

## Daftar Isi

	Halaman
Cover	
Judul	
Persetujuan	i
Pengesahan	ii
Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
Definisi Lambang dan Singkatan	xiv
Definisi Satuan	xvi
Intisari	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Keaslian Penelitian	5
1.4.1 Nilai Kebaruan	10
1.5 Tujuan Penelitian	13
1.6 Manfaat Penelitian	14
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>15</b>
2.1 Penelitian Terdahulu	15
2.1.1 Metode Analisis Sperma	15
2.1.2 Morfologi Sebagai Penentu Fertilitas	21
2.1.3 Pengolahan Citra Digital Mikroskopis	25
2.1.4 Efek Temperatur Terhadap Sperma	31
2.1.5 Pengendalian Temperatur Presisi	36
2.1.6 Penggerak Mikroskopis	41

2.2	Dasar Teori	44
2.2.1	Pemrosesan Sperma	44
2.2.1.1	Struktur Sperma	44
2.2.1.2	CASA	44
2.2.1.2.1	Prinsip Optik CASA	45
2.2.1.2.2	Kalibrasi Sistem CASA	46
2.2.1.3	Metode ICSI	47
2.2.2	Pengolahan Citra Digital	48
2.2.2.1	Ekstraksi Ciri Morfologi	48
2.2.2.1.1	Binerisasi	48
2.2.2.1.2	<i>Thinning</i>	50
2.2.2.1.3	Ekspansi	52
2.2.2.1.4	Filter Ukuran	54
2.2.2.1.5	Deteksi Gerak	60
2.2.2.2	Autofokus	61
2.2.3	Metode Kendali Temperatur	63
2.2.3.1	Efek Peltier-Seebeck	63
2.2.3.2	Kendali PID	64
2.2.2.3	PWM	68
2.2.4	Metode Gerak Presisi	70
2.2.4.1	Motor Langkah	70
2.2.4.2	Pengendalian Mikrostep	71
2.2.4.3	<i>Hybrid Linear Actuator</i>	76
2.2.4.4	Mekanisme <i>Anti-Backlash</i>	79
2.3	Pertanyaan Penelitian	80
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>81</b>
3.1	Rancangan Penelitian	81
3.1.1	Definisi Sperma Target	81
3.1.1.1	Kriteria Tygerberg	81
3.1.1.2	Morfologi Kepala Sperma Sapi Ideal	82
3.1.2	Analisis Sperma	85
3.1.2.1	Preparasi Sperma Sapi	85
3.1.2.2	Pencarian Sperma Target	87

3.1.2.3	Metode Analisis Morfologi	89
3.1.2.4	Struktur JST Kepala Sperma Sapi Ideal	90
3.1.2.4.1	Pelatihan JST Kepala Sperma Sapi Ideal	92
3.1.2.5	Metode Seleksi Sperma Temperatur Rendah	94
3.1.2.6	Pelacakan dan Ekstraksi Sperma Target	97
3.1.3	Perangkat Pendukung	97
3.1.3.1	Pengatur Temperatur Preparat	97
3.1.3.2	Piranti Gerak Mikroskopis	100
3.1.3.3	Autofokus	102
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	103
3.3	Pengujian	104
3.3.1	Piranti Lunak CASA ImageJ	104
3.3.2	Verifikasi Persamaan Morfologi Menggunakan CASA ImageJ	106
3.3.3	Pengujian Sistem Keseluruhan	106
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>107</b>
4.1	Hasil Penelitian	107
4.1.1	Hasil Pelatihan JST	107
4.1.2	Hasil Pengujian JST Optimum	110
4.1.3	Perumusan Persamaan Morfologi	110
4.1.3.1	Generalisasi Persamaan Morfologi	120
4.1.2	Hasil Rancang Bangun	121
4.1.2.1	Piranti Lunak Analisis Morfologi Sperma	121
4.1.2.2	Piranti Pengatur Temperatur Preparat Semen	123
4.1.2.3	Piranti Penggerak Mikroskopis	124
4.1.2.4	Piranti Autofokus	126
4.1.3	Hasil Pengujian	127
4.1.3.1	Pengujian Piranti Lunak Analisis Morfologi Sperma	127
4.1.3.2	Pengujian Autofokus	128
4.1.3.3	Pengujian Piranti Pengatur Temperatur Preparat	130
4.1.3.4	Hasil Pengujian Penggerak Mikroskopis	133
4.1.4	Pembahasan	135
4.1.4.1	Pembahasan Pengujian Piranti Lunak Analisis Morfologi	135
4.1.4.2	Pembahasan Pengujian Autofokus	138

4.1.4.3	Pembahasan Pengujian Piranti Pengatur Temperatur Preparat	139
4.1.4.4	Pembahasan Pengujian Penggerak Mikroskopis	142
4.1.4.5	Pembahasan Unjuk Kerja Piranti Lunak Analisis Morfologi Terhadap CASA ImageJ	143
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>145</b>
5.1	Kesimpulan	145
5.2	Riset Lanjutan	146
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>147</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>159</b>