

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Penelitian	4
1.3.2. Manfaat Penelitian	4
II TINJAUAN PUSTAKA	6
III DASAR TEORI	11
3.1. Persamaan Diferensial Parsial	11
3.1.1. Persamaan Diferensial	11
3.1.2. Derivatif Parsial	11
3.1.3. Persamaan Diferensial Parsial	12
3.1.4. PDP Orde Dua	12
3.2. Persamaan Poisson	13
3.2.1. Penurunan Persamaan Poisson	14
3.3. Metode Numerik	15
3.3.1. Motivasi	15
3.4. Metode Gauss-Seidel	18
3.4.1. Skema Numerik	18
3.4.2. Formalisme Umum	19
3.4.3. Penambahan Parameter Relaksasi	19
3.4.4. Metode Gauss-Seidel untuk Penyelesaian Persamaan Poisson di Koordinat Kartesian Dua Dimensi	20

3.4.5.	Metode Gauss-Seidel untuk Penyelesaian Persamaan Poisson di Koordinat Silinder Dua Dimensi	21
3.5.	Syarat Batas	23
3.5.1.	Syarat Batas Dirichlet	23
3.5.2.	Syarat Batas Neumann	24
3.6.	Pembelajaran Mesin (<i>Machine Learning</i>)	25
3.6.1.	Konsep Umum	25
3.6.2.	Tipe-tipe Pembelajaran Mesin	25
3.6.3.	Analisis Regresi	26
3.7.	Jaringan Saraf Buatan/ <i>Neural Network</i> (NN)	27
3.7.1.	Struktur Neural Network	28
3.7.2.	<i>Forward Propagation</i> (Perambatan Maju)	29
3.7.3.	Fungsi Aktivasi	31
3.7.4.	<i>Backward Propagation</i> (Perambatan Mundur)	33
3.7.5.	Fungsi Kerugian (<i>Loss Function</i>)	34
3.8.	Jaringan Saraf Konvolusional/ <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	35
3.8.1.	CNN pada <i>Deep Learning</i>	35
3.8.2.	Lapisan Konvolusi (<i>convolution layer</i>)	36
3.8.3.	<i>Padding</i>	39
3.8.4.	Lapisan Penyatuan (<i>Pooling Layer</i>)	40
3.8.5.	Arsitektur CNN	41
3.8.6.	U-Net	41
IV	Metode Penelitian	44
4.1.	Bahan	44
4.2.	Alat	44
4.3.	Prosedur Kerja dan Pengambilan Data	45
4.3.1.	Pengambilan Data Latih	45
4.3.2.	Pengambilan Data Uji	55
4.3.3.	Pemrosesan data	56
4.3.4.	Pendefinisian arsitektur	56
4.3.5.	Pelatihan model	56
4.3.6.	Evaluasi dan pengujian	57
V	HASIL DAN PEMBAHASAN	58
5.1.	Hasil dari Metode Gauss-Seidel	58
5.2.	Pelatihan Jaringan Saraf <i>Neural Network</i>	60
5.2.1.	Arsitektur U-Net	60

5.2.2. Pelatihan	62
5.2.3. Hasil Pelatihan	64
5.3. Hasil Prediksi Jaringan Saraf	65
5.3.1. Hasil Prediksi data Acak 100 Data	65
5.3.2. Hasil Prediksi data Gaussian 18 Data	69
5.4. Pembahasan Secara Umum	74
VI KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1. Kesimpulan	77
6.2. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	82
A PROGRAM SOLVER GAUSS-SEIDEL	83
1.1. Potential.cpp	83
1.2. main.cpp	87
B Program Prediksi Nilai ϕ Menggunakan Convolutional Neural Network	90
2.1. Arsitektur U-Net	90
2.2. <i>Compile and Fit</i> Model	91