

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan.....	7
1.5 Manfaat.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Peringatan Dini Gempa Bumi.....	8
2.2 Kondisi Tektonik Sumatra Barat.....	13
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>19</b>
3.1 Gempa Bumi.....	19
3.1.1 Pecuplikan Waktu Kedatangan Gelombang Gempa Bumi.....	21
3.1.2 Interpolasi Interpolasi Sinyal Seismograf.....	23
3.1.3 Respon Alat Seismograf.....	24
3.1.4 <i>Envelope</i> dari Seismogram.....	25
3.1.5 Waktu asal ( <i>Origin Time</i> ).....	26
3.1.6 Hiposenter.....	27
3.1.7 Magnitudo.....	27
3.1.8 Percepatan Puncak Tanah.....	27
3.2 Peringatan Dini Gempa Bumi.....	28
3.2.1 Parameter $\tau_c$ .....	29
3.2.2 Parameter $Pd$ .....	30
3.3 <i>Machine Learning</i> .....	30
3.4 <i>Deep Learning (DL)</i> .....	32
3.4.1 Jaringan Saraf Tiruan.....	33

3.4.2	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	38
3.5	Transformer .....	42
3.6	<i>Transformer Earthquake Alerting Model (TEAM)</i> dan TEAM-Location and Magnitude .....	49
3.7	Metrik Evaluasi Performa Model .....	53
3.7.1	<i>Precision</i> .....	53
3.7.2	<i>Recall</i> .....	54
3.7.3	<i>F1-Score</i> .....	54
3.7.4	<i>AUC (Area Under the Curve)</i> .....	54
3.7.5	<i>R<sup>2</sup> (R-squared)</i> .....	55
3.7.6	<i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i> .....	55
3.7.7	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i> .....	55
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....		57
4.1	Lokasi dan Data Penelitian.....	57
4.2	Metode Pengolahan .....	59
4.3	Perangkat Keras dan Lunak yang Digunakan .....	68
4.4	Diagram Alir Penelitian.....	70
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		71
5.1	Pelatihan dan Pengujian Model.....	71
5.1.1	Magnitudo.....	73
5.1.2	Hiposenter.....	77
5.1.3	Performa PGA dan Peringatan .....	80
5.2	Validasi Model .....	82
5.2.1	Performa Estimasi Magnitudo .....	82
5.2.2	Performa Estimasi Hiposenter .....	88
5.2.3	PGA dan Waktu Peringatan.....	95
5.2.4	Performa Model pada Beberapa Kejadian Gempa Bumi .....	105
5.3	Perbandingan Model dengan InaTEWS .....	125
BAB VI KESIMPULAN.....		127
6.1	Kesimpulan.....	127
6.2	Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA .....		129
LAMPIRAN.....		139