

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 Material Semikonduktor.....	11
3.2 Celah pita Energi.....	14
3.3 <i>Machine Learning</i>	15
3.4 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	17
3.4.1 Fungsi Aktivasi.....	18
3.4.2 <i>Batch Normalization</i>	20
3.4.3 <i>Dropout Layer</i>	21
3.4.4 <i>Loss Function</i>	23
3.4.5 <i>Gradient Descent</i>	23
3.4.6 <i>Optimizer</i>	24
3.5 <i>Graph Neural Networks</i> (GNNs).....	26
3.6 <i>Material Graphs Neural Network</i> (MEGNet).....	29
3.7 <i>Crystal Graph Convolutional Neural Networks</i> (CGCNN).....	33

3.8 <i>Pooling Layer</i>	35
3.9 <i>Transfer Learning</i>	35
3.10 Model <i>Ensemble</i>	36
3.11 Implementasi <i>Machine Learning</i> untuk Menyelesaikan Permasalahan Fisika	38
BAB IV METODE PENELITIAN	41
4.1 Deskripsi Penelitian	41
4.2 Skema Penelitian	42
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian	43
4.4 Alat dan Bahan Penelitian	43
4.4.1 Perangkat Keras	43
4.4.2 Perangkat Lunak	43
4.4.3 Pustaka Python	46
4.4.4 Deskripsi Dataset	48
4.5 Langkah Komputasi	50
4.5.1 Pra-pemrosesan Data	50
4.5.2 Rekayasa Fitur	50
4.5.3 Pembagian Data	53
4.5.4 Pelatihan Model	54
4.5.5 Evaluasi Model	57
4.5.6 Model Ensemble	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	58
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	82
6.1 Kesimpulan	82
6.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	92
A. Sumber Data	92
B. Program	93