

ABSTRAK

KLASIFIKASI MOTILITAS PADA SPERMA MANUSIA BERDASARKAN KECEPATAN GERAK SPERMA BERBASIS MODEL YOLOv8

Oleh

CELY FEBITA ILHAM

Motilitas sperma merupakan indikator penting dalam menilai tingkat kesuburan pria. Penilaian manual terhadap motilitas sperma cenderung subjektif dan memakan waktu, sementara teknologi seperti CASA memiliki biaya yang tinggi dan keterbatasan fleksibilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode klasifikasi motilitas sperma berdasarkan kecepatan geraknya menggunakan model YOLOv8 yang diintegrasikan oleh algoritma ByteTrack. Dataset yang digunakan merupakan VISEM dataset dengan format video, yang kemudian diekstrak menjadi 1.330 citra dan dilatih dalam enam skenario dengan kombinasi 3 *epoch* (50, 100, 150) dan 2 *learning rate* (0.002 dan 0.0002). Model YOLOv8 berhasil mendeteksi objek sperma dengan performa terbaik pada 100 *epoch* dan *learning rate* 0.002, menghasilkan presisi 0.824, *recall* 0.844, *F1-Score* 0.838, dan mAP 0.86. YOLOv8 lalu diintegrasikan dengan ByteTrack dan menghasilkan koordinat *bounding box* yang digunakan untuk menghitung kecepatan gerak, yang menjadi dasar klasifikasi ke dalam tiga kategori: progresif, non-progresif, dan *immotile*. Hasil klasifikasi menunjukkan dominasi objek progresif pada ketiga video uji. Evaluasi terhadap akurasi program dibandingkan dengan penghitungan manual menghasilkan tingkat akurasi sebesar 91,81%, 89,05%, dan 86,67% pada masing-masing video. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat digunakan untuk mengklasifikasikan motilitas sperma berdasarkan kecepatan geraknya secara lebih efisien dan objektif.

Kata Kunci : motilitas sperma, YOLOv8, ByteTrack, deteksi dan pelacakan objek, kecepatan gerak, klasifikasi.

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF HUMAN SPERM MOTILITY BASED ON SPERM MOVEMENT SPEED USING A MODEL-YOLOv8 APPROACH

By

CELY FEBITA ILHAM

Sperm motility is a crucial indicator in assessing male fertility. Manual evaluation of sperm motility tends to be subjective and time-consuming, while technologies such as CASA are costly and lack flexibility. This study aims to develop a sperm motility classification method based on movement speed using the YOLOv8 model integrated with the ByteTrack algorithm. The dataset used is the VISEM dataset in video format, which was extracted into 1,330 images and trained under six scenarios combining three epoch values (50, 100, 150) and two learning rates (0.002 and 0.0002). The YOLOv8 model successfully detected sperm objects, with the best performance achieved at 100 epochs and a learning rate of 0.002, resulting in a precision of 0.824, recall of 0.844, F1-score of 0.838, and mAP of 0.86. YOLOv8 was then integrated with ByteTrack to generate bounding box coordinates, which were used to calculate the movement speed of each object. These speed values were then used as the basis for classifying sperm motility into three categories: progressive, non-progressive, and immotile. The classification results showed a dominance of progressive objects in all three test videos. An evaluation comparing the program's accuracy to manual calculations yielded accuracy levels of 91.81%, 89.05%, and 86.67%, respectively. This study demonstrates that an object detection and tracking-based approach can be utilized to classify sperm motility more efficiently and objectively based on movement speed.

Keywords: sperm motility, YOLOv8, ByteTrack, object detection and tracking, movement speed, classification.