

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI BUAH
DAN SAYUR MENGGUNAKAN TENSORFLOW LITE
BERBASIS ANDROID**



MUHAMMAD RIZQAN FADHIL
19102227

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI BUAH
DAN SAYUR MENGGUNAKAN TENSORFLOW LITE
BERBASIS ANDROID**

***DESIGN OF FRUIT AND VEGETABLE DETECTION
APPLICATION USING TENSORFLOW LITE BASED
ON ANDROID***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



MUHAMMAD RIZQAN FADHIL
19102227

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI BUAH DAN SAYUR MENGGUNAKAN TENSORFLOW LITE BERBASIS ANDROID

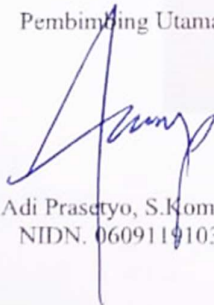
DESIGN OF FRUIT AND VEGETABLE DETECTION APPLICATION USING TENSORFLOW LITE BASED ON ANDROID

Dipersiapkan dan Disusun oleh

MUHAMMAD RIZQAN FADHIL
19102227

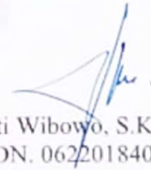
Fakultas Informatika
Institut Teknologi Telkom Purwokerto
6 Juli 2023

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0622018403

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI BUAH DAN SAYUR MENGGUNAKAN TENSORFLOW LITE BERBASIS ANDROID

DESIGN OF FRUIT AND VEGETABLE DETECTION APPLICATION USING TENSORFLOW LITE BASED ON ANDROID

Disusun oleh
MUHAMMAD RIZQAN FADHIL
19102227

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir
Pada Jumat, 21 Juli 2023

Penguji I


Alfednego Dwi Septiadi,
S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0616098901

Penguji II,


Toni Anwar, S.Kom.,
M.MSI.
NIDN. 0613069102

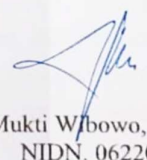
Penguji III


Aditya Dwi Putro Wicaksono,
S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0624119303


Pembimbing Utama


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

Pembimbing Pendamping


Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0622018403

Dekan,


Atulya Buchanuddin, S.Si., M.Kom.
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : **Muhammad Rizqan Fadhil**
NIM : **19102227**
Program Studi : **S1 Teknik Informatika**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI BUAH DAN SAYUR
MENGUNAKAN TENSORFLOW LITE BERBASIS ANDROID**

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 tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab 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, 05 Juli 2023,

Yang Menyatakan,



METERAL TEMPEL
92AKX549135760

Muhammad Rizqan Fadhil

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, petunjuk, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Buah Dan Sayur Menggunakan Tensorflow Lite Berbasis Android”. 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 kewarasan 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. Syifa Nadiya selaku kakak yang sudah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan serta motivasi selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Auliya Burhannuddin, S.Si., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Informatika IT Telkom Purwokerto.
6. Ibu Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika IT Telkom Purwokerto.

7. Bapak Novian Adi Prasetyo, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing penulis yang telah banyak memberikan arahan serta kritik dan saran saat pengerjaan Tugas Akhir.
8. Bapak Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah banyak memberikan saran dan kritik saat pengerjaan Tugas Akhir.
9. Teman saya khususnya Beny Alphon Tondang dan Akhmad Nur Alamsyah yang banyak membantu dan sekaligus menjadi partner dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh teman-teman saya dari Samira Kost (Riau, Dana, Rudi, Ihsan, Dzaka dan Fauzi) yang selalu memberikan dukungan berupa informasi yang bermanfaat dan juga bantuan.
11. 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, 06 Juli 2023



Muhammad Rizqan Fadhil

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1. Visi Komputer.....	11
2.2.2. <i>Deep Learning</i>	12
2.2.3. <i>Convolutional Neural Network</i>	13
2.2.4. Android	14
2.2.5. Kotlin	18
2.2.6. Python	19
2.2.7. Firebase	19
2.2.8. <i>TensorFlow Lite</i>	21

2.2.9.	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	22
2.2.10.	Pengujian Aplikasi	28
2.2.11.	<i>Agile Software Development Methods</i>	31
2.2.12.	<i>Scrum</i>	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1.	Objek dan Subjek Penelitian.....	36
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.2.1.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	36
3.2.2.	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	36
3.3.	Diagram Alir Penelitian	37
3.3.1.	Tahap Pendahuluan	38
3.3.2.	Tahap Perancangan Sistem	39
3.3.3.	Tahap Pengujian.....	57
3.3.4.	Tahap Penutup.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1.	Hasil Implementasi Metode <i>Scrum</i>	61
4.1.1.	Product Backlog	61
4.1.2.	Fase <i>Sprint</i>	62
4.2.	Hasil Pengujian	81
4.2.1.	Pengujian UI (<i>UI Testing</i>).....	82
4.2.2.	Pengujian <i>Heuristic Evaluation</i>	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		87
5.1.	Kesimpulan	87
5.2.	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	9
Tabel 2.2 Sejarah versi dari Android	14
Tabel 2.3 Spesifikasi sistem Android Studio	17
Tabel 2.4 Simbol dan penjelasan pada <i>use case diagram</i>	23
Tabel 2.5 Simbol dan penjelasan pada <i>activity diagram</i>	24
Tabel 2.6 Simbol dan penjelasan pada <i>sequence diagram</i>	26
Tabel 2.7 Prinsip <i>heuristic evaluation</i>	30
Tabel 2.8 Skala <i>severity rating</i>	31
Tabel 2.9 Perbandingan pengembangan perangkat lunak tradisional dan <i>agile</i> ...	32
Tabel 2.10 Perbandingan metode pengembangan dalam model <i>agile</i>	32
Tabel 3.1 Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.....	36
Tabel 3.2 Spesifikasi kebutuhan perangkat keras	37
Tabel 3.3 Skenario <i>use case sign in</i>	40
Tabel 3.4 Skenario <i>use case sign up</i>	40
Tabel 3.5 Skenario <i>use case reset password</i>	40
Tabel 3.6 Skenario <i>use case</i> lihat daftar buah dan sayur	41
Tabel 3.7 Skenario <i>use case</i> lihat detail buah dan sayur.....	41
Tabel 3.8 Skenario <i>use case</i> cari buah dan sayur.....	41
Tabel 3.9 Skenario <i>use case</i> deteksi buah dan sayur	42
Tabel 3.10 Skenario <i>use case</i> ambil gambar dari kamera.....	42
Tabel 3.11 Skenario <i>use case</i> ambil gambar dari <i>gallery</i>	42
Tabel 3.12 Skenario <i>use case</i> lihat berita mengenai buah dan sayur	43
Tabel 3.13 Skenario <i>use case</i> lihat profil.....	43
Tabel 3.14 Skenario <i>use case</i> ubah profil	43
Tabel 3.15 Skenario <i>use case</i> riwayat pemindaian	44
Tabel 3.16 Skenario <i>use case</i> pengembang.....	44
Tabel 3.17 Skenario <i>use case</i> laporkan masalah.....	44
Tabel 3.18 Skenario pengujian dengan metode <i>black box</i>	57
Tabel 4.1 Daftar <i>product backlog</i>	61

Tabel 4.2 <i>Sprint backlog</i> pada <i>sprint 1</i>	63
Tabel 4.3 <i>Sprint backlog</i> pada <i>sprint 2</i>	66
Tabel 4.4 <i>Sprint backlog</i> pada <i>sprint 3</i>	72
Tabel 4.5 <i>Sprint backlog</i> pada <i>sprint 4</i>	76
Tabel 4.6 Hasil pengujian UI	82
Tabel 4.7 Hasil analisis <i>heuristic evaluation</i>	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hierarki AI, ML, dan <i>deep learning</i>	12
Gambar 2.2 Arsitektur CNN	13
Gambar 2.3 Perbandingan Kotlin dan Java.....	18
Gambar 2.4 Proses kerja tensorFlow	21
Gambar 2.5 Klasifikasi digram UML	22
Gambar 2.6 Implementasi <i>library</i> Espresso.....	29
Gambar 2.7 Proses metode <i>scrum</i>	34
Gambar 3.1 Diagram alir peneliti.....	38
Gambar 3.2 <i>Use case diagram</i> aplikasi deteksi buah dan sayur	39
Gambar 3.3 <i>Activity diagram sign in</i>	45
Gambar 3.4 <i>Activity diagram sign up</i>	46
Gambar 3.5 <i>Activity diagram reset password</i>	46
Gambar 3.6 <i>Activity diagram</i> lihat data buah dan sayur	47
Gambar 3.7 <i>Activity diagram</i> pencarian.....	47
Gambar 3.8 <i>Activity diagram</i> deteksi buah dan sayur.....	48
Gambar 3.9 <i>Activity diagram</i> berita	48
Gambar 3.10 <i>Activity diagram</i> ubah profil	49
Gambar 3.11 <i>Activity diagram</i> riwayat pemindaian	50
Gambar 3.12 <i>Activity diagram</i> pengembang.....	50
Gambar 3.13 <i>Activity diagram</i> laporkan masalah	50
Gambar 3.14 <i>Sequence diagram sign in</i>	51
Gambar 3.15 <i>Sequence diagram sign up</i>	52
Gambar 3.16 <i>Sequence diagram</i> lihat data	52
Gambar 3.17 <i>Sequence diagram</i> deteksi.....	53
Gambar 3.18 <i>Sequence diagram</i> riwayat pemindaian.....	54
Gambar 3.19 Halaman utama.....	55
Gambar 3.20 Halaman pencarian.....	55
Gambar 3.21 Halaman deteksi buah dan sayur	56
Gambar 3.22 Halaman berita	56

Gambar 3.23 Halaman profil.....	57
Gambar 4.1 <i>Burndown chart</i> pada <i>sprint 1</i>	63
Gambar 4.2 Hasil rancangan <i>high fidelity design</i>	64
Gambar 4.3 Hasil model <i>machine learning</i>	64
Gambar 4.4 <i>Burndown chart</i> pada <i>sprint 2</i>	67
Gambar 4.5 Hasil konfigurasi <i>firestore</i> untuk data buah dan sayur.....	67
Gambar 4.6 Hasil konfigurasi <i>firestore</i> untuk data berita.....	68
Gambar 4.7 Hasil konfigurasi <i>firestore</i> untuk data kandungan buah dan sayur ...	69
Gambar 4.8 Hasil halaman <i>onboarding</i>	69
Gambar 4.9 Hasil halaman registrasi atau <i>sign up</i>	70
Gambar 4.10 Hasil halaman masuk atau <i>sign in</i>	70
Gambar 4.11 Hasil halaman lupa kata sandi	71
Gambar 4.12 <i>Burndown chart</i> pada <i>sprint 3</i>	73
Gambar 4.13 Hasil halaman beranda	74
Gambar 4.14 Hasil halaman detail item.....	74
Gambar 4.15 Hasil halaman pencarian	75
Gambar 4.16 Hasil halaman pemindaian	75
Gambar 4.17 <i>Burndown chart</i> pada <i>sprint 4</i>	77
Gambar 4.18 Hasil halaman berita.....	78
Gambar 4.19 Hasil halaman profil.....	79
Gambar 4.20 Hasil halaman ubah profil	79
Gambar 4.21 Hasil halaman riwayat pemindaian	80
Gambar 4.22 Hasil halaman pengembang	80
Gambar 4.23 Hasil fitur laporkan masalah	81
Gambar 4.24 Hasil analisis buah anggur.....	83
Gambar 4.25 Hasil analisis buah apel	84
Gambar 4.26 Hasil analisis sayur lobak.....	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persentase konsumsi buah	93
Lampiran 2. Persentase konsumsi sayur	93
Lampiran 3. Persentase masyarakat yang memperhatikan kandungan gizi dan manfaat dari buah.....	93
Lampiran 4. Persentase masyarakat yang memperhatikan kandungan gizi dan manfaat dari sayur.....	94
Lampiran 5. <i>Class Diagram</i>	94