

## ABSTRAK

### DETEKSI *TERATOZOOSPERMIA* BERDASARKAN MORFOLOGI SPERMA MANUSIA MENGGUNAKAN YOLOv8

Oleh

NABILLAH AISYAH

Infertilitas menjadi masalah yang semakin banyak ditemui di seluruh dunia, terutama pada pria yang berkontribusi signifikan terhadap banyak kasus yang terjadi. *Teratozoospermia* merupakan kondisi yang ditandai dengan morfologi sperma abnormal yang telah diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama infertilitas pria. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan deteksi dan klasifikasi *teratozoospermia* dengan memanfaatkan teknik *deep learning* yaitu model YOLOv8. Dataset yang digunakan adalah dataset VISEM yang terdiri dari 85 video sperma yang diproses menjadi gambar, dianotasi, dan diaugmentasi untuk meningkatkan performa model. Data dibagi menjadi 3 jenis yaitu *training*, *validation*, dan *testing* dengan 2 jenis kelas label yaitu normal dan abnormal. Serangkaian teknik yang digunakan yaitu *resizing*, *cropping*, dan augmentasi untuk meningkatkan kualitas data. Selain deteksi, penelitian ini menerapkan algoritma Bytetrack untuk melakukan *tracking* pergerakan sperma dan menghitung jumlah sperma normal dan abnormal secara akurat. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik seperti *precision*, *recall*, *f1-score* dan *mean average precision* (mAP). Hasil terbaik diperoleh pada skenario pembagian data 80:10:10 dengan 120 *epoch* dengan *oversampling* yang menghasilkan nilai *precision* 96.5%, *recall* 97.4%, *f1-score* 96.9% dan mAP 98.9%. Model YOLOv8 menunjukkan performa baik dalam deteksi secara *real-time* dan dikombinasikan dengan Bytetrack mampu mendukung proses analisa sperma yang lebih akurat dan efisien untuk mendukung diagnosa infertilitas pria.

Kata Kunci : *Teratozoospermia*, *Deep Learning*, YOLOv8, Deteksi Objek, Bytetrack, Klasifikasi, Sperma.

## **ABSTRACT**

### ***DETECTION OF TERATOZOOSPERMIA BASED ON THE MORPHOLOGY OF HUMAN SPERM USING YOLOv8***

*By*

**NABILLAH AISYAH**

*Infertility is becoming an increasingly prevalent problem worldwide, with men contributing significantly to many of the cases. Teratozoospermia is a condition characterized by abnormal sperm morphology that has been identified as one of the main causes of male infertility. This study aims to improve the detection and classification of teratozoospermia by utilizing deep learning techniques, namely the YOLOv8 model. The dataset used is the VISEM dataset consisting of 85 sperm videos that are processed into images, annotated, and augmented to improve model performance. The data is divided into 3 types namely training, validation, and testing with 2 types of label classes namely normal and abnormal. A series of techniques were used such as resizing, cropping, and augmentation to improve the data quality. In addition to detection, this study applies the Bytetrack algorithm to track sperm movement and accurately count the number of normal and abnormal sperm. Model evaluation is performed using metrics such as precision, recall, f1-score and mean average precision (mAP). The best results were obtained in the 80:10:10 data division scenario with 120 epochs with oversampling which resulted in a precision value of 96.5%, recall 97.4%, f1-score 96.9% and mAP 98.9%. The YOLOv8 model shows good performance in real-time detection and combined with Bytetrack can support a more accurate and efficient sperm analysis process to support male infertility diagnosis.*

*Keywords: Teratozoospermia, Deep Learning, YOLOv8, Object Detection, Bytetrack, Classification, Sperm.*