

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN
BUAH DAN SAYURAN BERBASIS MOBILE
MENGUNAKAN FLUTTER DAN YOLOV5**



**AKHMAD NUR ALAMSYAH
19102190**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN
BUAH DAN SAYURAN BERBASIS MOBILE
MENGUNAKAN FLUTTER DAN YOLOV5**

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MOBILE-BASED
FRUIT AND VEGETABLE RECOGNITION
APPLICATION USING FLUTTER AND YOLOV5***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**AKHMAD NUR ALAMSYAH
19102190**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

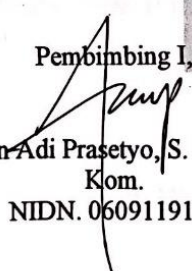
**RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN
BUAH DAN SAYURAN BERBASIS MOBILE
MENGGUNAKAN FLUTTER DAN YOLOV5**

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MOBILE-BASED
FRUIT AND VEGETABLE RECOGNITION
APPLICATION USING FLUTTER AND YOLOV5***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
AKHMAD NUR ALAMSYAH
19102190

**Fakultas Informatika
Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Pada Tanggal: 7 Agustus 2023**

Pembimbing I,


Novian Adi Prasetyo, S. Kom., M.
Kom.
NIDN. 0609119103

Pembimbing II,


Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom.,
M.Eng.
NIDN. 0618038404

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN BUAH DAN SAYURAN BERBASIS MOBILE MENGUNAKAN FLUTTER DAN YOLOV5

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MOBILE-BASED FRUIT AND VEGETABLE RECOGNITION APPLICATION USING FLUTTER AND YOLOV5

Disusun oleh:
AKHMAD NUR ALAMSYAH
19102190

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir
Pada Senin, 21 Agustus 2023

Penguji I,

Agi Prasetiadi, S.T., M.Eng.
NIDN. 0617098802

Pembimbing I,

Novian Adi Prasetyo, S. Kom., M.
Kom.
NIDN. 0609119103

Penguji II,

Cepi Ramdani, S.Kom., M.Eng.,
NIDN. 0618048902

Pembimbing II,

Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom.,
M.Eng.
NIDN. 0618038404

Dekan

Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom.
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama mahasiswa: Akhmad Nur Alamsyah

NIM: 19102190

Program Studi: S1 Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN BUAH DAN SAYURAN
BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN FLUTTER DAN YOLOV5**

Dosen pembimbing utama: Novian Adi Prasetyo, S. Kom., M. Kom.

Dosen pembimbing pendamping: Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi Lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Saya, bukan tanggung jawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 7 Agustus 2023

Yang menyatakan,


Akhmad Nur Alamsyah

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim,

Puji dan syukur saya panjatkan Kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* karena atas ridha-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN BUAH DAN SAYURAN BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN FLUTTER DAN YOLOV5”. Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Namun demikian, penulis berupaya semaksimal mungkin untuk memberikan yang terbaik dalam laporan Tugas Akhir ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki penulisan laporan berikutnya.

Penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan, baik secara moral maupun materi dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Sehubungan dengan itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT Yang Maha Kuasa yang telah memberikan nikmat dan karunianya berupa kesehatan, ketabahan, kekuatan serta petunjuk selama mengerjakan Tugas Akhir ini kepada penulis.
2. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dan motivasi selama proses penulisan Tugas Akhir ini. Tanpa doa dan restu dari kedua orang tua, saya tidak akan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Terimakasih atas segala pengorbanan dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada saya.
3. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom. selaku dekan Fakultas Informatika.
5. Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Informatika.
6. Novian Adi Prasetyo, S.Kom., M.Kom. selaku dosen wali dan Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan kepada penulis..

7. Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom., M.Eng. selaku Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
8. Seluruh teman-teman saya yang selalu memberikan dukungan dan informasi yang bermanfaat.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.
10. Terima kasih terakhir saya ucapkan kepada diri sendiri yang telah kuat menghadapi berbagai rintangan saat mengerjakan tugas akhir ini. Saya bangga dengan diri sendiri karena dapat mengatasi semua cobaan yang ada meskipun beberapa kali mengalami kegagalan. Saya selalu bersemangat dan siap menghadapi tantangan di masa depan dengan hati yang kuat.

Purwokerto, 7 Agustus
2023



Akhmad Nur Alamsyah

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ISTILAH	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
ABSTRAK.....	xxiv
ABSTRACT.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Artificial Intelligence	9
2.2.2 Machine Learning	10
2.2.3 Deep Learning.....	11
2.2.4 Convolutional Neural Network.....	12
2.2.5 YOLO.....	13
2.2.6 Transfer Learning.....	17
2.2.7 Dataset YOLOv5.....	18
2.2.8 Matriks Evaluasi	19
2.2.9 Android	23
2.2.10 IOS	24
2.2.11 Dart.....	25

2.2.12	Flutter	25
2.2.13	Python	26
2.2.14	PyTorch.....	26
2.2.15	Application Programming Interface (API).....	27
2.2.16	FastAPI.....	28
2.2.17	Google Cloud Platform	28
2.2.18	Firebase	29
2.2.19	ChatGPT.....	30
2.2.20	Docker	31
2.2.21	Unified Modelling Language (UML).....	31
2.2.22	Pengujian Aplikasi	36
2.2.23	Mobile Application Development Lifecycle (MADLC).....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	Subjek dan Objek Penelitian	43
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	43
3.3	Diagram Alir Penelitian	45
3.3.1	Studi Pendahuluan.....	46
3.3.2	Perancangan aplikasi.....	49
3.3.3	Pengujian dan kesimpulan	52
3.3.4	Penulisan laporan	52
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		53
4.1	Fase Identifikasi	53
4.1.1	Pengumpulan Ide.....	53
4.1.2	Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional Aplikasi	53
4.2	Fase Desain	54
4.2.1	Desain Arsitektur YOLOv5	55
4.2.2	Membuat Desain Diagram UML	56
4.2.3	Membuat desain antarmuka aplikasi	74
4.3	Fase Pengembangan	84
4.3.1	Pengumpulan <i>Dataset</i>	84
4.3.2	Membuat Model YOLOv5.....	86
4.3.3	Pengkodean <i>Backend</i>	93

4.3.4	Pengkodean Antarmuka	97
4.3.5	Pengkodean Fungsional	107
4.4	Fase <i>Prototyping</i>	115
4.4.1	Menyiapkan Dokumen Pengujian <i>Prototype</i>	115
4.4.2	Penyebaran <i>Prototype</i> Aplikasi	115
4.4.3	Mengumpulkan Hasil Pengujian <i>Prototype</i> Aplikasi.....	120
4.5	Fase Pengujian	122
4.5.1	Menyiapkan Dokumen Pengujian Aplikasi	122
4.5.2	Pengujian Aplikasi	122
4.5.3	Hasil Pengujian Aplikasi.....	122
4.5.4	Mengumpulkan Hasil Pengujian <i>Prototype</i> Aplikasi.....	139
4.6	Fase Penyebaran.....	146
4.6.1	Menyiapkan Aplikasi untuk Dirilis	146
4.7	Fase Pemeliharaan.....	156
4.7.1	Mengumpulkan Umpan Balik Pengguna	156
4.7.2	Melakukan perbaikan aplikasi.....	157
4.8	Kesimpulan	158
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		158
5.1	KESIMPULAN	158
5.2	SARAN	158
DAFTAR PUSTAKA		159
LAMPIRAN.....		163

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Komponen – komponen PyTorch	26
Tabel 2.3 HTTP Method yang umum digunakan	28
Tabel 2.4 Tabel <i>use case</i>	33
Tabel 2.5 Tabel <i>activity diagram</i>	34
Tabel 2.6 Perbandingan metode pengembangan aplikasi	41
Tabel 3.1 Spesifikasi kebutuhan perangkat keras	43
Tabel 3.2 Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.....	44
Tabel 3.3 Spesifikasi perangkat Android	45
Tabel 3.4 Spesifikasi perangkat IOS	45
Tabel 4.1 Kebutuhan fungsional aplikasi.....	53
Tabel 4.2 Kebutuhan non-fungsional aplikasi	54
Tabel 4.3 Skenario <i>use case login</i>	57
Tabel 4.4 Skenario <i>use case</i> deteksi buah dan sayuran dari kamera.....	57
Tabel 4.5 Skenario <i>use case</i> deteksi buah dan sayuran dari galeri	58
Tabel 4.6 Skenario <i>use case</i> lihat detail buah dan sayuran	59
Tabel 4.7 Skenario <i>use case</i> cari buah atau sayuran	59
Tabel 4.8 Skenario <i>use case</i> lihat artikel.....	60
Tabel 4.9 Skenario <i>use case chat</i> dengan <i>NutriAI Chatbot</i>	60
Tabel 4.10 Skenario <i>use case</i> ubah mode tema.....	61
Tabel 4.11 Skenario <i>use case</i> ubah bahasa	61
Tabel 4.12 Skenario <i>use case</i> keluar akun	62
Tabel 4.13 Skenario <i>use case</i> hapus akun	63
Tabel 4.14 Hasil matriks kinerja model	89
Tabel 4.15 Tabel perhitungan manual.....	92
Tabel 4.16 Input output API	95
Tabel 4.17 Daftar skenario tugas	117
Tabel 4.18 Hasil pengerjaan skenario tugas.....	118

Tabel 4.19 Persentase kesuksesan.....	118
Tabel 4.20 Durasi pengerjaan tiap tugas	119
Tabel 4.21 <i>Feedback</i> responden.....	121
Tabel 4.22 Skenario pengujian unit <i>login</i> dengan Google.....	123
Tabel 4.23 Skenario pengujian <i>login</i> dengan Apple	124
Tabel 4.24 Skenario pengujian kamera	125
Tabel 4.25 Skenario pengujian <i>Image Picker</i>	126
Tabel 4.26 Skenario pengujian <i>Cloud Firestore</i>	127
Tabel 4.27 Skenario pengujian deteksi objek	128
Tabel 4.28 Skenario pengujian ChatGPT	129
Tabel 4.29 Skenario pengujian <i>Widget Text</i>	130
Tabel 4.30 Skenario <i>pengujian Widget Bottom Navigation Bar</i>	133
Tabel 4.31 Skenario pengujian <i>Widget Category Card</i>	135
Tabel 4.32 Skenario pengujian Text Field	136
Tabel 4.33 Daftar skenario tugas	137
Tabel 4.34 Hasil pengerjaan skenario tugas.....	138
Tabel 4.35 Persentase kesuksesan.....	139
Tabel 4.36 <i>Feedback</i> responden.....	140
Tabel 4.37 Pengujian identifikasi gambar.....	141

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data tren internet dan media sosial 2023 di Indonesia	2
Gambar 2.1 Ruang lingkup <i>artificial intelligence</i>	10
Gambar 2.2 Perbedaan <i>machine learning</i> dan <i>deep learning</i>	11
Gambar 2.3 Struktur <i>neural network</i> yang terdiri dari satu <i>set node</i> yang saling berhubungan	12
Gambar 2.4 Arsitektur CNN	12
Gambar 2.5 Arsitektur YOLOv1	13
Gambar 2.6 Arsitektur Darknet 19	14
Gambar 2.7 Arsitektur Darknet-53	15
Gambar 2.8 Arsitektur YOLOv4	16
Gambar 2.9 Arsitektur YOLOv5	17
Gambar 2.10 Contoh <i>Intersection over Union</i>	20
Gambar 2.11 Tabel <i>confusion matrix multiclass classification</i>	21
Gambar 2.12 Proses membuat image dan menjalankan <i>container</i>	31
Gambar 2.13 Klasifikasi diagram UML 2.5	32
Gambar 2.14 Fase pengujian <i>unit testing</i>	36
Gambar 2.15 Tahapan <i>Software Development Lifecycle (SDLC)</i>	39
Gambar 2.16 Fase <i>Mobile Application Development Lifecycle (MADLC)</i>	39
Gambar 3.1 Gambar diagram alir penelitian	46
Gambar 3.2 Hasil pertanyaan kesadaran pentingnya gizi dan manfaat pada buah dan sayuran	47
Gambar 3.3 Hasil pertanyaan pengetahuan gizi dan manfaat buah	48
Gambar 3.4 Hasil pertanyaan gizi dan manfaat sayuran	48
Gambar 3.5 Hasil pertanyaan mengetahui seluruh jenis buah dan sayuran	49
Gambar 3.6 Hasil pertanyaan perlunya aplikasi mobile untuk buah dan sayuran	49
Gambar 3.7 Gambar alur metode MADLC	50
Gambar 4.1 Arsitektur YOLOv5	55
Gambar 4.2 <i>Use case diagram</i> aplikasi	56

Gambar 4.3 <i>Activity diagram login</i>	64
Gambar 4.4 <i>Activity diagram</i> deteksi buah dan sayuran.....	65
Gambar 4.5 <i>Activity diagram</i> lihat detail buah dan sayuran	66
Gambar 4.6 <i>Activity diagram</i> cari buah dan sayuran	67
Gambar 4.7 <i>Activity diagram</i> lihat artikel.....	68
Gambar 4.8 <i>Activity diagram chat</i> dengan <i>NutriAI Chatbot</i>	69
Gambar 4.9 <i>Activity diagram</i> ubah mode tema.....	70
Gambar 4.10 <i>Activity diagram</i> ubah bahasa	71
Gambar 4.11 <i>Activity diagram</i> keluar akun	72
Gambar 4.12 <i>Activity diagram</i> hapus akun.....	73
Gambar 4.13 Halaman Beranda	74
Gambar 4.14 Halaman <i>Login</i>	75
Gambar 4.15 Menu <i>Logout</i>	76
Gambar 4.16 Halaman Pindai dan Hasil Identifikasi.....	77
Gambar 4.17 Halaman Daftar Buah dan Sayuran	78
Gambar 4.18 Halaman Detail Buah dan Sayuran	79
Gambar 4.19 Halaman Artikel	80
Gambar 4.20 Halaman <i>Chatbot</i>	81
Gambar 4.21 Halaman Pencarian.....	82
Gambar 4.22 Menu Ganti Bahasa	83
Gambar 4.23 Halaman Hapus Akun	84
Gambar 4.24 Jumlah objek tiap class.....	85
Gambar 4.25 Contoh <i>dataset</i>	86
Gambar 4.26 <i>custom_data.yaml</i>	87
Gambar 4.27 Contoh label anotasi	87
Gambar 4.28 Anotasi dataset	88
Gambar 4.29 Perbandingan berbagai model YOLOv5	89
Gambar 4.30 Matriks pelatihan model.....	90
Gambar 4.31 <i>Confusion matrix</i>	91
Gambar 4.32 <i>Requirements.txt</i>	94
Gambar 4.33 Antarmuka Halaman Beranda	97

Gambar 4.34 Antarmuka Halaman Daftar Buah dan Sayuran	98
Gambar 4.35 Antarmuka Halaman Pencarian.....	99
Gambar 4.36 Antarmuka Halaman Daftar Artikel	100
Gambar 4.37 Antarmuka Halaman Artikel	102
Gambar 4.38 Antarmuka Halaman Pindai	103
Gambar 4.39 Antarmuka Halaman Hasil Identifikasi Buah dan sayuran	104
Gambar 4.40 Antarmuka Halaman Detail.....	105
Gambar 4.41 Antarmuka Halaman <i>Chat</i>	106
Gambar 4.42 Kode fungsi <i>login</i> dengan akun Google.....	107
Gambar 4. 43 Kode fungsi <i>login</i> dengan akun Apple	108
Gambar 4. 44 Kode fungsi kirim pesan dan menerima balasan dari ChatGPT ..	109
Gambar 4. 45 Kode fungsi ambil gambar dari kamera	110
Gambar 4. 46 Kode fungsi ambil gambar dari galeri.....	111
Gambar 4. 47 Kode fungsi ubah bahasa.....	112
Gambar 4. 48 Kode fungsi ubah mode tema.....	113
Gambar 4. 49 Kode fungsi <i>logout</i>	114
Gambar 4. 50 Kode fungsi hapus akun	114
Gambar 4.51 <i>TestFlight</i>	116
Gambar 4.54 Hasil pengujian <i>login</i> dengan Google	124
Gambar 4.53 Hasil pengujian <i>login</i> dengan Apple	125
Gambar 4.54 Hasil pengujian kamera	126
Gambar 4.55 Hasil pengujian <i>Image Picker</i>	127
Gambar 4.56 Hasil pengujian <i>Cloud Firestore</i>	127
Gambar 4.57 Hasil pengujian deteksi objek	128
Gambar 4.58 Hasil pengujian ChatGPT	129
Gambar 4.59 <i>Widget Text</i>	130
Gambar 4.60 Hasil pengujian <i>Widget Text</i>	131
Gambar 4.61 <i>Widget Bottom Navigation Bar</i>	132
Gambar 4.62 Hasil pengujian <i>Bottom Navigation Bar</i>	133
Gambar 4.63 <i>Widget CategoryCard</i>	134
Gambar 4.64 Hasil pengujian <i>Widget Category Card</i>	135

Gambar 4.65 <i>Widget TextField</i>	135
Gambar 4.66 Hasil pengujian <i>TextField</i>	136
Gambar 4.67 Pembuatan <i>keystore</i>	147
Gambar 4.68 <i>File key.properties</i>	147
Gambar 4.69 <i>Setting build.gradle</i>	148
Gambar 4.70 <i>Build App Bundle</i>	148
Gambar 4.71 <i>App Bundle ID</i>	149
Gambar 4.72 Pengaturan proyek Xcode	150
Gambar 4.73 <i>Build</i> dengan XCode Cloud	151
Gambar 4.74 Membuat aplikasi baru	152
Gambar 4.75 Upload <i>Android App Bundle</i>	152
Gambar 4.76 Aplikasi di Google Play Store	153
Gambar 4.77 <i>Upload file</i> aplikasi	154
Gambar 4.78 <i>Previews</i> dan <i>screenshots</i>	154
Gambar 4.79 Informasi aplikasi	155
Gambar 4.80 Aplikasi di App Store	155
Gambar 4.81 Umpan balik dari pengguna	156
Gambar 4.82 Update aplikasi di Google Play Store	157
Gambar 4.83 Update aplikasi di App Store	158

DAFTAR ISTILAH

<i>Access token</i>	: Kode yang memberikan izin untuk mengakses layanan tertentu setelah proses otentikasi berhasil dilakukan
<i>Accuracy</i>	: Ukuran sejauh mana hasil prediksi cocok dengan nilai sebenarnya, menggambarkan tingkat keakuratan suatu model atau metode
<i>Activation</i>	: Fungsi matematika pada output neuron jaringan saraf tiruan yang mengatur aktivasi dan menentukan apakah neuron akan diaktifkan dalam komputasi jaringan
<i>Android</i>	: Sistem operasi berbasis Linux untuk perangkat seluler, dikembangkan oleh Google
<i>Artificial intelligence</i>	: Cabang ilmu komputer yang dapat membuat komputer melakukan penalaran secara logis dan rasional
<i>Automatically manage signing</i>	: Proses dalam pengembangan aplikasi yang melibatkan otomatisasi dari tugas penandatanganan digital pada aplikasi untuk platform seperti Android atau iOS
<i>Average precision</i>	: Metrik evaluasi yang mengukur sejauh mana deteksi objek dalam model atau sistem sesuai dengan posisi dan ukuran objek yang sebenarnya pada dataset
<i>Backend</i>	: Bagian dari sistem yang bertanggung jawab atas pemrosesan logika, interaksi dengan database, dan pengelolaan sumber daya, biasanya berjalan di server
<i>Batch</i>	: Sekumpulan data yang diberikan kepada model <i>machine learning</i> untuk dianalisis atau diperbarui dalam satu iterasi pelatihan
<i>Bottom navigation bar</i>	: Elemen antarmuka pengguna di bagian bawah layar dengan ikon atau tautan untuk navigasi cepat dalam aplikasi
<i>Bounding box</i>	: Kotak yang melingkupi objek dalam gambar untuk menunjukkan posisi dan ukuran objek tersebut dalam konteks deteksi objek
<i>Built-in</i>	: Fitur atau komponen yang sudah ada dan terintegrasi secara default dalam suatu sistem, program, atau perangkat.
<i>Bundle identifier</i>	: Kode unik yang mengidentifikasi aplikasi di platform IOS

<i>Chat Generative Pre-Trained Transformer Chatbot</i>	: Model bahasa generatif yang menggunakan arsitektur Transformer untuk berinteraksi dan menghasilkan teks dalam percakapan.
<i>Class</i>	: Kategori atau jenis objek yang dapat dideteksi oleh model pendeteksi objek
<i>Classification</i>	: Proses memprediksi kelas atau kategori data berdasarkan pola yang telah dipelajari dari data latihan yang memiliki label kelas.
<i>Cloud storage</i>	: Layanan online untuk menyimpan dan mengakses data dari berbagai perangkat melalui internet
<i>Common Objects in Context (COCO)</i>	: Dataset gambar yang berisi objek-objek dengan anotasi, sering digunakan untuk tugas komputer <i>vision</i> .
<i>Confidence score</i>	: Nilai yang menunjukkan seberapa yakin model dalam menghasilkan prediksi atau hasil
<i>Confusion matrix</i>	: Tabel yang membandingkan prediksi model dengan kelas aktual data, menunjukkan berapa banyak data yang diklasifikasikan dengan benar atau salah dalam berbagai kategori
<i>Container registry</i>	: Tempat penyimpanan <i>image container</i> yang memungkinkan pengelolaan dan berbagi <i>image</i> dengan efisien dalam pengembangan dan implementasi aplikasi berbasis <i>container</i>
<i>Containerize</i>	: Proses mengemas aplikasi dan dependensinya ke dalam lingkungan terisolasi yang disebut <i>container</i>
<i>Content rating</i>	: Rating konten untuk menilai tingkat kedewasaan sebuah konten
<i>Convolutional layer</i>	: Komponen dalam <i>Convolutional Neural Network</i> yang melakukan operasi konvolusi pada input gambar untuk mengidentifikasi pola dan fitur khusus dalam gambar
<i>Convolutional Neural Network</i>	: Jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang menggunakan lapisan konvolusi untuk mengidentifikasi pola dan fitur dalam data gambar
<i>Cross-platform</i>	: Kemampuan suatu perangkat lunak atau aplikasi untuk berjalan di berbagai sistem operasi
<i>Custom widget</i>	: Komponen antarmuka yang dibuat khusus untuk keperluan aplikasi, tidak ada pada komponen bawaan sistem

<i>Data science</i>	: Praktik menggunakan data dan analisis untuk mendapatkan wawasan yang berharga dan mendukung pengambilan keputusan
<i>Dataset</i>	: Kumpulan data yang digunakan untuk pelatihan model
<i>Deep learning</i>	: Jenis pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan saraf dalam dan kompleks untuk mengenali pola dalam berbagai jenis data
<i>Dense</i>	: Lapisan dalam jaringan saraf yang setiap neuronnya terhubung dengan semua <i>neuron</i> di lapisan sebelumnya dan sesudahnya
<i>Deployment</i>	: Proses implementasi perangkat lunak setelah pengembangan
<i>Device</i>	: Perangkat fisik yang memiliki fungsi khusus
<i>Docker</i>	: Platform untuk menjalankan aplikasi dalam kontainer terisolasi
<i>Docker container</i>	: Wadah aplikasi yang terisolasi dengan semua dependensinya dan dapat dijalankan di berbagai lingkungan
<i>Docker image</i>	: Template yang berisi semua yang diperlukan untuk membuat <i>Docker container</i> , termasuk sistem operasi dan aplikasi
<i>Emulator</i>	: Perangkat lunak yang mensimulasikan perangkat Android di komputer untuk pengujian dan pengembangan aplikasi
<i>Endpoint</i>	: Alamat di jaringan di mana layanan atau aplikasi dapat diakses
<i>Epoch</i>	: Putaran lengkap saat pelatihan model <i>machine learning</i> menggunakan seluruh dataset latihan
<i>Exception</i>	: Situasi tak terduga yang mengganggu jalannya program atau aplikasi
<i>F1-Score</i>	: Metrik yang menggabungkan presisi dan recall untuk mengukur kinerja model klasifikasi
<i>Feedback</i>	: Umpan balik
<i>Flatten</i>	: Operasi yang mengubah struktur data berdimensi menjadi array satu dimensi
<i>Floating action button</i>	: Tombol yang mengambang di atas konten aplikasi, digunakan untuk tindakan utama atau tautan cepat

<i>Framework</i>	: Kerangka kerja perangkat lunak yang menyediakan struktur dasar dan komponen untuk mempermudah pengembangan aplikasi atau sistem
<i>Fully connected layer</i>	: Lapisan dalam jaringan saraf di mana setiap neuron terhubung dengan semua neuron di lapisan sebelumnya dan sesudahnya
<i>Functional requirement</i>	: Spesifikasi fitur atau fungsionalitas yang diharapkan dari sistem atau aplikasi
<i>Google cloud platform</i>	: Kumpulan layanan komputasi awan Google untuk membangun, mengelola, dan mengimplementasikan aplikasi dengan fleksibilitas dan efisiensi
<i>Ground truth bounding box</i>	: Kotak yang ditandai pada gambar untuk menunjukkan posisi objek yang sebenarnya, digunakan dalam evaluasi deteksi objek
<i>Hidden layer</i>	: Lapisan di jaringan saraf tiruan antara input dan output yang melakukan transformasi kompleks untuk mengenali pola dalam data
<i>Hosting</i>	: Layanan penyimpanan dan pengoperasian situs web, aplikasi, atau layanan online agar dapat diakses melalui internet
<i>hyperparameter</i>	: Parameter yang digunakan untuk mengatur perilaku dan kinerja model dalam pembelajaran mesin
<i>HyperText Transfer Protocol</i>	: Protokol komunikasi untuk mentransfer data antara klien dan server di internet
<i>ID token</i>	: Token keamanan dari penyedia otentikasi yang berisi informasi identitas pengguna setelah login, untuk mengamankan dan mengotorisasi akses
<i>Input</i>	: Informasi yang dimasukkan ke dalam sistem atau program untuk diproses
<i>Intersection over union</i>	: Metrik deteksi objek yang mengukur tumpang tindih antara bounding box model dan yang sebenarnya
<i>IOS</i>	: Sistem operasi mobile Apple untuk perangkat seperti iPhone dan iPad
<i>Keystore</i>	: File yang berisi pasangan kunci enkripsi untuk mengamankan data dan otentikasi
<i>Library</i>	: Kumpulan kode siap pakai dengan fungsi atau fitur yang dapat digunakan
<i>Login</i>	: Proses otentikasi di mana pengguna memberikan kredensial untuk mengakses sistem atau aplikasi

<i>Machine learning</i>	: Pendekatan kecerdasan buatan di mana komputer belajar dari data untuk membuat keputusan dan prediksi berdasarkan pola yang diidentifikasi
<i>Maintenance</i>	: Serangkaian aktivitas untuk menjaga, memperbaiki, dan memperbarui sistem atau perangkat agar tetap berfungsi sesuai kebutuhan
<i>Mobile</i>	: Perangkat elektronik portabel yang biasanya dapat dibawa dan digunakan dengan mudah
<i>Mobile Application Development Lifecycle</i>	: Tahapan-tahapan dari perencanaan, pengembangan hingga pemeliharaan aplikasi seluler
<i>Modal bottom sheet</i>	: Komponen tampilan dalam aplikasi yang muncul dari bawah layar untuk menampilkan konten tambahan atau pilihan terkait tampilan utama
<i>Model backbone</i>	: Dasar arsitektur jaringan yang digunakan untuk deteksi objek yang membantu ekstraksi fitur yang efektif dari gambar
<i>Model head</i>	: Bagian yang memproses fitur dari backbone dan menghasilkan prediksi objek seperti bounding box, skor kepercayaan, dan kelas objek dalam deteksi objek
<i>Model neck</i>	: Bagian yang menggabungkan fitur dari berbagai tingkat resolusi dalam arsitektur jaringan, membantu dalam deteksi objek yang lebih baik pada berbagai skala
<i>Multiclass classification</i>	: Tugas pada machine learning di mana model mengklasifikasikan data ke beberapa kelas
<i>Natural language processing</i>	: Teknologi yang memungkinkan komputer untuk berkomunikasi dan berinteraksi dengan manusia melalui bahasa manusia yang alami
<i>Neural network</i>	: Model komputasi yang meniru jaringan saraf otak manusia untuk pembelajaran mesin
<i>Normalisasi</i>	: Proses mengubah nilai-nilai data ke dalam rentang standar atau skala tertentu
<i>Object detection</i>	: Mengenali dan memetakan objek dalam gambar
<i>Output</i>	: hasil dari proses pengolahan input oleh sistem atau program
<i>Pooling layer</i>	: Bagian dalam jaringan saraf yang menyederhanakan representasi fitur dalam jaringan saraf untuk efisiensi dan ekstraksi fitur penting

<i>pretrained</i>	: Model atau jaringan saraf yang telah dilatih sebelumnya
<i>Prototype</i>	: Model awal untuk pengujian konsep sebelum produksi
<i>Repository</i>	: Tempat penyimpanan terpusat untuk kode atau proyek
<i>Runtime</i>	: Waktu saat program atau aplikasi berjalan
<i>Simulator</i>	: Perangkat lunak yang mensimulasikan perangkat IOS di komputer untuk pengujian dan pengembangan aplikasi
<i>Softmax</i>	: Fungsi untuk mengonversi skor menjadi probabilitas dalam pengklasifikasian
<i>Source code</i>	: Teks yang berisi instruksi pemrograman untuk membangun perangkat lunak
<i>State</i>	: Kondisi atau status saat ini dari sistem
<i>TestFlight</i>	: Platform pengujian beta yang disediakan oleh Apple untuk pengembang aplikasi iOS
<i>Testing</i>	: Proses evaluasi dan pengujian suatu produk atau sistem untuk mengidentifikasi kesalahan
<i>Think aloud</i>	: Teknik pengumpulan data dari pengguna dengan menilai apa yang dipikirkan dan dirasakan oleh pengguna dalam berinteraksi dengan sistem
<i>Threshold</i>	: Nilai batas
<i>Training</i>	: Proses mengajari model machine learning menggunakan data untuk mengenali pola dan membuat prediksi yang akurat pada data baru
<i>Transfer learning</i>	: Menggunakan model yang sudah ada dan dilatih pada tugas tertentu sebagai dasar untuk melatih model baru
<i>User interface</i>	: Antarmuka
<i>Validation</i>	: Pengujian kinerja model pada dataset terpisah untuk mengukur akurasi dan identifikasi perbaikan yang mungkin dibutuhkan
<i>weight</i>	: Parameter numerik yang mengatur kontribusi fitur atau neuron dalam jaringan saraf tiruan terhadap prediksi
<i>Widget</i>	: Komponen pendukung pada Flutter seperti Button, Text, Icon yang berada pada tampilan aplikasi
<i>Wireframe</i>	: Representasi visual sederhana antarmuka pengguna yang menunjukkan struktur dan tata letak elemen

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Kuesioner.....	163
Lampiran 2. <i>Source Code Backend</i>	165
Lampiran 3. <i>Source Code</i> Antarmuka Aplikasi.....	167
Lampiran 4. Dokumen Pengujian Prototipe.....	215
Lampiran 5. Dokumen Pengujian Aplikasi.....	216
Lampiran 6. <i>Source Code</i> Pengujian Unit.....	217
Lampiran 7. <i>Source Code</i> Pengujian <i>Widget</i>	228
Lampiran 8. <i>Source Code</i> Pengujian Integrasi.....	234