

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Nuclear Magnetic Resonance</i> (NMR)	6
2.2 Pengertian MRI	7
2.3 Prinsip Kerja MRI	7
2.4 Proses Pembentukan Citra	8
2.5 Dasar-Dasar Teknik Pencitraan MRI	9
2.5.1 Fase Presesi	9
2.5.2 Fase Resonansi	11
2.5.3 Fase Relaksasi	11
2.6 Parameter Waktu pada MRI.....	14
2.6.1 <i>Time Echo</i> (TE)	14

2.6.2	<i>Time Repetition (TR)</i>	14
2.6.3	<i>Time Inversion (TI)</i>	15
2.7	Pulsa Sekuens MRI.....	15
2.7.1	<i>Spin Echo (SE)</i>	15
2.7.2	<i>Gradien Echo (GE)</i>	16
2.7.2.1	<i>Fast Field Echo (FFE)</i>	16
2.7.3	<i>Inversion Recovery (IR)</i>	17
2.7.3.1	FLAIR	17
2.8	Anatomi Otak	17
2.9	Pemeriksaan MRI Otak.....	20
2.10	Artefak	20
2.11	<i>Noise</i>	24
2.12	Citra	28
2.13	Pengolahan Citra Digital.....	29
2.14	Histogram.....	31
2.15	<i>Support Vector Machine</i>	33
BAB III. METODE PENELITIAN		41
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.2	Objek Penelitian	41
3.3	Alat Penelitian	41
3.4	Tahapan Penelitian	41
3.4.1	Studi Literatur.....	43
3.4.2	Persiapan Data.....	43
3.4.3	Perancangan Sistem Kerja	43
3.4.3.1	<i>Cross Validation</i>	43
3.4.3.2	Ekstraksi Ciri Histogram 1	44
3.4.3.3	Pelatihan SVM.....	45
3.4.4	Identifikasi SVM	46
3.4.5	Analisis Hasil	46
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		48

4.1 Hasil Persiapan Data.....	48
4.2 Hasil Augmentasi Data Latih.....	49
4.3 Hasil <i>Cross Validation</i>	50
4.4 Hasil Ekstraksi Ciri.....	51
4.5 SVM sebagai Metode Identifikasi <i>Noise</i>	54
4.5.1 Pelatihan SVM	54
4.5.2 Pengujian SVM	56
4.5 Hasil Analisis Data.....	61
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Tabel Data yang Diketahui	37
3.1	Tabel Baku Emas	46
4.1	Hasil Pengujian Program Identifikasi SVM	59
4.2	Tabel Baku Emas Hasil Pelatihan SVM	61

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Keadaan Proton Atom Hidrogen dalam Tubuh Manusia Sebelum Terkena Medan Magnet Eksternal	9
2.2	Kedudukan Proton Atom Hidrogen Setelah Terkena Medan Magnet Eksternal	10
2.3	Proton Atom Hidrogen Berpresesi Akibat Momentum Magnetiknya	10
2.4	Waktu Relaksasi Longitudinal (T1)	12
2.5	Waktu Relaksasi Transversal (T2)	13
2.6	<i>Time Echo</i>	14
2.7	<i>Time Repetition</i>	14
2.8	<i>Time Inversion</i>	15
2.9	Anatomi Otak	18
2.10	a. Citra otak T1, b. Citra Otak T2	20
2.11	Citra Otak MRI dengan Artefak Paramagnetik	21
2.12	<i>Susceptibility Artifact</i> pada Citra MRI	22
2.13	<i>Zebra Artifact</i> pada Citra Abdomen MRI	22
2.14	Perubahan Spin Frekuensi dan Fase Akibat Pergerakan	23
2.15	<i>Motion Artifact</i> pada Citra MRI	23
2.16	Fungsi Probabilitas Densitas Histogram <i>Gaussian Noise</i>	25
2.17	Nilai Pixel Tengah yang Dirusak oleh <i>Pepper Noise</i>	26
2.18	Fungsi Probabilitas Densitas Histogram <i>Salt and Pepper Noise</i>	26
2.19	Gambar dengan <i>Speckle Noise Variance</i> 0,04	27
2.20	Koordinat (x,y) pada Citra Digital	29
2.21	Contoh Matriks Citra 4x4	31
2.22	Histogram dari Citra Gambar 2.18	32
2.23	Ilustrasi SVM yang Berusaha Menemukan <i>hyperplane</i> Terbaik yang Memisahkan Kedua <i>Class -1</i> dan <i>+1</i>	33
2.24	Klasifikasi SVM: (kiri) Klasifikasi <i>Linear Separable</i> ; (tengah) <i>Linear Nonseparable</i> ; (kanan) <i>Nonlinear</i>	34
2.25	Pemetaan Ruang Data 2 Dimensi ke dalam Ruang <i>Feature</i> 3 Dimensi	36
2.26	Grafik Plot Data dalam Ruang 2 Dimensi	38
2.27	Grafik Plot Data dan Hyperplane	40
3.1	Diagram Alir Tahapan Penelitian	42
4.1	Data Citra Potongan Aksial, Koronal, Sagital b.) Data citra Sekuens T2W FFE Grad Ec, GD T1W SE, dan T2W TS	48
4.2	Citra <i>Noise Gaussian, Speckle, Salt & Pepper</i> Intensitas 0,01	49

4.3	Grafik Nilai Rata-rata Ciri <i>Mean</i> dari Data Pelatihan	51
4.4	Grafik Nilai Rata-rata Ciri Entropi dari Data Pelatihan	52
4.5	Grafik Nilai Rata-rata Ciri <i>Variance</i> dari Data Pelatihan	52
4.6	Grafik Nilai Rata-rata Ciri <i>Skewness</i> dari Data Pelatihan	53
4.7	Grafik Nilai Rata-rata Ciri Kurtosis dari Data Pelatihan	53
4.8	Grafik Akurasi Pelatihan SVM	55
4.9	Grafik Akurasi Pengujian SVM	56
4.10	Grafik Perbandingan Akurasi SVM Pada Setiap Fold	57