

# PENGENALAN EKSPRESI WAJAH MENGGUNAKAN DEEP LEARNING

Syaiful Rijal

Teknik Informatika  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945

Email: rijalxp@gmail.com

## Abstract

The introduction of facial expressions is one area of artificial intelligence that is widely applied in several fields. Facial expressions are identified with the aim of identifying the emotional of a person. Some facial expressions that are generally owned by someone, such as neutral expressions, angry, happy. In this research, face recognition process will be carried out in real-time using the deep learning method.

The results of applying the deep learning method to the facial expression recognition process can be applied and the accuracy rate of 85% in bright conditions and 70% in dim conditions. This facial expression recognition can also be done when using glasses, with an accuracy level of 78% in light conditions.

This method is applied in the hope that it can be applied in researchers who need recognition of facial expressions, such as measuring the level of satisfaction with consumers.

**Keywords** - *Facial Expression Recognition, Real-time, Deep Learning, Emotion, Accuracy*

## Abstrak

Pengenalan ekspresi wajah merupakan salah satu bidang kecerdasan buatan yang banyak diterapkan di beberapa bidang. Ekspresi wajah dikenali dengan tujuan untuk mengidentifikasi suasana emosi dari seseorang. Beberapa ekspresi wajah yang umumnya dimiliki seseorang, seperti ekspresi netral, marah, senang. Pada penelitian ini, akan dilakukan proses pengenalan wajah secara *real-time* menggunakan metode *deep learning*.

Hasil penerapan metode *deep learning* pada proses pengenalan ekspresi wajah dapat diterapkan dan tingkat akurasi sebesar 85% di kondisi terang dan 70% dikondisi redup. Pengenalan ekspresi wajah ini juga dapat dilakukan pada saat menggunakan kaca mata, dengan tingkat akurasi sebesar 78% dikondisi terang.

Metode ini diterapkan dengan harapan dapat diterapkan dalam penelitian yang membutuhkan pengenalan ekspresi wajah, seperti pengukur tingkat kepuasan pada konsumen.

**Kata Kunci** — *Pengenalan Ekspresi Wajah, Real-time, Deep Learning, Emosi, Akurasi*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir sudah banyak berkembang teknologi dibidang kecerdasan buatan dan komputer visi. Dibidang komputer visi sendiri sudah dikembangkan sistem pengenalan ekspresi wajah. Teknologi pengenalan ekspresi wajah ini dibuat untuk menganalisa keadaan ekspresi wajah dan secara otomatis mengenali ekspresi wajah manusia [1]. Ide dibalik sistem pengenalan wajah ini adalah kenyataan bahwa setiap individu memiliki wajah yang unik dan berbeda-beda. Sama halnya dengan sidik jari, wajah setiap individu mempunyai beberapa struktur dan fitur yang unik bagi masing-masing individu tersebut. Otentifikasi wajah dan identifikasi wajah merupakan masalah yang menantang. Fakta pada penelitian dan berita yang banyak ditayangkan di iklan, yang membuat sistem pengenalan wajah menjadi subjek yang semakin populer. Yang dapat diandalkan, karena sistem pengenalan wajah lebih akurat, presisi dan aman [2].

Sistem *Human Machine Interaction* (HMI) saat ini belum mencapai kemampuan penuh dalam mendeteksi emosi. Hal ini diperlukan untuk interaksi yang kuat dengan sesama manusia. Karena pentingnya ekspresi wajah dalam mendesain sistem HMI dan *Human Robot Interaction* (HRI), banyak teknologi dari komputer visi telah diusulkan untuk otomatisasi pengenalan ekspresi wajah [3]. Ekspresi yang biasa disebut juga mimik wajah merupakan suatu bentuk komunikasi *nonverbal* yang terdiri dari berbagai macam gerakan atau posisi otot pada wajah yang dapat memberi informasi terhadap seseorang yang sedang berkomunikasi atau yang sedang mengamatinya [2].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Ekspresi Wajah

Ekspresi wajah yang biasa disebut juga mimik wajah merupakan suatu bentuk komunikasi nonverbal yang terdiri dari berbagai macam gerakan atau posisi otot pada wajah yang dapat memberi informasi terhadap seseorang yang sedang berkomunikasi atau yang sedang mengamatinya [2].

Manusia dapat membuat ekspresi tertentu sendiri secara sengaja, akan tetapi pada

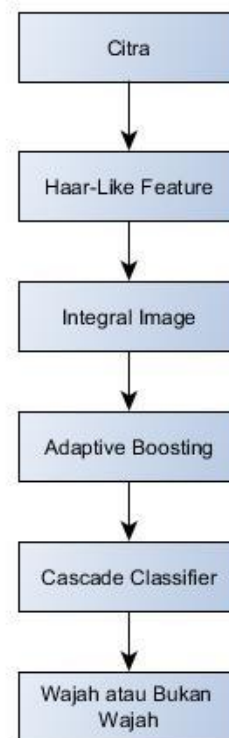
dasarnya ekspresi itu timbul akibat perasaan hati atau emosi manusia itu sendiri. Terdapat beberapa ekspresi manusia yaitu : marah, senang, netral, sedih, dan lain-lain.

### 2.2 Klasifikasi Ekspresi Wajah

Klasifikasi ekspresi wajah penting perannya dalam kehidupan sehari hari. Klasifikasi ini dibutuhkan untuk proses komunikasi yang baik dan terciptanya proses mengerti kondisinya atau perasaan satu sama lain. Kemampuan untuk mengenali ekspresi wajah secara otomatis mulai banyak berkembang. Dalam proses pengenalan wajah menggunakan sistem, ada tiga tahapan yaitu mengenali wajah, mengekstraksi ciri citra, dan klasifikasi ekspresi wajah.

### 2.3 Deteksi Wajah

Dalam proses deteksi wajah memerlukan beberapa tahapan, tahapan ini dilakukan dengan cara menggunakan algoritma *viola jones*. Berikut ini akan dijelaskan menggunakan *flowchart* proses alur algoritma *viola jones*.



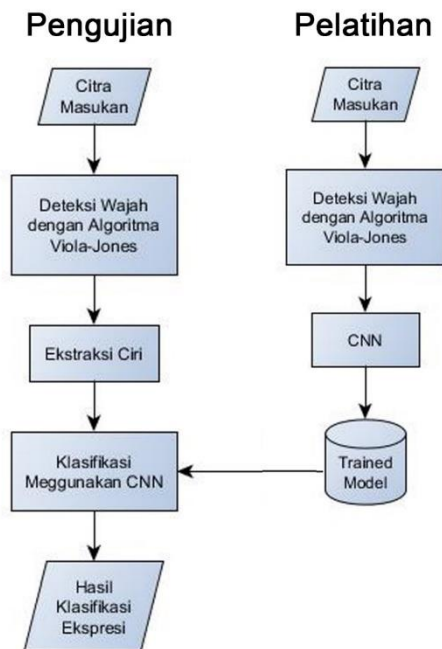
**Gambar 2.1.** Proses alur algoritma *viola jones*

## 2.4 Ekstraksi Ciri Citra

Dalam ekstraksi ciri citra dilakukan proses ekstraksi ciri pada citra tiap wajah di dataset. Ini bertujuan untuk mendapatkan ciri penting pada citra. Ekstraksi ini bertujuan untuk memunculkan pola yang nantinya akan di aplikasikan pada proses pengenalan ekspresi wajah.

## 2.5 Klasifikasi Citra

Proses klasifikasi ini adalah proses pengelompokkan *object* kedalam *class* yang sesuai. Proses klasifikasi merupakan satu kesatuan didalam metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, proses ini dilakuka pada *layer* terakhir pada CNN yaitu *fully connected layer*.



Gambar 2.2. Alur klasifikasi citra

## 2.6 Deteksi Wajah

Menurut [4], *deep learning* adalah suatu *artificial neural network* yang memiliki banyak *layer*. Pada umumnya *deep learning* sendiri memiliki lebih dari 3 *layers* dan dalam proses pembelajarannya sendiri disebut *deep neural network (DNN)*. Algoritma pada *deep learning* memiliki fitur yang unik yaitu sebuah fitur yang mampu mengekstraksi secara otomatis. Hal ini berarti algoritma yang dimilikinya secara

otomatis dapat menangkap fitur yang relevan sebagai keperluan dalam pemecahan suatu masalah. Algoritma semacam ini sangat penting dalam sebuah kecerdasan buatan karena mampu mengurangi beban pemrograman dalam memilih fitur yang eksplisit.

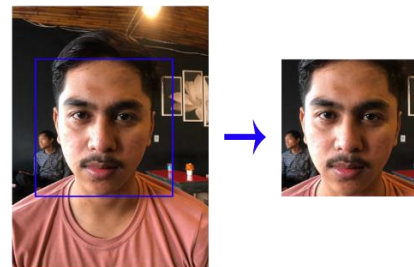
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengolahan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan data menggunakan data yang telah dikumpulkan. Data yang dimaksud merupakan data wajah dari 30 orang yang memiliki total sebanyak 450 data yang dibagi menjadi 150 ekspresi senang, 150 ekspresi marah, dan 150 ekspresi netral. Data akan dibagi menjadi 70% data *train* dan 30% *data test* atau data validasi. Data yang sudah dikumpulkan tadi, dilakukan proses pengolahadatan data, dimulai dari *cropping* wajah menggunakan algoritma *Viola Jones*, *resize* ukuran citra, dan pada akhirnya akan diolah menjadi *model training* yang nantinya akan di gunakan pada proses pengenalan ekspresi wajah. Proses yan telah disebutkan tadi akan dijelaskan satu per satu dibawah :

#### 3.1.1 Cropping Wajah

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan dataset dengan cara *cropping* wajah atau memotong bagian wajah pada citra dari dataset yang telah dikumpulkan, ini bertujuan agar pada saat proses pengolahan dataset menjadi *model training* hanya bagian wajah saja yang akan dilakukan proses *training* sehingga bagian lain selain wajah tidak perlu lagi dilakukan pencocokan. Proses *cropping* ini menggunakan algoritma *Viola Jones* sebagai pendeteksi wajahnya.



Gambar 3.1. Cropping wajah menggunakan Viola Jones

### 3.1.2 Resize Ukuran Citra Pada Dataset

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan dataset dengan cara mengecilkan atau mengatur ukuran citra dari dataset yang telah dikumpulkan, ini bertujuan agar saat penginputan pada proses klasifikasi dan pengolahan citra pada algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* menjadi seragam dan mengatasi *loss accuracy* atau kehilangan tingkat akurasi pada saat proses *training*. Pada proses ini citra akan di *resize* menjadi ukuran  $48 \times 48$  *pixel*.



Gambar 3.2. *Resize* ukuran citra pada dataset

Gambar 14 menjelaskan pada gambar kiri merupakan citra yang telah dilakukan *cropping* pada wajah dari salah satu dataset dan *resize* yang awalnya berukuran  $128 \times 128$  *pixel* menjadi  $48 \times 48$  *pixel*, ini berlaku disemua ukuran citra *input* yang akan di *resize*. Ukuran citra input tidak selalu sama, karena itu dilakukan *resize* agar menjadikan citra seragam.

### 3.1.3 Pengolahan Dataset Menjadi Model

Setelah dataset berhasil dilakukan proses *cropping* dan *resize* citra menjadi seragam berukuran  $48 \times 48$  *pixel*. Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan dataset menjadi model *training* menggunakan algoritma CNN sehingga nantinya model *training* dapat dipakai sebagai pada saat proses pengenalan ekspresi wajah.

#### 3.1.3.1 Pengaplikasian CNN Pada Proses Pengolahan Dataset

Pada pengaplikasian *Convolutional Neural Network (CNN)* pada proses pengolahan dataset sebagai algoritma pengklasifikasian citra agar didapatkan model data *training* baru. Pada proses pengklasifikasian menggunakan CNN ada beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu *input* dataset, menentukan ukuran citra dataset, menentukan nilai *nodes*, dan sebagainya.

## 3.2 Implementasi

Dalam sistem pengenalan ekspresi wajah ini dilakukan dengan pengecekan wajah seseorang yang ingin diuji lalu dilakukan proses klasifikasi dan pencocokan wajah dengan fitur latih untuk melakukan pengenalan ekspresi wajah.

### 3.2.1 Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Deep Learning

Pada tahap ini dilakukan proses pengenalan ekspresi wajah menggunakan *deep learning keras*, proses ini dilakukan dengan cara melakukan prediksi atau pencocokan menggunakan data *array* dari model latih dengan wajah yang nantinya akan dikenali ekspresinya.

#### 3.2.1.1 Deteksi Wajah dengan Metode Haar-Cascade (Viola Jones)

Pada penelitian ini digunakan metode untuk mendeteksi citra menggunakan metode *Viola-Jones*.



Gambar 3.3. Wajah terdeteksi.

#### 3.2.1.2 Merubah Ukuran Citra Wajah

Pada tahap ini dilakukan proses *resize* ukuran citra wajah yang di deteksi pada saat kamera dihidupkan. Proses ini dilakukan agar pada saat pencocokan ekspresi wajah yang akan dikenali memiliki ukuran yang sama dengan masing masing nilai *array* pada model latih.

#### 3.2.1.3 Merubah Citra Wajah Menjadi Array

Pada tahap ini dilakukan perubahan citra menjadi data *array* yang nantinya dipakai untuk melakukan pencocokan ekspresi wajah. Proses

ini dilakukan dengan cara menggunakan *deep learning keras*.

#### 3.2.1.4 Memprediksi Ekspresi Wajah

Pada tahap ini dilakukan proses prediksi ekspresi wajah yang akan dikenali, proses ini dilakukan dengan cara mencocokkan data model dengan citra wajah yang telah dirubah menjadi data array. Proses pengenalan ekspresi wajah ini menggunakan *deep learning keras* yang otomatis melakukan prediksi terhadap wajah dan akan menampilkan kelas ekspresi wajah apa yang cocok.



Gambar 3.4. Wajah terdeteksi.

## 4. SIMPULAN

Dalam penelitian ini, metode *deep learning* dapat diterapkan dan mendapat presentase sebesar 85%, sedangkan di kondisi redup memiliki presentase sebesar 70% dan pada kondisi gelap wajah tidak terdeteksi. Dalam pengumpulan dataset disarankan agar menambah variasi ekspresi dan jumlah dataset dapat diperbanyak lagi agar mendapatkan hasil yang lebih optimal. Hasil pengenalan ekspresi wajah ini juga di harapkan dapat digunakan sebagai alat prediksi tingkat kepuasan konsumen serta alat prediksi tingkat kepuasan lainnya dikemudian hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Kong, "Facial expression recognition method based on deep convolutional neural network combined with improved LBP features," *Pers. Ubiquitous Comput.*, 2019.
- [2] D. Lydia and Z. Astuti, "Kajian Pengenalan Ekspresi Wajah menggunakan Metode PCA dan CNN," vol. 4, no. 1, pp. 978–979, 2018.
- [3] A. Mollahosseini, D. Chan, and M. H. Mahoor, "Going deeper in facial expression recognition using deep neural networks," *2016 IEEE Winter Conf. Appl. Comput. Vision, WACV 2016*, 2016.
- [4] P. Jan and W. Gotama, "Pengenalan Pembelajaran Mesin dan Deep Learning Jan Wira Gotama Putra Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning," no. July, pp. 1–199, 2018.