BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Infertilitas merupakan ketidakmampuan seorang wanita untuk hamil setelah dua belas bulan atau enam bulan pada usia lebih dari 35 tahun tanpa menggunakan kontrasepsi dan melakukan hubungan seksual aktif. Kebanyakan kasus infertilitas wanita di sebabkan oleh masalah dengan ovulasi. Tanpa ovulasi, tidak ada telur yang bisa dibuahi. Beberapa tanda-tanda bahwa wanita tidak berovulasi biasanya mencakup tidak teratur atau tidak adanya menstruasi (Kusmiran, 2013).

Tak hanya dialami oleh wanita, *infertilitas* juga dialami oleh pria, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal yakni obesitas, maupun kebiasaan-kebiasaan buruk yang sering dilakukan seperti terlalu sering tidur larut malam, obesitas, sering mengkonsumsi minum-minuman keras, dan merokok. Kebiasaan-kebiasaan buruk tersebut dapat menyebabkan tidak sempurnanya morfologi sperma yang dihasilkan. Namun jika digolongkan berdasarkan penyebab utamanya, ada dua faktor yang menyebabkan *infertilitas* pada pria, yakni spermatozoa dan non-spertmatozoa. Faktor spermatozoa di antaranya dapat disebabkan oleh *varikokel*, *idiopatik* (tidak diketahui), faktor genetik, sumbatan saluran spermatozoa (*obstruksi*), kelainan bawaan lahir, infeksi menular seksual, serta gangguan hormon. Adapun yang termasuk faktor non-spermatozoa, meliputi kelainan seksual (gairah rendah, disfungsi ereksi, gangguan ejakulasi atau kelainan bentuk anatomi penis, sehingga tidak bisa sanggama) atau pasutri yang jarang berhubungan badan. Kelainan spermatozoa dapat

berupa kelainan jumlah (*oligo*), gerakan (*astheno*), maupun bentuknya (*terato*). Bila tidak ditemukan spermatozoa sama sekali maka hal ini disebut sebagai *azoospermia*. Kasus *azoospermia* ditemukan dalam 10% kasus *infertilitas* pria. Sementara *prevalensi varikokel* di dunia ditemukan sebanyak 1,08 - 45% terjadi pada pria sehat dan 11-22% pada pria dengan kondisi *infertilitas* (E. Borges, Setti, Braga, Figuera, & Laconneli Jr, 2016).

Untuk mengatasi hal tersebut diatas perlu dilakukan analisis sperma, yaitu tujuannya adalah untuk mengukur tingkat *infertilitas*, yang paling sering digunakan adalah *Spermiogram*y yang menurut *World Health Organization WHO*, 2010 terdiri dari dua tahapan (Organization, 2010):

1. Pengujian makroskopik: Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap beberapa karakteristik fisik dari semen yaitu bau, kekentalan, dan *pH*.
2. Pengujian mikroskopik: pada tahapan ini dianalisis beberapa parameter spermatozoa yaitu: konsentrasi (kepadatan), *motility* (mobilitas), dan morfologi (struktur dan bentuk).

Prosedur analisis spermatozoa yang umum dilakukan saat ini mempunyai beberapa kendala diantaranya: mikroskop yang digunakan untuk pengamatan umumnya punya kualitas rendah, mode pembesaran terbatas dan iluminasi menggunakan cahaya alam. Akibatnya, proses diagnosis menjadi kurang akurat. Faktor kemampuan tenaga ahli juga bervariasi tergantung tingkat pemahamannya, sehingga kemungkinan terdapat perbedaan hasil pembacaan. Di Indonesia, keberadaan tenaga ahli pembaca spermatozoa inipun jumlahnya sangat terbatas (Susrama, 2019).

Terakhir, isu yang paling penting adalah isu kecepatan memperoleh hasil analisis sperma. Jika dilakukan secara manual, hasil analisis akan lama diperoleh. Untuk mengatasi isu terkait tenaga ahli, penggunaan komputer sudah dilakukan pada sebuah sistem yang dikenal dengan *Computer-Aided Sperm Analysis (CASA)*. Dengan sistem ini, pengambilan citra dan video mikroskopis dilakukan terhadap cairan semen. Citra mikroskopis dilakukan untuk analisis konsentrasi atau perhitungan jumlah spermatozoa (*sperm count*) dan analisis morfologi atau bentuk kepala atau ekor spermatozoa. Sedangkan video mikroskopis dilakukan untuk mengetahui mobilitas spermatozoa sesuai. Di pasaran tersedia produk komersial buatan luar negeri, akan tetapi produk *CASA* komersial masih terlalu mahal untuk diadakan pada pusat-pusat diagnosis di Indonesia. Pusat-pusat ini masih mengandalkan pengamatan manual dalam melakukan analisis sperma. Selain itu, produk ini juga belum sempurna. Ketepatan analisis sangat bergantung pada kualitas penyediaan semen, jika tidak maka ketepatan perhitungan spermatozoa dan penentuan tingkat motiliti akan turun. Selain itu, produk komersial ini masih belum bisa melakukan klasifikasi otomatis spermatozoa berdasarkan hasil perhitungan dan penentuan motiliti apakah tergolong normal, kurang atau tidak normal.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan analisa sperma. Data penelitian, teknik yang digunakan serta bentuk penilaian yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Dari beberapa penelitian pada Tabel 1.1. ada beberapa metode yang digunakan terkait dengan identifikasi morphologi (bentuk kepala spermatozoa), tetapi

penelitian-penelitian tersebut hanya pada gambar (citra) yang tidak bergerak, sedang penelitian yang dilakukan adalah pada video mikrokospis spermatozoa.

Tabel 1.1 Matriks Posisi Penelitian pada Penelitian Terkait

No.	Peneliti/Tahun	Teknik Yang Digunakan	Penelitian Yang dilakukan
1.	Monali Y. Khachane, R. R. Manza, R. J. Ramteke (2015)	*Fuzzy Rule Based*	Klasifikasi Spermatozoa Berdasarkan Kepala, Leher dan Ekor
2.	Priyanto Hidayatullah dan Miftahudin Zuhdi (2014)	*Adaptive Local Threshold & Ellipse Detection*	Mendeteksi dan Menghitung Jumlah Sperma
3.	I Gede Susrama, I Ketut Edy P dan Mauridhi HP (2016)	*Otsu Threshold & Decision tress*	Klasifikasi spermatozoa untuk mengetahui teratospermia
5.	A. Nurhadiyatna, A.L. Latifah, D. Fryantoni, et. Al (2014)	*Motion Detection Methods, Gaussian Mixture Model* dengan *Hole Filling Algorithm*	Deteksi dan *tracking* spermatozoa manusia
6.	Jiaqian Li, Kuo-Kun Tseng, Haiting Dong, Yifan Li, Ming Zhao dan Mingyue Ding (2014)	PCA (*Principal Component Analysis*) dan *K-Nearest Neighbor (K-NN)*	Melakukan Indentifikasi apakah sel sperma sehat atau tidak.
8	Jun Liu, Clement Leung, Zhe Lu, and Yu Sun	*Motion template* untuk mendeteksi dan melacak pergerakan sperma terintegrasi dengan *Kalman filter* untuk memaksimalkan *intensitas region algorithm*	Pelacakan kepala dan ekor sperma

1.2 Rumusan Masalah

Spermatozoa manusia saat ini masih dilakukan dengan pengamatan secara manual menggunakan mikroskop akan mengakibatkan hasil pembacaan atau penilaian menjadi tidak akurat karena faktor seperti tingkat pemahaman tenaga ahli, pencahayaan, pandangan mata yang kurang. Untuk itu diperlakukan suatu metode

identifikasi otomatis berbasis komputer untuk mendapat hasil yang akurat pada kepala spermatozoa manusia baik dalam bentuk gambar maupun video (spermatozoa bergerak).

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya pengembangan yang dapat dilakukan dalam topik penelitian ini, maka perlu adanya batasan-batasan masalah. Adapun batasan-batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Data uji yang digunakan adalah video cairan semen manusia dari hasil rekaman yang diambil dengan bright field microscope dan dilengkapi kamera merk point grey dengan tipe *FL3-U3-13S2C-CS dengan pembesaran 100 kali*.
- Video spermatozoa yang digunakan berformat MP4 atau AVI.
- Video spermatozoa yang digunakan berdurasi dua detik.

1.4 Tujuan Penelitian

Menyempurnakan analisis motiliti sperma yang dihasilkan pada penelitian pendahuluan. Pengembangan sistem ini dilakukan dua tahap. Tahap pertama menekankan pada kegiatan pengambilan citra dan video pergerakan spermatozoa menggunakan perangkat pendukung dan melakukan identifikasi ketidaknormalan spermatozoa berdasarkan bentuk (morfologi) dari data video mikroskopis spermatozoa manusia. Tahap kedua adalah proses klasifikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan mempunyai manfaat untuk masyarakat, baik masyarakat akademik maupun non akademik. Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini, diharapkan hasil penelitian deteksi dan pelacakan sperma ini dapat digunakan untuk aplikasi pada bidang-bidang lain yang terkait, antara lain untuk: menhitung jumlah sperma, mengetahui morfologi sperma dan pergerakan sperma, dan lain-lain.