

**IDENTIFIKASI NOMINAL MATA UANG RUPIAH DALAM SISTEM  
PENUKARAN UANG SEDERHANA MENGGUNAKAN ARSITEKTUR  
YOLOv5 DENGAN *FASTAPI***

**SKRIPSI**



Oleh :

MELANIA SYAFRIDA PARUNTU

18081010011

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2022**



## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : IDENTIFIKASI NOMINAL MATA UANG RUPIAH DALAM  
SISTEM PENUKARAN UANG SEDERHANA MENGGUNAKAN  
ARSITEKTUR YOLOv5 DENGAN FASTAPI**

**Oleh : Melania Syafrida Paruntu**

**NPM : 18081010011**

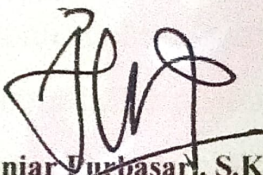
**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :**

**Hari Rabu, Tanggal 20 Juli 2022**

### Mengetahui

**Dosen Pembimbing**

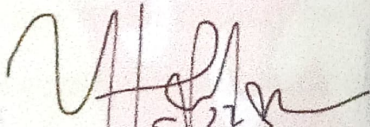
1.



**Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc**

**NPT : 3 8006 04 0198 1**

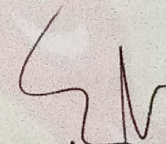
2.



**Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom.**

**NIPPPK : 19860425 2021212 001**

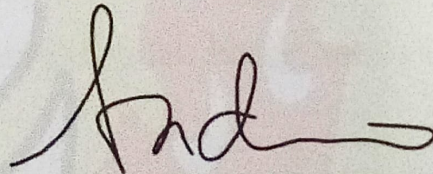
1.



**Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom**

**NIPPPK : 19890705 2021212 002**

2.



**Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom, M.Kom**

**NPT : 211199 00 412271**

### Menyetujui

**Dekan**

**Fakultas Ilmu Komputer**

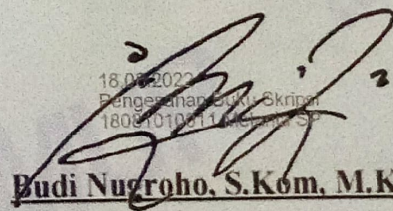


**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**

**NPT : 19650731 199203 2 001**

**Koordinator Program Studi**

**Teknik Informatika**



**Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom**

**NIPPPK : 19800907 2021211 005**

18.07.2022  
Pengesahan Skripsi  
18081010011 Melania Syafrida Paruntu



## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya mahasiswa Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Melania Syafrida Paruntu

NPM : 18081010011

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi atau tugas akhir yang saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul

### **“IDENTIFIKASI NOMINAL MATA UANG RUPIAH DALAM SISTEM PENUKARAN UANG SEDERHANA MENGGUNAKAN ARSITEKTUR YOLOv5 DENGAN FASTAPI”**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi atau tugas akhir maupun penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam daftar pustakan dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 06 Juni 2022

Penulis,



Melania Syafrida Paruntu

# **IDENTIFIKASI NOMINAL MATA UANG RUPIAH DALAM SISTEM PENUKARAN UANG SEDERHANA MENGGUNAKAN ARSITEKTUR YOLOv5 DENGAN *FASTAPI***

**Nama Mahasiswa** : **Melania Syafrida Paruntu**  
**NPM** : **18081010011**  
**Program Studi** : **Informatika**  
**Dosen Pembimbing** : **Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc**  
**Yisti Vita Via, ST, M.Kom**

## **Abstrak**

Uang merupakan alat yang digunakan untuk melakukan transaksi jual beli barang atau jasa. Penelitian ini merupakan penelitian pembuatan sistem deteksi objek menggunakan uang kertas rupiah emisi 2016 yang digunakan pada sistem penukaran uang sederhana. Sistem penukaran uang sederhana digunakan untuk menukarkan nominal uang rupiah dengan nominal yang lebih kecil. Peneliti menggunakan dataset sebanyak 1400 pada masing - masing kelas berjumlah 200 citra. Kelas yang digunakan pada penelitian ini yaitu, seribu rupiah, dua ribu rupiah, lima ribu rupiah, sepuluh ribu rupiah, duapuluh ribu rupiah, limapuluh ribu rupiah dan seratus ribu rupiah.

Penelitian ini, dilalui dengan melakukan tahap pengumpulan dataset dan anotasi citra. Tahap selanjutnya, pelatihan model menggunakan YOLOv5 dan pengujian menggunakan beberapa bobot YOLOv5 yang memiliki kompleksitas model yang berbeda. Bobot YOLOv5 yang digunakan yaitu, YOLOv5n, YOLOv5m, dan YOLOv5x. Bobot tersebut akan dimodifikasi resolusi menggunakan gambar dan penyebaran jumlah sampelnya pada jaringan syaraf tiruan. Hasil pengujian terbaik digunakan untuk penanaman pada *rest api*. Setelah itu, tahap pembuatan *rest api* menggunakan *FASTAPI*. *FASTAPI* akan *dideploy* pada *google cloud platform* untuk proses komputasi awan. Selanjutnya, pembuatan aplikasi berbasis mobile untuk mengirim data dan menerima pada server. Oleh karena itu, aplikasi *mobile* digunakan sebagai antarmuka pengguna pada sistem penukaran uang sederhana.

Pada proses pelatihan YOLO menggunakan YOLOv5 menghasilkan nilai mAP tinggi pada YOLOv5x. YOLOv5x memperoleh nilai mAP 0.5 dan mAP 0.5:0.95 berturut - turut yaitu, 0,931 dan 0,721. Namun, pada tahap pengujian YOLOv5 menghasilkan nilai presisi, *recall* dan mAP stabil pada YOLOv5n dengan resolusi pengukuran gambar 1280. Nilai mAP 0.5 dan mAP 0.5:0.95 YOLOv5n berturut - turut yaitu, 0,967 dan 0,771.

**Kata kunci** : YOLOv5, *FASTAPI*, *Google cloud platform*, Aplikasi *mobile*, uang, sistem penukaran uang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa peneliti ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesabaran, kekuatan, dan kebaikan kepada peneliti. Sehingga, peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul : **“IDENTIFIKASI NOMINAL MATA UANG RUPIAH DALAM SISTEM PENUKARAN UANG SEDERHANA MENGGUNAKAN ARSITEKTUR YOLOv5 DENGAN *FASTAPI*”**. Pada penelitian ini, peneliti mendapatkan banyak pelajaran dan dukungan dari teman - teman hingga keluarga. Sehingga, peneliti berterima kasih pada seluruh pihak yang ikut membantu dalam proses selama penyelesaian tugas akhir. Peneliti menyadari pada penulisan dan pengujian masih memiliki banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan dan kemampuan peneliti. Oleh karena itu, peneliti terbuka dengan kritik dan saran yang diberikan untuk membenahi laporan tugas akhir ini.

Surabaya, 06 Juni 2022

Melania Syafrida Paruntu

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang maha pengasih dan maha penyayang berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan maksimal. Dengan selesainya laporan skripsi ini penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang berpartisipasi dalam penyusunan laporan skripsi ini. Karena tanpa bantuan, saran, kritik serta dukungan dari mereka ada kemungkinan penulis tidak dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan syukur dan terim kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu yang tiada henti memberikan doa serta motivasi kepada penulis untuk tetap berusaha untuk meraih hasil maksimal.
2. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis untuk tetap bertahan dari segala situasi.
3. Ibu Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan waktu, kesempatan, dan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi dengan maksimal.
4. Ibu Yisti Vita Via, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan waktu, kesempatan, dan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi dengan maksimal.
5. Dosen dan staf Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah memberi ilmu, arahan, dan pengalamannya selama perkuliahan.
6. Teman-teman dan keluarga besar fakultas Ilmu Komputer yang telah memotivasi dan menjadi inspirasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLANGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
UCAPAN TERIMAKASIH .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR KODE PROGRAM .....	xvi
DAFTAR PERSAMAAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	5
2.2 <i>Machine Learning</i> (ML) .....	6
2.3 <i>Deep Learning</i> .....	7
2.4 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) .....	7
2.5 <i>You Only Look Once</i> (YOLO) .....	8
2.6 YOLOv5 .....	10
2.7 <i>FASTAPI</i> .....	12
2.8 <i>Google Cloud Platform</i> (GCP) .....	12
2.8.1 <i>Google Compute Engine</i> .....	13
2.8.2 <i>Cloud Storage</i> .....	13
2.9 <i>Android Studio</i> .....	13
2.9.1 Kotlin .....	14
2.9.2 Retrofit .....	14
2.10 <i>Confusion Matrix</i> .....	14
2.10.1 Presisi .....	15



2.10.2 <i>Recall</i> .....	15
2.10.3 <i>Mean Average Precision (mAP)</i> .....	15
BAB III METODOLOGI .....	17
3.1 Tahapan Penelitian .....	17
3.2 Tahap Akusisi Data .....	18
3.3 Tahap Pelatihan Data .....	20
3.4 Penanaman Model Pada Aplikasi .....	21
3.4.1 Tahap Pembuatan Rest API .....	21
3.4.2 Tahap Deploying Web Server .....	22
3.4.3 Tahap Pembuatan Aplikasi Mobile .....	23
3.5 Skenario Pengujian .....	25
3.6 Contoh Evaluasi Kinerja .....	25
3.6.1 Perhitungan <i>Confusion</i> Matriks .....	26
3.6.2 Presisi .....	27
3.6.3 <i>Recall</i> .....	27
3.6.4 mAP .....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
4.1 Implementasi Program .....	30
4.1.1 Tahap Akusisi Data .....	30
4.1.2 Tahap Training Data .....	31
4.2 Hasil Pelatihan Model .....	39
4.2.1 Pelatihan YOLOv5n menggunakan 16 <i>batch</i> dengan resolusi 1280 x 1280 .....	40
4.2.2 Pelatihan YOLOv5n menggunakan 16 <i>batch</i> dengan resolusi 640 x 640 .....	41
4.2.3 Pelatihan YOLOv5n menggunakan 16 <i>batch</i> dengan resolusi 512 x 512 .....	43
4.2.4 Pelatihan YOLOv5m menggunakan 32 <i>batch</i> dengan resolusi 640 x 640 .....	44
4.2.5 Pelatihan YOLOv5m menggunakan 16 <i>batch</i> dengan resolusi 640 x 640 .....	46
4.2.6 Pelatihan YOLOv5x menggunakan 16 <i>batch</i> dengan resolusi 640 x 640 .....	48

4.3 Pengujian dengan masing - masing hasil bobot pelatihan menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra .....	49
4.3.1 Pengujian YOLOv5n resolusi 1280 x 1280 dengan 16 batch menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra .....	50
4.3.2 Pengujian YOLOv5n resolusi 640 x 640 dengan 16 batch menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra. ....	51
4.3.3 Pengujian YOLOv5n resolusi 512 x 512 dengan 16 batch menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra .....	51
4.3.4 Pengujian YOLOv5m resolusi 640 x 640 dengan 32 batch menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra .....	52
4.3.5 Pengujian YOLOv5m resolusi 640 x 640 dengan 16 batch menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra. ....	52
4.3.6 Pengujian YOLOv5x resolusi 640 x 640 dengan 16 batch menggunakan 50 data uji yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra. ....	53
4.4 Pembahasan .....	54
4.4.1 Pembahasan pelatihan YOLOv5n dengan perbandingan resolusi 1280 x 1280, 640 x 640, dan 512 x 512 .....	54
4.4.2 Pembahasan pelatihan YOLOv5m dengan perbandingan batch 32 dan 16 .....	54
4.4.3 Pembahasan pelatihan YOLOv5 dengan perbandingan versi bobot .....	55
4.4.4 Pembahasan hasil pengujian YOLOv5n dengan perbandingan resolusi 1280 x 1280, 640 x 640 dan 512 x 512 menggunakan 50 data uji yang telah dikelompokkan. ....	55
4.4.5 Pembahasan hasil pengujian YOLOv5m dengan perbandingan batch menggunakan 50 data uji yang telah dikelompokkan. ....	57

4.4.6 Pembahasan hasil pengujian YOLOv5 dengan perbandingan versi yang digunakan menggunakan 50 data uji yang telah dikelompokkan.....	59
4.5 Penanaman Model Pada Sistem.....	62
4.5.1 Tahap Pembuatan <i>Rest API</i> .....	62
4.5.2 Tahap <i>Deploying Webserver</i> .....	66
4.5.3 Tahap Pembuatan Aplikasi Mobile.....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan <i>Machine Learning</i> dan <i>Deep Learning</i> .....	7
Gambar 2.2 Arsitektur CNN .....	8
Gambar 2.3 YOLOv1 Conceptual Design .....	9
Gambar 2.4 Deteksi Objek YOLOv4 .....	10
Gambar 2.5 Arsitektur YOLOv5 .....	11
Gambar 2.6 Perbandingan akurasi bobot YOLOv5 .....	12
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Citra uang rupiah emisi 2016 .....	18
Gambar 3.3 Contoh dataset citra .....	19
Gambar 3.4 Hasil akusisi data .....	19
Gambar 3.5 Tahapan pelatihan data .....	20
Gambar 3.6 Tahapan pembuatan rest API .....	21
Gambar. 3.7 Cara kerja api .....	21
Gambar 3.8 Proses <i>deploying</i> menggunakan <i>web server</i> .....	22
Gambar 3.9 Proses pembuatan aplikasi berbasis <i>mobile</i> .....	23
Gambar 3.10 Alur kerja sistem android .....	24
Gambar 3.11 Contoh deteksi citra .....	25
Gambar 3.12 Contoh kurva presisi dan recall .....	29
Gambar 4.1 Data latih .....	30
Gambar 4.2 Proses anotasi citra .....	31
Gambar 4.3 Hasil anotasi citra .....	31
Gambar 4.4 Hasil koneksi dengan google drive .....	32
Gambar 4.5 Proses pelatihan data .....	36
Gambar 4.6 Hasil bobot pelatihan YOLOv5 .....	39
Gambar 4.7 Rangkuman hasil pelatihan dan nilai presisi, recall, mAP YOLOv5n dengan resolusi 1280 x 1280 .....	40
Gambar 4.8 Nilai pertumbuhan mAP YOLOv5n resolusi 1280 .....	41
Gambar 4.9 Nilai pertumbuhan presisi dan recall YOLOv5n resolusi 1280 .....	41
Gambar 4.10 Rangkuman hasil pelatihan dan nilai presisi, recall, mAP YOLOv5n dengan resolusi 640 .....	42
Gambar 4.11 Grafik mAP YOLOv5n dengan resolusi 640 x 640 .....	42
Gambar 4.12 Nilai pertumbuhan presisi dan recall YOLOv5n resolusi 640 .....	43

Gambar 4.13 Rangkuman hasil pelatihan dan nilai presisi, recall, mAP YOLOv5n dengan resolusi 512 x 512 .....	43
Gambar 4.14 Grafik mAP YOLOv5n dengan resolusi 512 .....	44
Gambar 4.15 Nilai pertumbuhan presisi dan recall YOLOv5n resolusi 512 .....	44
Gambar 4.16 Rangkuman hasil pelatihan dan nilai presisi, recall, mAP YOLOv5m dengan 32 batch .....	45
Gambar 4.17 Grafik mAP YOLOv5m dengan 32 batch .....	45
Gambar 4.18 Nilai pertumbuhan presisi dan recall YOLOv5m pada 32 batch .....	46
Gambar 4.19 Rangkuman hasil pelatihan dan nilai presisi, recall, mAP YOLOv5m dengan 16 batch .....	47
Gambar 4.20 Grafik mAP YOLOv5m dengan 16 batch .....	47
Gambar 4.21 Nilai pertumbuhan presisi dan recall YOLOv5m pada 16 batch .....	48
Gambar 4.22 Rangkuman hasil pelatihan dan nilai presisi, recall, mAP YOLOv5x dengan 16 batch .....	48
Gambar 4.23 Grafik mAP YOLOv5m dengan 16 batch .....	49
Gambar 4.24 Nilai pertumbuhan presisi dan recall YOLOv5m pada 16 batch .....	49
Gambar 4.25 Data uji coba .....	50
Gambar 4.26 Hasil perhitungan nilai presisi, recall dan mAP YOLOv5n resolusi 1280 x 1280 .....	51
Gambar 4.27 Hasil perhitungan nilai presisi, recall dan mAP YOLOv5n 640 x 640 .	51
Gambar 4.28 Hasil perhitungan nilai presisi, recall dan mAP YOLOv5n 512 x 512 .	52
Gambar 4.29 Hasil perhitungan nilai presisi, recall dan mAP YOLOv5m 32 batch ...	52
Gambar 4.30 Hasil perhitungan nilai presisi, recall dan mAP YOLOv5m 16 batch ...	53
Gambar 4.31 Hasil perhitungan nilai presisi, recall dan mAP YOLOv5x 16 batch ....	53
Gambar 4.32 Perbandingan hasil deteksi pada YOLOv5n berdasarkan resolusi .....	56
Gambar 4.33 Perbandingan hasil deteksi benar YOLOv5n .....	56
Gambar 4.34 Perbandingan hasil deteksi salah YOLOv5n pada deteksi salah .....	57
Gambar 4.35 Perbandingan hasil deteksi menggunakan batch pada YOLOv5m .....	58
Gambar 4.36 Perbandingan hasil deteksi benar menggunakan batch pada YOLOv5m58	
Gambar 4.37 Perbandingan hasil deteksi salah menggunakan batch pada YOLOv5m59	
Gambar 4.38 Perbandingan hasil deteksi pada YOLOv5 .....	60
Gambar 4.39 Perbandingan hasil deteksi benar pada YOLOv5 .....	61
Gambar 4.40 Perbandingan hasil deteksi salah pada YOLOv5 .....	61
Gambar 4.41 Tampilan awal <i>rest</i> API .....	63

Gambar 4.42 Tampilan masukan <i>object-to-json</i> .....	63
Gambar 4.43 Tampilan respon <i>object-to-json</i> .....	64
Gambar 4.44 Tampilan masukan <i>object-to-image</i> .....	65
Gambar 4.45 Tampilan respon <i>object-to-image</i> .....	66
Gambar 4.46 Membuat <i>instance</i> baru .....	66
Gambar 4.47 Membuat pengaturan <i>firewall</i> .....	67
Gambar 4.48 Hasil <i>instance</i> yang berhasil dibuat .....	67
Gambar 4.49 Uvicorn pada SSH linux .....	69
Gambar 4.50 Rest API berjalan pada <i>web server</i> nginx .....	69
Gambar 4.51 Masukkan data pada <i>endpoint</i> .....	70
Gambar 4.52 Hasil <i>upload</i> citra pada <i>cloud storage</i> .....	70
Gambar 4.53 Hasil gambar terdeteksi .....	75



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Confusion Matriks .....	14
Tabel 3.1 Pembagian Data .....	18
Tabel 3.2 Contoh hasil pengelompokan .....	26
Tabel 3.3 Contoh hasil <i>confusion</i> matriks .....	26
Tabel 3.4 Contoh hasil perhitungan nilai presisi .....	27
Tabel 3.5 Contoh hasil perhitungan nilai <i>recall</i> .....	28
Tabel 3.6 Contoh hasil perhitungan nilai presisi dan <i>recall</i> .....	28
Tabel 4.1 Pembahasan hasil pelatihan dan validasi YOLOv5n .....	54
Tabel 4.2 Pembahasan hasil pelatihan dan validasi YOLOv5m .....	54
Tabel 4.3 Pembahasan hasil pelatihan dan validasi YOLOv5m .....	55
Tabel 4.4 Pembahasan hasil pengujian YOLOv5n dengan 50 data uji .....	55
Tabel 4.5 Pembahasan hasil pengujian YOLOv5n dengan 50 data uji .....	57
Tabel 4.6 Perbandingan pelatihan model YOLOv5 .....	59
Tabel 4.7 Pembahasan hasil pengujian YOLOv5 dengan 50 data uji .....	60

## DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1 Menghubungkan google colab .....	31
Kode Program 4.2 Kebutuhan library YOLOv5 .....	32
Kode Program 4.3 Data coco128.yaml .....	33
Kode Program 4.4 Memuat data yang diperlukan .....	33
Kode Program 4.5 Kode untuk training data .....	36
Kode Program 4.6 Argumen kode untuk training data .....	36
Kode Program 4.8 Perhitungan presisi, recall, dan AP per kelas .....	39
Kode Program 4.9 Pelatihan menggunakan resolusi 1280 x1280 .....	40
Kode Program 4.11 Pelatihan YOLOv5n menggunakan resolusi 512 .....	43
Kode Program 4.12 Pelatihan YOLOv5m menggunakan 32 batch .....	45
Kode Program 4.13 Pelatihan YOLOv5m menggunakan 16 batch .....	46
Kode Program 4.14 Pelatihan YOLOv5x menggunakan 16 batch .....	48
Kode Program 4.15 Koneksi model YOLOv5 .....	62
Kode Program 4.17 Post data dengan respon gambar .....	65
Kode Program 4.18 Perbarui sistem linux dan <i>install library</i> .....	68
Kode Program 4.19 Buat lingkungan sistem .....	68
Kode Program 4.20 Instalasi <i>web server</i> nginx .....	68
Kode Program 4.21 Pengaturan konfigurasi nginx .....	69
Kode Program 4.22 Mulai rest api pada server .....	69
Kode Program 4.23 <i>Interface API retrofit</i> .....	71
Kode Program 4.24 <i>Interface retrofit client</i> .....	71
Kode Program 4.25 Kode <i>activityresult</i> pada menu deteksi gambar .....	73
Kode Program 4.26 Kode <i>activityresult</i> pada penukaran uang <i>activity</i> .....	75
Kode Program 4.27 Perhitungan sistem penukaran uang sederhana .....	76

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 .....	15
Persamaan 2.2 .....	15
Persamaan 2.3 .....	15
Persamaan 2.4 .....	16
Persamaan 2.5 .....	16
Persamaan 2.6 .....	16