

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian.....	5
1.7 Metodologi Penelitian.....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1 Representasi Citra Digital.....	15
3.2 Pengolahan Citra Digital.....	16
3.2.1 <i>Peningkatan Kualitas Citra</i> .....	16
3.2.2 Segmentasi.....	17
3.2.2.1 <i>Otsu Thresholding</i> .....	18
3.2.3 Operasi Morfologi.....	19
3.2.3.1 Dilasi dan Erosi.....	20

3.2.3.2 Proses <i>Opening</i> dan <i>Closing</i> .....	21
3.2.4 Chain Code.....	21
3.3 Ekstraksi Ciri.....	24
3.3.1 Morfologi Digital Daun.....	24
3.3.2 Moment-invariant.....	27
3.4 Jaringan Saraf Tiruan.....	28
3.4.1 Arsitektur JST.....	30
3.4.2 Fungsi Aktivasi.....	31
3.4.3 Backpropagation Neural-Network.....	33
3.5 K-Fold Cross Validation.....	36
3.6 Cabai.....	38
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	40
4.1 Deskripsi Umum Model Klasifikasi.....	40
4.2 Pengumpulan Data.....	42
4.3 Rancangan Proses.....	43
4.3.1 Rancangan Proses Pengolahan Citra.....	44
4.3.1.1 Peningkatan Kualitas Citra.....	44
4.3.1.2 Segmentasi Citra.....	46
4.3.1.3 Operasi Morfologi.....	48
4.3.2 Rancangan Proses Ekstraksi Fitur.....	49
4.3.2.1 Chain Code.....	50
4.3.2.2 Morfologi Digital.....	51
4.3.2.3 Moment-invariant.....	56
4.3.3 Rancangan Klasifikasi Backpropagation.....	57
4.3.3.1 Normalisasi data.....	59
4.3.3.2 Proses pelatihan neural-network.....	59
4.3.3.3 Proses klasifikasi varietas cabai.....	60
4.4 Rancangan Basis Data.....	62
4.5 Rancangan <i>User Interface</i> .....	64
4.5.1 <i>User Interface</i> untuk Tampilan Utama.....	64

4.5.2 User Interface untuk Pengolahan Citra dan Ekstraksi Fitur.....	65
4.5.3 User Interface untuk Proses Pelatihan <i>Neural-Network</i> .....	67
4.5.4 User Interface untuk Proses Klasifikasi.....	68
BAB V IMPLEMENTASI.....	70
5.1 Lingkungan Pengembangan Model.....	70
5.2 Implementasi Proses Pengolahan Citra.....	70
5.2.1 Image Negatives.....	71
5.2.2 Proses Segmentasi.....	72
5.2.3 Operasi Morfologi.....	74
5.2.3.1 Proses erosi dan dilasi.....	74
5.2.3.2 Proses <i>closing dan opening</i> .....	76
5.2.4 Chain Code.....	77
5.3 Implementasi Proses Ekstraksi Ciri.....	80
5.3.1 Morfologi Digital.....	80
5.3.2 Moment-invariant.....	85
5.4 Implementasi Proses Pelatihan dan Pengujian <i>Neural-Network</i> .....	88
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	95
6.1 Hasil Akuisisi Citra Daun.....	95
6.2 Hasil Ekstraksi Fitur.....	96
6.2.1 Hasil Ekstraksi Fitur Morfologi Digital.....	96
6.2.2 Hasil Ekstraksi Fitur Moment-invariant.....	96
6.2.3 Hasil Proses Normalisasi Fitur.....	98
6.3 Analisa Hasil Penerapan <i>Backpropagation Neural-Network</i> .....	100
6.3.1 Pelatihan <i>Neural-Network</i> dengan Variasi Fitur.....	100
6.3.1.1 Pelatihan <i>neural-network</i> dengan fitur morfologi digital.....	100
6.3.1.2 Pelatihan <i>neural-network</i> dengan fitur <i>moment-invariant</i> .....	101
6.3.1.3 Pelatihan <i>neural-network</i> menggunakan gabungan fitur morfologi digital dan moment-invariant.....	102
6.3.2 Pelatihan <i>Neural-Network</i> dengan Pengubahan Nilai Parameter.....	105
6.3.2.1 Hasil pelatihan <i>neural-network</i> terhadap pengubahan learning rate	

.....	106
6.3.2.2 Hasil pelatihan neural-network terhadap pengubahan momentum	
.....	107
6.4 Pengujian dengan <i>k-fold Cross Validation</i> .....	109
6.4.1 Hasil klasifikasi menggunakan dataset uji D1.....	109
6.4.2 Hasil klasifikasi menggunakan dataset uji D2.....	110
6.4.3 Hasil klasifikasi menggunakan dataset uji D3.....	110
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	112
7.1 Kesimpulan.....	112
7.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA.....	113
LAMPIRAN.....	116