Klasifikasi Ras Manusia Berdasarkan Bentuk Mata Menggunakan Algoritma SqueezeNet Base Model

Nurhilal Hamdi[1], Febryanti Sthevanie[2], Kurniawan Nur Ramadhani [3]

[1,2,3]Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung
[1]nurhilal@students.telkomuniversity.ac.id, [2]sthevanie@telkomuniversity.ac.id,
[3]kurniawannr@telkomuniversity.ac.id,

Abstrak

Salah satu perbedaan bentuk mata manusia dipengaruhi oleh ras. Selain bentuk mata, ras dapat dilihat melalui wajah namun mengalami kesulitan karena saat ini masih banyak masyarakat yang memakai topeng sehingga pengenalan ras sulit dikenali. Oleh karena itu, masalah yang muncul adalah bagaimana mengklasifikasikan bentuk mata untuk mengenali ras. Penelitian ini membangun sistem klasifikasi ras manusia menggunakan model arsitektur SqueezeNet yang dimodifikasi. Studi ini juga membandingkan SqueezeNet yang dimodifikasi dengan SqueezeNet v1.0. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra mata kiri dan kanan yang terdeteksi kemudian dipangkas dari citra wajah UTKFace, dengan total 45.178 citra mata. Deteksi mata pada citra wajah menggunakan Dlib face landmark detection. Kedua model yang digunakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. SqueezeNet modifikasi dan SqueezeNet v1.0 sama-sama memiliki akurasi sebesar 0.70%, akan tetapi perbedaan terdapat pada Weighted F1-Score, yaitu 0.68% untuk SqueezeNet modified dan 0.69% untuk Squeezenet v1.0. Selain itu, perbedaan yang terlihat juga pada Macro F1-Score , yaitu 0.59% untuk SqueezeNet modified dan 0.60% untuk Squeezenet v1.0.

Kata kunci : ***convolutional neural network, squeezenet, deep learning, landmark detection, UTKFace***

Abstract

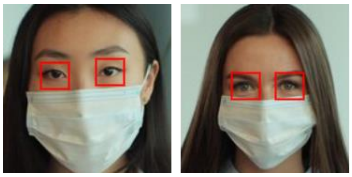
One of the differences in the shape of the human eye is influenced by race. Apart from the shape of the eyes, race can be seen through the face but it is difficult because currently many people still wear masks so that racial identification is difficult to recognize. Therefore, the problem that arises is how to classify eye shape to recognize race. This research builds a human race classification system using a modified SqueezeNet architectural model. This study also compares the modified SqueezeNet with SqueezeNet v1.0. The dataset used in this research is left and right eye images that were detected and then trimmed from UTKFace facial images, for a total of 45,178 eye images. Detection of eyes in facial images using Dlib face landmark detection. There are no significant differences between the two models used. SqueezeNet modification and SqueezeNet v1.0 both have an accuracy of 0.70%, but the difference is in the Weighted F1-Score, namely 0.68% for SqueezeNet modified and 0.69% for Squeezenet v1.0. Apart from that, the difference is also visible in the Macro F1-Score, namely 0.59% for SqueezeNet modified and 0.60% for Squeezenet v1.0.

Keywords : ***convolutional neural network, squeezenet, deep learning, landmark detection, UTKFace***

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Setiap manusia mempunyai bentuk mata yang berbeda. Ini terjadi karena beberapa hal seperti, umur, gender, ras, atau bahkan pernah melakukan operasi. Hal yang paling signifikan untuk melihat perbedaan bentuk mata yaitu ras. Contohnya dapat dilihat pada Gambar 1.1 , bentuk mata ras Asia yang cenderung sipit dengan adanya sedikit garis lipatan di atas kelopak mata, sedangkan bentuk mata ras kulit putih eropa yang berbentuk seperti kacang almond, dan adanya lipatan di atas kelopak mata.



Gambar 1.1 Perbedaan bentuk mata ras Asia (**kiri**) dengan ras kulit putih eropa (**kanan**)

Selain dari bentuk mata, pengenalan ras juga dapat dilihat melalui wajah. Akan tetapi, pengenalan ras melalui wajah memiliki kesulitan dalam kondisi tertentu. Misalnya saja, jika di tempat umum masih banyak orang yang menggunakan masker sehingga sulit untuk mengenali ras melalui wajah, tapi jika melalui bentuk mata pengenalan ras masih bisa dikenali. Pentingnya pengenalan ras dapat dilihat pada area aplikasi yang luas dan beragam seperti kesehatan, kemanan dan pengawasan, marketing, biometric, interaksi komputer, dan lainnya [1][2]. Pada bidang Kesehatan, pengenalan ras menjadi penting untuk mendiagnosis kondisi kesehatan pada organisme ras yang berbeda [3]. Bidang Keamanan dan pengawasan, pengenalan ras berfokus untuk menemukan tersangka, korban atau orang hilang [3]. Pada bidang marketing, pengenalan ras dapat membantu menambah target dan riset pasar serta dapat digunakan untuk memahami kebiasaan pelanggan [3].

Penelitian tentang pengenalan ras sudah banyak dilakukan dengan berbagai macam metode salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh H. F. Rasyid, dkk yang membangun sistem klasifikasi ras mongoloid dan non-mongoloid menggunakan gabungan dari area sekitar mata dan area nasal atau biasa disebut dengan area periorbital dari citra wajah. Metode yang digunakan dari penelitian ini menggunakan Local Binary Pattern (LBP) untuk ektraksi tekstur dari fitur pada area periorbital. Kemudian, untuk melakukan klasifikasi fitur LBP, menggunakan Support Vector Machine (SVM) classifier dengan mendapatkan akurasi sistem yang dibangun adalah 99.38% [4]. Sementara itu dalam penelitian pada tahun 2019 yang dilakukan oleh Z. Abbas, dkk. Mereka melakukan klasifikasi gender, umur, dan ras, dari fitur wajah. Kemudian, metode yang diusulkan berfokus pada 3 sub sistem, gender, umur, dan ras. Oleh karena itu fitur yang berbeda diekstraksi untuk setiap sub sistem. Fitur-fitur ini diekstraksi menggunakan fitur primer, sekunder, sudut wajah, analisis kerutan wajah, Local Binary Pattern dan Weber Law Discreptor. Akurasi dari sistem ini berdasarkan pada fitur-fitur ini. Kemudian, CNN digunakan untuk klasifikasi menggunakan fitur-fitur ini dan menggunakan dataset MORPH II dan UTKF. Performansi akurasi pada penelitian ini mendapat 99.2% [5].

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, maka penelitian ini telah dibuat dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang merupakan salah satu metode pada deep learning untuk melakukan deteksi objek, klasifikasi dan ektraksi objek serta dapat diterapkan pada citra. Adapun arsitektur model yang digunakan pada penelitian ini yaitu SqueezeNet yang telah dimodifikasi. SqueezeNet adalah model yang berhasil mendapatkan akurasi tertinggi dengan melakukan pengurangan parameter sebanyak 50× lebih sedikit. Hal ini dibuktikan dengan melakukan perbandingan dengan arsitektur AlexNet [6].

Dengan menggunakan SqueezeNet modifikasi, penelitian ini telah membangun sistem untuk melakukan klasifikasi ras berdasarkan bentuk mata dan telah melakukan pengujian dengan memperoleh nilai akurasi sebesar 0,70%.

Topik dan Batasannya

Topik pada penelitian ini adalah cara mengimplementasikan arsitektur SqueezeNet yang dimodifikasi dalam proses klasifikasi ras terhadap bentuk mata. Selain itu, penelitian ini juga melakukan analisis performansi SqueezeNet yang dimodifikasi untuk klasifikasi ras. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sedikitnya sumber dataset yang memiliki kategori ras ataupun dataset yang berupa citra mata, sehingga citra dataset yang digunakan diambil dari UTKFace dataset. Kategori ras yang akan digunakan hanya terdiri dari lima jenis ras, yaitu ras Putih, Hitam, Asia, India, dan lainnya seperti Hispanic, Middle East. Selain itu, citra mata diperoleh dari hasil praproses deteksi lokasi mata kemudian dicropping dari dataset. Batasan lainnya adalah referensi terhadap implementasi arsitektur SqueezeNet masih sedikit dibandingkan dengan arsitektur lainnya.

Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan SqueezeNet yang telah dimodifikasi untuk melakukan klasifikasi ras dari bentuk mata sehingga dapat mengukur performansi model dalam melakukan klasifikasi.

Organisasi Tulisan

Organisasi tulisan yang terdapat setelah pendahuluan pada penelitian ini adalah membahas studi terkait mengenai klasifikasi ras berdasarkan wajah atau bagian pada wajah, dan penggunaan model arsitektur SqueezeNet. Kemudian, pada bagian sistem yang dibangun membahas tentang proses implementasi menggunakan metode yang telah diusulkan.