

## INTISARI

### ESTIMASI USIA BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN ORDINAL RANKING DAN *EXTREME LEARNING MACHINE* BERDASAR CITRA WAJAH

oleh

Puspaningtyas Sanjoyo Adi  
19 / 450302 / SPA / 00684

Penelitian ini membahas aplikasi estimasi usia berbasis citra wajah yang memanfaatkan dua tahapan utama: ekstraksi ciri dan pembelajaran/estimasi usia. Estimasi usia ini dapat dipandang sebagai masalah klasifikasi, regresi, atau gabungan keduanya. Pendekatan gabungan menggabungkan dua tahapan: klasifikasi kelompok usia diikuti dengan regresi untuk masing-masing kelompok. Meski demikian, tingkat kesalahan dalam klasifikasi dapat mempengaruhi akurasi pada tahap regresi, yang akhirnya meningkatkan kesalahan estimasi usia secara keseluruhan.

Usulan penelitian ini adalah menggunakan metode pembelajaran hierarki yang menggabungkan klasifikasi dan regresi. Tahap klasifikasi menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan (JST) ordinal ranking (OR-NN), sementara tahap regresi menggunakan model regresi jaringan saraf tiruan (reg-NN) dan regresi extreme learning machine (reg-ELM). Ekstraksi fitur dilakukan dengan menggunakan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG), yang menjadi input untuk tahap pelatihan klasifikasi dan regresi.

Model yang dihasilkan dari pelatihan tersebut kemudian diuji menggunakan dua dataset publik, MORPH-II dan FG-NET. Hasil klasifikasi menggunakan OR-NN menunjukkan tingkat akurasi 64,77% untuk MORPH-II dan 64,67% untuk FG-NET. Sementara itu, hasil estimasi usia dengan reg-NN memberikan hasil Mean Absolute Error (MAE) sebesar 4,18 tahun untuk MORPH-II dan 5,28 tahun untuk FG-NET. Estimasi menggunakan reg-ELM memberikan MAE 4,84 tahun untuk MORPH-II dan 5,81 tahun untuk FG-NET. Meski model gabungan OR-NN+reg-NN belum memberikan hasil terbaik dalam estimasi usia, hasil klasifikasi kelompok usia dengan OR-NN menunjukkan performa yang kompetitif dibandingkan penelitian sejenis yang menggunakan fitur HOG.

**Kata kunci:** estimasi usia, jaringan saraf tiruan, ordinal ranking, extreme learning machine.

## ABSTRACT

### AGE ESTIMATION BASED ON ORDINAL RANKING NEURAL NETWORKS AND EXTREME LEARNING MACHINE USING FACIAL IMAGES

by

Puspaningtyas Sanjoyo Adi

19 / 450302 / SPA / 00684

This study discusses a facial image-based age estimation application that utilizes two main stages: feature extraction and age estimation/learning. Age estimation can be seen as a classification, regression, or a combination of both. The combined approach merges two stages: classification of age groups followed by regression within each group. However, classification errors can affect the accuracy of the regression stage, ultimately increasing the estimation error.

This research proposes a hierarchical learning method combining classification and regression. The classification stage uses an ordinal ranking neural network (OR-NN), while the regression stage utilizes a regression neural network (reg-NN) and extreme learning machine regression (reg-ELM). Feature extraction is performed using Histogram of Oriented Gradients (HOG), which serves as input for both classification and regression training stages.

The models produced from this training are then tested using two public datasets: MORPH-II and FG-NET. The classification results with the proposed OR-NN method achieve an accuracy of 64.77% for MORPH-II and 64.67% for FG-NET. The best age estimation results using reg-NN show a Mean Absolute Error (MAE) of 4.18 years for MORPH-II and 5.28 years for FG-NET, while estimations with reg-ELM give MAE values of 4.84 years for MORPH-II and 5.81 years for FG-NET. Although the OR-NN+reg-NN combined model did not provide the best age estimation results, the classification of age groups using OR-NN shows competitive performance compared to similar studies using HOG features.

**Keywords:** age estimation, neural networks, ordinal ranking, extreme learning machine.