



RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE PENDETEKSI PENYAKIT *BROWN SPOTS* PADA DAUN SAWIT DENGAN CNN BERARSITEKTUR VGG16

SKRIPSI

**WISNU ANDIKA
NIM. 2110511043**

**S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA
2025**



RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE PENDETEKSI PENYAKIT *BROWN SPOTS* PADA DAUN SAWIT DENGAN CNN BERARSITEKTUR VGG16

**SKRIPSI
SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA KOMPUTER**

**WISNU ANDIKA
NIM. 2110511043**

**S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Wisnu Andika

NIM : 2110511043

Tanggal : 24 Juni 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta 24 Juni 2025

Yang Menyatakan



Wisnu Andika

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wisnu Andika
NIM : 2110511043
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non - exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

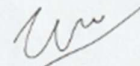
**RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE PENDETEKSI PENYAKIT
BROWN SPOTS PADA DAUN TANAMAN SAWIT DENGAN CNN
BERARSITEKTUR VGG16**

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam entuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 24 Juni 2025

Yang Menyatakan



Wisnu Andika

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE PENDETEKSI
PENYAKIT *BROWN SPOTS* PADA DAUN SAWIT DENGAN
CNN BERARSITEKTUR VGG16

Nama : Wisnu Andika

NIM : 2110511043

Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Dr. Widya Cholil, M.I.T

Penguji 2:
Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T.

Pembimbing 1:
Indra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom

Pembimbing 2:
Jayanta, S.Kom., M.Si

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T
NIP. 221112080
Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM.
NIP. 197005212021212002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
18 Juni 2025



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT atas segala kelancaran dan kemudahan yang diberikan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE PENDETEKSI PENYAKIT *BROWN SPOTS* PADA DAUN SAWIT DENGAN CNN BERARSITEKTUR VGG16" disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana S1-Informatika di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Selama proses penyusunan skripsi ini, peneliti memperoleh banyak pengalaman serta pembelajaran yang sangat berharga. Peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa, serta motivasi selama peneliti menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T, selaku Kepala Program Studi S1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Indra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si. yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas dukungan, bantuan, dan semangat yang telah diberikan selama peneliti menyusun skripsi ini.

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi para pihak yang membutuhkan. Peneliti juga menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, 29 April 2025

Wisnu Andika

RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE PENDETEKSI PENYAKIT *BROWN SPOTS* PADA DAUN SAWIT DENGAN CNN BERARSITEKTUR VGG16

Wisnu Andika

ABSTRAK

Tanaman kelapa sawit memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia, namun produktivitasnya dapat terganggu oleh serangan penyakit seperti *Brown Spots* yang menyerang daun. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Curvularia spp.* dan umumnya sulit dideteksi secara dini oleh petani karena keterbatasan pengetahuan serta metode identifikasi konvensional yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi mobile berbasis Android yang terintegrasi dengan model *Convolutional Neural Network* (CNN) berarsitektur VGG16 guna mendeteksi penyakit *Brown Spots* pada daun kelapa sawit. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang menekankan kecepatan dan iterasi prototipe secara berkelanjutan. Model CNN dilatih menggunakan dataset gambar daun sawit yang didapatkan melalui metode *Web Scraping* dan kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi. Pengujian dilakukan melalui *Black Box* dan *User Acceptance Test* (UAT) dengan skala Likert, hasil menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik sesuai skenario pengujian dan memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 90% dalam kategori "Sangat Setuju". Model CNN berarsitektur VGG16 menunjukkan performa klasifikasi yang sangat baik dengan akurasi 97% serta nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* sebesar 0,97. Hasil ini membuktikan bahwa aplikasi yang dibangun efektif untuk mendeteksi penyakit *Brown Spots* secara akurat dan praktis, serta diharapkan dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman sawit.

Kata kunci: Kelapa Sawit, *Brown Spots*, *Convolutional Neural Network*, Aplikasi Mobile, *Rapid Application Development*

MOBILE APP FOR BROWN SPOTS DETECTION ON OIL PALM LEAVES USING CNN WITH VGG16 ARCHITECTURE

Wisnu Andika

ABSTRACT

*Oil palm plays a strategic role in Indonesia's economy; however, its productivity can be disrupted by plant diseases such as Brown Spots, which affect the leaves. This disease is caused by the *Curvularia* spp. fungus and is often difficult for farmers to detect early due to limited knowledge and the ineffectiveness of conventional identification methods. This study aims to design an Android-based mobile application integrated with a Convolutional Neural Network (CNN) model using the VGG16 architecture to detect Brown Spots on oil palm leaves. The application was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, which emphasizes speed and continuous prototype iteration. The CNN model was trained using a dataset of oil palm leaf images obtained through web scraping and was then integrated into the application. The application was tested using Black Box testing and a User Acceptance Test (UAT) with a Likert scale. The results showed that the application performed well according to the testing scenarios and achieved a 90% user acceptance rate, categorized as "Strongly Agree." The CNN model with VGG16 architecture demonstrated excellent classification performance, achieving 97% accuracy along with precision, recall, and F1-score values of 0.97. These results indicate that the developed application is effective in accurately and practically detecting Brown Spots and is expected to contribute to improving oil palm productivity.*

Keywords: *Oil Palm, Brown Spots, Convolutional Neural Network, Mobile Application, Rapid Application Development*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teoretis	7
2.1.1 Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elais Guineensis Jacq</i>)	7
2.1.2 Penyakit <i>Brown Spots</i>	8
2.1.3 <i>Web Scraping</i>	11
2.1.4 <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	11
2.1.5 Pra-pemrosesan Citra	12
2.1.6 <i>Deep Learning</i>	13
2.1.7 <i>Convolutional Neural Network</i>	14
2.1.8 Arsitektur VGG16	17
2.1.9 TensorFlow	18
2.1.10 TensorFlow Lite	18
2.1.11 Aplikasi <i>Mobile</i>	19
2.1.12 Android	19
2.1.13 Android Studio	20

2.1.14	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	21
2.1.15	<i>Black Box Testing</i>	22
2.1.16	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	23
2.1.17	Skala Likert.....	23
2.1.18	<i>Confusion Matrix</i>	24
2.2	Penelitian Terdahulu	26
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		41
3.1	Tahapan Penelitian.....	41
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	41
3.1.2	Studi Literatur	41
3.1.3	Pengumpulan Data	42
3.1.4	Preprocessing Data.....	42
3.1.5	Perancangan Model.....	43
3.1.6	Evaluasi Model	43
3.1.7	Metode Rapid Application Development (RAD)	43
3.1.8	Dokumentasi	45
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	46
3.2.1	Perangkat Keras	46
3.2.2	Perangkat Lunak	47
3.3	Jadwal Penelitian	47
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Rancangan Sistem Usulan	49
4.1.1	Pengumpulan Data	49
4.1.2	<i>Preprocessing Data</i>	65
4.1.3	Perancangan Model.....	75
4.1.4	Evaluasi Model	83
4.1.5	<i>Requirements Planning</i>	87
4.1.6	<i>User Design</i>	89
4.1.7	<i>Construction</i>	115
4.1.8	<i>Cutover</i>	128
4.2	Hasil dan Rekomendasi	137
4.2.1	Hasil	137
4.2.2	Rekomendasi.....	138
BAB 5. PENUTUP		139
5.1	Kesimpulan	139
5.2	Saran	139

DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN.....	150
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Neraca Perdagangan Non-Migas Di Indonesia Tahun 2015-2023 (Badan Pusat Statistik, 2024)	1
Gambar 1. 2. Tanaman Sawit Pada Masa Pembibitan	2
Gambar 2. 1. Contoh Gambar Daun Tanaman Sawit Yang Sehat	8
Gambar 2. 2 Contoh Gambar Daun Tanaman Sawit Yang Terkena Penyakit <i>Brown Spots</i>	8
Gambar 2. 3. Ilustrasi Lapisan Neuron dalam <i>Deep Learning</i> (Zamachsari & Puspitasari, 2021).....	13
Gambar 2. 4 Konvolusi pada CNN (Paliwang et al., 2020).....	15
Gambar 2. 5. Ilustrasi Arsitektur CNN (Qolbiyatul, 2019).....	15
Gambar 2. 6 Contoh <i>Max Pooling</i> (Rumagit, 2024).....	16
Gambar 2. 7. Contoh <i>Average Pooling</i> (Rumagit, 2024).....	16
Gambar 2. 8. Ilustrasi Susunan Arsitektur VGG16 (Mazdavilaya et al., 2024) ...	18
Gambar 3. 1. Tahapan Penelitian	41
Gambar 4. 1 Hasil <i>Labeling Manual</i>	49
Gambar 4. 2 Kode Impor <i>Dataset</i>	65
Gambar 4. 3 <i>Output</i> Label Data	65
Gambar 4. 4 Kode dan <i>Output</i> Persebaran <i>Dataset</i>	66
Gambar 4. 5 Kode dan <i>Output</i> Melihat Sampel <i>Dataset</i>	67
Gambar 4. 6 Kode <i>Preprocessing</i> Data.....	68
Gambar 4. 7 Kode dan <i>Output</i> Menampilkan <i>Dataset</i> Setelah <i>Preprocess</i>	69
Gambar 4. 8 Kode Fungsi <i>Splitting</i> Data	70
Gambar 4. 9. Kode Penerapan <i>Batching</i> dan <i>Prefetching</i>	71
Gambar 4. 10. Hasil Pembagian <i>Splitting</i> Data.....	71
Gambar 4. 11. Kode Augmentasi Data	72
Gambar 4. 12. Persebaran Jumlah Gambar Data <i>Train</i> Setelah Augmentasi	73
Gambar 4. 13. Contoh Hasil Augmentasi	74
Gambar 4. 14. Kode dan Output Menampilkan Data Train Setelah Augmentasi.	75
Gambar 4. 15. Kode Implementasi Arsitektur Model.....	76
Gambar 4. 16. Struktur Hierarkis Model	77
Gambar 4. 17. Kode Konfigurasi Kompilasi Model.....	78
Gambar 4. 18. Kode Konfigurasi <i>Early Stopping</i>	78
Gambar 4. 19. Kode Pelatihan Model.....	79
Gambar 4. 20. Hasil Pelatihan Model	80
Gambar 4. 21. Grafik Pelatihan Model	83
Gambar 4. 22. <i>Confusion Matrix Model</i>	85
Gambar 4. 23. <i>Classification Report</i>	86
Gambar 4. 24. <i>Use Case Diagram</i>	90
Gambar 4. 25 <i>Class Diagram</i>	100
Gambar 4. 26. <i>Activity Diagram</i> Mengambil Gambar Dari Kamera Untuk Dideteksi	105
Gambar 4. 27. <i>Activity Diagram</i> Mengambil Gambar Dari Galeri Untuk Dideteksi	106
Gambar 4. 28. <i>Activity Diagram</i> Melihat Rangkuman Penjelasan dan Penanganan Cepat	107
Gambar 4. 29. <i>Activity Diagram</i> Melihat Riwayat Deteksi	108

Gambar 4. 30. <i>Activity Diagram</i> Melihat Riwayat Deteksi	109
Gambar 4. 31. <i>Activity Diagram</i> Melihat Detail Riwayat Deteksi	110
Gambar 4. 32. <i>Activity Diagram</i> Melihat Informasi Terkait Penyakit <i>Brown Spots</i> Pada Daun Tanaman Sawit	110
Gambar 4. 33. Hasil Perancangan <i>Wireframe</i> Aplikasi	111
Gambar 4. 34. Rancangan <i>Entity Relationship Diagram</i> Aplikasi	114
Gambar 4. 35. Kode Konversi Model	115
Gambar 4. 36. Kemunculan Folder Baru	116
Gambar 4. 37. Kode Sampel Dari <i>Descriptor File</i>	117
Gambar 4. 38. Hasil Penambahan <i>Library</i>	118
Gambar 4. 39. Akses Proses Integrasi Model	118
Gambar 4. 40. Pemilihan Lokasi <i>Folder</i> Model	119
Gambar 4. 41. Penambahan <i>Folder</i> ML	119
Gambar 4. 42. Kode Implementasi Model.....	120
Gambar 4. 43. Kode Fungsi <i>ClassifyImage</i>	121
Gambar 4. 44. <i>Splash Screen</i>	123
Gambar 4. 45. <i>Menu Screen</i>	124
Gambar 4. 46. <i>Diagnose Screen</i>	125
Gambar 4. 47. <i>Detection Fail Screen</i>	126
Gambar 4. 48. <i>Detection History Screen</i>	127
Gambar 4. 49. <i>Disease Detail Explanation Screen</i>	128

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kumpulan Penjelasan Penyakit <i>Brown Spots</i>	9
Tabel 2. 2. <i>Unified Modeling Language</i> (UML) Diagram	21
Tabel 2. 3 Tingkatan Respons Skala Likert	23
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3. 1. Jadwal Kegiatan	48
Tabel 4. 1. Tabel Contoh Dataset.....	50
Tabel 4. 2 Informasi Terkait Penyakit <i>Brown Spots</i>	52
Tabel 4. 3. Informasi Untuk Fitur Penjelasan Detail Penyakit	58
Tabel 4. 4. Informasi Penjelasan Singkat Tentang Penyakit.....	60
Tabel 4. 5. Informasi Penjelasan Singkat Tentang Daun Sawit Sehat	61
Tabel 4. 6. Informasi Untuk Fitur Penjelasan Detail Daun Sawit Yang Sehat	62
Tabel 4. 7. Tabel Perkembangan Jumlah Data Train	73
Tabel 4. 8. Hasil Pelatihan Model.....	81
Tabel 4. 9. Skenario <i>Use Case</i> Mengambil Gambar Dari Kamera	90
Tabel 4. 10. Skenario <i>Use Case</i> Mengambil Gambar Dari Galeri	91
Tabel 4. 11. Skenario <i>Use Case</i> Melihat Rangkuman Penjelasan Dan Penanganan Cepat	93
Tabel 4. 12. Skenario <i>Use Case</i> Melihat Riwayat Deteksi	94
Tabel 4. 13. Skenario <i>Use Case</i> Menghapus Riwayat Deteksi	95
Tabel 4. 14 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Detail Riwayat Deteksi	97
Tabel 4. 15. Skenario <i>Use Case</i> Melihat Informasi Terkait Penyakit <i>Brown Spots</i> Pada Daun Tanaman Sawit	98
Tabel 4. 16. Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	129
Tabel 4. 17. Skala Likert	133
Tabel 4. 18. Kriteria Evaluasi	134
Tabel 4. 19. Hasil <i>User Acceptance Test</i>	135

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1 Rumus Total Skor Likert	24
Persamaan 2. 2 Rumus Nilai Tertinggi dan Terendah Skala Likert.....	24
Persamaan 2. 3 Rumus Interval Skala Likert.....	24
Persamaan 2. 4 Rumus Indeks Hasil Skala Likert	24
Persamaan 2. 5. Rumus Akurasi <i>Confusion Matrix</i>	25
Persamaan 2. 6. Rumus Presisi <i>Confusion Matrix</i>	25
Persamaan 2. 7. Rumus <i>Recall Confusion Matrix</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1. Transkrip Wawancara Bersama Prof Sudrajat.....	150
Lampiran 1. 2. Surat Izin Riset	156
Lampiran 1. 3. Bukti Dan Hasil Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi Bersama Pengawas Kebun	157
Lampiran 1. 4. Bukti Dan Hasil Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> Aplikasi Bersama Pengawas Kebun	159
Lampiran 1. 5 Hasil Turnitin.....	165