

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Computer Vision* dalam dunia IT sedang marak dan berkembang pesat. *Computer Vision* sedang marak dikembangkan dalam pembuatan aplikasi bioinformatika. *Computer Vision* adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati. Dalam kata yang sederhana, *Computer Vision* ingin membangun mesin pandai yang dapat mengambil suatu keputusan.

Penelitian dengan *Computer Vision* pada bidang medis sudah banyak diterapkan, khususnya pada pendeteksian PCO (*Polycystic Ovary*). PCO adalah folikel yang berkembang membesar dan terhenti pada ukuran 5-7 mm, serta tak kunjung matang akan terus menerus menghasilkan hormon estrogen yang mana bertanggung jawab mempengaruhi pertumbuhan selaput lendir pada rongga rahim. Pemeriksaan PCO dengan ultrasonografi adalah salah satu cara untuk mengetahui apakah pasien menderita PCO atau tidak dengan melihat jumlah dan ukuran folikel dalam ovarium. Namun, sampai saat ini penentuan hasil USG rahim masih dilakukan secara manual dengan visual manusia. Hal ini memakan waktu yang lama karena harus dilakukan diagnosa terlebih dahulu dari hasil USG tersebut dan menghasilkan diagnosa yang tidak konsisten antar ahli USG karena keterbatasan visual manusia[26].

Melihat permasalahan tersebut, penelitian terhadap pendeteksian PCO sudah banyak dilakukan dengan kekurangan dan kelebihan tertentu. Hal ini disebabkan karena citra ultrasonografi yang mempunyai banyak noise dalam mendapatkan citra folikel PCO yang berkualitas baik. Selain itu folikel PCO memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi, sehingga untuk mengembangkan komputasi dan performansi yang ideal untuk pengenalan folikel PCO adalah hal yang sulit. Dari sekian banyak metode dalam *Computer Vision*, penulis menggunakan Metode Gabor *Wavelet* pada saat pengambilan ciri dan Metode *Support Vector Machine*(SVM) pada saat melakukan klasifikasi.

Hal yang mendasari dalam pengambilan metode Gabor *Wavelet* adalah karena Gabor *Wavelet* memiliki kelebihan menangkap lokal struktur sesuai dengan frekuensi spasial (skala), lokalisasi spasial, dan orientasi selektivitas, mereka banyak diterapkan di banyak daerah penelitian, seperti tekstur analisis dan citra segmentasi yang kompeten dan berhasil dalam segmentasi tumor [1][5][20]. Selain itu, Gabor *Wavelet* dikenal menjadi salah satu yang paling efektif dan umum digunakan dalam pendekatan ekstraksi ciri, karena kemampuannya untuk menghasilkan informasi resolusi beragam yang dioptimalkan dalam waktu dan domain frekuensi, yang sangat penting dalam segmentasi *Magnetic Resonance Imaging*(MRI)[8][16][13]. Dalam kata lain, Gabor *Wavelet*

pada saat proses ekstraksi ciri yang memiliki kemampuan menyediakan informasi resolusi tinggi tentang orientasi dan isi frekuensi spasial dari struktur gambar[17].

Pada proses klasifikasi, SVM dipilih karena berusaha menemukan *hyperplane* yang terbaik pada *input space*. Prinsip dasar SVM adalah *linear classifier*, dan selanjutnya dikembangkan agar dapat bekerja pada problem *non-linear*. dengan memasukkan konsep kernel *trick* pada ruang kerja berdimensi tinggi[14]. Selain itu, *Support Vector Machine*(SVM) merupakan *supervised learning* yang hanya perlu melakukan satu kali *training* dan merupakan solusi global optimal [23].

Dengan demikian, kombinasi antara Gabor *Wavelet* dan SVM dapat digunakan untuk membangun sebuah sistem pendeteksi PCO pada citra ultrasonografi yang dapat mengidentifikasi dari sisi sudut, frekuensi dan tekstur dari folikel PCO. Gabor *Wavelet* berfungsi untuk mengekstraksi ciri folikel PCO yang kaya akan informasi. Selanjutnya, SVM akan melakukan proses klasifikasi yang optimal dalam mengidentifikasi folikel PCO. Sistem ini akan diterapkan dan dianalisis melalui proses pengujian dan simulasi. Simulasi dilakukan dengan mengklasifikasikan citra ultrasonografi rahim berdasarkan hasil ekstraksi ciri ke dalam dua kelas yaitu PCO dan *non-PCO*.

1.2 Perumusan masalah

Pada Tugas Akhir ini akan dideskripsikan beberapa permasalahan dalam mendeteksi ada tidaknya PCO(*Polycystic Ovary*). Beberapa permasalahan yang akan diangkat, yaitu :

1. Bagaimana mendeteksi PCO pada citra ultrasonografi?
2. Bagaimana melakukan pengujian dan analisis performansi sistem dengan memperhitungkan tingkat akurasi kebenaran pengenalan ciri PCO pada data uji citra USG rahim wanita?

1.3 Batasan masalah

Agar materi pembahasan tidak meluas ke hal-hal diluar tujuan pembahasan Tugas Akhir, maka perlu beberapa pembatasan permasalahan yang mencakup hal-hal sebagai berikut.

1. Citra USG rahim didapat dari mitra Klinik Bersalin Permata Bunda Syariah, Cirebon.
2. Pasien yang melakukan USG rahim dipastikan tidak dalam keadaan hamil.
3. Sistem identifikasi PCO (*Polycystic Ovary*) merupakan sistem yang bekerja *offline*.
4. Jenis citra ultrasonografi rahim yang digunakan berformat (*.jpg) yang memiliki ukuran 760 x 574 piksel.
5. Jenis kondisi citra ultrasonografi rahim yang akan dideteksi dan selanjutnya diklasifikasikan adalah citra ultrasonografi rahim

terindikasi PCO, dan citra ultrasonografi rahim yang tidak terindikasi PCO.

6. Data set berjumlah 121 sampel yang akan dibagi menjadi citra latih dan citra uji.
7. Software yang digunakan adalah Matlab R2009a.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mendeteksi PCO pada citra ultrasonografi dengan menganalisis dan mengimplementasikan metode Gabor *Wavelet* dan *Support Vector Machine* (SVM).
2. Menganalisis performansi sistem yang di bangun berdasarkan tingkat akurasi.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi penyelesaian yang digunakan dalam mengerjakan sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya :

1. Studi Literatur
 - a. Mengumpulkan dan mempelajari literature dan referensi yang menunjang penelitian terkait penyebab kemandulan, PCO, *Image Preprocessing*, metode untuk ekstraksi cirri gabor *wavelet*, metode klasifikasi *Support Vector Machine*.
 - b. Mengumpulkan data yang akan menjadi inputan.
 - c. Melakukan diskusi dan bimbingan dengan dosen, para peneliti, dan ahli medis.
2. Observasi Data
 - a. Analisis Input

Data yang diinputkan berupa dataset dari *image* ultrasonografi rahim yang diambil langsung dari mitra Klinik Bersalin Permata Bunda Syariah, Cirebon dan dilakukan proses divalidasi oleh Dr.Julius T. Pangayoman, SpOG Ahli Kebidanan dan Penyakit Kandungan Melinda Hospital Bandung.
 - b. Analisis proses

Sistem yang dibangun melewati proses *preprocessing*, *feature extraction* dengan Gabor *Wavelet* dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine*.
Terdiri dari 2 proses utama yaitu :

 - 1) Proses *training*, merupakan kegiatan latih data untuk menemukan skenerio terbaik sebagai acuan untuk proses selanjutnya yaitu proses *testing*.
 - 2) Proses *testing*, merupakan pengujian terhadap data *testing* dengan cara diukur tingkat performansinya menggunakan pengukuran *akurasi* dan *error* sebagai bahan evaluasi sistem.
 - c. Analisis *Output*

Hasil keluaran dari sistem berupa tingkat akurasi serta validitas hasil pengukuran dan pengklasifikasian data PCO dan *non-PCO* pada citra ultrasonografi.

3. Pembangunan Aplikasi

a. Implementasi

1) Pemodelan

Data berupa *image* ultrasonografi rahim dengan tipe file (*.jpg) di *resize* kemudian akan dilakukan intensitas citra lalu dilakukan ekstraksi ciri.

2) Desain

Hasil Implementasi ekstraksi ciri dengan metode gabor *wavelet* digunakan sebagai inputan pada tahap klasifikasi. Dan *output* dari sistem yaitu menghasilkan pola terbaik dari data latih berikut parameter-parameter pendukung sehingga menghasilkan akurasi terbaik.

3) Coding

a) Coding gabor *wavelet* untuk *feature extraction*

b) Coding SVM untuk *classification*

b. Pengujian dan Analisis Lanjutan

Membuat scenario pengujian untuk melatih data *training* dan data validasi hingga siap diimplementasikan data uji. Sehingga menghasilkan klasifikasi terbaik.

4. Pengamatan dan Evaluasi Sistem

Melakukan pengujian sistem yang telah dibangun menggunakan data uji kemudian melakukan analisis hasil dan parameternya

5. Penyusunan Laporan

Melakukan penyusunan dokumentasi dari sistem yang telah dibuat, dari tahap awal pembangunan hingga tahap akhir. Dokumentasi ini menjelaskan detail sistem yang dibangun dilengkapi dengan jurnal dan poster tugas akhir untuk mendukung publikasi tugas akhir.