

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kelainan Otak.....	6
2.2 Magnetic Resonance Imaging (MRI).....	6
2.2.1 Cara Kerja <i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI)..	7

2.2.2	Kelebihan <i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI)...	8
2.3	Pengolahan Citra	9
2.3.1	Citra Warna (8 bit).....	9
2.3.2	Proses <i>Grayscale</i>	10
2.3.3	Histogram Ekualisasi	10
2.4	Jaringan Syaraf Tiruan	11
2.4.1	Arsitektur Jaringan Syaraf	11
2.4.2	Algoritma Pembelajaran	12
2.5	<i>Fuzzy Inference System</i> (FIS)	14
2.6	Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS).....	15
2.6.1	Arsitektur ANFIS.....	15
2.6.2	Algoritma Pembelajaran Hybrid.....	18
2.6.3	<i>Least Square Estimator</i> (LSE) Rekursif.....	19
2.6.4	Model Propagasi Error.....	22
2.7	Fuzzy C-Means (FCM).....	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Pengolahan Citra	36
4.1.1	Proses <i>Grayscale</i>	37
4.1.2	Proses <i>Histogram Equalization</i>	38
4.1.3	Proses Normalisasi.....	39

4.2 Pembelajaran <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS).....	40
4.2.1 Pelatihan (<i>Training</i>) pada Jaringan ANFIS	40
4.2.1.1 Input Data Pelatihan.....	41
4.2.1.2 Inisialisasi Parameter	42
4.2.1.3 Proses <i>Forward</i>	47
4.2.1.4 Proses <i>Backward</i>	51
4.2.2 Jaringan ANFIS pada Pengujian Validasi	54
4.3 Manual Pelatihan (<i>Training</i>) Jaringan <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS)	56
4.3.1 Data Pelatihan.....	56
4.3.2 Inisialisasi Parameter	57
4.3.3 Proses <i>Forward</i>	59
4.3.4 Proses <i>Backward</i>	64
4.3.5 Error Parameter dan Update Parameter	66
4.4 Implementasi Program.....	68
4.4.1. Pengolahan Citra.....	68
4.4.2. Pelatihan (<i>Training</i>) pada Jaringan ANFIS	69
4.4.3. <i>Testing Training</i>	70
4.4.4. Uji Validasi.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	75

DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
4.1	Data Pelatihan Jaringan ANFIS Setelah Melalui Proses Pengolahan Citra	56
4.2	Hasil Perhitungan <i>Centroid</i> pada Iterasi Pertama	57
4.3	Hasil Perhitungan <i>Centroid</i> pada Iterasi Kedua	58
4.4	Hasil Perhitungan Parameter Premis	59
4.5	Output Lapisan Pertama : Fungsi Keanggotaan Cluster 1	60
4.6	Output Lapisan Pertama : Fungsi Keanggotaan Cluster 2	60
4.7	Output Lapisan Kedua Dan Ketiga	61
4.8	Matriks A, Input LSE Rekursif	61
4.9	Matriks P_1 Dan P_2	63
4.10	Matriks T_1 Dan T_2	63
4.11	Parameter Konsekuen	63
4.12	Output Lapisan Keempat Dan Kelima	64
4.13	Error Lapisan : Lapisan 5 Sampai Lapisan 2	65
4.14	Error Lapisan : Lapisan 1 pada Cluster 1	65
4.15	Error Lapisan : Lapisan 1 pada Cluster 2	66
4.16	Error Parameter Premis	66
4.17	Perubahan Nilai Parameter Premis	67
4.18	Nilai Parameter Premis Baru	67
4.19	Hasil Pelatihan Jaringan ANFIS Dan <i>Testing Training</i> Dengan Nilai Parameter <i>Learning Rate (Lr)</i> Yang Bervariasi	70
4.20	Hasil Uji Validasi	72
4.21	Hasil Pengujian Validasi pada Data Uji Validasi	72

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	<i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI).....	7
2.2	Contoh hasil scan MRI otak penyakit glioma	8
2.3	Diagram blok FIS	14
2.4	Arsitektur jaringan ANFIS	16
2.5	Arsitektur jaringan adaptif dengan 5 lapisan.....	23
4.1	Prosedur Pengolahan Citra	36
4.2	Proses <i>Grayscale</i>	37
4.3	Prosedur <i>Histogram Equalization</i>	38
4.4	Prosedur Normalisasi	39
4.5	Prosedur Pelatihan Jaringan ANFIS.....	41
4.6	Prosedur Input Data Pelatihan.....	42
4.7	Prosedur Inisialisasi Parameter	43
4.8	Prosedur Fuzzy C-Means Clustering.....	43
4.9	Prosedur Perhitungan <i>Centroid</i>	44
4.10	Prosedur Menghitung Fungsi Objektif.....	44
4.11	Prosedur Pengolahan Matriks U.....	45
4.12	Prosedur Perhitungan Mean dan Standar Deviasi	46
4.13	Prosedur Perhitungan Output Lapisan pertama.....	47
4.14	Prosedur Perhitungan Output Lapisan kedua	48
4.15	Prosedur Perhitungan Output Lapisan ketiga.....	48
4.16	Prosedur menghitung parameter konsekuen dengan LSE Rekursif	49
4.17	Proses input matriks A dan y.....	49
4.18	Prosedur Perhitungan parameter konsekuen	50
4.19	Prosedur Perhitungan Output Lapisan Keempat dan Kelima.....	50
4.20	Prosedur Perambatan Mundur (<i>Backward</i>)	51

4.21	Prosedur Perhitungan Error ANFIS	52
4.22	Proses Perhitungan Error Parameter.....	53
4.23	Prosedur Update Parameter.....	54
4.24	Prosedur Pengujian Validasi dengan ANFIS	55
4.25	Proses Pengolahan Citra.....	69



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran
1.	<i>Flowchart</i> Algoritma ANFIS
2.	<i>Flowchart</i> Algoritma FCM
3.	<i>Flowchart</i> LSE Rekursif
4.	<i>Flowchart</i> Model Propagasi Error
5.	Citra Hasil <i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI)
6.	Matriks Data Pelatihan
7.	Matriks Data Uji Validasi
8.	Parameter Optimal
9.	<i>Source Code</i> Program

