

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan *hyperparameter* dalam model *deep learning* menggunakan *Evolutionary Algorithm* (EA) untuk klasifikasi gerakan mata pada sensor *eye tracking*. Teknologi *eye tracking* memungkinkan kontrol perangkat tanpa sentuhan langsung, yang bermanfaat dalam mengurangi risiko infeksi nosokomial di rumah sakit. Klasifikasi gerakan mata, seperti *fixations*, *saccades*, dan *smooth pursuits*, merupakan tantangan kompleks yang melibatkan pengolahan data dengan tingkat *noise* tinggi.

Pendekatan dalam penelitian ini mencakup penggunaan model *deep learning* seperti *Temporal Convolutional Network* (TCN) yang telah terbukti efektif dalam mengatasi keterbatasan model konvensional. *Hyperparameter optimization* (HPO) dilakukan untuk meningkatkan kinerja model, dengan menggunakan *Evolutionary Algorithm* (EA) yang memiliki keunggulan dalam eksplorasi ruang *hyperparameter* secara menyeluruh dan efisien.

Metode evaluasi *Leave-One-Video-Out* (LOVO) dan *K-Fold Cross Validation* menunjukkan bahwa model TCN yang dioptimalkan dengan EA memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan model TCN yang dioptimalkan menggunakan *Grid Search* (GS) dan *Random Search* (RS). Pada metode LOVO, peningkatan performa (diukur menggunakan *F1-score*) terbesar terjadi pada kelas *noise* sebesar 1,11% jika dibandingkan dengan GS, sedangkan metode *K-Fold Cross Validation* menunjukkan peningkatan terbesar pada kelas *smooth pursuit* sebesar 4,10%. Sementara itu, saat dibandingkan dengan RS, metode LOVO menunjukkan peningkatan terbesar pada kelas *smooth pursuit* sebesar 5,17%, dan metode *K-Fold Cross Validation* menunjukkan peningkatan terbesar pada kelas *noise* sebesar 2,40%. Implikasi utama dari penelitian ini adalah teknologi *eye tracking* dapat lebih diandalkan dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan gerakan mata. Hal ini penting untuk aplikasi seperti teknologi tanpa sentuhan atau *Zero UI*.

**Kata Kunci** : *Eye tracking, Eye movement classification, Temporal Convolutional Network, Hyperparameter Optimization, Evolutionary Algorithm.*

## ABSTRACT

*This research aims to optimize hyperparameters in a deep learning model using an Evolutionary Algorithm (EA) for eye movement classification on eye tracking sensors. Eye tracking technology enables device control without direct touch, which is beneficial in reducing the risk of nosocomial infections in hospitals. Eye movement classification, such as fixations, saccades, and smooth pursuits, is a complex challenge involving high levels of noise in data processing.*

*The approach in this research includes using deep learning models like the Temporal Convolutional Network (TCN), which has proven effective in overcoming the limitations of conventional models. Hyperparameter optimization (HPO) is performed to enhance the model's performance, using an Evolutionary Algorithm (EA) that excels in thoroughly and efficiently exploring the hyperparameter space.*

*The evaluation methods Leave-One-Video-Out (LOVO) and K-Fold Cross Validation demonstrate that the TCN model optimized with Evolutionary Algorithms (EA) performs better than the TCN model optimized using Grid Search (GS) and Random Search (RS). For the LOVO method, the largest performance improvement (measured using the F1-score) is seen in the noise class with an increase of 1.11% compared to GS. Meanwhile, the K-Fold Cross Validation method shows the greatest improvement in the smooth pursuit class, with an increase of 4.10%. Additionally, when compared to RS, the LOVO method shows the largest improvement in the smooth pursuit class at 5.17%, and the K-Fold Cross Validation method shows the largest improvement in the noise class at 2.40%. The main implication of this research is that eye-tracking technology can be more reliable in detecting and classifying eye movements, which is crucial for applications such as touchless technology or Zero UI.*

**Keywords :** *Eye tracking, Eye movement classification, Temporal Convolutional Network, Hyperparameter Optimization, Evolutionary Algorithm.*