

# Klasifikasi Ekspresi Wajah Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Muhamad Ibnu Rizky  
UBP Karawang

Karawang, Indonesia  
If21.muhamadrizky@mhs.ubpkarawang.  
ac.id

Dimas Dwi Septo  
UBP Karawang

Karawang, Indonesia  
if21.dimaspu@mhs.ubpkarawang.ac.id

Bariz Akhdan Faisal  
UBP Karawang

Karawang, Indonesia  
if21.barizfaisal@mhs.ubpkarawang.ac.id

Anis Fitri Nur Masruriyah M.Kom  
UBP Karawang

Karawang, Indonesia  
anis.masruriyah@ubpkarawang.ac.id

Ferdi Arnanda Putra  
UBP Karawang

Karawang, Indonesia  
If21.ferdiputra@mhs.ubpkarawang.ac.id

Deden Wahiddin M.Kom  
UBP Karawang

Karawang, Indonesia  
deden.wahiddin@ubpkarawang.ac.id

**Abstract**— Facial expressions are a way of showing emotion, and people often misinterpret these expressions. Emotion can provide insights into human behavior, beliefs, and attitudes. Emotion categorization can assist in a better understanding how emotions are presented across individuals, cultures, and circumstances. It takes a tool that can help classify facial expressions. Support Vector Machines is one of the techniques that may be used in Matlab to classify facial expressions. The goal of this study is to assess the level of accuracy, precision and recall required to correctly classify facial expressions. The Support Vector Machine achieved an accuracy rate of 44.04% in categorizing facial expressions, indicating that it is suitable for use as a classifier for facial expressions. **Kata**

**kunci** — Akses , Support Vector Machine , Deep Learn, Facial Expression

**Learn, Facial Expression**

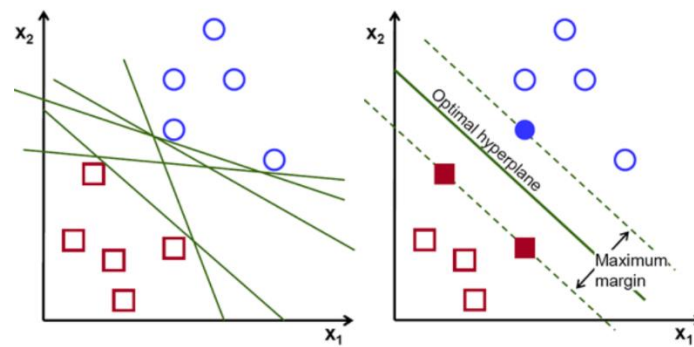
## I. PENDAHULUAN (HEADING 1)

Komunikasi merupakan suatu proses dimana manusia membagikan atau menerima informasi kepada manusia lainnya. Setiap hari, orang mengekspresikan emosi mereka dan berinteraksi dengan orang lain. Emosi biasanya terbentuk dari wajah, tangan, dan gerak tubuh untuk mengekspresikan perasaan dan keinginan [1]. Ekspresi wajah adalah salah satu jenis isyarat nonverbal yang menggunakan gerakan otot wajah [2]. Adapun 6 ekspresi wajah universal yang telah ditetapkan oleh psikolog Paul Eckman yaitu emosi bahagia, sedih, jijik, takut, terkejut, dan marah [3]. Manusia seringkali kesulitan dalam mendeteksi ekspresi wajah lawan bicaranya, hingga salah menangkap informasi yang disampaikan. Ekspresi wajah adalah alat yang sangat berguna untuk memahami orang lain karena ekspresi wajah berubah sesuai dengan peristiwa dan situasi. Membaca ekspresi wajah membantu mengenali arti yang dimaksud dari kata-kata yang diucapkan secara tatap muka dan membantu dalam komunikasi non-verbal [4].

## II. SUPPORT VECTOR MACHINE

Metode Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma supervised machine learning yang dapat digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Algoritma ini membuat hyperplane yang membagi ruang n-dimensi ke dalam kelas-kategori data. Untuk data non-linear, SVM menggunakan mapping non-linear untuk mentransformasikan data ke dimensi yang lebih tinggi.

*Support Vector Machine* (SVM) merupakan salah satu metode yang banyak mendapat perhatian dalam *Pattern Recognition* sebagai *state of the art*. Di mana *pattern recognition*, adalah metode pemetaan suatu data ke dalam konsep tertentu yang disebut juga *Category* atau *Class*. Dan dalam metode SVM ini secara matematis jauh lebih jelas dibandingkan dengan teknik klasifikasi lainnya, serta mampu mengatasi masalah klasifikasi.

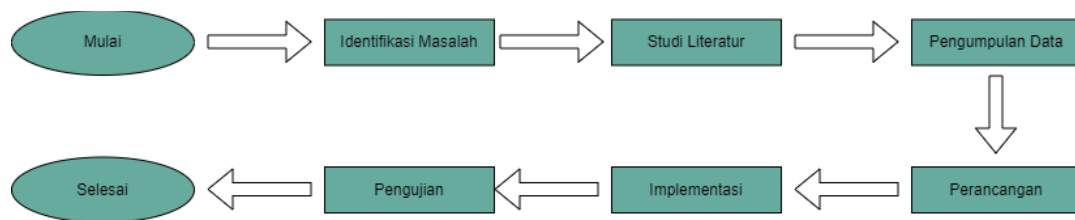


### III. METODE

Metode yang digunakan yaitu metode Support Vector Machines sebagai klasifikasi ekspresi wajah. Metode ini mendefinisikan batas antara dua kelas terjauh dari data terdekat. Untuk mendapatkan batas maksimum antar kelas, diperlukan membentuk hyperplane (garis pemisah) yang optimal di ruang input. Ini diperoleh dengan mengukur tepi hyperplane dan menemukan titik maksimum [8] [11] [13]. Metode selanjutnya yang digunakan yaitu Histogram of Oriented Gradients sebagai metode ekstraksi ciri ekspresi wajah. Histogram of Oriented Gradients merupakan ekstraksi fitur pemrosesan citra yang mengelompokkan nilai gradien piksel sesuai dengan orientasi masing-masing bagian lokal citra [9].

#### A. Alur Penelitian

Langkah-langkah berikut mengklasifikasikan ekspresi wajah menggunakan metode Histogram Of Oriented Gradient (HOG) dengan Support Vector Machine (SVM). Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1, berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

#### B. Identifikasi Masalah

Peneliti mengidentifikasi masalah sesuai dengan bidang ilmu, yaitu merupakan klasifikasi jenis ekspresi wajah ekspresi wajah marah, takut, senang dan netral.

#### C. Studi Literatur

Tahap kedua peneliti lakukan yaitu studi literatur, mencari sumber jurnal atau penelitian yang berkaitan dengan klasifikasi ekspresi wajah. Jurnal terkait dapat berupa berupa segala bentuk metode klasifikasi dan ekstraksi ciri.

#### D. Pengumpulan Data

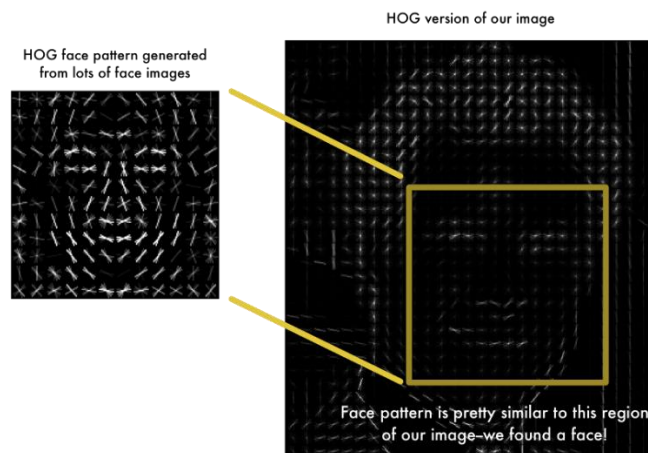
Pada tahap pengumpulan data, dataset yang akan digunakan yaitu dari public domain Kaggle [10]. Objek gambar berjumlah 28.006 gambar, untuk gambar marah memiliki jumlah 3.001, gambar takut sebanyak 5.001, gambar senang sebanyak 5.001, dan gambar netral sebanyak 5.001.



Gambar 2. Gambar Data

#### E. PERANCANGAN

Setelah pengumpulan data, terdapat 2 tahap perancangan yang dilakukan yaitu, tahap training dan tahap testing. Pada tahap training gambar yang digunakan sebagai data training akan diekstraksi ciri menggunakan Histogram of Oriented Gradients (HOG). Hasil yang didapatkan dari ekstraksi ciri akan kemudian dilanjutkan pada tahap proses training Support Vector Machines (SVM). Data yang digunakan akan menjadi model yang bisa digunakan untuk tahap testing. Pada tahap testing, gambar-gambar dimasukkan dan akan di ekstraksi ciri oleh Histogram of Oriented Gradients (HOG). Hasil yang diperoleh dari ekstraksi fitur masuk ke tahap verifikasi SVM untuk mempelajari dan mengklasifikasikan jenis ekspresi wajah. Saat pemindaian selesai, akan mendapatkan data yang sama atau mendekati model data yang diperoleh pada fase pelatihan untuk menentukan ekspresi wajah mana yang diklasifikasikan.



Gambar 3. Histogram of Oriented Gradients (HOG)

#### F. PRE-PROCESSING

Preprocessing atau pra-pemrosesan adalah serangkaian langkah yang dilakukan pada data sebelum data tersebut digunakan dalam proses analisis atau pemodelan. Tujuan pre-processing adalah untuk membersihkan, mengubah format, atau menyesuaikan data agar sesuai dengan kebutuhan model yang akan digunakan, seperti seleksi fitur, transformasi data, dan encoding.

```
Found 22414 images belonging to 7 classes.
Found 5602 images belonging to 7 classes.
Number of images in the training set: 22414
Number of images in the test set: 5602
```

Gambar 4. Hasil Pre-Processing

## G. SEGMENTASI

Segmentasi dalam konteks pengolahan citra adalah proses membagi atau memisahkan gambar menjadi beberapa bagian yang saling terkait atau memiliki karakteristik yang serupa. Tujuan dari segmentasi citra adalah untuk mengidentifikasi, memisahkan, dan mengelompokkan bagian-bagian atau objek-objek yang ada dalam citra berdasarkan properti-properti tertentu seperti warna, tekstur, intensitas piksel, atau bentuk. Disini kami melakukan segmentasi menggunakan metode Otsu. Segmentasi metode Otsu adalah salah satu metode yang digunakan untuk melakukan segmentasi citra dengan tujuan memisahkan objek dari latar belakang. Metode Otsu berdasarkan pada analisis histogram citra untuk menentukan nilai ambang optimal yang memaksimalkan varian intra-kelas dan meminimalkan varian inter-kelas.



Gambar 5. Hasil Segmentasi Metode Otsu

## H. EKSTRAKSI FITUR

Ekstraksi fitur (feature extraction) adalah proses pengambilan informasi yang relevan dan deskriptif dari data input, seperti gambar, teks, atau suara. Tujuan dari ekstraksi fitur adalah untuk mewakili data input dengan cara yang lebih sederhana, terstruktur, dan ringkas, sehingga memungkinkan analisis atau pengolahan lebih lanjut.

Dalam konteks pengolahan citra, ekstraksi fitur melibatkan identifikasi dan pemilihan atribut-atribut yang penting dari citra yang dapat mewakili karakteristik visual atau struktural tertentu. Fitur-fitur ini dapat berupa statistik intensitas piksel, tekstur, bentuk, atau fitur-fitur lain yang relevan dengan tugas yang ingin dilakukan.

```
1/1 [=====] - 2s 2s/step  
Features shape: (1, 7, 7, 512)
```

Gambar 6. Hasil Ekstraksi Fitur

## I. IMPLEMENTASI SVM

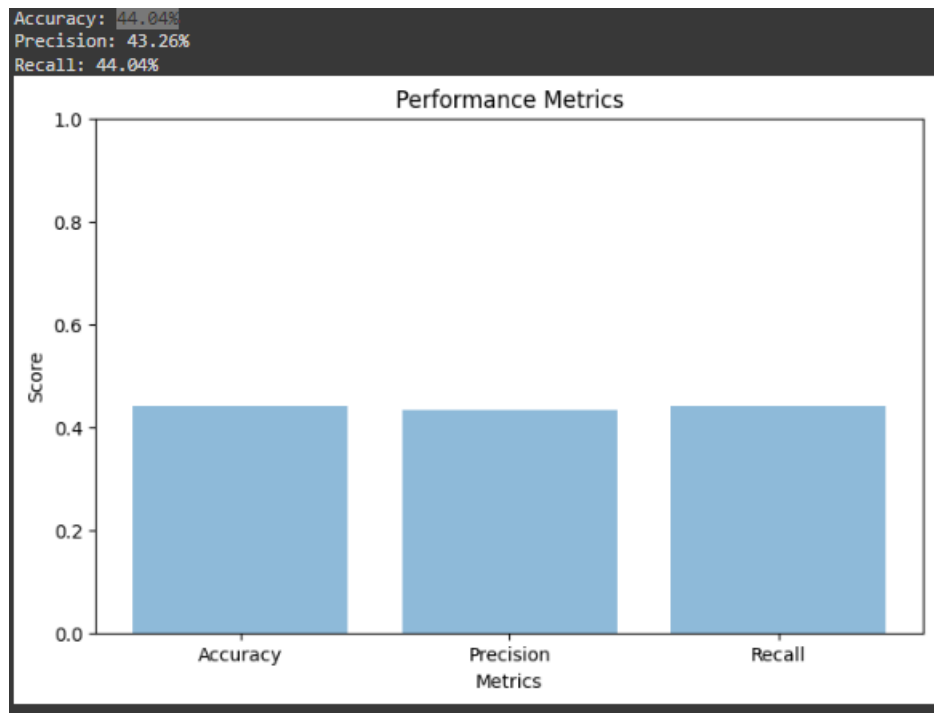
Implementasi SVM (Support Vector Machine) merujuk pada langkah-langkah konkret yang diambil untuk menerapkan algoritma SVM dalam pemrograman komputer. Ini mencakup proses menulis kode dan mengintegrasikan SVM ke dalam system yang spesifik dan akurat.

Pertama, kami mengumpulkan data pelatihan yang terdiri dari gambar wajah dengan label ekspresi yang sesuai (misalnya, senang, sedih, marah, terkejut, dan sebagainya). Data ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, Setelah Anda memiliki data gambar wajah, langkah selanjutnya adalah melakukan preprocessing data. Ini mungkin melibatkan beberapa langkah seperti perubahan ukuran (resize).

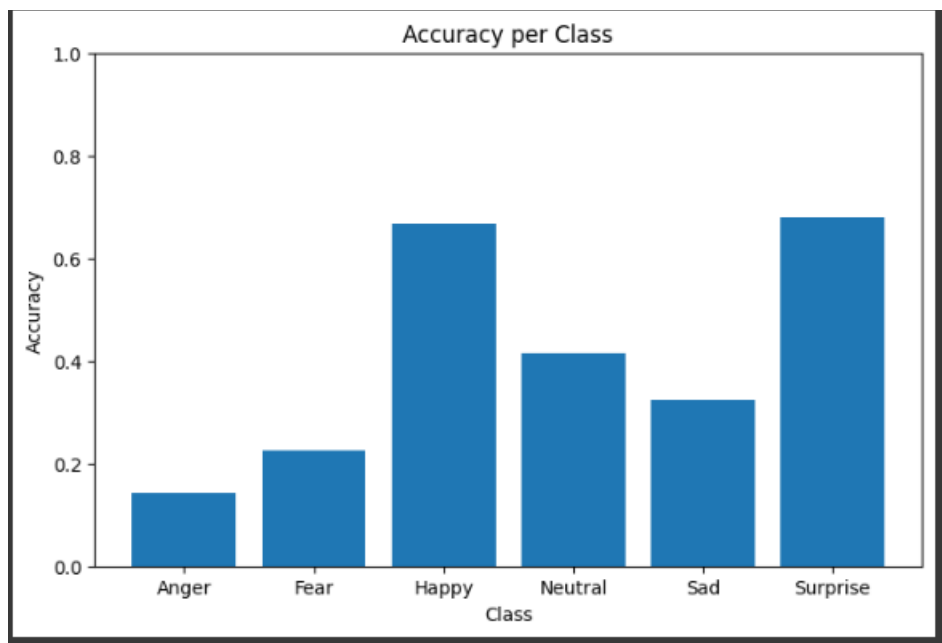
Setelah itu kami melakukan ekstraksi fitur, SVM bekerja dengan menggunakan fitur-fitur numerik yang direpresentasikan dari setiap gambar. Kami melakukan ekstraksi fitur dari gambar wajah untuk digunakan dalam model SVM. Salah satu metode yang umum digunakan adalah menggunakan metode Ekstraksi HOG (Histogram of Oriented Gradients).

Selanjutnya kami melatih model SVM dengan menggunakan set pelatihan yang telah dibagi sebelumnya. Anda perlu memberikan fitur-fitur ekstraksi sebagai input dan label ekspresi sebagai output untuk melatih model.

Terakhir, kami memprediksi ekspresi wajah pada data baru. Dengan memberikan fitur-fitur ekstraksi gambar wajah baru sebagai input ke model, Anda dapat memperoleh prediksi ekspresi yang sesuai.



Gambar 7. Hasil



Gambar 8. Hasil

Akurasi: 42.99%				
Laporan Klasifikasi:				
	precision	recall	f1-score	support
Anger	0.32	0.14	0.20	600
Fear	0.34	0.23	0.27	1004
Happy	0.49	0.67	0.57	1033
Neutral	0.39	0.42	0.40	983
Sad	0.34	0.32	0.33	983
Surprise	0.52	0.68	0.59	1001
accuracy			0.43	5604
macro avg	0.40	0.41	0.39	5604
weighted avg	0.41	0.43	0.41	5604

Gambar 9. Hasil

#### IV. HASIL DAN KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma SVM mampu bekerja untuk mendeteksi ekspresi wajah dengan akurat, tapi menggunakan machine learning pun tidak selalu mendapatkan hasil yang akurat.

Berdasarkan pengujian yang didapat dari hasil dan pembahas diatas, kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode ekstraksi ciri HOG dan klasifikasi SVM dengan objek citra bertipe ekspresi wajah mencapai akurasi keseluruhan sebesar 44.04%, precision 43.26%, dan Recall 44.4. Berdasarkan uji ekstraksi ciri HOG dan hasil klasifikasi SVM diperoleh hasil akurasi tertinggi dari masing-masing kelas yaitu pada jenis ekspresi happy atau senang dengan nilai 0.7.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mukhtarom, I. A. (2019). Analisis Pengenalan Ekspresi Wajah Manusia Menggunakan Histogram of Oriented Gradient, Landmark Point, dan Support Vector Machine. Diambil dari <http://digilib.polban.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptppolban-gdl-ibnualimuk-11165>
- [2] Cherry, Kendra. (2022). The 6 Types of Basic Emotions and Their Effect on Human Behavior
- [3] Saurav, S., Singh, S., & Saini, R. (2021). Facial Expression Recognition Using Histogram of Oriented Gradients With SVM-RFE Selected Features. Central Electronics Engineering Research Institute (CEERI), 1179, 339–349. doi: 10.1007/978-3-030-49336-3\_34
- [4] Overbeek, M. V. (2018). Histogram of Oriented Gradient Untuk Deteksi Ekspresi Wajah Manusia. High Education of Organization Archive Quality: Jurnal Teknologi Informasi, 10(2), 81–86.
- [5] Eng, S. K., Ali, H., Cheah, A. Y., & Chong, Y. F. (2019). Facial Expression Recognition in JAFFE and KDEF Datasets Using Histogram of Oriented Gradients and Support Vector Machine. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 705(1), 012031.
- [6] Rizal, R. A., Girsang, I. S., & Prasetyo, S. A. (2019). Klasifikasi Wajah Menggunakan Support Vector Machine (SVM). REMIK (Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer), 3(2), 1
- [7] Devito, D., Cahya Wihandika, R., & Widodo, A. W. (2019). Ekstraksi Ciri Untuk Klasifikasi Gender Berbasis Citra Wajah Menggunakan Metode Histogram of Oriented Gradients. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 3(8),
- [8] Mujib, K., Hidayatno, A., & Prakoso, T. (2018). Pengenalan Wajah Menggunakan Local Binary Pattern (LBP) dan Support Vector Machine (SVM). TRANSIENT, 7(1), 123.