

Pengenalan Ekspresi Wajah pada Gambar Beresolusi Rendah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur EfficientNet

Im Abdul Karim¹, Mahmud Dwi Sulistiyono, S.T., M.T., Ph. D.², Dr. Ema Rachmawati, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹iimakariim@students.telkomuniversity.ac.id,

²mahmuddwis@telkomuniversity.ac.id,

³emarachmawati@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Ekspresi wajah merupakan saluran utama komunikasi non-verbal untuk menyampaikan emosi dan memiliki peranan penting dalam komunikasi manusia sehari-hari. Pengenalan ekspresi wajah berbasis citra menjadi topik penelitian yang cukup populer di bidang kecerdasan buatan dan visi komputer.

Namun, pengenalan ekspresi wajah pada citra input beresolusi rendah masih menjadi tantangan yang signifikan dan penelitian terkait hal tersebut masih relatif terbatas dalam perkembangan teknologi ini. Gambar beresolusi rendah seringkali ditemui dalam situasi pengambilan gambar dari sumber daya terbatas seperti CCTV atau perangkat sensor pada perangkat mobile, sehingga dapat mengakibatkan kehilangan detail penting pada wajah dan menyulitkan pengenalan ekspresi wajah dengan akurasi yang optimal. Pada penelitian ini membangun model pengenalan ekspresi wajah berbasis Convolutional Neural Network optimal yang mampu mengatasi kondisi citra input dengan resolusi rendah. Pemilihan arsitektur model EfficientNetB0 dengan melakukan teknik fine-tuning melatih seluruh lapisan dan teknik oversampling pada dataset CK+ untuk mengatasi kelas imbalance pada data latih. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini dengan menganalisis pengaruh dari beberapa optimizer terhadap kinerja pada model yang diajukan diantaranya Adam, SGD, dan RMSProp dapat diambil hasil yang paling optimal yaitu optimizer RMSProp, dan di dapat nilai akurasi sebesar 96%, dengan *recall* sebesar 96%, *precision* 96,5%, dan *F1-Score* 95,84%. Berdasarkan hasil analisis nilai akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-Score* tinggi dimana model yang dibangun mampu mengoptimalkan kinerja pada sistem pengenalan ekspresi wajah terutama pada gambar beresolusi rendah.

Kata kunci : pengenalan ekspresi wajah, pembelajaran mendalam, jaringan syaraf konvolusi, gambar beresolusi rendah, efficientnet

Abstract

Facial expressions are the main channel of non-verbal communication to convey emotions and have an important role in everyday human communication. Image-based facial expression recognition has become a quite popular research topic in the fields of artificial intelligence and computer vision. However, recognizing facial expressions in low-resolution input images is still a significant challenge, and research regarding this is still relatively limited in the development of this technology. Low-resolution images are often encountered in shooting situations from limited resources such as CCTV or sensor devices on mobile devices, so they can result in the loss of important facial details and make it difficult to recognize facial expressions with optimal accuracy. In this research, we build an optimal Convolutional Neural Network-based facial expression recognition model that is able to overcome low-resolution input image conditions. Selection of the EfficientNetB0 model architecture by carrying out fine-tuning techniques to train all layers and oversampling techniques on the CK+ dataset to overcome the imbalance class in the training data. The results obtained from this research by analyzing the influence of several optimizers on the performance of the proposed model including Adam, SGD, and RMSProp, the most optimal results can be obtained, namely the RMSProp optimizer, and an accuracy value of 96%, with a recall of 96%, is obtained. precision 96,5%, and F1-Score 95,84%. Based on the results of the analysis of high accuracy, precision, recall and F1-Score values, the model built is able to optimize performance in facial expression recognition systems, especially in low resolution images.

Keywords: facial expression recognition, deep learning, convolutional neural network, low-resolution images, efficientnet

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Di era perkembangan teknologi digital ini, pengenalan ekspresi wajah adalah salah satu bidang penelitian yang terus berkembang pesat di dunia kecerdasan buatan [1]. Ekspresi wajah adalah saluran utama komunikasi *non-verbal* untuk menyampaikan emosi dan memiliki peranan penting dalam komunikasi manusia sehari-hari.