UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KLASIFIKASI TINGKAT ANCAMAN TSUNAMI BERBASIS DEEP LEARNING: STUDI KASUS WILAYAH MEGATHURST JAWA
ARIF KURNIAWAN, Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., IPM.; Dr. Dyonisius Dony Ariananda, S.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ii
PRAKATA iii
ABSTRACT v
INTISARI vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xiii
BABI PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan masalah 4
1.3 Keaslian penelitian 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 7
2.1 Tinjauan Pustaka 7
2.2 Landasan Teori 10
2.2.1 Tsunami 10
2.2.2 Gempa Bumi 12
2.2.3 Sesar Bumi (*Earth Fault*) 13
2.2.4 COMCOT 15
2.2.5 Tingkat Ancaman Tsunami 19
2.2.6 *Artificial Intelligence* (AI) 20
2.2.7 *Machine Learnign* (ML) 22
2.2.7.1 Metode K-*Nearest Neighbor* (KNN) 23
2.2.7.2 Metode *Naive Bayes* (NB) 26
2.2.7.3 Metode *Support Vector Machine* (SVM) 27
2.2.7.4 Metode *Decision Tree* (DT) 32
2.2.7.5 Metode *Random Forest* (RF) 34
2.2.7.6 Metode *Categorical Boosting (CatBoost)* 34
2.2.7.7 Metode Model *XGBoost* 36
2.2.8 *Deep Learning* (DL) 37
2.2.9 *Artificial Neural Network* (ANN) 37
2.2.9.1 Arsitektur ANN 39
2.2.9.2 Fungsi Aktivasi 41
2.2.9.3 *Backpropagation* 43
2.2.10 *Convolutional Neural Network* (CNN) 45
2.2.10.1 *Input* 47
2.2.10.2 *Feature Extraction* 48
2.2.10.3 *Fully* Connected 55
2.2.10.4 *Dropout* 55

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KLASIFIKASI TINGKAT ANCAMAN TSUNAMI BERBASIS DEEP LEARNING: STUDI KASUS WILAYAH MEGATHURST JAWA
ARIF KURNIAWAN, Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., IPM.; Dr. Dyonisius Dony Arianananda, S.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.10.5 *Output*....56
2.2.11 AdaBoost....56
2.2.12 *AdaBoost* dan CNN....58
2.2.13 Adam *Optimizer*....59
2.2.14 *Cross Validation*....61
2.3 Hipotesis....61
BAB III METODOLOGI....63
3.1 Alat dan Bahan....63
3.1.1 Alat....64
3.1.2 Bahan....64
3.2 Jalannya Penelitian....64
3.2.1 Studi Literatur....64
3.2.2 Implementasi Skala Kecil....65
3.2.3 Pengumpulan Dataset....65
3.2.4 Implementasi Model....65
3.2.5 Evaluasi Hasil....65
3.2.6 Pembuatan Laporan....66
3.3 Perancangan Sistem....66
3.3.1 Lokasi Penelitian....67
3.3.2 Pengumpulan Data....69
3.3.3 Pembuatan Peta Dasar Observasi....73
3.3.4 Pemodelan Tsunami....76
3.3.4.1 Konfigurasi Parameter Umum Simulasi....77
3.3.4.2 *Input* Skenario Model Patahan....78
3.3.4.3 *Input* Parameter Batimetri....79
3.3.4.4 Pembacaan Hasil Simulasi....80
3.3.5 Analisis Sistem....83
3.3.6 Perancangan dan Alur Kerja Sistem....84
3.3.6.1 Persiapan Data....85
3.3.6.2 Rancangan *Preprocessing* Data....85
3.3.6.3 Rancangan Ekstraksi Ciri....86
3.3.6.4 Klasifikasi....89
3.3.6.5 Rancangan Pengujian....90
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM....93
4.1 Proses Akuisisi Data....93
4.2 *Preprocessing* Data....95
4.3 Implementasi *Library* Model....96
4.4 Implementasi Model *K-Nearest Neighbor* (KNN)....97
4.4 Implementasi Model *Naive Bayes* (NB)....98
4.4 Implementasi Model *Support Vector Machine* (SVM)....99
4.4 Implementasi Model *Decision Tree* (DT)....100
4.4 Implementasi Model *Random Forest* (RF)....100
4.4 Implementasi Model *Multilayer Perceptron* (MLP)....101
4.4 Implementasi Model *CatBoost*....102
4.4 Implementasi Model *Artificial Neural Network* (ANN)....102
4.4 Implementasi Model *Convolutional Neural Network* (CNN)....104

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KLASIFIKASI TINGKAT ANCAMAN TSUNAMI BERBASIS DEEP LEARNING: STUDI KASUS WILAYAH MEGATHURST JAWA
ARIF KURNIAWAN, Dr. Ir. Risanuri Hidayat, M.Sc., IPM.; Dr. Dyonisius Dony Ariananda, S.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.4 Implementasi Model *AdaBoost* CNN 113
4.5 Implementasi Model *XGBoost* CNN 115
4.7 Implementasi Pengujian Model 117
4.8 Implementasi Pengujian Model Tsunami Pada Tsunami 1921 119
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 121
5.1 Pengumpulan *Dataset* 121
5.2 Hasil Tahap *Preprocessing* 123
5.2.1 *Rezising* 123
5.2.2 *Rescaling* 123
5.2.3 Matriks Kategori 123
5.3 Arsitektur Model 124
5.3.1 Arsitektur Model *K-Nearest Neighbor* (KNN) 124
5.3.2 Arsitektur Model *Naive Bayes* (NB) 125
5.3.3 Arsitektur Model *Support Vector Machine* (SVM) 126
5.3.4 Arsitektur Model *Decision Tree* (DT) 127
5.3.5 Arsitektur Model *Random Forest* (RF) 128
5.3.6 Arsitektur Model *Multilayer Perceptron* (MLP) 129
5.3.7 Arsitektur Model *CatBoost* 130
5.3.8 Arsitektur Model *Artificial Neural Network* (ANN) 130
5.3.9 Arsitektur Model *Convolutional Neural Network* (CNN) 131
5.3.10 Arsitektur Model *XGBoost* CNN 132
5.4 Pengaruh *Epoch* Terhadap Performa Model 133
5.5 Pengaruh *Learning Rate* Terhadap Performa Model 135
5.6 Hasil Akurasi Validasi Model 136
5.7 Hasil *Loss Function* Validasi Model 137
5.8 Hasil Pengujian Model 138
5.9 Hasil Pengujian Model Pada Tsunami 1921 148
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 152
6.1 Kesimpulan 152
6.2 Saran 152
DAFTAR PUSTAKA 153
LAMPIRAN L-1