

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Persentase penyandang disabilitas berdasarkan jenisnya	1
Gambar I.2 Jumlah peredaran uang palsu di Indonesia tahun 2016-2022	4
Gambar I.3 Fitur <i>blind code</i> pada uang kertas Rupiah.....	5
Gambar II.1 Tahapan CRISP-DM.....	19
Gambar II.2 Arsitektur <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP) sederhana	22
Gambar II.3 Proses Konvolusi pada CNN	22
Gambar II.4 Proses Konvolusi pada CNN	23
Gambar II.5 Operasi <i>Max Pooling</i>	23
Gambar II.6 Lapisan <i>Fully Connected</i>	24
Gambar II.7 Arsitektur EfficientNetV2	27
Gambar II.8 Perbandingan EfficientNetV2 dengan arsitektur lainnya	27
Gambar II.9 Arsitektur VGG-19	28
Gambar II.10 Ilustrasi <i>Feedforward</i> dan <i>Backpropagation</i>	31
Gambar II.11 <i>Image augmentation</i> menggunakan <i>Random Rotation</i>	35
Gambar II.12 <i>Confusion matrix</i>	40
Gambar II.13 Optuna	42
Gambar II.14 <i>Gradient-weighted Class Activation Mapping</i> (Grad-CAM)	43
Gambar II.15 Flutter.....	44
Gambar II.16 Skema pelatihan model <i>pre-trained</i>	63
Gambar III.1 Model konseptual	68
Gambar III.2 Sistematisa penyelesaian masalah	69
Gambar IV.1 Percobaan sistem <i>existing</i> menggunakan uang Rupiah asli emisi tahun 2016 dan 2022	77
Gambar IV.2 Percobaan sistem <i>existing</i> menggunakan uang Rupiah palsu emisi tahun 2016 dan 2022	78
Gambar IV.3 Uang kertas Rupiah asli emisi tahun 2016 dan 2022	80
Gambar IV.4 Uang kertas Rupiah palsu emisi tahun 2016 dan 2022	80
Gambar IV.5 Perbandingan jumlah pengumpulan dataset.....	81
Gambar IV.6 Uang kertas Rupiah dalam berbagai kondisi.....	81
Gambar IV.7 Pelabelan data citra	82
Gambar IV.8 <i>Single train-test split</i> dengan sebuah <i>external testing set</i>	83

Gambar IV.9 <i>Data splitting</i>	84
Gambar IV.10 <i>Data splitting</i> berdasarkan label class.....	85
Gambar IV.11 <i>Train Dataset</i>	85
Gambar IV.12 <i>Validation Dataset</i>	86
Gambar IV.13 <i>Test Dataset</i>	86
Gambar IV.14 <i>Image Cropping</i>	87
Gambar IV.15 <i>Image Resizing</i>	88
Gambar IV.16 <i>Image normalizing</i>	89
Gambar IV.17 <i>Image augmentation</i>	92
Gambar IV.18 <i>Adjust brightness</i>	94
Gambar IV.19 <i>Rotation</i>	95
Gambar IV.20 <i>Width shift</i>	95
Gambar IV.21 <i>Height shift</i>	96
Gambar IV.22 <i>Zoom</i>	96
Gambar IV.23 <i>Arsitektur custom CNN</i>	98
Gambar IV.24 <i>Arsitektur VGG-19</i>	99
Gambar IV.25 <i>arsitektur EfficientNetV2B2</i>	100
Gambar IV.26 <i>Alur proses feedforward dan backpropagation</i>	106
Gambar IV.27 <i>Skema Deployment</i>	123
Gambar IV.28 <i>Mockup Aplikasi</i> ketika pertama kali dijalankan.....	126
Gambar IV.29 <i>Mockup aplikasi</i> ketika melakukan pendeteksian keaslian uang kertas Rupiah.....	127
Gambar V.1 <i>Perbandingan Accuracy model</i> pada 12 jenis skenario pelatihan.	138
Gambar V.2 <i>Perbandingan F1-Macro model</i> pada 12 jenis skenario pelatihan	138
Gambar V.3 <i>Perbandingan Precision-Macro model</i> pada 12 jenis skenario pelatihan	139
Gambar V.4 <i>Perbandingan Recall-Macro model</i> pada 12 jenis skenario pelatihan	140
Gambar V.5 <i>Perbandingan ROC-AUC Macro model</i> pada 12 jenis skenario pelatihan	142
Gambar V.6 <i>Perbandingan Confusion Matrix</i> pada ketiga model	143
Gambar V.7 <i>History accuracy</i> pelatihan ketiga model.....	144

Gambar V.8 History <i>loss</i> pelatihan ketiga model	144
Gambar V.9 History <i>learning rate</i> pelatihan ketiga model	145
Gambar V.10 Perbandingan jumlah <i>epoch</i> pada 12 jenis skenario pelatihan...	147
Gambar V.11 Perbandingan <i>training time per epoch</i> pada 12 jenis skenario pelatihan.....	148
Gambar V.12 Perbandingan <i>total training time</i> pada 12 jenis skenario pelatihan	149
Gambar V.13 ROC-AUC Curve EfficientNetV2 pada pengujian <i>image augmentation</i>	152
Gambar V.14 ROC-AUC Curve EfficientNetV2 pada pengujian <i>hyperparameter tuning</i> dengan Optuna	154
Gambar V.15 Optimization History Plot	155
Gambar V.16 Hyperparameter importance	155
Gambar V.17 Parallel coordinate plot	156
Gambar V.18 Heatmap Grad-CAM pada uang kertas Rupiah asli tahun emisi 2016 dan 2022	157
Gambar V.19 Heatmap Grad-CAM pada uang kertas Rupiah asli tahun emisi 2016 dan 2022	159