

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN TUGAS.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	2
I.2.1. Batasan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. <i>Machine Learning</i> .....	4
II.2. <i>Deep Learning</i> .....	6
II.3. <i>Capsule Network</i> .....	7
BAB III DASAR TEORI.....	15
III.1. <i>Hematopoiesis</i> .....	15
III.1.1. Limfoid.....	16
III.1.2. Non-limfoid.....	17
III.2. <i>Acute Lymphoblastic Leukemia Tipe L1</i> .....	19
III.3. Citra Digital.....	19

III.3.1. Sistem Warna RGB .....	20
III.3.2. Sistem Warna <i>Grayscale</i> .....	20
III.3.3. Sistem Warna HSV .....	21
III.3.4. <i>Histogram Equalization</i> .....	23
III.3.5. Rotasi Citra 2 Dimensi .....	24
III.3.6. Konvolusi Citra Digital.....	24
III.4. <i>Deep Learning Framework</i> .....	26
III.4.1. Tensorflow .....	26
III.4.2. Keras .....	26
III.5. <i>Capsule Network</i> dengan <i>Dynamic Routing</i> .....	27
III.5.1. Arsitektur Dasar .....	27
III.5.2. Prosedur <i>Routing</i> .....	28
III.6. Hyperparameter.....	30
III.6.1. Epoch, batch size, step .....	30
III.6.2. <i>Optimizer</i> .....	30
III.6.3. <i>Loss</i> .....	31
III.6.4. <i>Learning Rate</i> .....	32
III.6.5. Fungsi Aktivasi .....	32
III.6.6. Batch Normalization .....	33
III.6.7. Fitur Spasial .....	34
III.7. Pelatihan dan Pengujian .....	35
III.7.1. Inisiasi Bobot .....	35
III.7.2. <i>Forward propagation</i> .....	36
III.7.3. <i>Backpropagation</i> .....	36
III.8. Evaluasi Performa .....	37
III.8.1. <i>Error</i> (Kesalahan) .....	38
III.8.2. Confusion Matrix .....	40
III.8.3. Overfit dan Underfit.....	41
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	43
IV.1. Tempat Pelaksanaan.....	43
IV.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	43
IV.3. Tata Laksana Penelitian .....	45

IV.3.1. Studi Literatur .....	45
IV.3.2. Akuisisi Data.....	46
IV.3.3. Persiapan Data .....	46
IV.3.4. Penyusunan Algoritma dan Arsitektur.....	54
IV.3.5. Pelatihan Algoritma .....	63
IV.3.6. Pengujian Algoritma .....	65
IV.3.7. Analisis Hasil Penelitian.....	65
IV.3.8. Penulisan Laporan.....	67
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>
V.1. Arsitektur Dasar <i>Capsule Network</i> .....	68
V.2. Optimasi Arsitektur .....	70
V.2.1. Parameter Komputasi .....	71
V.2.2. Jumlah Filter Konvolusi .....	74
V.2.3. Ukuran Filter Konvolusi.....	75
V.2.4. Jumlah Kapsul dan Dimensi Vektor.....	75
V.2.5. Jumlah <i>routing</i> .....	78
V.2.6. Batch Normalization .....	79
V.3. Analisis Arsitektur Pembanding.....	81
V.4. Evaluasi Arsitektur.....	83
V.5. Normalisasi Citra.....	88
V.6. Peninjauan kembali <i>dataset</i> .....	90
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>94</b>
VI.1. Kesimpulan .....	94
VI.2. Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>100</b>
LAMPIRAN A CONTOH KODE SUMBER CAPSULE NETWORK.....	101
LAMPIRAN B GRAFIK PELATIHAN ARSITEKTUR A-B, ResNet50, VGG16.....	111