**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Sel spermatozoa (*sperm cell)* adalah sel gamet jantan yang diproduksi oleh manusia laki-laki. Sel sperma berbentuk menyerupai kecebong, tersusun atas tiga bagian utama , yaitu kepala (*head*), leher (*coneccting piece*), dan ekor (*tail*) (Andrianto, 2017). Kelainan sperma terdapat pada bentuk kepala menurut kategori WHO antara lain : bentuk kepala yang runcing disebut *Tapered*, bentuk kepala seperti buah *pear* disebut juga *Pyriform,* bentuk kepala yang tidak beraturandisebut juga *amorf.* Banyaknya faktor penyebab turunnya produktivitas seorang pria seperti gaya hidup masa kini, jenis makanan, pola makan, dan kebiasaan sehari-hari yang tidak sehat membuat kualitas sperma menjadi buruk. Standar laboratorium untuk melihat kesuburan sperma masih dilakukan berdasarkan morfologi sperma(WHO, 2010). Saat ini klasifikasi bentuk sperma masih dilakukan secara manual dan bersifat subjektif (Johny BF, 2011). Masalah yang ditemukan pada penelitian sebelumnya ialah pengklasifikasian abnormalitas sel *spermhead* masih menggunakan dataset tunggal sehingga perlu dilakukan proses pemotongan gambar.

Dalam membedakan masing-masing objek dan *background* pada gambar dataset digunakan metode morpologi. Pada penelitian sebelumnya dalam tahap *pre-prosesing* citra dikonversi menjadi gambar *grayscale* yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan proses *mean filter* untuk menghilangkan noise pada gambar. Setelah itu citra dikonversi kembali menjadi citra biner dan kemudian di segmentasi menggunakan *global threshold* (metode *Otsu Thresholding*)untuk memisahkan warna objek sperma dengan latar belakang. Hasil segmentasi dengan *otsu threshold* ini tidak cocok digunakan pada citra yang memiki pesebaran warna yang hampir sama dan *otsu threshold* biasanya digunakan sebagai titik acuan dalam memaksimalkan kontras untuk pembedaan *background* dan *foreground* (Hatta & Susrama, 2017). Sedangkan untuk mengklasifikasi setiap kepala sperma menjadi masing-masing kelas perlu memperhitungkan ketidakpastian bentuk kelas dari masing-masing kepala sperma. Sehingga sangat sulit jika hanya menggunakan metode morpologi, dan diperlukan algoritma pengklasifikasian untuk mendapatkan akurasi yang lebih baik (Chang, et al., 2017).

Penelitian sebelumnya tentang pengklasifikasian abnormalitas *spermhead* dengan judul “*Dual Tree Complex Wavelet Transform Based* *Sperm Abnormality Classification* Penelitian ini mengklasifikasi sperma normal, sperma abnormal serta objek yang bukan sperma mengunakan algoritma *dual tree complex wavelet transform* dan klasifikasi SVM (*Support Vector Machine*). Pada proses *classification* menggunakan algoritma SVM dimana kernel sebagai parameter utamanya dan nantinya objek akan dipisah menjadi beberapa kelas yang memberikan tingkat *accuracy* sebesar 82.33% (Ilhan, et al., 2018). Algoritma SVM hanya menganggap setiap gambar yang diinput sebagai vektor (Ding, et al., 2016). Penelitian ini memiliki hasil yang lumayan baik, namun tingkat keberhasilan masih dapat ditingkatkan lagi dengan cara menambah atau mengganti metode yang sudah diterapkan.

Pengujian lain dilakukan dengan menggunakan algoritma CNN (*Convolution Neural Network*) untuk pengklasifikasian abnormalitas spermhead dengan membandingkan dua dataset yang berbeda. Pada tahap pertama karakteristik dataset dipisahkan berdasarkan sumber data yang ada. Dalam proses pengolahan citra gambar dipotong menjadi 70 \* 70 piksel dan posisi kepala dataset sel spermhead di selaraskan satu sama lain kemudian dikonversi menjadi citra RGB. Dari penelitian ini sudah dilakukan pendekatan-pendekatan yang dapat mengklasifikasi sperma menggunakan dataset objek tunggal (Riordon, et al., 2019). CNN secara signifikan mengurangi jumlah parameter yang perlu dilatih dibandingkan algoritma klasifikasi yang lainnya (Ghamisi, et al., 2016). CNN dapat menangani citra secara langsung dan dapat mengeksploitasi setiap piksel dengan operasi konvolusi yang membuatnya lebih baik dalam mengklasifikasikan gambar yang ada (Ding, et al., 2016).

Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa tahap proses yaitu tahap *pre-processing* dan tahap klasifikasi. Pada tahap *pre-processing* akan dilakukan penginputan gambar RGB yang kemudian akan di konversi menjadi citra *Grayscale* lalu dilakukan perbaikan kualitas citra dengan median filter untuk menghilangkan noise pada gambar dan kembali dikonversi menjadi citra biner. Selanjutnya citra biner akan diolah dengan *connected* *component labeling* . Dimana *connected component labeling* ini adalah metode yang digunakan untuk menentukan region atau objek dalam citra digital. (yudhistiro, 2017). Kemudian pada tahap klasifikasi akan diterapkan algoritma CNN (Convolutional Neural Network), dimana algoritma ini melatih dan menguji setiap gambar masukan melalui serangkaian proses, yaitu *Feature Learning* dan *Classification.* Proses *Feature Learning* yang akan dilakukan adalah operasi morfologi, *boundary edge base* dan penyesuaian nilai *threshold* warna guna untuk mengekstrak fitur bentuk. Karakteristik morfologi yang digunakan ada 3 jenis, yaitu area, parameter, dan morfologi erosi untuk menghilangkan noda atau titik-titik kecil pada citra (Iswan & Saputra S, 2018). Sehingga didapatkan hasil pengklasifikasian yang tepat berdasarkan pencocokan antara citra yang telah diolah dengan dataset yang ada.

Berdasarkan uraian diatas, judul Tugas Akhir ini adalah ***“Klasifikasi Abnormalitas spermhead Manusia menggunakan Metode Morfologi dan Algoritma Convolution Neural Network (CNN)”.***

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengklasifikasi bentuk kepala sperma normal, abnormal dengan 3 kelas (*Tapered,Pyriform,dan Amorf)* dengann proses pemotongan gambar
2. Mendapatkan *threshold* warna yang sesuai untuk pemisahan objek dengan latar belakang

**1.3 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini untuk membangun aplikasi yang dapat mengklasifikasi bentuk abnormalitas sperma dengan menggunakanmetodemorfologi dan*Algoritma Convolution Neural Network (CNN).*

**1.4 Manfaat**

Dalam penyusunan tugas akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan untuk ilmu kedokteran dalam mengklasifikasi bentuk abnormalitas sperma.
2. Menjadi refrensi pembelajaran dan penelitian klasifikasi abnormalitas sperma dengan metode morfologi dan *Algoritma Convolution Neural Network (CNN).*
3. Memudahkan kita dalam mempelajari sperma yang sangat beraneka ragam dan juga untuk mengetahui hubungan kekerabatan antara makhluk hidup satu dengan yang lain.

**1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dataset citra sperma diperoleh dari *Human Sperm Head Morphology Dataset(HuSHeM)* dengan judul “*Deep Learning For The Classification of Human Sperm”* (Riordon, et al., 2019)*.*
2. Penelitian yang dilakukan pada abnormalitas sperma hanya berdasarkan bentuk kepala sperma.
3. Penelitian ini hanya mengklasifikasi 3 kelas bentuk abnormalitas sperma yaitu *Tapered, pyform, amorf* dan 1 bentuk normal.
4. Gambar dataset yang digunakan berformat .BMP.

**1.6 Metodologi Penelitian**

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini pengumpulan data dilakukan untuk kebutuhan dalam pemgembangan aplikasi yang akan dibangun, berikut proses yang terjadi :

1. Mengumpulkan refrensi untuk tugas akhir dari jurnal, buku dan lainnya yang dibutukan untuk membangun aplikasi.
2. Mengumpulkan *dataset* citra *spermhead*  sebagai data pelatihan untuk proses klasifikasi abnormalitas *spermhead.* Dimana *dataset* citra *spermhead*  yang terkumpul sebanyak 54 citra *spermhead*  normal, 53 citra *spermhead*  abnormal *tapered,* 57 citra *spermhead*  abnormal *pyriform,* dan 52 citra *spermhead*  abnormal *amorf*.
3. Metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metodologi *waterfal* (Pressman, 2002):
4. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna dan sistem secara fungsional dan non-fungsional. Identifikasi kebutuhan fungsional menggunakan usecase diagram dan identifikasi kebutuhan non-fungsional menggunakan PIECES (Performance, Information, Efficiency, Control, Economy, Service).

1. Perancangan aplikasi

Perancangan tampilan *user interface* dari sistem akan didesain dengan menggunakan *software Balsamiq*.

1. Penulisan program

Penulisan kode program dilakukan dengan menggunakan C#.net.

1. Pengujian Aplikasi

Jumlah *dataset* sebanyak 216 citra dimana proses pengujian ini dilakukan dengan menggunakan citra *spremhead* normal dan citra *spremhead* abnormal. Dataset melewati proses transformasi warna dan ekstrasi fitur bentuk. Ekstraksi fitur bentuk dilakukan dengan menggunakan metode morfologi menghasilkan nilai-nilai unik yang kemudian diklasifikasi dengan CNN (*Convolutional Neural Network*).

Dengan adanya proses klasifikasi, maka bentuk-bentuk *spermhead* dapat diketahui dan dipisahkan berdasarkan kelas nya. . Setelah abnormalitas *spermhead* diklasifikasi, akan dilakukan pengujian accuracy, precision dan recall dari semua data yang telah diuji.

1. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada tahap sebelumnya.