

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 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 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kanker Payudara.....	6
2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Payudara	7
2.1.2 Klasifikasi Kanker Payudara.....	8
2.1.3 Tanda dan Gejala Kanker Payudara	9
2.1.4 Faktor Resiko Kanker Payudara	10
2.2 Pemeriksaan Kanker Payudara.....	11
2.3 Mammografi.....	12
2.3.1 Prinsip Kerja Mammografi	13
2.3.2 Proses Pemeriksaan dengan Mammografi	17
2.3.3 Interpretasi Citra Mammografi	17
2.4 Citra Digital.....	20
2.4.1 Definisi Citra Digital.....	21
2.4.2 Pengolahan Citra Digital	22
2.4.2.1 Resolusi Spasial	22
2.4.2.2 <i>Cropping</i>	24

2.4.2.3	Ekstraksi Fitur dengan <i>Grey Level Co-occurate Matrix (GLCM)</i>	24
2.4.2.4	Statistik GLCM.....	27
2.5	Klasifikasi Menggunakan <i>Radial Basis Function (RBF)</i>	29
2.5.1	Definisi Radial Basis Function (RBF)	29
2.5.2	Struktur Jaringan Radial Basis Function (RBF)	31
2.5.4	Aktivasi Radial Basis Function (RBF)	36
2.5.5	Strategi pembelajaran Jaringan Radial Basis Function (RBF).....	37
2.5.6	Algoritma Jaringan Radial Basis Function	37
BAB III METODE PENELITIAN		40
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	40
3.2	Alat dan Bahan.....	40
3.3	Tahapan Penelitian	40
3.3.1	Studi Pustaka.....	41
3.3.2	Pengumpulan Data.....	42
3.3.3	Perancangan Sistem Kerja Program.....	42
3.3.3.1	Persiapan Data	42
3.3.3.2	Ekstraksi Fitur dengan GLCM	43
3.3.3.3	Menentukan Kombinasi Fitur	45
3.3.3.4	Pelatihan RBF	45
3.3.4	Perancangan Graphical User Interface (GUI) Program.....	46
3.3.5	Pengujian Program.....	51
3.3.6	Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	54
4.2	Hasil Preprocessing.....	55
4.3	Hasil Ekstraksi Fitur GLCM	56
4.4	Menentukan Resolusi untuk Kombinasi.....	70
4.5	Radial Basis Function untuk Identifikasi Kanker Payudara.....	80
4.4.1	Pelatihan Radial Basis Function (RBF)	80
4.4.2	Pengujian Radial Basis Function (RBF)	87
4.4.3	Hasil Perhitungan Akurasi, Sensitivitas dan Spesifitas.....	90
4.5	Tampilan Program Deteksi Kanker Payudara	92

4.5.1	Jendela Utama.....	92
4.5.2	Jendela Program.....	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		94
5.1	Kesimpulan.....	94
5.2	Saran	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96
LAMPIRAN		102
LAMPIRAN 2		128

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Table 2.1	Fungsi Aktivasi Khas RBF (Jun Guo, 2018)	34
Table 3.1	Tabel Baku Emas	52
Table 3.2	Tabel kesesuaian target klasifikasi dengan hasil klasifikasi RBF	53
Table 4.1	Hasil Resolusi Semua Fitur GLCM	80
Table 4.2	Hasil Pengujian Dengan Banyak Hidden Neuron.....	86
Table 4.3	Hasil dari proses pengujian citra mammogram	90
Table 4.4	Tabel Baku Emas Hasil Pengujian.....	90

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Ilustrasi kelainan pada payudara (Intitute, 2019).....	7
Gambar 2.2	Anatomi payudara (Fischer U, 2018).....	7
Gambar 2.3	Ilustrasi Kanker Payudara (Winslow, 2012)	9
Gambar 2.4	Komponen-komponen Sistem Mammografi (Bushberg Jerrold T, 2002)	13
Gambar 2.5	Proses atenuasi sinar-x	16
Gambar 2.6	Proses Pemeriksaan dengan Mammografi (Santoso, 2008).	17
Gambar 2.7	Proyeksi pengambilan citra mammogram (Indrati & Madenda, 2009)	18
Gambar 2.8	Densitas payudara normal (a) fatty (b) scattered fibroglandular densities (c) heterogenously dense (d) extremely dense (Torosian, 2002)	18
Gambar 2.9	(a)Spiculated masses (b)Circumscribed masses (c) Non-spesific soft tissue density (Michell, 2010).....	19
Gambar 2.10	Architectural distortion (mdb115ll) MIAS	19
Gambar 2.11	Assymetry (mdb104rm) MIAS	20
Gambar 2.12	(a) Citra Massa, (b) Citra Mikrokalsifikasi (Santoso, 2008).....	20
Gambar 2.13	Representasi Matriks N x M	21
Gambar 2.14	Representasi Numerik Matriks N x M	21
Gambar 2.15	Jenis Resolusi	23
Gambar 2.16	Letak FWHM (Full Width Half Medium) lebar tinggi tengah	24
Gambar 2.17	Hubungan ketetanggaan antar piksel sebagai fungsi orientasi dan jarak spasial.....	25
Gambar 2.18	Matriks Asal, Matriks I	26
Gambar 2.19	Area Kerja Matriks.....	26
Gambar 2.20	Pembentukan Matriks Co-occurence dari matriks I.....	27
Gambar 2.21	Proses Pembentukan Matriks GLCM yang simetris	27
Gambar 2.22	Skema Radial Basis Function (RBF)	31

Gambar 2.23 comparison of three activation functions (Jun Guo, 2018).....	34
Gambar 2.24 fungsi aktivasi neuron RBF (Cris MC, 2013)	35
Gambar 2.25 kurva beta pada Gaussian (Cris MC, 2013)	36
Gambar 2.26 Diagram Alir Pengujian Sistem RBF	39
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Rancangan pada jendela utama	47
Gambar 3.3 Rancangan pada jendela klasifikasi	48
Gambar 3.4 Rancangan tampilan pada jendela pelatihan dan pengujian.....	50
Gambar 3.5 Rancangan pada jendela bantuan	51
Gambar 4.1 Citra yang Dieliminasi	54
Gambar 4.2 Citra yang tidak dieliminasi	54
Gambar 4.3 (a) citra mammografi yang mula-mula berukuran 4320 x 2600 piksel (b) Citra mammografi yang telah dipotong dan resize menjadi ukuran 124 x124 piksel.	55
Gambar 4.4 Grafik Nilai Fitur Korelasi dengan Sudut 0°	57
Gambar 4.5 Grafik Nilai Fitur Korelasi dengan Sudut 45°	57
Gambar 4.6 Grafik Nilai Fitur Korelasi dengan Sudut 90°	58
Gambar 4.7 Grafik Nilai Fitur Korelasi dengan Sudut 135°	59
Gambar 4.8 Grafik Nilai Fitur Kontras dengan Sudut 0°	59
Gambar 4.9 Grafik Nilai Fitur Kontras dengan Sudut 45°	60
Gambar 4.10 Nilai Fitur Kontras Sudut 90°	61
Gambar 4.11 Grafik Nilai Fitur Kontras dengan Sudut 135°	61
Gambar 4.12 Grafik Nilai Fitur Energi dengan Sudut 0°	62
Gambar 4.13 Grafik Nilai Fitur Energi dengan Sudut 45°	63
Gambar 4.14 Grafik Nilai Fitur Energi dengan Sudut 90°	63

Gambar 4.15 Grafik Nilai Fitur Energi dengan Sudut 135°	64
Gambar 4.16 Grafik Nilai Fitur Homogenitas dengan Sudut 0°	65
Gambar 4.17 Grafik Nilai Fitur Homogenitas dengan Sudut 45°	65
Gambar 4.18 Grafik Nilai Fitur Homogenitas dengan Sudut 90°	66
Gambar 4.19 Grafik Nilai Fitur Homogenitas dengan Sudut 135°	67
Gambar 4.20 Grafik Nilai Fitur Entropi dengan Sudut 0°	67
Gambar 4.21 Grafik Nilai Fitur Entropi dengan Sudut 45°	68
Gambar 4.22 Grafik Nilai Fitur Entropi dengan Sudut 90°	69
Gambar 4.23 Grafik Nilai Fitur Entropi dengan Sudut 90°	69
Gambar 4.24 Grafik Distribusi Fitur Kontras Sudut 0°	70
Gambar 4.25 Grafik Distribusi Fitur Kontras Sudut 45°	71
Gambar 4.26 Grafik Distribusi Fitur Kontras Sudut 90°	71
Gambar 4.27 Grafik Distribusi Fitur Kontras Sudut 135°	72
Gambar 4.28 Grafik Distribusi Fitur Entropi Sudut 0°	72
Gambar 4.29 Grafik Distribusi Fitur Entropi Sudut 45°	73
Gambar 4.30 Grafik Distribusi Fitur Entropi Sudut 90°	73
Gambar 4.31 Grafik Distribusi Fitur Entropi Sudut 135°	74
Gambar 4.32 Grafik Distribusi Fitur Energi Sudut 0°	74
Gambar 4.33 Grafik Distribusi Fitur Energi Sudut 45°	75
Gambar 4.34 Grafik Distribusi Fitur Energi Sudut 90°	75

Gambar 4.35 Grafik Distribusi Fitur Energi Sudut 135°	76
Gambar 4.36 Grafik Distribusi Fitur Korelasi Sudut 0°	76
Gambar 4.37 Grafik Distribusi Fitur Korelasi Sudut 45°	77
Gambar 4.38 Grafik Distribusi Fitur Korelasi Sudut 90°	77
Gambar 4.39 Grafik Distribusi Fitur Korelasi Sudut 135°	78
Gambar 4.40 Grafik Distribusi Fitur Homogenitas Sudut 0°	78
Gambar 4.41 Grafik Distribusi Fitur Homogenitas Sudut 45°	79
Gambar 4.42 Grafik Distribusi Fitur Homogenitas Sudut 90°	79
Gambar 4.43 Grafik Distribusi Fitur Homogenitas Sudut 135°	80
Gambar 4.44 Akurasi Test Terhadap Hidden Kombinasi 1	82
Gambar 4.45 Akurasi Test Terhadap Fold Kombinasi 1	82
Gambar 4.46 Akurasi Test Terhadap Hidden Kombinasi 2	83
Gambar 4.47 Akurasi Test Terhadap Fold Kombinasi 2	83
Gambar 4.48 Akurasi Test Terhadap Hidden Kombinasi 3	84
Gambar 4.49 Akurasi Test Terhadap Fold Kombinasi 3	84
Gambar 4.50 Akurasi Test Terhadap Hidden Kombinasi 4	85
Gambar 4.51 Akurasi Test Terhadap Fold Kombinasi 4	85
Gambar 4.52 Grafik Rata-rata Akurasi K-Fold ke-3 hidden 6 fold 1	87
Gambar 4.53 Jendela Utama Program	92
Gambar 4.54 Jendela Deteksi	93