

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Objek Militer	12
3.2 Citra.....	13
3.3 Citra Digital.....	13
3.4 Pengolahan Citra Digital	14
3.4.1 Pemotongan (<i>cropping</i>).....	14
3.4.2 <i>Resize</i>	14
3.4.3 <i>Noise</i>	15
3.4.4 <i>Data augmentation</i>	16
3.5 Pengenalan Pola	16
3.6 Pengenalan Objek.....	17
3.7 Jaringan Saraf Tiruan	17
3.8 <i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i>	19
3.8.1 <i>Convolution Layer</i>	19
3.8.2 Fungsi Aktifasi ReLU	21
3.8.3 <i>Pooling layer</i>	22
3.8.4 <i>Flatten</i>	22
3.8.5 <i>Fully Connected Layer (FCL)</i>	23
3.8.6 Fungsi aktivasi <i>softmax</i>	24
3.9 <i>Extreme Learning Machine (ELM)</i>	24
3.10 <i>Moore-Penrose Generalized Inverse</i>	27
3.11 Evaluasi Klasifikasi	28

3.11.1	<i>K-Fold Cross Validation</i>	28
3.11.2	<i>Confusion Matrix</i>	29
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		33
4.1	Studi Literatur	33
4.2	Analisis Kebutuhan Penelitian	33
4.3	Akuisisi Data	34
4.4	Pra pemrosesan Data	35
4.5	Perancangan Model	36
4.5.1	Model Normal CNN	37
4.5.2	Model Kombinasi CNN dan ELM	39
4.5.3	Tuning Model	40
4.6	Rancangan Pengujian dan Evaluasi	41
4.6.1	Pengujian <i>Learning Speed</i> dan Penggunaan <i>Resource</i>	41
4.6.2	Evaluasi <i>cross validation</i>	42
4.6.3	Evaluasi akurasi, presisi, dan <i>recall</i>	43
BAB V IMPLEMENTASI		45
5.1	Spesifikasi Hardware dan Software	45
5.2	Implementasi Akuisisi Data	45
5.3	Implementasi Prapemrosesan Data	48
5.3.1	<i>Cleaning Data</i>	48
5.3.2	<i>Resizing Data</i>	49
5.3.3	Augmentasi Data	49
5.4	Implementasi Perancangan Model	52
5.4.1	Fungsi Bantuan	53
5.4.2	Memuat Data	55
5.4.3	Model Normal CNN	56
5.4.4	Model Kombinasi CNN dan ELM	61
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		70
6.1	Hasil Akuisisi Data	70
6.2	Hasil Prapemrosesan Data	70
6.2.1	<i>Cleaning Data</i>	70
6.2.2	<i>Resizing</i>	70
6.2.3	Augmentasi Data	71
6.3	Hasil Pemodelan	72
6.3.1	Model Normal CNN	73
6.3.2	Model Kombinasi CNN dan ELM	75
6.4	Hasil Pengujian dan Evaluasi	77
6.4.1	Pengujian <i>Learning Speed</i> dan Penggunaan <i>Resource</i>	77
6.4.2	Evaluasi <i>cross validation</i>	85
6.4.3	Evaluasi akurasi, presisi, dan <i>recall</i>	87

BAB VII KESIMPULAN	93
7.1 Kesimpulan.....	93
7.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95