

**PENERAPAN TRANSFER LEARNING DENGAN MODEL
PRE-TRAINED CNN UNTUK KLASIFIKASI IKAN CUPANG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program
Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)



Disusun Oleh

MOHAMMAD RAFLY ABBYANSYAH

20210810013

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN TRANSFER LEARNING DENGAN MODEL PRE-TRAINED CNN UNTUK KLASIFIKASI IKAN CUPANG

Disusun Oleh
Mohammad Rafly Abbyansyah
20210810013

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Naskah Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi/Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Kamis

Tanggal Bulan Tahun : 18 Desember 2025

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing 1



Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 41038091288

Pembimbing 2



Panji Novantara, M.T.
NIK. 41038101347

Mengetahui / Mengesahkan :
Kepala Program Studi Teknik Informatika,



Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK. 41038091290

LEMBAR PENGUJIAN

PENERAPAN TRANSFER LEARNING DENGAN MODEL PRE-TRAINED CNN UNTUK KLASIFIKASI IKAN CUPANG

Disusun Oleh

Mohammad Rafly Abbyansyah

20210810013

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Naskah Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Desember 2025

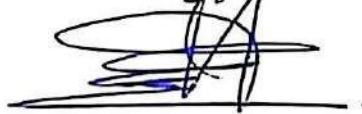
DOSEN PENGUJI :

Penguji I



Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 41038091288

Penguji II



Nunu Nugraha, M.T.
NIK. 41038111366

Penguji III



Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng.
NIK. 41038101348

Mengetahui/Mengesahkan

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer



Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng.
NIK. 41038101348

Kepala Program Studi
Teknik Informatika S1



Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK. 41038091290

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Rafly Abbyansyah

NIM : 20210810013

Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 28 November 2002

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Ilmu Komputer

Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi / Tugas Akhir** dengan judul sebagai berikut:

Judul: Penerapan Transfer Learning Dengan Model Pre-Trained CNN Untuk Klasifikasi Ikan Cupang

Dosen Pembimbing 1 : Iwan Lesmana, M.Kom

Dosen Pembimbing 2 : Panji Novantara, M. T.

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 18 Desember 2025 Yang menyatakan,



Mohammad Rafly Abbyansyah
NIM. 20210810013

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **PENERAPAN TRANSFER LEARNING DENGAN MODEL PRE-TRAINED CNN UNTUK KLASIFIKASI IKAN CUPANG** beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 18 Desember 2025
Yang membuat pernyataan,



Mohammad Rafly Abbyansyah
NIM. 20210810013

MOTTO dan PERSEMBAHAN

MOTTO

“Perfection Is The Enemy Of The Perfectly Adequate.”

(Jimmy McGill BCS / S3)

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Saya sangat berterimakasih kepada :

1. Skripsi ini saya persembahkan untuk Ibu tercinta Cicih Kurniasih, sosok yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah saya. Terima kasih karena Ibu tidak pernah berhenti memberikan motivasi agar saya terus maju, bekerja keras tanpa kenal lelah demi masa depan saya, dan selalu mengusahakan yang terbaik dalam hidup saya. Segala doa, kerja keras, dan pengorbanan Ibu menjadi alasan terbesar saya dapat sampai pada titik ini.
2. Keluarga saya di Lamapayung, yang telah membesarkan saya dengan penuh kasih, nilai-nilai kehidupan, dan dukungan tanpa batas. Terima kasih atas perhatian, doa, dan kehangatan yang selalu menjadi pondasi kekuatan saya hingga mampu mencapai tahap ini. Segala kebaikan dan pengorbanan kalian menjadi bagian terpenting dalam perjalanan hidup dan pendidikan saya.
3. Manchester United, klub yang telah memberi warna dalam hidup saya. Tanpa Manchester United, mungkin saya tidak pernah merasakan dinamika emosional yang begitu lengkap—tawa, kebahagiaan, kesal, sedih, dan semua rasa yang membuat hidup lebih berarti. Terima kasih telah menjadi bagian yang selalu menghidupkan semangat saya, di tengah perjalanan panjang dan penuh tantangan ini.
4. Teman-teman saya, Team Ngops, serta seluruh teman kelas TI 2021 A yang selalu hadir memberi dukungan selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dan semangat yang kalian berikan di setiap proses pembelajaran. Kehadiran kalian membuat perjalanan studi ini menjadi lebih ringan, bermakna, dan penuh cerita yang tidak akan terlupakan.

PENERAPAN TRANSFER LEARNING DENGAN MODEL PRE-TRAINED CNN UNTUK KLASIFIKASI IKAN CUPANG

**Mohammad Rafly Abbyansyah, Iwan Lesamana M.Kom,
Panji Novantara M.T**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20210810013@uniku.ac.id, iwanlesmana@uniku.ac.id,
panji.novantara@uniku.ac.id

Abstrak

Ikan cupang merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari kawasan Asia Tenggara. Ikan ini dikenal memiliki bentuk tubuh yang menarik serta sifat agresif dalam mempertahankan wilayahnya. Variasi bentuk tubuh yang beragam sering kali menyulitkan proses identifikasi secara visual, terutama pembeli yang tidak memiliki keahlian khusus, seperti di daerah Kuningan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Android* yang dapat melakukan klasifikasi jenis ikan cupang, yaitu *Halfmoon*, *Plakat*, dan *Serit*, secara otomatis berdasarkan citra. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural network (CNN)* dengan memanfaatkan model *pre-trained SSD MobileNetV2 FPN Lite* yang diimplementasikan menggunakan *framework TensorFlow*. Dataset penelitian terdiri dari 3.100 citra ikan cupang yang dibagi untuk proses pelatihan, validasi, dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mencapai akurasi sebesar 98%. Secara rinci, nilai *presisi* dan *recall* yang diperoleh pada kelas *Halfmoon* masing-masing sebesar 0,97 dan 0,98; pada kelas *Plakat* sebesar 0,99 dan 0,97; serta pada kelas *Serit* sebesar 0,99 dan 1,00. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma *CNN* efektif dalam melakukan klasifikasi jenis ikan cupang berdasarkan karakteristik visualnya. Dengan demikian, aplikasi ini berpotensi menjadi sarana identifikasi ikan cupang yang cepat, akurat, dan mudah digunakan, baik untuk kepentingan komersial maupun edukasi.

Kata Kunci: *Ikan cupang, Deep Learning, CNN, Pra-terlatih, MobileNetV2, SSD, TensorFlow.*

APPLICATION OF TRANSFER LEARNING WITH PRE- TRAINED CNN MODEL FOR BETTA FISH CLASSIFICATION

**Mohammad Rafly Abbyansyah, Iwan Lesamana M.Kom,
Panji Novantara M.T**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20210810013@uniku.ac.id, iwanlesmana@uniku.ac.id,
panji.novantara@uniku.ac.id

Abstract

Betta fish (Betta splendens) are a type of freshwater fish native to Southeast Asia, known for their attractive body shape and aggressive territorial behavior. The diverse morphological variations often make visual identification challenging, especially for buyers without specialized expertise, such as in the Kuningan area. This study aims to develop an Android-based Application capable of automatically classifying betta fish types—Halfmoon, Plakat, and Serit—based on images. The method employed is a Convolutional Neural network (CNN) utilizing a pre-trained SSDMobileNetV2 FPNLite model implemented with the TensorFlow framework. The research dataset consists of 3,100 betta fish images, divided for training, validation, and testing processes. Experimental results show that the developed model achieved an accuracy of 98%. Specifically, the precision and recall values obtained for the Halfmoon class were 0.97 and 0.98; for the Plakat class, 0.99 and 0.97; and for the Serit class, 0.99 and 1.00, respectively. These findings indicate that the CNN algorithm is effective in classifying betta fish types based on their visual characteristics. Therefore, the Application has the potential to serve as a fast, accurate, and user-friendly tool for betta fish identification, suitable for both commercial and educational purposes.

Kata Kunci : *Betta fish, Deep Learning, CNN, Pre-trained, MobileNetV2, SSD, TensorFlow.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh minat penulis terhadap bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam teknologi berbasis kecerdasan buatan untuk membantu proses identifikasi ikan cupang secara otomatis. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“Penerapan Transfer Learning Dengan Model Pre-trained CNN Untuk Klasifikasi Ikan Cupang”** .

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga proposal dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Dikdik Harjadi, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bapak Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom. Selaku Wakil Dekan 1 Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
5. Bapak Iwan Lesmana, M.Kom., selaku Pembimbing I yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. Bapak Panji Novantara, M.T., selaku Pembimbing yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
7. Orang tua yang telah memberikan do’a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.

9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari bahwa proses penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kendala, baik yang bersifat teknis maupun nonteknis. Namun, berkat bantuan, bimbingan, motivasi, serta doa dari berbagai pihak, peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara moral maupun material, selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 18 Desember 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINALITAS	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Pertanyaan Penelitian	6
1.8 Hipotesis Penelitian	6
1.9 Metodologi Penelitian.....	6
1.9.1 Metode Pengumpulan Data.....	7
1.9.2 Metode Pengembangan Sistem	7
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah	9
1.10 Jadwal Penelitian.....	15
1.11 Sistematika Penelitian.....	18
BAB II LANDASAN TEORI.....	19
2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (<i>Relevan Theories</i>).....	19
2.1.1 Jenis Ikan Cupang	19
2.1.2 Pengolahan Citra Digital.....	22

2.1.3 Computer Vision.....	22
2.1.4 Artificial Intelligence (AI).....	23
2.1.5 Deep Learning.....	23
2.1.6 Data Augmentation.....	24
2.1.7 Convolutional Neural network (CNN).....	24
2.1.7.1 Convolution Layer	25
2.1.7.2 Operasi Pooling.....	27
2.1.7.3 Aktivasi ReLU.....	28
2.1.7.4 Flattening Layer.....	29
2.1.7.5 Fully-Connected Layer	29
2.1.7.6 Softmax Classifier.....	30
2.1.8 Single Shot Detector (SSD)	31
2.1.9 Transfer Learning.....	32
2.1.10 MobileNetV2	33
2.1.11 RoboFlow.....	34
2.1.12 TensorFlow	34
2.1.13 TensorFlow Lite	35
2.1.14 Python.....	35
2.1.15 Kotlin	36
2.1.16 Firebase	36
2.1.17 Kaggle.....	36
2.1.18 Android	37
2.1.18.1 Versi Android	37
2.1.18.2 Arsitektur Android.....	38
2.1.19 Rapid Application Development (RAD).....	41
2.1.20 Tools Perancangan.....	43
2.1.20.1 Flowchart.....	43
2.1.20.2 Unified Modeling Language (UML)	44
2.1.20.3 Rich Picture.....	48
2.1.21 Tools Perangkat Lunak	49
2.1.21.1 Jupyter Notebook.....	49
2.1.21.2 Android Studio.....	49
2.1.21.3 Draw.IO	50
2.1.21.4 Anaconda	50

2.1.21.5 Figma.....	50
2.1.22 Pengujian Perangkat Lunak	51
2.1.22.1 User Acceptance Testing (UAT)	51
2.1.22.2 Black-Box Testing.....	51
2.1.22.3 White-Box Testing.....	52
2.2 Penelitian Sebelumnya (<i>Previous Work</i>).....	53
2.3 Kerangka Teoritis (<i>Theoretical Framework</i>)	67
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	69
3.1 Analisis Sistem (<i>System Analysis</i>).....	69
3.1.1 Analisis Masalah	69
3.1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional	69
3.1.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	70
3.1.4 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	71
3.1.5 Analisis Sistem Usulan.....	72
3.1.6 Analisis Penyelesaian Masalah	74
3.2 Perancangan Sistem (<i>System Design</i>).....	92
3.2.1 Use Case Diagram.....	92
3.2.2 Activity Diagram	100
3.2.3 Sequence Diagram.....	107
3.2.4 Class Diagram	114
3.3 Perancangan Antarmuka (<i>Interface Design</i>).....	115
3.3.1 Rancangan Halaman Loading Awal.....	115
3.3.2 Rancangan Halaman Login.....	116
3.3.3 Rancangan Halaman Register	117
3.3.4 Rancangan Halaman Beranda	119
3.3.5 Rancangan Halaman Deskripsi Ikan Cupang.....	120
3.3.6 Rancangan Halaman Scan.....	121
3.3.7 Rancangan Halaman Profil	122
3.3.8 Rancangan Halaman Tutorial.....	123
3.3.9 Rancangan Halaman Tentang Aplikasi	124
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	126
4.1 Implementasi (<i>Implementation</i>)	126
4.1.1 Implementasi Model Klasifikasi Gambar dan Klasifikasi <i>Realtime</i> ..	126
4.1.2 Implementasi Desain Antarmuka	140

4.2 Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>).....	149
4.2.1 Pengujian <i>Black Box</i>	149
4.2.2 Pengujian <i>White Box</i>	151
4.2.3 Pengujian <i>Confusion Matrix</i>	155
4.2.4 Faktor yang Memengaruhi Akurasi Model.....	158
4.2.5 Keterbatasan Model dan Pengembangan ke Depan	158
4.2.6 Pengujian Klasifikasi Gambar	159
4.2.7 Pengujian Klasifikasi <i>Realtime</i>	166
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	173
5.1 Simpulan (<i>Conclusion</i>).....	173
5.2 Saran (<i>Suggestion</i>).....	174
DAFTAR PUSTAKA	176
LAMPIRAN (<i>Appendices</i>)	184

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 tahapan RAD sumber dari(Aldisa, 2021)	8
Gambar 1. 2 Arsitektur CNN mengacu dari(Zhao et al., 2024)	9
Gambar 1. 3 Operasi Konvolusi.....	10
Gambar 1. 4 Max pooling Pooling.....	11
Gambar 1. 5 Average pooling.....	11
Gambar 1. 6 Flattening Layer menurut(Farhan M, Ahmad Fahrudi S, 2020).....	12
Gambar 1. 7 Fully connected Layer	12
Gambar 1. 8 Proses <i>Transfer Learning</i> menurut (FATURRAHMAN et al., 2023)	14
Gambar 2. 1 Ikan cupang jenis Halfmoon diperoleh melalui proses pengambilan gambar langsung oleh peneliti menggunakan kamera smartphone	20
Gambar 2. 2 Ikan cupang jenis Plakat diperoleh melalui proses pengambilan gambar langsung oleh peneliti menggunakan kamera smartphone	21
Gambar 2. 3 Ikan cupang jenis Serit diperoleh melalui proses pengambilan gambar langsung oleh peneliti menggunakan kamera smartphone.....	21
Gambar 2. 4 Arsitektur CNN(Mardiyah, 2020).....	25
Gambar 2. 5 Convolution Layer 7x7x3 menurut(Mardiyah, 2020).....	26
Gambar 2. 6 Ilustrasi citra zero-padding(Yafis & Rijal, 2023)	27
Gambar 2. 7 Operasi Max-Pooling	28
Gambar 2. 8 Flattening Layer	29
Gambar 2. 9 Proses Fully-connected Layer.....	30
Gambar 2. 10 Arsitektur SSD.....	31
Gambar 2. 11 Proses Transfer Learning menurut (A. E. Putra et al., 2023)	33
Gambar 2. 12 Arsitektur MobileNetV2 menurut(ANHAR & PUTRA, 2023).....	34
Gambar 2. 13 Arsitektur Android(IBRAHIM, 2022)	41
Gambar 2. 14 Metode RAD menurut(Aldisa, 2021).....	43
Gambar 2. 15 Simbol Flowchart(Sutanti et al., 2022).....	44
Gambar 2. 16 Use Case Diagram.....	45
Gambar 2. 17 Simbol Activity Diagram	46
Gambar 2. 18 Simbol Class Diagram.....	47
Gambar 2. 19 Simbol Sequence Diagram	48

Gambar 2. 20 Simbol Sequence Diagram	52
Gambar 2. 21 White-Box <i>Testing</i> (Wintana et al., 2022).....	53
Gambar 2. 22 Kerangka Teoritis.....	68
Gambar 3. 1 sistem yang sedang berjalan	71
Gambar 3. 2 sistem usulan.....	73
Gambar 3. 3 Alur metode penyelesaian masalah.....	75
Gambar 3. 4 Arsitektur Algoritma <i>CNN</i>	77
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>CNN</i>	78
Gambar 3. 6 Channel Red.....	81
Gambar 3. 7 Channel Green	81
Gambar 3. 8 Channel Blue	82
Gambar 3. 9 Flattening Layer	89
Gambar 3. 10 Fully-connected Layer.....	90
Gambar 3. 11 <i>Use Case Diagram</i>	92
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram Login</i>	100
Gambar 3. 13 <i>Activity Diagram Register</i>	101
Gambar 3. 14 <i>Activity Diagram Deskripsi Ikan Cupang</i>	102
Gambar 3. 15 <i>Activity Diagram Klasifikasi Gambar dari Galeri</i>	103
Gambar 3. 16 <i>Activity Diagram Klasifikasi Gambar dari Kamera</i>	104
Gambar 3. 17 <i>Activity Diagram Klasifikasi Realtime</i>	105
Gambar 3. 18 <i>Activity Diagram Tutorial Aplikasi</i>	106
Gambar 3. 19 <i>Activity Diagram Tentang Aplikasi</i>	106
Gambar 3. 20 <i>Activity Diagram Logout</i>	107
Gambar 3. 21 <i>Sequence Diagram Login</i>	108
Gambar 3. 22 <i>Sequence Diagram Register</i>	109
Gambar 3. 23 <i>Sequence Diagram Deskripsi Ikan Cupang</i>	109
Gambar 3. 24 <i>Sequence Diagram Klasifikasi Gambar dari Galeri</i>	110
Gambar 3. 25 <i>Sequence Diagram Klasifikasi Gambar dari Kamera</i>	111
Gambar 3. 26 <i>Sequence Diagram Klasifikasi Realtime</i>	111
Gambar 3. 27 <i>Sequence Diagram Tutorial Aplikasi</i>	112
Gambar 3. 28 <i>Sequence Diagram Tentang Aplikasi</i>	113
Gambar 3. 29 <i>Sequence Diagram Logout</i>	113

Gambar 3. 30 <i>Class Diagram</i>	114
Gambar 3. 31 Rancangan Halaman Loading Awal.....	116
Gambar 3. 32 Rancangan Halaman <i>Login</i>	117
Gambar 3. 33 Rancangan Halaman <i>Register</i>	118
Gambar 3. 34 Rancangan Halaman Beranda.....	119
Gambar 3. 35 Rancangan Halaman Deskripsi Ikan Cupang	120
Gambar 3. 36 Rancangan Halaman Scan	121
Gambar 3. 37 Rancangan Halaman Profil.....	122
Gambar 3. 38 Rancangan Halaman Tutorial	124
Gambar 3. 39 Rancangan Halaman Tentang Aplikasi	125
Gambar 4. 1 Dataset dari Kaggle.....	127
Gambar 4. 2 Dataset milik peneliti	127
Gambar 4. 3 Dataset keseluruhan	127
Gambar 4. 4 Eksport Dataset dari RoboFlow	128
Gambar 4. 5 Kode Program Split Label Dataset.....	129
Gambar 4. 6 Hasil Split Dataset	129
Gambar 4. 7 Kode Konversi XML ke TFRecord dan Create label_map.pbtxt	131
Gambar 4. 8 Isi File pipeline.config.....	132
Gambar 4. 9 Kode program training dataset.....	134
Gambar 4. 10 Classification Report.....	135
Gambar 4. 11 Konversi ke TFLite	136
Gambar 4. 12 Isi file labels.txt.....	137
Gambar 4. 13 Kode program metadata pada model TFLite.....	137
Gambar 4. 14 Grafik Loss pada Training Model	138
Gambar 4. 15 Grafik Learning Rate.....	139
Gambar 4. 16 Antarmuka Loading Awal	140
Gambar 4. 17 Antarmuka Login Screen.....	141
Gambar 4. 18 Antarmuka Register Screen	142
Gambar 4. 19 Antarmuka Beranda	143
Gambar 4. 20 Antarmuka Deskripsi Ikan Cupang	144
Gambar 4. 21 Antarmuka Scan Screen	145
Gambar 4. 22 Antarmuka Klasifikasi Realtime	146

Gambar 4. 23 Antarmuka Profil	147
Gambar 4. 24 Antarmuka Tutorial.....	148
Gambar 4. 25 Antarmuka Tentang Aplikasi.....	149
Gambar 4. 26 Flowgraph Pengujian White Box pada Fungsi Klasifikasi Gambar	153
Gambar 4. 27 Confusion Matrix.....	156
Gambar 4. 28 Classification Report.....	158

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Confusion Matriks	13
Tabel 1. 2 Jadwal Penelitian	15
Tabel 2. 1 Versi <i>Android</i>	37
Tabel 3. 1 <i>Login</i>	92
Tabel 3. 2 <i>Register</i>	93
Tabel 3. 3 Deskripsi Ikan Cupang.....	94
Tabel 3. 4 Tutorial Aplikasi.....	95
Tabel 3. 5 Tentang Aplikasi.....	95
Tabel 3. 6 Klasifikasi Gambar dari Galeri.....	96
Tabel 3. 7 Klasifikasi Gambar dari Kamera	97
Tabel 3. 8 Klasifikasi <i>Realtime</i>	98
Tabel 3. 9 Logout.....	99
Tabel 4. 1 Informasi Dataset	126
Tabel 4. 2 Proses Pelabelan di <i>RoboFlow</i>	127
Tabel 4. 3 Pengujian Black Box	150
Tabel 4. 4 Kode Program Pengujian White Box.....	151