

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.5.2 Analisis Metode.....	4
1.5.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak	5
1.5.4 Pengujian	5
1.5.5 Penarikan Kesimpulan	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Pengenalan Optik	7
2.2. Citra	7
2.3. Jenis Citra.....	8

2.3.1. Citra Berwarna	8
2.3.2. Citra Berskala Keabuan	8
2.3.3. Citra Biner.....	9
2.4. Praproses.....	10
2.4.1. Grayscale	10
2.4.2. Maximally Stable Extremal Regions.....	10
2.4.3. Binarization.....	13
2.4.4. Image Segmentation	14
2.4.5. Resize.....	16
2.5. Artificial Intelligence (AI)	17
2.6. Machine Learning.....	18
2.7. Deep Learning	19
2.8. Neural Network.....	19
2.8.1. Sejarah Singkat Neural Network.....	22
2.8.2. Bobot, Bias, dan Error	23
2.8.3. Neural System.....	24
2.9. Backpropagation Neural Network.....	25
2.9.1. Algoritma pada Backpropagation Neural Network.....	26
2.9.2. Fungsi Aktivasi	29
2.10. Sertifikat.....	29
2.11. Unified Modelling Language (UML).....	30
2.11.1. Use Case Diagram.....	31
2.11.2. Use Case Scenario	32
2.11.3. Activity Diagram.....	33
2.11.4. Class Diagram	33
2.11.5. Sequence Diagram.....	33

2.12.	Python.....	33
2.13.	Python Image Library.....	34
2.14.	OpenCV.....	34
2.15.	Numpy.....	34
2.16.	Npy dan Npz.....	34
2.17.	Pengujian Confusion Matrix.....	35
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN		37
3.1	Analisis Masalah.....	37
3.2	Analisis Data Masukan.....	37
3.3	Analisis Sistem.....	39
3.4	Analisis Proses.....	40
3.4.1	Grayscale.....	41
3.4.2	Maximally Stable Extremal Regions.....	42
3.4.3	Binarization.....	59
3.4.4	Image Segmentation.....	61
3.4.5	Resize.....	64
3.4.6	Analisis Metode Neural Network Backpropagation.....	66
3.4.6.1	Inisialisasi Bobot dan Bias.....	67
3.4.6.2	Melatih Jaringan Saraf Tiruan.....	69
3.4.6.3	Pengujian Jaringan Saraf Tiruan.....	79
3.5	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	80
3.5.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	80
3.5.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	80
3.5.3	Analisis Kebutuhan Pengguna.....	81
3.6	Analisis Kebutuhan Fungsional.....	81
3.6.1	Use Case Diagram.....	81

3.6.2	Skenario Use Case.....	83
3.6.3	Activity Diagram.....	93
3.6.4	Class Diagram.....	102
3.6.5	Sequence Diagram.....	103
3.7	Perancangan Sistem.....	105
3.7.1	Perancangan Antarmuka.....	105
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		109
4.1.	Implementasi.....	109
4.1.1.	Implementasi Perangkat Keras.....	109
4.1.2.	Implementasi Perangkat Lunak.....	109
4.1.3.	Implementasi Antarmuka.....	110
4.1.4	Inplementasi Library	122
4.2.	Pengujian Sistem.....	127
4.2.1	Pengujian Black Box	127
4.2.1.1	Rencana Pengujian Sistem.....	127
4.2.1.2	Hasil Pengujian Sistem.....	128
4.2.2	Pengujian White Box.....	132
4.2.2.1	Pengujian White Box Training.....	132
4.2.2.2	Pengujian White Box Testing	135
4.2.2.3	Pengujian White Box Feedforward	138
4.2.2.4	Pengujian White Box Backpropagation.....	140
4.2.3	Pengujian Akurasi	144
4.2.4	Kesimpulan Pengujian	144
4.2.3.1	Kesimpulan Pengujian Black Box.....	145
4.2.3.2	Kesimpulan Pengujian Akurasi.....	145
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		147

5.1	Kesimpulan	147
5.2	Saran	147
	DAFTAR PUSTAKA	149