

**RANCANG BANGUN APLIKASI CNN-MOBILENETV2
MENGUNAKAN *QUANTIZATION* UNTUK DETEKSI PENYAKIT
PADA PADI**



**ZAH RAINY RAUSHANA KUWADA
2210511163**

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2026**

**RANCANG BANGUN APLIKASI CNN-MOBILENETV2
MENGUNAKAN *QUANTIZATION* UNTUK DETEKSI PENYAKIT
PADA PADI**

**ZAH RAINY RAUSHANA KUWADA
NIM. 2210511163**

Proposal Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan
penelitian oleh mahasiswa
Program Studi Informatika

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Aplikasi CNN-MobileNetV2 Menggunakan Quantization untuk Deteksi Penyakit pada Padi.
Nama : Zah Rainy Raushana Kuwada
NIM : 2210511163
Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc.

Penguji 2:
I Wayan Rangga Pinastawa, M.Kom.

Pembimbing 1:
Neny Rosmawarni, M.Kom.

Pembimbing 2:
Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198805022021211001

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir:
30 Juni 2026

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi CNN-MobileNetV2 Menggunakan *Quantization* untuk Deteksi Penyakit pada Padi” 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 proposal ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, 30 April 2026



Zah Rainy Raushana Kuwada
2210511163

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Zah Rainy Raushana Kuwada
NIM : 2210511163
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 CNN-MobileNetV2 Menggunakan
Quantization untuk Deteksi Penyakit pada Padi**

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk 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: 28 Juli 2026

Yang menyatakan,



Zah Rainy Raushana Kuwada

ABSTRAK

Penyakit tanaman padi menjadi faktor utama penurunan produktivitas hasil panen di Indonesia. Keterbatasan pengetahuan petani dalam mengidentifikasi gejala klinis penyakit sering kali berujung pada keterlambatan penanganan. Penelitian ini bertujuan membangun aplikasi Android menggunakan algoritma *Deep Learning* CNN-MobileNetV2 untuk mendeteksi jenis penyakit berdasarkan citra daun. Tahapan penelitian diawali pengumpulan dataset daun padi yang diklasifikasikan ke dalam delapan kelas, yaitu *Blast*, *Bacterial Leaf Blight* (Hawar Daun), *Brown Spot* (Bercak Cokelat), *Leaf Smut* (Gosong Daun), Defisiensi Nutrisi Nitrogen (N), Defisiensi Nutrisi Potassium (K), Defisiensi Nutrisi Phosphorus (P), dan Padi Sehat. Data tersebut melewati praproses berupa penajaman citra, pengubahan ukuran, serta augmentasi untuk meningkatkan variasi dataset. Selanjutnya, dilakukan pelatihan model CNN-MobileNetV2 dan dievaluasi menggunakan *Confusion Matrix* hingga menghasilkan akurasi terbaik sebesar 96%. Tahapan berikutnya mencakup analisis kebutuhan sistem dan perancangan antarmuka menggunakan UML serta Figma. Model yang telah dilatih kemudian dikonversi ke format TensorFlow Lite dan diintegrasikan ke dalam aplikasi Android agar proses inferensi dapat berjalan secara lokal (*offline*) di perangkat pengguna. Hasil implementasi menunjukkan aplikasi AgriScan Padi mampu menyajikan fitur deteksi instan, informasi penyakit, dan penyimpanan riwayat prediksi. Pengujian fungsional *Black-Box Testing* dilakukan langsung oleh pakar pertanian di Sawah Abadi yang berlokasi di kawasan Cakung, Kota Jakarta Timur, dengan hasil 11 skenario pengujian sukses dilakukan (tingkat keberhasilan 100%). Aplikasi berhasil dibangun dengan performa komputasi efisien melalui kecepatan prediksi dibawah 0,1 detik yaitu yaitu 42,2 ms (milidetik).

Kata Kunci : Android, CNN-MobileNetV2, *Deep Learning*, Deteksi Penyakit Padi, TensorFlow Lite.

ABSTRACT

Rice plant diseases are the main factor in reducing crop productivity in Indonesia. Farmers' limited knowledge in identifying clinical symptoms of disease often leads to delays in treatment. This research aims to build an Android application using the CNN-MobileNetV2 Deep Learning algorithm to detect types of disease based on leaf images. The research stage began with collecting rice leaf datasets which were classified into eight classes, namely Blast, Bacterial Leaf Blight, Brown Spot, Leaf Smut, Nitrogen (N) Nutrient Deficiency, Potassium (K) Nutrient Deficiency, Phosphorus (P) Nutrient Deficiency, and Healthy Rice. The data goes through preprocessing in the form of image sharpening, resizing, and augmentation to increase the variety of the dataset. Next, the CNN-MobileNetV2 model was trained and evaluated using the Confusion Matrix to produce the best accuracy of 96%. The next stage includes system requirements analysis and interface design using UML and Figma. The trained model is then converted to TensorFlow Lite format and integrated into an Android application so that the inference process can run locally (offline) on the user's device. The implementation results show that the AgriScan Padi application is able to provide instant detection features, disease information, and storage of prediction history. Black-Box Testing functional testing was carried out directly by agricultural experts at Sawah Abadi located in the Cakung area, East Jakarta City, with the results of 11 successful test scenarios (100% success rate). The application was successfully built with efficient computing performance through a prediction speed of under 0.1 second, namely 42.2 ms (milliseconds).

Keywords: Android, CNN-MobileNetV2, Deep Learning, Rice Disease Detection, TensorFlow Lite.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala kelancaran, rahmat, dan kemudahan yang senantiasa diberikan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi CNN-MobileNetV2 Menggunakan *Quantization* untuk Deteksi Penyakit pada Padi" ini disusun sebagai salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Informatika di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Selama proses perkuliahan hingga tahap penyusunan skripsi ini, peneliti memperoleh banyak sekali pengalaman, tantangan, serta pembelajaran yang sangat berharga. Peneliti menyadari bahwa selesainya karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material, untaian doa, serta motivasi yang tiada henti selama peneliti menjalani masa perkuliahan dan menuntaskan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Dr. Ridwan Raafi'udin, M.Kom, selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Ibu Neny Rosmawarni, M.Kom. dan Bapak Muhammad Panji M., S.Pd., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran, keikhlasan, dan ketelitian telah memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Sahabat dan rekan-rekan mahasiswa serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan, dukungan semangat, dan kebersamaan yang telah diberikan selama peneliti menyelesaikan skripsi ini.

Peneliti berharap agar hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif serta manfaat nyata bagi para petani, perkembangan ilmu pengetahuan, dan pihak-pihak lain yang membutuhkan. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, 12 Juni 2026

Zah Rainy Raushana Kuwada

NIM 2210511163

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. <i>Convolutional Neural Network</i>	7
2.1.1 <i>Convolutional Layer</i>	8
2.1.2 <i>Activation Layer</i>	8
2.1.3 <i>Pooling Layer</i>	9
2.1.4 <i>Fully-Connected Layer</i>	9
2.2. Rekomendasi Tindakan Agronomis	9
2.3. Tanaman Padi	10
2.3.1 Penyakit pada Daun Tanaman Padi	10
2.4. Defisiensi Nutrisi Tanaman Padi.....	12
2.5. Arsitektur MobileNetV2	13
2.5.1 <i>Depthwise Separable Convolution</i>	16
2.5.2 <i>Linear Bottlenecks</i>	17
2.6. Teknik <i>Quantization</i> pada Arsitektur MobileNetV2	17
2.7. Android	18
2.8. Aplikasi Mobile.....	18
2.9. Kotlin	18
2.10. <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	19
2.11. TensorFlow Lite	20
2.12. <i>Confussion Matrix</i>	20
2.13. <i>Black Box Testing</i>	21

2.14	<i>Unit Testing</i>	22
2.15	<i>Integration Testing</i>	22
2.16	<i>Unified Modeling Language</i>	23
2.16.1	<i>Use Case Diagram</i>	25
2.16.2	<i>Sequence Diagram</i>	26
2.16.3	<i>Activity Diagram</i>	26
2.16.4	<i>Class Diagram</i>	27
2.17	Penelitian Terdahulu.....	27
2.18	Kesenjangan Penelitian (<i>Gap Analysis</i>).....	32
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Tahapan Penelitian	37
3.1.3	Identifikasi Masalah	37
3.1.4	Studi Literatur	38
3.1.5	<i>Rapid Application Development (RAD)</i>	38
3.1.6	Dokumentasi	59
3.2	<i>Wireframe</i> Aplikasi.....	59
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	64
3.4	Jadwal Penelitian.....	65
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		67
4.1	Dataset.....	67
4.1.1	Data Primer	67
4.1.2	Data Sekunder	68
4.2	<i>Preprocessing Data</i>	70
4.2.1	<i>Image Rescale and Resizing</i>	70
4.2.2	Augmentasi Data	70
4.2.3	<i>Splitting data</i>	72
4.3	Perancangan dan Pelatihan Model	72
4.3.1	Arsitektur MobileNetV2.....	72
4.3.2	Pembacaan Data dan <i>Preprocessing</i>	75
4.3.3	Penanganan Ketidakseimbangan Data (<i>Class Weight</i>).....	76
4.3.4	Pembuatan Base Model.....	77
4.3.5	<i>Feature Extraction</i>	78

4.3.6 Implementasi <i>Early Stopping</i>	78
4.3.7 <i>Fine-Tuning</i>	80
4.3.8 Pelatihan Model	81
4.4 Evaluasi Model.....	84
4.4.1 <i>Accuracy dan loss</i>	84
4.4.2 <i>Confussion Matrix</i>	85
4.4.3 Analisis Pengaruh Augmentasi Data dan Proporsi Pembagian Dataset	88
4.5 <i>Quantization Model</i>	90
4.5.1 Konversi Model .h5 ke .tflite	91
4.5.2 <i>Quantization Model (Full Integer Quantization INT8)</i>	92
4.5.3 Analisis Kuantitatif Eksperimen <i>Trade-Off</i> Kuantisasi Model	95
4.5.4 Kondisi <i>Layer</i> Sebelum & Sesudah Kuantisasi serta Penyusutan Ukuran Model	98
4.6 <i>Construction</i>	99
4.6.1 Integrasi Model Tensorflow Lite.....	99
4.6.2 Implementasi Model untuk Deteksi Gambar	100
4.7 Perancangan dan Implementasi ke Aplikasi.....	102
4.7.1 <i>Splash Screen</i>	103
4.7.2 <i>Dashboard</i>	104
4.7.3 Halaman Deteksi	105
4.7.4 Halaman Hasil Riwayat Deteksi	106
4.7.5 Halaman Informasi Penyakit.....	108
4.7.6 Halaman <i>About</i> Aplikasi	109
4.8 <i>Cutover</i> (Pengujian Sistem)	109
4.8.1 <i>Unit Testing</i>	109
4.8.2 <i>Integration Testing</i>	111
4.8.3 <i>Performance Testing</i>	114
4.8.4 <i>Black Box Testing</i>	116
4.9 Matriks Keterlacakan (<i>Traceability Matrix</i> Pengujian Sistem)	119
4.10 Analisis Hasil dan Rekomendasi.....	122
4.10.1 Analisis Performa Model dan Pengaruh Kuantisasi Integer 8-Bit (INT8)	122
4.10.2 Validasi Pakar dan Analisis Kemanfaatan Aplikasi	123

4.10.3 Kelebihan Sistem dan Keterbatasan Penelitian.....	123
4.10.4 Rekomendasi Praktis Pengembangan	124
BAB 5. PENUTUP	125
5.1 Kesimpulan	125
5.2 Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN .	8
Gambar 2.2 Ilustrasi Operasi konvolusi pada citra RGB	8
Gambar 2. 3 Contoh <i>Max Pooling</i> .	9
Gambar 2. 4 <i>Fully Connected Layer</i> .	9
Gambar 2.5 Penyakit <i>Leaf Blast</i> Padi .	11
Gambar 2.6 Penyakit <i>Brown spot</i> Padi.....	11
Gambar 2. 7 Penyakit <i>Bacterial Blight</i> Padi	12
Gambar 2. 8 Penyakit <i>Leaf Smut</i> Padi.....	12
Gambar 2.9 Kebutuhan Pupuk BWD.....	13
Gambar 2.10 Arsitektur MobileNetV2	15
Gambar 2.11 Tahapan MobileNetV2.	15
Gambar 2.12 Arsitektur Model MobileNetV2 .	16
Gambar 2.13 <i>Depthwise Separable Convolution</i> .	17
Gambar 2.14 Alur kerja <i>Quantization</i> dan penerapan model MobileNet di MCU	18
Gambar 2.15 Tahapan Metode RAD	19
Gambar 3.1 Tahapan penelitian menggunakan metodologi <i>Rapid Application Development</i>	37
Gambar 3. 2 Arsitektur Aplikasi	43
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi	45
Gambar 3. 4 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Input Data.....	46
Gambar 3. 5 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Deteksi	47
Gambar 3. 6 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Riwayat	48
Gambar 3. 7 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Informasi Penyakit.....	49
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram</i> Fitur Informasi Aplikasi.....	50
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Proses Deteksi Menggunakan Kamera.....	52
Gambar 3. 10 <i>Activity Diagram</i> Proses Deteksi Menggunakan Galeri.....	53
Gambar 3. 11 <i>Activity Diagram</i> Melihat Hasil Riwayat Deteksi.....	54
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i> Informasi Tentang Penyakit, Hama, dan Defisiensi Nutrisi	55
Gambar 3. 13 Rancangan <i>Entity Relationship Diagram</i> Aplikasi.....	56
Gambar 3. 14 <i>Wireframe Splash Screen</i>	60
Gambar 3. 15 <i>Wireframe Home Screen</i>	61
Gambar 3. 16 <i>Wireframe Detection Screen</i>	62
Gambar 3. 17 <i>Wireframe Riwayat Hasil Deteksi</i>	62
Gambar 3. 18 <i>Wireframe Halaman Informasi</i>	63
Gambar 4. 1 Jumlah citra setiap kelas pada data daun padi.....	68
Gambar 4. 2 Pratinjau Data.....	69
Gambar 4. 3 Distribusi Dataset.....	69
Gambar 4. 4 <i>Image Resizing</i>	70
Gambar 4. 5 Kode Proses Augmentasi.....	71
Gambar 4. 6 Perbandingan Gambar Sebelum dan Sesudah Augmentasi.....	71

Gambar 4. 7 Arsitektur Model MobileNetV2 Untuk AgriScan Padi	73
Gambar 4. 8 Kode Implementasi Arsitektur Model MobileNetV2	74
Gambar 4. 9 Tahapan Perancangan Model MobileNetV2	75
Gambar 4. 10 Kode Konfigurasi <i>Early Stopping</i>	79
Gambar 4. 11 Kode Pelatihan Model	82
Gambar 4. 12 Hasil Pelatihan Model	83
Gambar 4. 13 Grafik Pelatihan Model	84
Gambar 4. 14 <i>Confusion Matrix Model</i>	86
Gambar 4. 15 <i>Classification Report</i>	87
Gambar 4. 16 Kode Konversi Model Tanpa Kuantisasi	92
Gambar 4. 17 Hasil Konversi Model Tanpa Kuantisasi	92
Gambar 4. 18 Kode <i>Quantization Model (Full Integer Quantization INT8)</i>	94
Gambar 4. 19 Hasil Konversi <i>Quantization Model (Full Integer Quantization INT8)</i>	94
Gambar 4. 20 Perbandingan Kecepatan Inferensi Model	95
Gambar 4. 21 Perbandingan Waktu Inferensi Model Kusntisasi TFLite	96
Gambar 4. 22 Folder <i>Machine Learning</i> Model Pada Android Studio	99
Gambar 4. 23 Hasil Penambahan <i>Library</i>	100
Gambar 4. 24 Kode Implementasi Model	101
Gambar 4. 25 Kode Filter Ambang Batas	102
Gambar 4. 26 <i>Splash Screen</i>	103
Gambar 4. 27 <i>Dashboard</i>	105
Gambar 4. 28 Halaman Deteksi	106
Gambar 4. 29 Halaman Hasil Riwayat Deteksi	107
Gambar 4. 30 Halaman Informasi Penyakit	108
Gambar 4. 31 Halaman <i>About</i>	109
Gambar 4. 32 <i>Unit Testing</i> Fungsi Dekuantisasi	110
Gambar 4. 33 <i>Unit Testing</i> Fungsi <i>Treshold</i> Nilai Batas Bawah	110
Gambar 4. 34 <i>Unit Testing</i> Fungsi <i>Treshold</i> Nilai Batas Atas	111
Gambar 4. 35 <i>Integration Testing</i> Fitur Riwayat Dengan SQLite	112
Gambar 4. 36 <i>Performance Testing Latency</i> Deteksi Penyakit	114
Gambar 4. 37 <i>Performance Testing</i> Penggunaan Memori dan CPU	115
Gambar 4. 38 <i>Performance Testing</i> Penggunaan Memori dan CPU <i>Live Telemetry</i>	116

DAFTAR RUMUS

2.1. Rumus <i>Accuracy</i>	16
2.2 Rumus <i>Precision</i>	17
2.3 Rumus <i>Recall</i>	17
2.4 Rumus <i>F1-Score</i>	17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Activity Diagram</i>	18
Tabel 2.2 Ringkasan penelitian terdahulu	27
Tabel 2.3 Ringkasan kesenjangan penelitian	32
Tabel 2.1 Simbol <i>Activity Diagram</i>	23
Tabel 2.2 Ringkasan penelitian terdahulu	27
Tabel 2.3 Ringkasan kesenjangan penelitian	32
Table 4.1 Tabel Konfigurasi Pelatihan Model.....	81
Tabel 4.2 Hasil Matriks Perbandingan Augmentasi dan <i>Split Data</i>	74
Table 4.3 Hasil Matriks Perbandingan Eksperimen	95
Table 4.4 Hasil <i>Integration Testing</i>	112
Table 4.5 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	117
Table 4.6 Matriks Keterlacakan (<i>Traceability Matrix</i> Pengujian Sistem).....	119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1. Transkrip Wawancara Bersama Pakar Pertanian.....	111
Lampiran 1. 2. Surat Izin Riset.....	112
Lampiran 1. 3. Bukti Dan Hasil Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi Bersama Pakar.....	113
Lampiran 1. 4. <i>Link Dataset</i>	116
Lampiran 1. 5. Tabel Hasil Pengujian.....	117