

DAFTAR ISI

	Halaman
TESIS	i
HALAMAN JUDUL TESIS	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Keaslian Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Pustaka	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	13
3.1 Tanah	13
3.1.1 Unsur Hara Makro	13
3.1.2 Unsur Hara Mikro.....	16
3.2 Citra	16
3.2.1 Pengertian Citra Digital	16
3.2.2 Konsep Citra Digital	18
3.2.3 Pengolahan Citra Digital	19
3.3 <i>Preprocessing</i> Citra	21
3.3.1 Penghilang <i>noise</i> dengan filter spasial.....	22
3.3.2 <i>Cropping</i> Citra.....	22
3.3.3 <i>Resizing</i>	23

3.4 Ruang Warna	23
3.4.1 Ruang warna <i>Red Green Blue</i> (RGB).....	23
3.4.2 Konversi warna RGB ke <i>Grayscale</i>	24
3.4.3 <i>Histogram Equalization</i>	25
3.4.4 Standardisasi Citra.....	26
3.5 <i>Deep Learning</i>	27
3.6 <i>Convolutional Neural Network</i>	27
3.6.1 Operasi Konvolusi	28
3.6.2 Fungsi <i>Aktivasi</i>	29
3.6.3 Operasi <i>Pooling</i>	30
3.6.4 Keras	31
3.6.5 Stride.....	31
3.6.6 Padding	32
3.6.7 Dropout.....	33
3.7 Adam Optimizer	33
3.8 <i>Support Vector Regression</i>	35
3.8.1 <i>Lagrange</i>	38
3.8.2 Kernel	40
3.8.3 <i>GridSearch</i>	41
3.9 <i>Cross Validation</i>	42
3.10 Evaluasi Kinerja Regresi	42
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	44
4.1 Analisis Sistem	44
4.1.1 Pengumpulan Data.....	44
4.1.2 Perancangan Sistem.....	47
4.1.3 Pra-Pemrosesan	48
4.2 Rancangan Model CNN-SVR	53
4.3 Rancangan Pengujian	62
4.3.1 Lingkungan Pengujian.....	62
4.3.2 <i>Cross Validation</i>	63
4.3.3 Pengujian Parameter CNN -SVR	64
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM.....	65

5.1 Implementasi Pra-pemrosesan	65
5.2 Implementasi <i>Load</i> Dataset	67
5.3 Implementasi Model CNN.....	68
5.4 Implementasi Pelatihan dan Penyimpanan Model CNN	72
5.5 Implementasi Pengujian Model CNN.....	73
5.6 Implementasi Model CNN-SVR	74
5.7 Implementasi Pengujian dan Evaluasi Model CNN-SVR.....	77
5.9 Evaluasi MSE, RMSE, MAE	78
5.10 Implementasi Pengujian	79
5.10.1 Pengujian <i>K-fold Cross Validation</i>	79
5.10.2 Pengujian Parameter CNN-SVR	79
5.10.3 Pengujian Ukuran Filter.....	79
5.10.4 Pengujian Model dengan Data Testing.....	80
5.10.5 Pengujian dengan Membandingkan Arsitektur CNN dan VGG16	80
5.10.6 Perbandingan Pengujian Arsitektur CNN-SVR dengan LBP ANN...	80
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	81
6.1 Hasil Pra-Pemrosesan Citra	81
6.2 Hasil Parameter Pada CNN	85
6.2.1 Pengaruh Terhadap Ukuran Filter	85
6.2.2 Pengaruh Terhadap Jumlah <i>Kernel</i> pada <i>Feature Map</i>	87
6.2.3 Pengaruh Terhadap <i>Batch Size</i>	89
6.2.4 Pengaruh Terhadap Dropout.....	90
6.2.5 Pengaruh Terhadap <i>Learning Rate</i>	92
6.2.6 Pengaruh Terhadap <i>Epoch</i>	93
6.3 Hasil Parameter SVR dengan <i>Grid Search</i>	94
6.4 Evaluasi	96
6.4.1 Evaluasi <i>K-fold Cross Validation</i>	96
6.4.2 Evaluasi MSE, RMSE, MAE, dan MAPE.....	97
6.5 Hasil Uji Model CNN-SVR.....	98
6.6 Hasil Pengujian CNN-SVR dan VGG16-SVR.....	101
6.7 Hasil Pengujian CNN-SVR dan LBP-BPNN	103
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	105

7.1 Kesimpulan	105
7.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	113
Lam.1 Hasil Uji Laboratorium LPPT UGM.....	113
Lam.2 Hasil <i>Loss</i> dan <i>Validation Loss</i>	114