

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN TUGAS	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	4
I.3. Batasan Masalah	4
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III DASAR TEORI	14
III.1. Mikroskop	14
III.2. Sel Darah Putih	16
III.2.1. Jenis Sel Darah Putih	17
III.2.2. Proses Pembentukan Sel Darah Putih	18
III.3. Jaringan Syaraf Tiruan	24
III.3.1. Model Jaringan Syaraf Tiruan	24
III.3.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan	25
III.3.3. Single Layer Perceptron	25
III.3.4. Multilayer Perceptron	26

III.3.5. Fungsi Aktivasi	27
III.3.6. Lost Function	31
III.3.7. Algoritma Propagasi Balik	32
III.3.8. Algoritma Adam: Adaptive Moment Estimation	34
III.3.9. Algoritma Quasi Newton	35
III.3.10. Cross Validation	38
III.3.11. Metode Evaluasi Jaringan Syaraf Tiruan	39
III.3.11.1. Akurasi	40
III.3.11.2. Confusion Matrix	40
III.3.11.3. <i>Classification Report</i>	40
III.3.11.4. <i>Baseline</i> Prediksi	41
III.4. Fitur Citra	42
III.4.1. Fitur Morfologi Citra	42
III.4.1.1. Luas	42
III.4.1.2. Keliling	43
III.4.1.3. Tingkat Kepadatan	43
III.4.1.4. Tingkat Kebulatan	43
III.4.1.5. Tingkat Granulasi	44
III.4.1.6. <i>Eccentricity</i>	44
III.4.2. Fitur Tekstur Citra	45
III.4.2.1. Entropi	45
III.4.2.2. Energi	45
III.4.2.3. Homogenitas	46
III.4.2.4. Kontras	46
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	47
IV.1. Gambaran Umum Penelitian	47
IV.2. Alat dan Bahan Penelitian	48
IV.2.1. Alat	48
IV.2.2. Bahan	48
IV.3. Tata Laksana Penelitian	48
IV.3.1. Studi Literatur	49
IV.3.2. Penggunaan Pengumpulan dan Persiapan Data	50

IV.3.2.1. Persiapan Sampel Preparat Sel Darah Putih	51
IV.3.2.2. Pengaturan Perangkat Keras	51
IV.3.2.3. Pengambilan/Penangkapan Citra Sel Darah Putih	53
IV.3.2.4. Segmentasi / Manual Cropping	54
IV.3.2.5. Ekstraksi Fitur	55
IV.3.3. Pre-Processing Data Fitur Masukan	58
IV.3.4. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan	59
IV.3.4.1. Perancangan Parameter JST	60
IV.3.5. Perubahan Jumlah Neuron Pada Lapisan Keluaran	62
IV.3.6. Pelatihan dan Pengujian	62
IV.4. Rencana Analisis Hasil Penelitian	64
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	65
V.1. Perancangan Menggunakan Urutan Tumpang Tindih Boxplot	65
V.1.1. Hasil Pelatihan Menggunakan Seluruh Fitur	66
V.1.2. Hasil Pengujian Menggunakan Seluruh Fitur	68
V.2. Analisis Optimasi Fitur Masukan JST	69
V.2.1. Hasil Eliminasi Grup Fitur dan Pelatihan Pada Optimizer Adam	71
V.2.2. Hasil Eliminasi Grup Fitur dan Pelatihan Pada Optimizer L-BFGS	72
V.2.3. Hasil Pengujian Pada Eliminasi Fitur dengan Akurasi Tertinggi	74
V.3. Evaluasi Hasil Prediksi Perancangan Lima Label Keluaran	75
V.3.1. Evaluasi Hasil Pengujian Terhadap Seluruh Fitur	76
V.3.2. Evaluasi Hasil Pengujian Terhadap Hasil Eliminasi Fitur	77
V.4. Klasifikasi Empat Jenis Sel Darah Putih	79
V.4.1. Pelatihan dan Pengujian	79
V.4.2. Evaluasi Klasifikasi Menggunakan Empat Jenis Sel Darah Putih	80
V.5. Perbandingan Hasil Pengujian Algoritma Dengan Dan Tanpa Mengikutsertakan Eosinofil Sebagai Target	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	85
VI.1. Kesimpulan	85
VI.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87

LAMPIRAN	91
LAMPIRAN A Kode Sumber Pelatihan dan Pengujian <i>Dummy Classifier</i>	92
LAMPIRAN B Kode Sumber Pelatihan Model dan Parameter Tuning Multilayer Perceptron	94
LAMPIRAN C Kode Sumber Pencarian Jumlah Neuron yang Memberikan Hasil Optimal.....	100
LAMPIRAN D Kode Sumber Pelatihan dan Prediksi Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Pustaka Scikit Learn pada Penggunaan Lima Label Keluaran	103
LAMPIRAN E Nilai Bobot dan Bias Jaringan Syaraf Tiruan.....	107