

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup .....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 <i>Literature Review</i> .....	8
2.2 Citra Digital.....	11
2.2.1 Citra Berwarna .....	11
2.2.2 Citra Grayscale.....	12
2.3 <i>Image Classification</i> .....	12
2.4 <i>Deep Learning</i> .....	13
2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	13
2.5.1 <i>Convolutional Layer</i> .....	14
2.5.2 <i>Pooling Layer</i> .....	15
2.5.3 <i>Stride dan Padding</i> .....	16
2.5.4 <i>Fully Connected Layer</i> .....	17
2.5.5 <i>Batch Normalization</i> .....	17
2.5.6 <i>Rectified Linear Unit (ReLU) Activation</i> .....	19
2.5.7 <i>Softmax Activation</i> .....	20
2.6 Arsitektur ResNet .....	20
2.7 <i>Class Incremental Learning (CIL)</i> .....	23

2.8	<i>Bias Correction Method (BiC Method)</i> .....	25
2.8.1	Pelatihan Fase Pertama .....	26
2.8.2	Pelatihan Fase Kedua .....	30
2.9	<i>Loss Function</i> .....	31
2.9.1	<i>Distillation Loss</i> .....	31
2.9.2	<i>Categorical Cross Entropy</i> .....	32
2.9.3	<i>Knowledge Distillation Loss</i> .....	32
2.10	<i>Backpropagation</i> .....	33
2.11	<i>Adaptive Momentum (Adam) Optimizer</i> .....	33
2.12	<i>Confusion Matrix</i> .....	33
2.12.1	<i>Precision</i> .....	34
2.12.2	<i>Recall</i> .....	35
2.12.3	<i>F1-Score</i> .....	35
2.12.4	<i>Accuracy</i> .....	35
2.12.5	<i>Average Accuracy</i> .....	36
2.12.6	<i>Forgetting Measure</i> .....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		37
3.1	Alur Proses Penelitian .....	37
3.1.1	Persiapan <i>Dataset</i> .....	39
3.1.2	Pembangunan Dataset dengan <i>Noise</i> Rendah .....	43
3.1.3	Penentuan Step Class .....	46
3.1.4	Pelatihan Model Dasar .....	46
3.1.5	Pelatihan Model Inkremental dengan BiC Method.....	49
3.2	Evaluasi Model.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		61
4.1	Lingkungan dan Perangkat Keras.....	61
4.2	Skenario Pelatihan.....	62
4.2.1	Pelatihan dan Pengujian Model Dasar .....	62
4.2.2	Pelatihan Model Incremental .....	64
4.3	Hasil dan Analisa Pelatihan Model Inkremental Fase Pertama.....	65
4.4	Hasil dan Analisa Pengujian Model .....	68
4.4.1	Analisa Bias Kelas Terakhir .....	74
4.4.2	Analisa <i>Catastrophic Forgetting</i> Model pada Masing-Masing Skenario.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		82

5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran .....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
Lampiran 1. <i>Source Code</i> Penggabungan Dataset.....	89
Lampiran 2. <i>Source Code</i> Pelatihan Model Dasar .....	94
Lampiran 3. <i>Source Code</i> Plot Hasil Pelatihan Model Dasar dan Model <i>Incremental</i> .....	95
Lampiran 4. <i>Source Code</i> Plot <i>Confusion Matrix</i> Model <i>Incremental</i> .....	96
Lampiran 5. <i>Source Code</i> <i>Loss Function</i> .....	97
Lampiran 6. <i>Source Code</i> Pembentukan BiC Layer.....	98
Lampiran 7. <i>Source Code</i> Pelatihan dan Evaluasi BiC Model.....	99