

## **Kata Pengantar**

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas kehendak-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Deteksi Folikel *Polycystic Ovary* (PCO) pada Citra USG Menggunakan Metode *JST Learning Vector Quantization* (LVQ) dan Gabor Wavelet”. Tugas akhir ini penulis susun sebagai salah satu syarat kelulusan Program S1 Ekstensi Fakultas Informatika di Universitas Telkom.

Di dalam pengerjaannya, penulis selaku manusia yang tidak sempurna tentu saja tidak akan terlepas dari kesalahan-kesalahan. Maka dari itu, penulis dengan tulus dan rendah hati memohon kritik dan saran dari pengguna aplikasi atau pembaca buku Tugas Akhir ini agar sistem deteksi folikel PCO ini dapat dikembangkan lebih baik lagi.

Semoga sistem deteksi yang dibangun maupun buku Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Bandung, 3 November 2014

Penulis

## Daftar Isi

Abstrak.....	i
<i>Abstract</i> .....	ii
Lembar Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Istilah.....	ix
1. Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah.....	3
2. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1 <i>Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)</i> .....	5
2.2 Klasifikasi Ovarium.....	5
2.2.1 Normal.....	5
2.2.2 <i>Polycystic Ovary (PCO)</i> .....	6
2.3 <i>Digital Image Processing</i> .....	7
2.4 Ekstraksi Ciri.....	9
2.5 Gabor Wavelet.....	9
2.6 <i>JST Learning Vector Quantization (LVQ)</i> .....	12
3. Perancangan dan Implementasi.....	15
3.1 Deskripsi Sistem.....	15
3.2 Data Citra Masukan.....	16
3.3 Perancangan Sistem.....	16

3.3.1	Preprocessing .....	17
3.3.2	Segmentasi .....	19
3.3.3	Ekstraksi Ciri .....	20
3.3.4	Klasifikasi .....	21
3.4	Pengujian Sistem .....	22
3.5	Implementasi .....	22
4.	Pengujian dan Analisis .....	24
4.1	Analisis Sistem .....	24
4.2	Skenario Pengujian .....	24
4.2.1	Skenario-1: Pengujian formula ekstraksi ciri tekstur .....	24
4.2.2	Skenario-2: Pengujian jumlah ciri dan ukuran kernel .....	25
4.2.3	Skenario-3: pengujian parameter JST LVQ .....	26
4.3	Hasil Pengujian .....	26
4.3.1	Hasil Skenario-1: Pengujian formula ekstraksi ciri tekstur .....	26
4.3.2	Hasil Skenario-2: Pengujian jumlah ciri dan ukuran kernel .....	27
4.3.3	Hasil Skenario-3: pengujian parameter JST LVQ .....	29
4.3.4	Analisis hasil klasifikasi citra folikel .....	32
4.3.5	Analisis waktu komputasi rata-rata .....	35
5.	Kesimpulan dan Saran .....	38
5.1	Kesimpulan .....	38
5.2	Saran .....	38
	Daftar Pustaka .....	39
	Lampiran A Hasil deteksi folikel pada data datih	
	Lampiran B Hasil deteksi folikel pada data uji	
	Lampiran C Hasil Konsultasi dengan Ahli Medis	

## Daftar Gambar

Gambar 2 – 1	: Citra USG dari ovarium normal .....	6
Gambar 2 – 2	: Citra USG dari ovarium dengan folikel PCO.....	7
Gambar 2 – 3	: Penapisan derau (a) Citra Lena dengan derau berupa bintik- bintik,dan (b) Citra Lena yang lebih baik kualitasnya setelah filtering.....	8
Gambar 2 – 4	: Contoh bagian riil dari Gabor wavelet dengan 4 skala dan 8 sudut orientasi.....	10
Gambar 2 – 5	: Magnitude dari hasil konvolusi .....	11
Gambar 2 – 6	: Arsitektur jaringan JST LVQ (6 neuron input, 2 neuron hidden, dan 2 neuron output).....	13
Gambar 2 – 7	: Batasan keputusan yang memisahkan ruang input menjadi subclass.....	14
Gambar 3 – 1	: Gambaran umum alur perancangan sistem.....	15
Gambar 3 - 2	: Alur tahap preprocessing.....	17
Gambar 3 - 3	: Hasil tahap preprocessing pada citra USG .....	19
Gambar 3 - 4	: Alur tahap segmentasi .....	19
Gambar 3 - 5	: Hasil proses segmentasi.....	20
Gambar 3 - 6	: Alur tahap ekstraksi ciri.....	21
Gambar 4 – 1	: Grafik pengaruh perubahan Hidden Neuron (HN), Leraning Rate (LR), dan Epoch terhadap akurasi data latih.....	30
Gambar 4 – 2	: Grafik pengaruh perubahan Hidden Neuron (HN), Learning Rate (LR), dan Epoch terhadap akurasi data uji.....	31
Gambar 4 – 3	: Penilaian akurasi sistem pada salah satu citra uji.....	32
Gambar 4 – 4	: Grafik rata-rata waktu komputasi sistem.....	37

## Daftar Tabel

Tabel 4 – 1	: Komposisi jumlah ciri dan ukuran kernel .....	25
Tabel 4 – 2	: Komposisi nilai parameter JST .....	26
Tabel 4 – 3	: Hasil pengujian pengambilan ciri mean dan entropy .....	27
Tabel 4 – 4	: Hasil pengujian kombinasi jumlah ciri dan ukuran kernel .....	28
Tabel 4 – 5	: Hasil pengujian sistem dengan kombinasi parameter JST pada data latih .....	29
Tabel 4 – 6	: Hasil pengujian sistem dengan kombinasi parameter JST pada data uji .....	31
Tabel 4 – 7	: Hasil klasifikasi citra folikel PCO dan non-PCO terhadap data latih .....	34
Tabel 4 – 8	: Hasil klasifikasi citra folikel PCO dan non-PCO terhadap data uji .....	35
Tabel 4 – 9	: Waktu komputasi tahap pengujian .....	36
Tabel A – 1	: Hasil deteksi folikel PCO pada data latih	
Tabel B – 1	: Hasil deteksi folikel PCO pada data uji	

## Daftar Istilah

Akuisisi	: Pengambilan citra (gambar).
Epoch	: Jumlah maksimal iterasi (perulangan) yang dilakukan dalam proses JST.
Folikel	: Kumpulan/gumpalan kecil berisi cairan pada ovarium.
<i>Hidden</i> neuron	: Neuron tersembunyi pada JST.
Jaringan Syaraf Tiruan	: Metode untuk memodelkan fungsi atau cara kerja sistem syaraf manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses pembelajaran.
Kernel	: Matriks koefisien berukuran $n \times n$ , dimana $n$ adalah bilangan integer ganjil positif, yang menentukan bagaimana sebuah citra difilter.
Konvolusi	: Operasi perkalian setiap piksel dalam tetangga dengan kernel yang terhubung.
<i>Learning rate</i>	: Laju pembelajaran JST, yang mempengaruhi pergerakan <i>hidden</i> neuron.
Normalisasi	: Membuat skala pada range nilai piksel dengan membaginya dengan nilai maksimum.
<i>Preprocessing</i>	: Proses pengolahan data asli sebelum data tersebut informasi penting dalam citra asli tersebut diolah pada tahap selanjutnya.
<i>Ultrasonography</i>	: Teknik diagnostik pencitraan dengan ultrasonic, yaitu gelombang suara dengan frekuensi tinggi untuk membentuk gambar jaringan dan organ tubuh.