

## ABSTRAK

### **KLASIFIKASI SPERMA MANUSIA BERDASARKAN MORFOLOGI MENGUNAKAN ALGORITME *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* ARSITEKTUR RESNET101 DENGAN *TRANSFER LEARNING* DAN AUGMENTASI DATA**

Oleh

**SILVIA RUKMANA**

Infertilitas merupakan gangguan yang menghambat reproduksi makhluk hidup untuk menghasilkan individu baru dari generasi keturunannya. Infertilitas pada pria dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah kelainan morfologi sperma yang menyebabkan ketidaksuburan pada pria. Oleh karena itu, klasifikasi morfologi sperma penting dalam menganalisis kualitas sperma. Analisis kualitas sperma biasanya dilakukan secara manual dengan bantuan mikroskop. Namun, hal tersebut membutuhkan waktu yang lama dan hasil yang tidak selalu akurat. Perkembangan teknologi pada saat ini, dapat membantu menganalisis kualitas sperma secara otomatis dengan tingkat akurasi yang tinggi. Salah satunya menggunakan *deep learning* dengan pendekatan *convolutional neural network* yang mampu menganalisis sperma secara otomatis. *Convolutional neural network* (CNN) banyak digunakan dalam tugas pengenalan citra. Terdapat beberapa jenis arsitektur dalam CNN salah satunya adalah arsitektur ResNet101. Dalam penelitian ini digunakan algoritma CNN arsitektur ResNet101 dalam mengklasifikasikan morfologi sperma. Penelitian ini menggunakan dua *dataset* sperma, yaitu HuSHem dan SCIAN. Model yang digunakan yaitu ResNet101 dengan *transfer learning* dan dilakukan penambahan *layer* baru yang sesuai dengan data. Teknik augmentasi data diimplementasikan untuk memperbanyak variasi data yang mampu meningkatkan kinerja model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada *dataset* HuSHem dengan hasil pengujian terbaik mencapai *accuracy* sebesar 97.73%, dengan *precision* 97.93%, *recall* 97.73% dan *f1-score* 97.73%. Sementara itu, pada *dataset* SCIAN hasil terbaik dengan *accuracy* sebesar 70.18%, dengan *precision* 69.51%, *recall* 69.17% dan *f1-score* 70.18%. Hasil pengujian tersebut menunjukkan kemampuan model ResNet101 dalam mengklasifikasikan morfologi sperma.

Kata Kunci: *Deep learning*, *convolutional neural network*, sperma, ResNet101, *transfer learning*

## **ABSTRACT**

### **HUMAN SPERM CLASSIFICATION BASED ON MORPHOLOGY USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM RESNET101 ARCHITECTURE WITH TRANSFER LEARNING AND DATA AUGMENTATION**

**By**

**SILVIA RUKMANA**

*Infertility is a disorder that inhibits the reproduction of living things to produce new individuals from their offspring. Infertility in men can be caused by many factors, one of which is sperm morphology abnormalities that cause infertility in men. Therefore, it is important to analyze sperm quality. Sperm quality analysis is usually done manually with the help of a microscope. However, it takes a long time and the results are not always accurate. Current technological developments can help analyze sperm quality with high accuracy results. One of them uses deep learning with a convolutional neural network approach that can analyze sperm automatically. In analyzing sperm evaluation, this research uses a convolutional neural network algorithm with ResNet101 architecture with transfer learning and data augmentation that can improve model performance. The purpose of this study is to evaluate the performance of the model in classifying sperm morphology. This study uses two sperm datasets, namely HuSHem and SCIAN. The results obtained on the HuSHem dataset with the best test results with accuracy 97.73%, precision 97.93%, recall 97.73% and f1-score 97.73% while for the SCIAN dataset the best results with accuracy 70.18%, precision 69.51%, recall 69.17% and f1-score 70.18%.*

*Keywords: Deep learning, convolutional neural network, sperm, ResNet101, transfer learning.*