

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Infertilitas atau ketidaksuburan merupakan kondisi gagalnya proses ovulasi yaitu proses sel telur melepaskan diri dari salah satu indung telurnya. Kegagalan proses ovulasi ini dapat disebabkan oleh banyak hal, salah satunya adalah pertumbuhan folikel pada fase ovulasi dalam jumlah dan ukuran yang tidak semestinya. Kelainan pertumbuhan folikel-folikel ini merupakan gejala awal yang timbul sebagai salah satu efek dari sindrom polikistik ovarium atau *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS).

Oleh karena itu, perlu adanya pemeriksaan dini terhadap kondisi ovarium dengan menggunakan bantuan dokter dan alat medis. Pemeriksaan dengan USG (*Ultrasound*) merupakan metode yang efektif dan paling sering digunakan untuk memonitor berbagai kondisi organ dalam, termasuk mendeteksi infertilitas wanita. Pemeriksaan terhadap infertilitas dapat ditentukan dengan ada atau tidak adanya gangguan pada rahim akibat PCOS. Menurut Rotterdam Consensus Criteria^[3] pada 2003, telah disepakati bahwa PCOS dapat didiagnosa jika terdapat setidaknya 2 dari 3 ciri berikut: (1) oligo/amenorrhoea, (2) gejala klinis atau biokimia dari kelebihan androgen, dan (3) adanya folikel PCO dari hasil USG.

Pemeriksaan dengan USG adalah pemeriksaan menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi, yaitu 2-15 MH. Dengan bantuan alat USG yang terhubung ke monitor, pantulan gelombang suara akan diterima dan diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik ini kemudian akan diproses dan ditampilkan melalui layar monitor dalam bentuk citra *grayscale*. Dengan karakteristik citra USG yang memiliki kontras rendah serta *noise* tinggi, dibutuhkan akurasi yang lebih baik dalam mendeteksi folikel PCO yang posisinya melingkar (menyerupai kalung) dan berkelompok.

Pada tugas akhir ini akan dibangun sebuah sistem yang meniru/mengadopsi kemampuan ahli medis sehingga dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam mendiagnosa atau mendeteksi adanya folikel PCO pada ovarium melalui citra USG digital. Sistem deteksi folikel PCO ini akan dibangun dengan metode ekstraksi ciri Gabor Wavelet dan metode klasifikasi JST *Learning Vector Quantization* (LVQ).

Gabor Wavelet merupakan metode ekstraksi ciri yang dapat digunakan untuk mengekstrak nilai ciri suatu objek yang memiliki kecenderungan bentuk dan posisi yang cenderung miring atau melingkar, karena memiliki parameter orientasi yang dapat melihat objek dari berbagai sudut. Sedangkan JST-LVQ yang termasuk metode *JST supervised learning* sekaligus memiliki kemampuan *competitive learning*, dapat menentukan neuron pemenang yang tepat yang akan menghasilkan sebuah jaringan LVQ dengan unit output yang memiliki vektor bobot paling dekat dengan vektor input, sehingga dapat meminimalkan kesalahan pengklasifikasian pada data yang belum diuji sebelumnya serta memiliki waktu komputasi yang cepat karena kemampuan *supervised learning*nya pada fase *training*. Metode JST-LVQ ini sudah teruji dalam berbagai bidang biomedis mengklasifikasikan vektor-vektor input.

Maka, kedua metode tersebut akan digunakan sebagai solusi bagi permasalahan dalam pendeteksian folikel PCO, yang memiliki karakteristik bentuk dan posisi persebaran yang cenderung miring dengan sudut tertentu, pada ovarium melalui citra USG.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, identifikasi masalah yang ditemukan adalah:

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat mendeteksi folikel *Polycystic Ovary* (PCO) dengan metode ekstraksi ciri Gabor Wavelet dan klasifikasi JST-LVQ?
2. Bagaimana melakukan pengujian dan analisa performansi sistem dengan perhitungan tingkat akurasi kebenaran dalam pendeteksian folikel *Polycystic Ovary* (PCO)?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Jenis citra yang digunakan sebagai data adalah citra USG dengan format *.jpg dan berukuran 760x574 piksel.
2. Data yang digunakan diambil dari Klinik Bersalin Permata Bunda Cirebon.
3. Validasi citra USG dilakukan oleh ahli kebidanan dan penyakit kandungan Melinda Hospital Bandung, dr. Julius T. Pangayoman, SpOG.
4. Software yang digunakan adalah Matlab R2009a.
5. Sistem deteksi folikel PCO bekerja secara *offline*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pembangunan sistem ini adalah:

1. Mengimplementasikan dan menganalisis metode Gabor Wavelet dan JST-LVQ dalam mengklasifikasikan folikel PCO.
2. Melakukan analisis dan pengujian performansi sistem yang dibangun berdasarkan tingkat akurasi.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literature dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum tentang sistem yang akan dibangun. Teori, konsep, dan *paper* atau jurnal terhadap penelitian sebelumnya dibutuhkan untuk pemahaman akan permasalahan yang dijadikan penelitian. Pada tugas akhir ini, studi literatur yang dilakukan adalah:

- a. Mengumpulkan dan memahami karakteristik data
- b. Mempelajari literatur terkait metode-metode *image processing* yang akan digunakan dalam proses pembangunan sistem, seperti *preprocessing*, Gabor Wavelet, dan JST LVQ
- c. Melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan ahli medis.

2. Perancangan sistem

Dalam merancang sistem dilakukan analisis terhadap data input, proses, dan output yang dihasilkan. Deskripsinya sebagai berikut:

a. Analisis data input

Dataset yang digunakan dalam sistem ini adalah data digital dari citra USG yang langsung *dicapture* dari alat USG (bukan hasil *scan*), yang terdiri dari data latih dan data uji. Data diperoleh dari Klinik Bersalin Permata Bunda, Cirebon.

b. Analisis proses

Proses yang berjalan pada sistem ini terdiri dari 2 fase yaitu fase *training* dan fase *testing*. Pada fase *training*, data masukan yang sudah melewati tahap *preprocessing* dan ekstraksi ciri akan dijadikan *database* yang berguna saat tahap *testing*. Pada fase *testing*, database ciri masing-masing folikel pada *database* tadi digunakan sebagai acuan dalam mengklasifikasikan data masukan baru yang belum pernah

dilatih sebelumnya. Performansi sistem dalam mendeteksi folikel PCO akan dievaluasi.

c. Analisis output

Output yang dihasilkan adalah tingkat akurasi sistem dalam mendeteksi folikel PCO yang akan dibandingkan dengan hasil validasi dari ahli medis, serta menghitung waktu komputasi sistem dalam menjalankan program.

3. Implementasi

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan citra digital USG yaitu preprocessing yang bertujuan menghilangkan *noise*, serta segmentasi untuk memisahkan setiap folikel yang terdeteksi dari tiap image. Setelah itu dilakukan *coding* untuk proses ekstraksi ciri dengan menggunakan filter Gabor Wavelet dan proses klasifikasi dengan JST LVQ.

4. Pengujian dan analisis

Melakukan skenario pengujian sistem terhadap data uji dengan konfigurasi parameter yang berbeda untuk mengetahui performansi sistem, yaitu dengan melihat akurasi tertinggi dan waktu komputasi tercepat.

5. Penyusunan laporan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan dan dokumentasi dari awal proses pembangunan sistem sampai dengan tahap pengujian dan hasil analisis. Laporan dibuat dalam bentuk buku tugas akhir.