 14 |
| 8  | Perancangan alur <i>super user</i>                                                                                                  | 15 |
| 9  | ERD sistem deteksi kesehatan tanaman cabai                                                                                          | 16 |
| 10 | Tampilan perancangan antarmuka halaman deteksi                                                                                      | 17 |
| 11 | Tampilan perancangan antarmuka output hasil deteksi                                                                                 | 17 |
| 12 | Tampilan perancangan antarmuka halaman <i>dashboard</i>                                                                             | 18 |
| 13 | Grafik pergerakan akurasi dan loss                                                                                                  | 19 |
| 14 | Tampilan unggah citra daun cabai                                                                                                    | 19 |
| 15 | Tampilan <i>output</i> deteksi gambar                                                                                               | 20 |
| 16 | <i>Dashboard</i> visualisasi                                                                                                        | 20 |
| 17 | <i>Confusion matrix</i> data validasi                                                                                               | 21 |
| 18 | Evaluasi performa model data validasi                                                                                               | 22 |
| 19 | <i>Confusion matrix</i> data uji eksternal                                                                                          | 23 |
| 20 | Evaluasi performa model pada data uji eksternal                                                                                     | 23 |
| 21 | <i>Flowchart</i> akhir <i>super user</i>                                                                                            | 28 |
| 22 | Tampilan halaman <i>update model</i> dan <i>output</i>                                                                              | 28 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                    |    |
|---|------------------------------------|----|
| 1 | Dokumentasi wawancara              | 37 |
| 2 | <i>Black-box testing</i> iterasi 1 | 37 |



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

|    |                                        |    |
|----|----------------------------------------|----|
| 3  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 1   | 41 |
| 4  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 2   | 42 |
| 5  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 3   | 44 |
| 6  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 4   | 45 |
| 7  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 5   | 47 |
| 8  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 6   | 48 |
| 9  | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 7   | 50 |
| 10 | Hasil UAT iterasi pertama pengguna 8   | 51 |
| 11 | <i>Black-box testing</i> iterasi akhir | 52 |
| 12 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 1     | 56 |
| 13 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 2     | 58 |
| 14 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 3     | 60 |
| 15 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 4     | 61 |
| 16 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 5     | 63 |
| 17 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 6     | 65 |
| 18 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 7     | 66 |
| 19 | Hasil UAT iterasi akhir pengguna 8     | 68 |



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.