

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISM.....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
1.4. Kontribusi Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	11
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA.....	13
2.1. Tinjauan Pustaka.....	13
2.1.1. Domain Penelitian Suara Paru.....	14
2.1.2. Mekanisme proses pernafasan.....	14
2.1.3. Proses terjadinya suara paru	15
2.1.4. Jenis suara paru.....	15
2.1.5. Normal.....	16
2.1.6. Abnormal.....	17
2.1.7. Suara tambahan.....	17
2.1.8. Masalah pada Analisis Suara Paru.....	18
2.1.9. Penelitian Ekstraksi Ciri dan Klasifikasi Suara Paru Sebelumnya.....	23
2.2. Landasan Teori	37
2.2.1. Teori kompleksitas sinyal.....	37
2.2.2. Perhitungan kompleksitas sinyal	39
2.2.3. Kompleksitas sinyal menggunakan pendekatan statistik.....	39
2.2.4. Kompleksitas sinyal menggunakan pendekatan teori informasi	42
2.2.5. Kompleksitas sinyal menggunakan pendekatan <i>chaos</i>	47



2.2.6	Kompleksitas sinyal menggunakan pendekatan Kolmogorov.....	47
2.2.7	Analisis kompleksitas sinyal pada suara paru	49
2.2.8	Analisis Multiskala.....	55
2.2.9	Multilayer perceptron dan N-fold cross-validation	59
2.3	Usulan Metode Multiskala dan Perhitungan Kompleksitas sinyal	60
2.3.1	<i>Multidistance signal level difference</i>	60
2.3.2	<i>Variasi Multidistance signal level difference</i>	61
2.3.3	<i>Multilevel Wavelet Entropy dan Multilevel Wavelet Packet Entropy</i>	62
2.4	Ringkasan.....	65
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN.....	67
3.1	Alat dan Data	67
3.1.1	Perangkat keras dan perangkat lunak	67
3.1.2	Data suara paru.....	67
3.2	Skenario Penelitian	70
3.3	Proses Multiskala.....	73
3.3.1	<i>Coarse-grained procedure</i>	73
3.3.2	Dekomposisi wavelet.....	73
3.3.3	<i>Empirical mode decomposition</i>	73
3.3.4	<i>Multidistance signal level difference</i>	74
3.4	Ekstraksi Ciri Kompleksitas Sinyal Berbasis Statistik Suara Paru Menggunakan GLDM.....	74
3.4.1	Perhitungan Modified GLDM pada suara paru	74
3.4.2	Multiscale GLDM untuk ekstraksi ciri suara paru	75
3.4.3	Multiresolution GLDM untuk ekstraksi ciri suara paru	75
3.4.4	EMD GLDM untuk ekstraksi ciri suara paru.....	76
3.5	Perhitungan <i>Hjorth descriptor</i> untuk Klasifikasi Suara Paru	76
3.5.1	Perhitungan <i>Hjorth descriptor</i> pada suara paru	76
3.5.2	Multiscale <i>Hjorth descriptor</i> untuk ekstraksi ciri suara paru.....	77
3.5.3	Multiresolution <i>Hjorth descriptor</i> untuk ekstraksi ciri suara paru.....	77
3.5.4	EMD <i>Hjorth descriptor</i> untuk ekstraksi ciri suara paru.....	77
3.5.5	Multidistance signal level difference <i>Hjorth descriptor untuk ekstraksi ciri suara paru</i> 78	
3.5.6	Variasi metode MSLD untuk ekstraksi ciri suara paru	78
3.6	Ekstraksi Ciri Kompleksitas Sinyal Suara Paru Menggunakan Entropi.....	78



3.6.1	Perhitungan entropi pada suara paru	79
3.6.2	<i>Multiscale entropy</i> untuk ekstraksi ciri suara paru.....	79
3.6.3	<i>Multiresolution entropy</i> untuk klasifikasi suara paru	80
3.6.4	<i>Empirical mode decomposition entropy</i> untuk klasifikasi suara paru.....	80
3.6.5	<i>Multidistance signal level difference entropy</i> untuk klasifikasi suara paru.....	80
3.6.6	<i>Multilevel wavelet entropy</i> dan <i>multilevel wavelet packet entropy</i> untuk klasifikasi suara paru	80
3.7	Klasifikasi dan Validasi	81
3.8	Reduksi Ciri	82
 BAB 4. EKSTRAKSI CIRI KOMPLEKSITAS SINYAL SUARA PARU MENGUNAKAN GLDM DAN <i>HJORTH DESCRIPTOR</i> UNTUK KLASIFIKASI SUARA PARU 84		
4.1	GLDM Untuk Klasifikasi Suara Paru.....	84
4.1.1	GLDM pada skala tunggal.....	84
4.1.2	<i>Multiscale</i> GLDM untuk ekstraksi ciri suara paru	87
4.1.3	<i>Multiresolution</i> GLDM untuk klasifikasi suara paru	90
4.1.4	<i>Empirical mode decomposition</i> GLDM	96
4.2	Ekstraksi Ciri Menggunakan Hjorth Descriptor pada Suara Paru	98
4.2.1	Perhitungan <i>Hjorth descriptor</i> pada Suara paru.....	98
4.2.2	<i>Multiscale</i> Hjorth Descriptor	101
4.2.3	Perhitungan <i>Hjorth descriptor</i> pada <i>subband</i> wavelet	103
4.2.4	<i>Empirical Mode Decomposition Hjorth descriptor</i>	106
4.3	<i>Multidistance Signal Level Difference Hjorth descriptor</i>	109
4.4	Variasi Metode <i>Multidistance Signal Level Difference Hjorth descriptor</i>	112
4.5	Ringkasan dan Kontribusi.....	121
 BAB 5. EKSTRAKSI CIRI KOMPLEKSITAS SINYAL SUARA PARU MENGUNAKAN ENTROPI UNTUK KLASIFIKASI SUARA PARU		
5.1	Perhitungan Entropi Pada Suara Paru.....	125
5.2	<i>Multiscale Entropy</i> untuk Klasifikasi Suara Paru.....	127
5.3	<i>Multiresolution Entropy</i> untuk Klasifikasi Suara Paru.....	135
5.3.1	<i>DWT-Entropy</i>	135
5.3.2	<i>WPD-Entropy</i>	137
5.4	<i>Empirical Mode Decomposition Entropy</i>	139
5.5	<i>Multidistance Signal Level Difference Entropy</i> (MSLD- Entropy).....	140



5.6	Multilevel wavelet entropy (MWE) dan multilevel wavelet packet entropy (MWPE) untuk klasifikasi suara paru	141
5.6.1	<i>Multilevel Wavelet Entropy</i>	141
5.6.2	<i>Multilevel Wavelet Packet Entropy</i>	142
5.7	Perbandingan dengan Metode Lain	145
5.8	Ringkasan dan Kontribusi.....	148
BAB 6.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	151
6.1	Kesimpulan	151
6.2	Saran	152
	DAFTAR PUBLIKASI	153
	DAFTAR PUSTAKA.....	156
	LAMPIRAN	170