

## DAFTAR ISI

	Hal
Lembar Persembahan.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Rumusan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	8
BAB II.....	10
TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Neural Network.....	10
2.1.1 Jenis Neural Network.....	11
2.1.2 Cara Kerja Neural Network .....	14
2.2 Backpropogation .....	15
2.2.1 Langkah-langkah dalam membangun algoritma backpropagation.....	17

2.2.2	Parameter Backpropagation .....	19
2.2.3	Arsitektur Backpropagation .....	20
2.3	Kondisi Geografis Sumatera Utara .....	21
2.4	Cuaca dan Iklim .....	21
2.4.1	Curah Hujan .....	22
2.5	Preprocessing Data .....	24
2.6	Split validation .....	25
BAB III	.....	26
METODE PENELITIAN	.....	26
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.2	Jenis Penelitian .....	26
3.3	Variabel Penelitian .....	26
3.4	Prosedur Penelitian .....	26
BAB IV	.....	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	31
4.1	Deskripsi Data .....	31
4.1.1	Data Curah Hujan Di Stasiun Meteorologi Sibolga .....	31
4.1.2	Data Curah Hujan Di Stasiun Meteorologi Aek Godang .....	34
4.1.3	Data Curah Hujan Di Stasiun Meteorologi Silangit .....	36
4.1.4	Data Curah Hujan Di Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, & Geofisika Wilayah 1 Medan .....	39
4.1.5	Data Curah Hujan Di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	42
4.1.6	Data Curah Hujan Di Stasiun Meteorologi Binaka .....	47
4.1.7	Deskripsi Data Sumatera Utara .....	50
4.2	Analisis Data .....	53
4.2.1	Pembangunan Model Arsitektur .....	53
4.2.2	Pengujian Data Curah Hujan di Stasiun Meteorologi Sibolga .....	61
4.2.3	Pengujian Data Curah Hujan di Stasiun Meteorologi Aek Godang .....	70
4.2.4	Pengujian Data Curah Hujan di Stasiun Meteorologi Silangit .....	79
4.2.5	Pengujian Data Curah Hujan di Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, & Geofisika Wilayah 1 Medan .....	89
4.2.5	Pengujian Data Curah Hujan di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	98

4.2.6 Pengujian Data Curah Hujan di Stasiun Meteorologi Binaka .....	107
4.2.7 Pengujian Data Curah Hujan di Provinsi Sumatera Utara.....	116
4.2.8 Denormalisasi Data .....	117
4.3 Evaluasi.....	121
BAB V .....	122
KESIMPULAN & SARAN .....	122
5.1 Kesimpulan .....	122
5.2 Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA .....	124
LAMPIRAN.....	130



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## DAFTAR TABEL

*Hal*

Tabel 4. 1 Data Missing Value pada Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	43
Tabel 4. 2 Hasil Imputasi Data Missing Value Di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	44
Tabel 4. 3 Proses Imputasi Pada Data Stasiun Meteorologi Binaka .....	47
Tabel 4. 4 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Pada Data Stasiun Sibolga .....	54
Tabel 4. 5 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data Stasiun Sibolga .....	56
Tabel 4. 6 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Data Stasiun Sibolga .....	59
Tabel 4. 7 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Pada Data Stasiun Aek Godang ..	63
Tabel 4. 8 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data Stasiun Aek Godang ..	66
Tabel 4. 9 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Data Stasiun Aek Godang ..	68
Tabel 4. 10 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Pada Data Stasiun Silangit .....	72
Tabel 4. 11 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data Stasiun Silangit .....	75
Tabel 4. 12 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Data Stasiun Silangit .....	77
Tabel 4. 13 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data BMKG Wilayah 1 Medan	81
Tabel 4. 14 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data BMKG Medan .....	84
Tabel 4. 15 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Data BMKG Medan .....	87
Tabel 4. 16 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Pada Data Stasiun Deli Serdang	91
Tabel 4. 17 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data Stasiun Deli Serdang	94
Tabel 4. 18 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Data Stasiun Deli Serdang	96
Tabel 4. 19 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Pada Data Stasiun Binaka .....	100
Tabel 4. 20 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data Stasiun Binaka .....	102
Tabel 4. 21 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Data Stasiun Binaka .....	105
Tabel 4. 22 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Pada Data Sumatera Utara .....	109
Tabel 4. 23 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Pada Data Sumatera Utara .....	111
Tabel 4. 24 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Pada Sumatera Utara .....	114
Tabel 4. 25 Hasil Prediksi Curah Hujan Tahun 2022 Pada 6 Stasiun di Sumatera Utara...	118
Tabel 4. 26 Hasil Prediksi Curah Hujan Tahun 2023 Pada 6 Stasiun di Sumatera Utara...	119
Tabel 4. 27 Prediksi Curah Hujan Di Provinsi Sumatera Utara .....	120

## DAFTAR GAMBAR

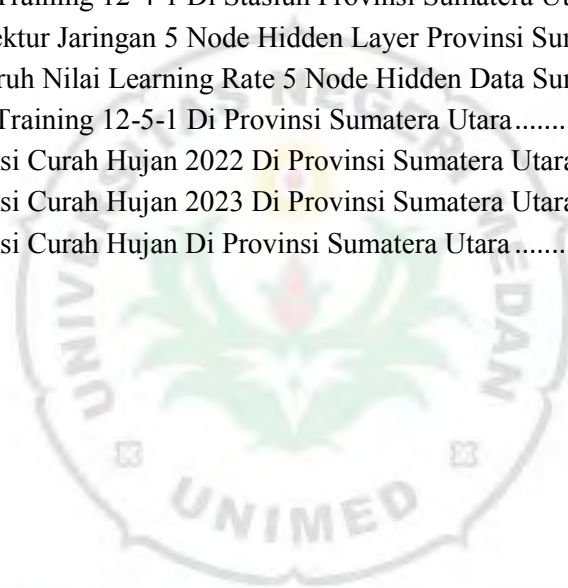
hal

Gambar 1. 1 Pergeseran Pola Curah Hujan Pada Januari 2012 – Desember 2021 .....	4
Gambar 2. 1 Fungsi Sigmoid Biner.....	13
Gambar 2. 2 Arsitektur Jaringan Backpropagation.....	20
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	30
Gambar 4. 1 Data Curah hujan Stasiun Meteorologi Sibolga Tahun 2012-2016.....	31
Gambar 4. 2 Data Curah hujan Stasiun Meteorologi Sibolga Tahun 2017-2021.....	32
Gambar 4. 3 Data Curah hujan Stasiun Meteorologi Aek Godang Tahun 2012-2016.....	34
Gambar 4. 4 Data Curah hujan Stasiun Meteorologi Aek Godang Tahun 2017-2021.....	35
Gambar 4. 5 Data Curah hujan Stasiun Meteorologi Silangit Tahun 2012-2016 .....	37
Gambar 4. 6 Data Curah hujan Stasiun Meteorologi Silangit Tahun 2017-2021 .....	38
Gambar 4. 7 Data Curah hujan BMKG Medan Tahun 2012-2016 .....	40
Gambar 4. 8 Data Curah hujan BMKG Medan Tahun 2017-2021 .....	41
Gambar 4. 9 Data Curah hujan di Stasiun Klimatologi Deli Serdang.....	43
Gambar 4. 10 Data Curah hujan di Stasiun Klimatologi Deli Serdang Tahun 2012-2016 ....	45
Gambar 4. 11 Data Curah hujan di Stasiun Klimatologi Deli Serdang Tahun 2017-2021 ....	45
Gambar 4. 12 Data Curah hujan di Stasiun Meteorologi Binaka.....	47
Gambar 4. 13 Data Curah hujan di Stasiun Meteorologi Binaka Tahun 2012-2016 .....	48
Gambar 4. 14 Data Curah hujan di Stasiun Meteorologi Binaka Tahun 2017-2021 .....	49
Gambar 4. 15 Data Sumatera Utara Tahun 2012-2016.....	51
Gambar 4. 16 Data Sumatera Utara Tahun 2017-2021 .....	52
Gambar 4. 17 Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Sibolga.....	54
Gambar 4. 18 Pengaruh Nilai Learning Rate Untuk 3 Node Hidden Data Stasiun Sibolga ..	55
Gambar 4. 19 Hasil Training 12-3-1 Di Stasiun Meteorologi Sibolga .....	56
Gambar 4. 20 Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Sibolga.....	56
Gambar 4. 21 Grafik Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Hidden Data Stasiun Sibolga .....	57
Gambar 4. 22 Hasil Training 12-4-1 Di Stasiun Meteorologi Sibolga .....	58
Gambar 4. 23 Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Sibolga.....	59
Gambar 4. 24 Grafik Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Hidden Data Stasiun Sibolga .....	60
Gambar 4. 25 Hasil Training 12-5-1 Di Stasiun Meteorologi Sibolga .....	61
Gambar 4. 26 Prediksi tahun 2022 di Stasiun Meteorologi Sibolga .....	62
Gambar 4. 27 Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Aek Godang	63
Gambar 4. 28 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data Stasiun Aek Godang .....	64
Gambar 4. 29 Hasil Training 12-3-1 Di Stasiun Meteorologi Aek Godang .....	65
Gambar 4. 30 Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Aek Godang	65
Gambar 4. 31 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Data Stasiun Aek Godang ....	67
Gambar 4. 32 Hasil Training 12-4-1 Di Stasiun Meteorologi Aek Godang .....	67
Gambar 4. 33 Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer Stasiun Aek Godang.....	68
Gambar 4. 34 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Data Stasiun Aek Godang .....	69



Gambar 4. 35 Hasil Training 12-5-1 Di Stasiun Meteorologi Aek Godang .....	70
Gambar 4. 36 Prediksi Curah Hujan 2022 Di Stasiun Meteorologi Aek Godang.....	71
Gambar 4. 37 Prediksi Curah Hujan 2023 Di Stasiun Meteorologi Aek Godang.....	71
Gambar 4. 38 Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Silangit.....	72
Gambar 4. 39 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data Stasiun Silangit .....	73
Gambar 4. 40 Hasil Training 12-3-1 Di Stasiun Meteorologi Silangit .....	74
Gambar 4. 41 Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Silangit.....	74
Gambar 4. 42 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Data Stasiun Silangit .....	76
Gambar 4. 43 Hasil Training 12-4-1 Di Stasiun Meteorologi Silangit .....	76
Gambar 4. 44 Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Silangit.....	77
Gambar 4. 45 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Data Stasiun Silangit .....	78
Gambar 4. 46 Hasil Training 12-5-1 Di Stasiun Meteorologi Silangit .....	79
Gambar 4. 47 Prediksi Curah Hujan 2022 Di Stasiun Meteorologi Silangit .....	80
Gambar 4. 48 Prediksi Curah Hujan 2023 Di Stasiun Meteorologi Silangit .....	80
Gambar 4. 49 Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer BMKG Medan .....	81
Gambar 4. 50 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data BMKG Medan .....	82
Gambar 4. 51 Hasil Training 12-3-1 Di BMKG Medan .....	83
Gambar 4. 52 Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer BMKG Medan .....	84
Gambar 4. 53 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Data BMKG Medan .....	85
Gambar 4. 54 Hasil Training 12-4-1 Di BMKG Medan .....	86
Gambar 4. 55 Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer BMKG Medan .....	87
Gambar 4. 56 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Data BMKG Medan .....	88
Gambar 4. 57 Hasil Training 12-5-1 Di BMKG Medan .....	89
Gambar 4. 58 Prediksi Curah Hujan 2022 di BMKG Medan .....	90
Gambar 4. 59 Prediksi Curah Hujan 2023 di BMKG Medan .....	91
Gambar 4. 60 Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer Stasiun Deli Serdang.....	91
Gambar 4. 61 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data Stasiun Deli Serdang....	92
Gambar 4. 62 Hasil Training 12-3-1 Di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	93
Gambar 4. 63 Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer Stasiun Deli Serdang.....	94
Gambar 4. 64 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Data Stasiun Deli Serdang....	95
Gambar 4. 65 Hasil Training 12-4-1 Di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	95
Gambar 4. 66 Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer Stasiun Deli Serdang.....	96
Gambar 4. 67 Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Data Stasiun Deli Serdang....	97
Gambar 4. 68 Hasil Training 12-5-1 Di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	98
Gambar 4. 69 Pediksi Curah hujan 2022 di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	99
Gambar 4. 70 Pediksi Curah hujan 2023 di Stasiun Klimatologi Deli Serdang .....	99
Gambar 4. 71 Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Binaka.....	100
Gambar 4. 72 Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data Stasiun Binaka .....	101
Gambar 4. 73 Hasil Training 12-3-1 Di Stasiun Meteorologi Binaka .....	101
Gambar 4. 74 Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Binaka.....	102
Gambar 4. 75 Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Data Stasiun Binaka .....	103
Gambar 4. 76 Hasil Training 12-4-1 Di Stasiun Meteorologi Binaka .....	104

Gambar 4. 77	Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer Stasiun Meteorologi Binaka.....	105
Gambar 4. 78	Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Data Stasiun Binaka .....	106
Gambar 4. 79	Hasil Training 12-5-1 Di Stasiun Meteorologi Binaka .....	106
Gambar 4. 80	Prediksi Curah Hujan 2022 Di Stasiun Meteorologi Binaka.....	107
Gambar 4. 81	Prediksi Curah Hujan 2023 Di Stasiun Meteorologi Binaka.....	108
Gambar 4. 82	Arsitektur Jaringan 3 Node Hidden Layer Provinsi Sumatera Utara .....	109
Gambar 4. 83	Pengaruh Nilai Learning Rate 3 Node Hidden Data Sumatera Utara .....	110
Gambar 4. 84	Hasil Training 12-3-1 Di Provinsi Sumatera Utara.....	110
Gambar 4. 85	Arsitektur Jaringan 4 Node Hidden Layer Provinsi Sumatera Utara .....	111
Gambar 4. 86	Pengaruh Nilai Learning Rate 4 Node Hidden Data Sumatera Utara .....	112
Gambar 4. 87	Hasil Training 12-4-1 Di Stasiun Provinsi Sumatera Utara .....	113
Gambar 4. 88	Arsitektur Jaringan 5 Node Hidden Layer Provinsi Sumatera Utara .....	114
Gambar 4. 89	Pengaruh Nilai Learning Rate 5 Node Hidden Data Sumatera Utara .....	110
Gambar 4. 90	Hasil Training 12-5-1 Di Provinsi Sumatera Utara.....	115
Gambar 4. 91	Prediksi Curah Hujan 2022 Di Provinsi Sumatera Utara .....	116
Gambar 4. 92	Prediksi Curah Hujan 2023 Di Provinsi Sumatera Utara .....	117
Gambar 4. 93	Prediksi Curah Hujan Di Provinsi Sumatera Utara .....	120



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY