

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI PENYAKIT
TANAMAN TOMAT DAN REKOMENDASI PENANGANAN
MENGUNAKAN MODEL *DEEP LEARNING MOBILENETV3***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Pertanian
Universitas Islam Nusantara

Oleh

INDRA SULIWA

41037006221022



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA
BANDUNG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Tomat
dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan Model *Deep Learning MobileNetV3*
Nama : Indra Suliwa
NIM : 41037006221022
Program Studi : Teknik Informatika

Tanggal Lulus: 28 Juli 2026

Disetujui oleh,

Pembimbing I,

Galih, S.T., M.Kom.
NIDN. 0427068707

Pembimbing II,

Dr. Tedjo Darmanto, S.T., M.T.
NIDN. 8959250022

Diketahui oleh,

Dekan,


Dr. Debby Ustari, S.P., M.P.
NIDN. 0401129202

Ketua Program Studi,

Dr. Ir. Tedjo Darmanto, S.T., M.T.
NIDN. 8959250022

HALAMAN PENGESAHAN SIDANG

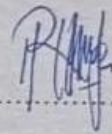
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Tomat
dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan Model *Deep Learning MobileNetV3*
Nama : Indra Suliwa
NIM : 41037006221022
Program Studi : Teknik Informatika

Telah dipertahankan di depan dewan penguji dalam sidang tugas akhir:

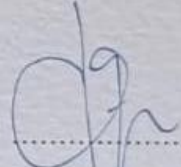
Hari : Selasa
Tanggal : 28 Juli 2026

Disetujui,

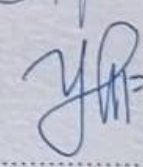
Ketua Sidang : Rafika Ratik Srimurni, S.Tp., M.Si.
NIDN. 0414109103



Penguji 1 : Siti Nur, S.ST., M.Kom.
NIDN. 0425058705



Penguji 2 : Yenni Fatman, S.T., M.T.
NIDN. 0403048106



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indra Suliwa
NIM : 41037006221022
Fakultas : Teknik dan Pertanian
Program Studi : Teknik Informatika
Konsentrasi :
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Deteksi Penyakit Tanaman
Tomat Dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan
Model *Deep Learning MobileNetV3*

Dengan ini menyatakan :

1. Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang ditulis atau diterbitkan sebelumnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dan diacu dalam naskah ini sesuai kode etik ilmiah.
2. Data, informasi, dan hasil analisis yang disajikan adalah valid, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik, serta tidak mengandung unsur manipulasi atau fabrikasi data.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiarisme, pemalsuan data, atau pelanggaran integritas akademik lainnya, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Islam Nusantara, termasuk pembatalan gelar yang telah diperoleh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak mana pun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 28 Juli 2026

Indra Suliwa
41037006221022

ABSTRAK

INDRA SULIWA. 2026. Rancang Bangun Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Tomat Dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan Model *Deep Learning MobileNetV3*. Dibimbing Oleh GALIH, S.T., M.Kom. dan Dr. TEDJO DARMANTO, S.T.,M.T.

Penyakit daun tomat dapat menurunkan hasil panen secara signifikan, sementara identifikasi manual oleh petani rentan terhadap subjektivitas dan model kecerdasan buatan kerap mengalami pergeseran domain (*domain shift*) saat diuji di lapangan dengan akses internet yang terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang sistem terpadu berupa aplikasi perangkat bergerak luring bernama *TomatoCare AI* menggunakan kerangka kerja *Flutter*, yang didistribusikan melalui portal web berbasis *React* dan *Supabase*. Sistem dikembangkan melalui metode prototyping, di mana model klasifikasi berarsitektur *MobileNetV3 Small* dilatih menggunakan 7.473 citra hibrida dari kumpul data *PlantVillage* dan perkebunan Pangalengan, lalu dikonversi ke format *TensorFlow Lite* untuk menjalankan inferensi secara lokal. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mencapai tingkat akurasi sebesar 93,59%, dan pengujian langsung di area perkebunan menghasilkan akurasi sebesar 82,22%. Sebagai temuan baru, distribusi aplikasi diimplementasikan melalui portal web terpusat yang memfasilitasi manajemen rilis versi dan pencatatan statistik unduhan pengguna secara otomatis. Implikasi dari penelitian ini membuktikan bahwa *TomatoCare AI* efektif membantu petani mendiagnosis penyakit secara mandiri tanpa memerlukan konektivitas internet, sekaligus menyediakan ekosistem distribusi perangkat lunak yang terstruktur.

Kata Kunci: Deteksi Penyakit Tomat, *MobileNetV3*, *Flutter*, *TensorFlow Lite*, *Prototyping*.

ABSTRACT

INDRA SULIWA. 2026. *Design and Development Of Tomato Plant Disease Detection and Treatment Recommendation System Using MobileNetV3 Deep Learning Model. Supervised by GALIH, S.T., M.Kom. and Dr. TEDJO DARMANTO, S.T.,M.T.*

Tomato leaf diseases can significantly reduce crop yields, while manual identification by farmers is prone to subjectivity and artificial intelligence models frequently experience domain shift when tested in the field with limited internet access. To address these issues, this research aims to design an integrated system in the form of an offline mobile application named TomatoCare AI using the Flutter framework, distributed through a web portal based on React and Supabase. The system was developed using the prototyping method, where a MobileNetV3 Small architecture classification model was trained using 7,473 hybrid images from the PlantVillage dataset and Pangalengan plantations, then converted into TensorFlow Lite format to run local inference. Evaluation results show that the model achieved an accuracy rate of 93.59%, and direct testing in the plantation area yielded an accuracy of 82.22%. As a novel finding, the application distribution is implemented through a centralized web portal that facilitates version release management and automatic recording of user download statistics. The implication of this research proves that TomatoCare AI is effective in assisting farmers to independently diagnose diseases without requiring internet connectivity, while simultaneously providing a structured software distribution ecosystem.

Keywords: *Tomato Disease Detection, MobileNetV3, Flutter, TensorFlow Lite , Prototyping.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Tomat dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan Model *Deep Learning MobileNetV3*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Pertanian, Universitas Islam Nusantara. Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk merancang aplikasi perangkat bergerak luring beserta portal web distribusinya guna membantu petani mendiagnosis penyakit daun tomat secara akurat dan mendapatkan rekomendasi penanganannya. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rentannya tingkat subjektivitas pada identifikasi manual oleh petani, serta minimnya akses internet di area perkebunan yang menyulitkan penggunaan model kecerdasan buatan konvensional.

Dalam proses penyusunannya, penulis banyak memperoleh bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Debby Ustari, S.P., M.P , selaku Dekan Fakultas Teknik dan Pertanian Universitas Islam Nusantara;
2. Bapak Dr. Tedjo Darmanto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika;
3. Bapak Galih, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I, atas arahan dan bimbingan yang diberikan;
4. Bapak Dr. Tedjo Darmanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan dan dukungan selama penelitian;
5. Ibu Siti Nur, S.T., M.Kom., selaku Dosen Penguji I
6. Ibu Yenni Fatman, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II
7. Ibu Rafika Ratik Srimurni, S.Tp., M.Si. selaku Ketua Sidang
8. Orang tua dan keluarga, atas doa dan dukungan yang tidak pernah putus;

9. Teman-teman mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2022 serta semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut, dan berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Bandung, 28 Juli 2026

Indra Suliwa
41037006221022

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Jadwal Penelitian	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Kajian Literatur (State Of The Art)	10
2.2 Penelitian Terdahulu.....	15
2.2.1 Intervensi dengan Machine Learning Konvensional	15
2.2.2 Intervensi dengan <i>Deep Learning</i> Arsitektur Berat	16
2.2.3 Intervensi dengan Data Laboratorium vs Data Nyata (<i>In-the-wild</i>)	16
2.3 Tinjauan Pustaka	17

2.3.1 Tanaman Tomat dan Penyakit Daun.....	17
2.3.2 Penanganan Penyakit Daun Tomat	18
2.3.3 Klasifikasi dan Karakteristik Penyakit Daun Tomat	19
2.3.4 <i>Deep Learning</i> dan Pemrosesan Citra Digital (<i>Computer Vision</i>)	22
2.3.5 <i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i>	23
2.3.6 Arsitektur <i>MobileNetV3</i>	24
2.3.7 Konsep <i>On-Device Inference</i>	26
2.3.8 <i>Framework Flutter</i>	27
2.3.9 <i>Dart</i>	27
2.3.10 <i>SharedPreferences</i> dan Penyimpanan Lokal (<i>Local Storage</i>).....	28
2.3.11 Metode <i>Prototyping</i>	28
2.3.12 <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	32
2.3.13 <i>TensorFlow Lite (TFLite)</i>	36
2.3.14 <i>Transfer Learning</i>	37
2.3.15 <i>PlantVillage</i> Dataset	38
2.3.16 Hybrid dataset	38
2.3.17 <i>Confusion Matrix</i> dan Metrik Evaluasi.....	39
2.3.18 Domain shift	41
2.3.19 <i>Data Augmentation</i>	41
2.3.20 Pengujian <i>Black Box</i>	42
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	43
3.1 Kerangka Berpikir dan Metode Penelitian	43
3.1.1 Kerangka Berpikir.....	44
3.1.2 Metode Penelitian	45
3.1.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	46
3.2 Prosedur Penelitian.....	49
3.2.1 Tahapan Pengumpulan Data	52
3.2.2 Tahapan Pelatihan Model	53
3.2.3 Tahapan Implementasi Sistem	54
3.2.4 Tahapan Pengujian.....	55
3.3 Analisis Sistem	55
3.3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	56

3.3.2 Analisis Masalah.....	57
3.3.3 Analisis Sistem yang Diusulkan	58
3.3.4 Analisis Kebutuhan Sistem.....	58
3.4 Rancangan Sistem	61
3.4.1 Arsitektur Sistem	62
3.4.2 Pemodelan Sistem (UML)	62
3.4.3 Perancangan Antarmuka (<i>User Interface</i>)	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	84
4.1 Implementasi Sistem	84
4.1.1 Implementasi Splash Screen	85
4.1.2 Implementasi <i>Home Screen</i>	86
4.1.3 Implementasi <i>Preview Screen</i>	88
4.1.4 Implementasi <i>Result Screen</i>	89
4.1.5 Implementasi History Screen.....	91
4.1.6 Implementasi <i>About Screen</i>	92
4.1.7 Implementasi Portal Web Distribusi.....	93
4.2 Pengujian Sistem	95
4.2.1 Pengujian <i>Black Box</i>	96
4.2.2 Pengujian Model <i>MobileNetV3</i>	98
4.2.3 Pengujian Implementasi Model pada Aplikasi Android.....	105
4.2.4 Validasi Pakar Pertanian dan Pengguna Lahan	124
4.3 Pembahasan	125
4.3.1 Analisis Performa Model <i>MobileNetV3</i>	125
4.3.2 Pengaruh Penggunaan <i>Hybrid dataset</i>	126
4.3.3 Implementasi Model pada Aplikasi Android.....	127
4.3.4 Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian	128
4.3.5 Implikasi Penelitian terhadap Bidang Pertanian.....	128
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	130
5.1 Kesimpulan.....	130
5.2 Saran	131
DAFTAR PUSTAKA	133

LAMPIRAN.....	137
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	154

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Contoh 5 Kelas Daun Tomat	18
Gambar 2. 2 Citra Daun Tomat <i>Healthy</i>	20
Gambar 2. 3 Citra Daun Tomat <i>Early Blight</i>	20
Gambar 2. 4 Citra Daun Tomat <i>Late Blight</i>	21
Gambar 2. 5 Citra Daun Tomat <i>Leaf Mold</i>	21
Gambar 2. 6 Citra Daun Tomat <i>Septoria Leaf Spot</i>	22
Gambar 2. 7 Arsitektur <i>MobileNetV3</i> Small	25
Gambar 2. 8 Diagram Metode Prototyping	29
Gambar 2. 9 Transfer Learning	38
Gambar 2. 10 Hybrid Dataset	39
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir	45
Gambar 3. 2 Metode Prototyping	47
Gambar 3. 3 Diagram Prosedur Penelitian	51
Gambar 3. 4 Arsitektur Sistem	62
Gambar 3. 5 Use Case Diagram Aplikasi TomatoCare AI	64
Gambar 3. 6 Diagram Web Distribusi TomatoCare AI	65
Gambar 3. 7 Activity Diagram Sistem Aplikasi TomatoCare AI	67
Gambar 3. 8 Diagram Activity Pada Portal Pengguna	68
Gambar 3. 9 Diagram Activity Pada Dashboard Admin	69
Gambar 3. 10 Diagram Sequence pada APK TomatoCare AI	71
Gambar 3. 11 Diagram Sequence pada Tampilan Dashboard Admin	72
Gambar 3. 12 Class Diagram TomatoCare AI	74
Gambar 3. 13 Diagram Class Pada Dashboard Admin	75
Gambar 3. 14 Skema Basis Data (Entity Relationship Diagram)	77
Gambar 3. 15 Wireframe Splash Screen	78
Gambar 3. 16 Wireframe Home Screen	78
Gambar 3. 17 Wireframe Preview Screen	79

Gambar 3. 18 Wireframe Result Screen	79
Gambar 3. 19 Wireframe History Screen.....	80
Gambar 3. 20 Wireframe About Screen.....	80
Gambar 3. 21 Wireframe Halaman Utama Portal Web (Publik)	81
Gambar 3. 22 Wireframe Halaman Dashboard Admin.....	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian.....	7
Tabel 2. 1 <i>State Of The Art</i>	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Gejala Penyakit.....	19
Tabel 2. 3 Perbandingan dengan Metode Pengembangan Lain	30
Tabel 2. 4 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	33
Tabel 2. 5 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	33
Tabel 2. 6 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	35
Tabel 2. 7 <i>Class Diagram</i>	36
Tabel 2. 8 <i>Data Augmentation</i>	42
Tabel 3. 1 Distribusi <i>Hybrid dataset</i>	53
Tabel 3. 2 Pembagian Dataset.....	54
Tabel 3. 3 Kebutuhan Penyimpanan Data.....	61
Tabel 4. 1 <i>Black Box</i>	96
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> Portal Web Distribusi	98
Tabel 4. 3 Hasil Evaluasi <i>MobileNetV3</i>	100
Tabel 4. 4 Classification Report Model <i>MobileNetV3</i>	103
Tabel 4. 5 Informasi Pengujian	107
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Penguji Pertama.....	109
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Pengujian Penguji Pertama.....	113
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kedua.....	114
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Penguji Kedua	118
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Penguji Ketiga	118
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Pengujian Penguji Ketiga	122
Tabel 4. 12 Rekap Seluruh Penguji.....	123

DAFTAR ISTILAH

No	Istilah dan Singkatan	Keterangan
1	<i>Accuracy (Akurasi)</i>	Metrik evaluasi yang mengukur proporsi keseluruhan prediksi benar (positif dan negatif) terhadap total seluruh data yang diuji.
2	<i>Black Box Testing</i>	Metode pengujian perangkat lunak yang berfokus murni pada evaluasi fungsionalitas operasional dan keluaran (output) sistem tanpa memerlukan akses pada struktur kode sumber di baliknya.
3	<i>CNN</i>	Metode klasifikasi dalam <i>Deep Learning</i> yang berfungsi sebagai pengekstraksi fitur (feature extractor) hierarki secara otomatis dari suatu citra digital.
4	<i>Computer Vision</i>	Sistem pemrosesan citra digital yang digunakan untuk mempersiapkan dan menganalisis data visual oleh sistem komputer
5	<i>Dart</i>	Bahasa pemrograman utama yang beroperasi secara terintegrasi dengan kerangka kerja (framework) <i>Flutter</i> untuk membangun antarmuka aplikasi
6	<i>Data Augmentation</i>	Teknik menciptakan variasi sampel data baru secara artifisial (seperti rotasi, pembalikan, atau zoom) untuk meningkatkan variasi pelatihan dan mencegah <i>overfitting</i>

No	Istilah dan Singkatan	Keterangan
7	<i>Deep Learning</i>	Cabang dari kecerdasan buatan yang sangat andal dalam menangani data visual dan mengotomatisasi ekstraksi pola tanpa rekayasa fitur manual.
8	<i>Domain shift</i>	Fenomena perbedaan distribusi data antara tahap pelatihan (seperti citra laboratorium) dan tahap implementasi di lapangan (kondisi nyata), yang dapat menyebabkan penurunan performa model.
9	<i>Early Blight</i>	Kelas penyakit daun tomat yang ditandai dengan munculnya bercak cokelat berbentuk lingkaran konsentris (bullseye) pada daun tua.
10	Edge Computing	Lingkungan komputasi yang melakukan pemrosesan data secara lokal pada perangkat keras itu sendiri (di ujung jaringan) dengan sumber daya memori terbatas.
11	<i>F1-Score (F-Measure)</i>	Metrik evaluasi performa berupa nilai keseimbangan (rata-rata harmonik) antara tingkat Presisi dan <i>Recall</i> .
12	<i>Flutter</i>	Kerangka kerja (framework) yang memungkinkan pengembangan aplikasi lintas platform secara efisien hanya dengan menggunakan satu basis kode (single codebase).
13	<i>Healthy (Daun Sehat)</i>	Kelas kontrol pada klasifikasi di mana daun berwarna hijau normal, tidak terdapat bercak, nekrosis, maupun perubahan bentuk.
14	<i>Hybrid dataset</i>	Kumpulan data yang dibentuk melalui penggabungan antara dataset standar (seperti <i>PlantVillage</i>) dan dataset citra nyata dari lapangan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model.

No	Istilah dan Singkatan	Keterangan
15	<i>Late Blight</i>	Kelas penyakit daun tomat dengan karakteristik munculnya bercak cokelat kehitaman yang cepat meluas disertai gejala nekrosis pada jaringan daun.
16	<i>Leaf Mold</i>	Kelas penyakit daun tomat yang ditandai dengan bercak kuning pada permukaan daun serta lapisan jamur berwarna hijau kecokelatan di bagian bawah daun.
17	<i>MobileNetV3</i>	Arsitektur <i>Deep Learning</i> yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan kinerja pengenalan citra digital pada perangkat dengan spesifikasi komputasi atau memori yang rendah.
18	<i>On-Device Inference</i>	Konsep pengeksekusian model kecerdasan buatan secara lokal (luring) langsung di dalam perangkat keras tanpa bergantung pada koneksi internet atau komputasi awan.
19	<i>PlantVillage</i>	Dataset publik berisikan citra digital patogen tanaman yang sering diadopsi sebagai standar evaluasi (benchmark) utama dalam penelitian klasifikasi penyakit tanaman.
20	<i>Precision (Presisi)</i>	Metrik evaluasi yang menghitung rasio jumlah observasi positif yang diprediksi secara tepat dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi sebagai kelas positif.
21	<i>Prototyping</i>	Metode pengembangan perangkat lunak secara iteratif yang memungkinkan perancangan sampel awal aplikasi untuk segera dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna.

No	Istilah dan Singkatan	Keterangan
22	<i>Recall (Sensitivitas)</i>	Metrik evaluasi yang mengukur kemampuan model komputasi dalam mengidentifikasi secara benar seluruh observasi positif yang aktual.
23	<i>Septoria Leaf Spot</i>	Kelas penyakit daun tomat dengan gejala visual berupa bercak kecil berbentuk bulat berwarna abu-abu atau coklat muda dengan tepi yang lebih gelap.
24	<i>SharedPreferences</i>	Antarmuka penyimpanan data lokal asinkron di <i>Flutter</i> yang menggunakan sistem Key-Value Pair untuk menyimpan informasi secara luring tanpa memerlukan sistem basis data kompleks.
25	<i>TensorFlow Lite (TFLite)</i>	Kerangka kerja turunan dari <i>TensorFlow</i> yang dirancang secara spesifik agar model <i>Machine Learning</i> dapat beroperasi ringan dan cepat pada perangkat tertanam atau seluler.
26	<i>Transfer Learning</i>	Pendekatan algoritma yang menggunakan ulang pengetahuan/bobot yang telah dipelajari model dari suatu dataset (seperti ImageNet) untuk diterapkan pada permasalahan dataset yang baru guna memangkas beban komputasi.
27	UML	Bahasa visual dan notasi standar yang digunakan untuk merepresentasikan dan mendokumentasikan struktur, rancangan kelas, serta alur proses dalam pengembangan perangkat lunak.

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran. 1 Kode program pengembangan model deep learning	137
Lampiran. 2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	142
Lampiran. 3 Lembar Pengujian Aplikasi	143
Lampiran. 4 Surat Permohonan Penelitian.....	146
Lampiran. 5 Dokumentasi dengan Pakar Keilmuan	148
Lampiran. 6 Poster Penelitian	150
Lampiran. 7 Surat Keterangan Bebas Plagiasi	151
Lampiran. 8 Link Dataset Yang Saya Gunakan.....	152
Lampiran.9 Artikel Ilmiah	153