



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v3i2.3182

Classification of facial expressions using SVM and HOG

Juliansyah Putra Tanjung¹⁾ *, Muhathir²⁾

1) Teknik Informatika Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia

2) Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding Email: juliansyahputratanjung@unprimdn.ac.id

Abstrak

Wajah merupakan salah satu biometrik manusia yang sering dimanfaatkan sebagai informasi penting dari seseorang. Salah satu informasi yang unik dari wajah yaitu ekspresi wajah, ekspresi merupakan informasi yang diberikan secara tidak langsung mengenai ungkapan perasaan seseorang. Dikarenakan ekspresi wajah mempunyai pola yang unik setiap ekspresinya sehingga pola ekspresi wajah akan diujicobakan dengan computer dengan memanfaatkan Histogram of oriented gradient (HOG) descriptor sebagai ekstraksi fitur yang ada pada setiap ekspresi wajah serta perolehan informasi dari HOG akan diklasifikasi dengan memanfaatkan metode Support vector machine (SVM). Hasil klasifikasi ekspresi wajah dengan memanfaatkan ekstraksi fitur HOG mencapai 76.57% pada nilai K=500 dengan rata-rata akurasi 72.57%.

Kata Kunci: Ekspresi wajah, SVM, HOG.

Abstract

The face is one of the human biometric which is often utilized as an important information of a person. One of the unique information of the face is facial expressions, expressions are information that is given indirectly about an expression of one's feelings. Because facial expressions have a unique pattern for each expression so that the pattern of facial expression will be tested with the computer by utilizing the Histogram of oriented gradient (HOG) descriptor as the extraction of existing features in each expression. Face and information acquisition from HOG will be classified by utilizing the Support vector Machine (SVM) method. The results of facial expression classification by utilizing the Extracted HOG features reached 76.57% at a value of K = 500 with an average accuracy of 72.57%.

Keywords: Facial Expressions, SVM, HOG.

How to Cite: Tanjung, J.P., Muhathir. (2017). Classification of facial expressions using SVM and HOG. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 3 (2): 210-215

I. PENDAHULUAN

Pattern recognition atau sering disebut pengenalan pola adalah salah satu bidang ilmu yang dimanfaatkan untuk mengketegorigkan atau mengklasifikasikan suatu objek berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur atau sifat utama dari suatu objek (Gonzales & Woods, 1992). sedangkan pola yaitu suatu entitas/atribut yang dapat diidentifikasi contoh : Sidik jari, Tanda tangan, Telapak tangan, Wajah dan lain sebagainya.

Menurut (Gonzales & Woods, 2008 : Anil & Robert, 2004) pendekatan pengenalan pola dapat dikategorikan menjadi tiga jenis : Pendekatan pola statistikal, pendekatan pola sintaktik, pendekatan pola neural. Pengukuran yang menunjukkan karakteristik statistkal pola yang ada dengan asumsi pola tersebut diperoleh dari hasil probabilistik, pengenalan pola ini dikenal dengan pengenalan pola statistikal. Pendekatan sintaktik adalah suatu pendekatan yang hanya menganalisis struktur pola tepi batas objek dari citra. Pendekatan yang ketiga pengenalan pola *neural* yaitu gabungan dari statistik dan sintaktik, pendekatan ini merupakan bagian dari jaringan saraf tiruan untuk mengidentifikasi pola.

Salah satu pengenalan pola yang sering dibahas dalam penelitian yaitu

mengenai wajah manusia, wajah menampilkan berbagai informasi yang rumit tentang identitas, jenis kelamin, usia, ras dan ekspresi. Salah satu informasi dari wajah yang unik adalah ekspresi wajah, ekspresi wajah merupakan ungkapan perasaan baik dari gerak gerik maupun ucapan (Muhathir, 2018). Pada dasarnya, manusia mampu membedakan objek berdasarkan bentuk visual yang mengandung keadaan emosional, seperti membedakan ekspresi wajah seseorang. Berdasarkan pengetahuan manusia dalam membedakan ekspresi wajah maka dalam penelitian ini akan mencoba meneliti ekspresi wajah manusia dengan memanfaatkan HOG fitur dalam mengekstraksi informasi pada citra wajah serta SVM sebagai metode untuk

II. STUDI PUSTAKA

A. HOG

Histogram of oriented gradient (HOG) descriptor adalah metode ekstraksi fitur representatif, Teknik HOG dikembangkan oleh Dalal and Triggs (Dalal & Triggs, 2005) untuk pengenalan manusia. Untuk mengimplementasikan HOG, gambar pertama dibagi menjadi sel dan histogram orientasi gradien dihitung untuk piksel dalam sel. Histogram yang dihasilkan kemudian dikombinasikan untuk mewakili deskriptor gambar.

Namun, untuk meningkatkan kinerja deskriptor, histogram lokal kontras dinormalkan dengan komputasi ukuran intensitas di wilayah yang lebih besar dari gambar yang disebut blok. Nilai intensitas kemudian digunakan untuk menormalkan semua sel dalam blok, yang menghasilkan deskriptor yang lebih baik untuk perubahan pencahayaan dan bayangan (Adetiba & Olugbara, 2015).

B. SVM

Support vector machine (SVM) adalah algoritma yang menggunakan pemetaan nonlinier untuk mentransformasikan data pelatihan asli ke dimensi yang lebih tinggi (Muhathir, 2018). SVM menggunakan hyperplane secara optimal untuk mengklasifikasikan data menjadi dua kelompok data dalam ruang dimensi yang lebih tinggi (styawati & Mustofa, 2019). Prinsip dasar SVM adalah classifier linier dan kemudian dikembangkan untuk bekerja pada masalah non-linear. Dengan memasukkan konsep trik kernel dalam ruang kerja dimensi tinggi (Patnaik & Li, 2013). Dengan pemetaan nonlinear yang sesuai dengan dimensi yang cukup tinggi, data dari dua kelas selalu dapat dipisahkan oleh hyperplane. SVM menemukan hyperplane ini menggunakan vektor pendukung (tupel pelatihan "esensial") dan margin

(ditentukan oleh vektor pendukung) (Aurchana & Dhanalakshmi, 2017)

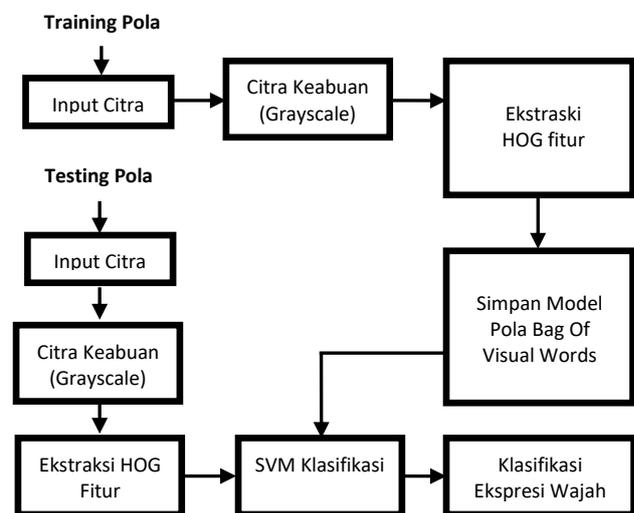
III. METODE PENELITIAN

A. Dataset

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari situs <http://www.kasrl.org/jaffeimages.zip>, data ekspresi wajah yang ada dalam dataset ini yaitu ekspresi (Netral, Bahagia, Sedih, Marah, Terkejut, Takut dan Jijik), sampel wajah yang digunakan dengan ukuran 256x256.

B. Langkah Penelitian

Secara umum langkah penelitian yang dirancang dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

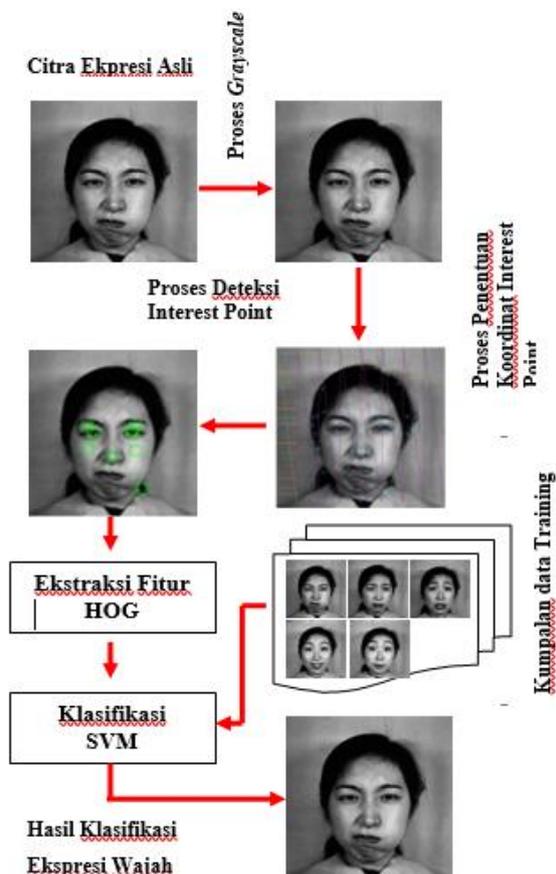


Gambar 1. Langkah Penelitian Secara Umum
Sumber: (Muhathir *at al*, 2017)

Gambar 1 menunjukkan langkah penelitian yang akan dilakukan dengan dua proses, pertama proses training yaitu

proses dalam mengesktraksi data (grayscale untuk meminimkan ruang warna pada citra dari tiga ruang warna R,G,B menjadi satu ruang warna yaitu grayscale serta mengekstraksi dengan memanfaatkan HOG Fitur) serta data disimpan sebagai model pola yang akan digunakan dalam tahap testing, kedua prses testing yaitu proses dalam mencocokkan model pola yang telah di training dengan memaanfaata metode SVM sebagai klasifikasi.

Langkah penelitian secara keseluruhan klasifikasi ekspresi wajah yang dirancang dalam penelitian ini diilustrasikan pada gambar 2.



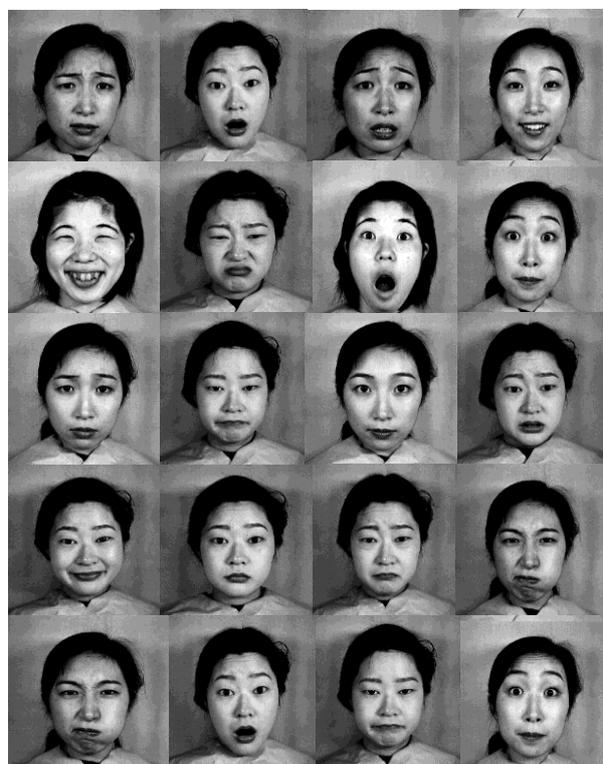
Gambar 2. Model klasifikasi SVM dan HOG

Pada gambar 2 menunjukkan ilustrasi langkah penelitian yang dilakukan, mulai dari inputan citra dan dilanjutkan dengan proses grayscale untuk menghemat komputasi dan menentukan kooordinat interest point serta mendeteksi interest point dengan HOG fitur dan langkah terakhir mengklasifikasi dengan menggunakan SVM.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sampel Wajah

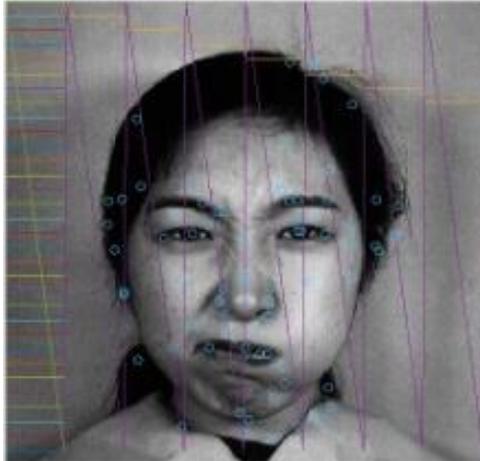
Sampel wajah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari situs <http://www.kasrl.org/jaffeimages.zip>, data ekspresi wajah yang akan diujicobakan termasuk (Netral, Bahagia, Sedih, Marah, Terkejut, Takut dan Jijik). Gambar 3 melampirkan beberapa pola ekspresi wajah.



Gambar 2. Sampel Ekspresi wajah

B. Penentuan Koordinat interest point

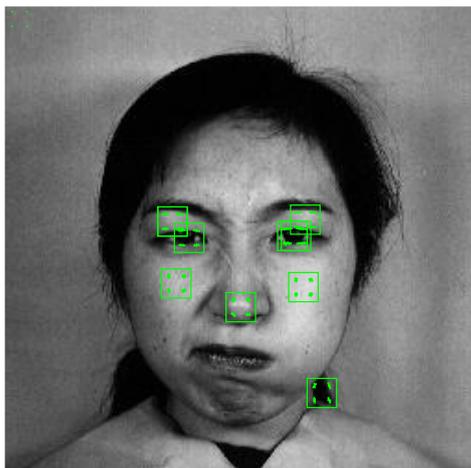
Penentuan koordinat interest point diawali dengan pembentukan grid sebesar 8 x 8 pada citra, dimana koordinat penentuan *Interest Point* selanjutnya akan berjarak 8 pixel.



Gambar 4. Penentuan koordinat interest point

C. Deteksi HOG Fitur

Deteksi HOG Fitur memanfaatkan tahapan sebelumnya yaitu penentuan kooordinat interest point, pendeteksian HOG fitur ditandai dengan tanda kubus pada citra, gambar 5 mengilustrasikan pendeteksian interest point dengan sepuluh stronglest value pada citra ekspresi wajah.



Gambar 5. Deteksi Hog Fitur

D. Pengujian dengan variasi jumlah kluster

Pada pengujian klasifikasi wajah dengan menggunakan SVM akan diujicobakan dengan empat kali percobaan dengan variasi jumlah kluster, pada k=200, k=300, k=400 dan k=500.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 sampai dengan tabel 4, untuk memudahkan jenis ekspresi wajah Netral, Bahagia, Sedih, Marah, Terkejut, Takut dan Jijik akan disingkat dengan **Ne** untuk Netral, **Ba** untuk Bahagia, **Se** untuk Sedih, **Ma** untuk Marah, **Ta** untuk Takut **Te** untuk Terkejut dan **Ji** untuk Jijik.

Tabel 1 Pengujian dengan K=200

	Ba	Ma	Ji	Ta	Ne	Se	Te
Ba	0.5	0.08	0	0.08	0.17	0.17	0.0
Ma	0	0.92	0	0	0	0.08	0
Ji	0	0.08	0.83	0	0	0.08	0
Ta	0	0	0	0.69	0	0.31	0
Ne	0	0.08	0	0	0.50	0.33	0.08
Se	0	0.08	0.08	0	0.25	0.58	0
Te	0.08	0	0	0.08	0	0.08	0.75

Tabel 2 Pengujian dengan K=300

	Ba	Ma	Ji	Ta	Ne	Se	Te
Ba	0.75	0	0	0.08	0	0.17	0
Ma	0.08	0.42	0.33	0.17	0	0	0
Ji	0	0.08	0.83	0.08	0	0	0
Ta	0	0	0	0.92	0.08	0	0
Ne	0	0	0	0	0.67	0	0.33
Se	0.08	0.17	0.08	0	0.08	0.58	0
Te	0	0	0	0.25	0	0	0.75

Tabel 3 Pengujian dengan K=400

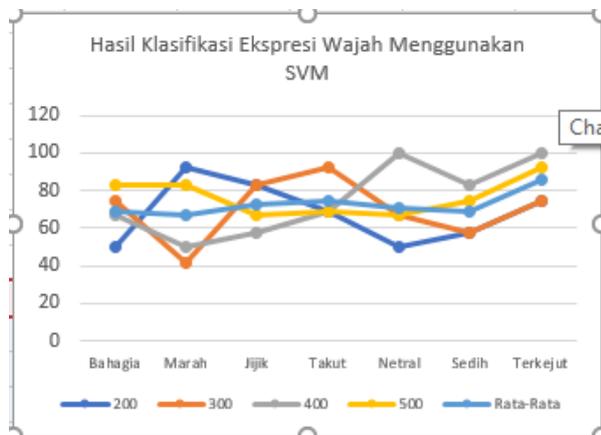
	Ba	Ma	Ji	Ta	Ne	Se	Te
Ba	0.67	0	0	0	0.25	0.08	0
Ma	0	0.50	0.08	0.08	0.08	0.25	0
Ji	0	0.17	0.58	0.17	0	0.08	0
Ta	0.15	0	0	0.69	0	0	0.15
Ne	0	0	0	0	1.0	0	0
Se	0	0	0	0.08	0.08	0.83	0
Te	0.17	0	0	0	0	0	1.0

Tabel 4 Pengujian dengan K=500

	Ba	Ma	Ji	Ta	Ne	Se	Te
Ba	0.83	0	0.08	0	0	0.08	0
Ma	0	0.83	0.08	0.08	0	0	0
Ji	0	0.25	0.67	0	0	0.08	0
Ta	0	0.08	0	0.69	0	0.08	0.15
Ne	0	0	0	0	0.67	0.08	0.25
Se	0	0	0.25	0	0	0.75	0
Te	0	0	0	0.08	0	0	0.92

Pada tabel 1 sampai tabel 4 menunjukkan hasil klasifikasi dengan variasi nilai K, pada nilai K=200 rata-rata akurasi 68.14%, pada nilai K=300 rata-rata akurasi 70.28%, pada nilai K=400 rata-rata akurasi 75.28% pada nilai K=500 rata-rata akurasi 76.57%.

Hasil klasifikasi secara keseluruhan dengan variasi nilai K dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Klasifikasi

Tabel 5. Perbandingan hasil pengeujian dengan sebagian literatur

Ekstraksi	Klasifikasi	Akurasi
HOG	SVM	76.57%
SURF(Muhathir,2018)	SVM	69%

V. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan hasil klasifikasi ekspresi wajah dengan memanfaatkan ekstraksi fitur HOG

mencapai 76.57% pada nilai K=500 dengan rata-rata akurasi 72.57%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adetiba, E., & Olugbara, O. O. (2015). Lung Cancer Prediction Using Neural Network Ensemble with Histogram of Oriented Gradient Genomic Features. *The Scientific World Journal*.
- Anil, K.J & Robert P.W.D. (2004). Introduction to pattern recognition. (online) http://rduin.nl/papers/PR_Intro.pdf (6 Desember 2019).
- Aurchana, P., & Dhanalakshmi, P. (2017). Svm Based Classification Of Epithelial Dysplasia Using Surf And Sift Features. *International Journal Of Pure And Applied Mathematics*, 117(15), 1163-1175.
- Dalal, N., & Triggs, B. (2005). Histograms of oriented gradients for human detection. *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR '05)*, (pp. 886-893). San Diego, Calif, USA.
- Gonzalez, R.C., & Woods, R.E. (1992). *Digital Image Processing*. Addison - Wesley Publishing Company, USA.
- Gonzalez, R.C., & Woods, R.E. (2008). *Digital Image Processing Third Edition*. Addison - Wesley Publishing Company, USA.
- Muhathir, M. (2018). Klasifikasi Ekspresi Wajah menggunakan BAG of Visual Words. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*. 1(2).
- Muhathir., Mawengkang, H., & Ramli, M. (2017). Kombinasi Z-Fisher Transform Dan Bray Curtis Distance Untuk Pengenalan Pola Huruf Jar Pada Citra Al-Quran. *Jurnal Bisman Info*, 4(1).
- Styawati, & Mustofa, K. (2019). A Support Vector Machine Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetic Systems)*, 13(3), 219-230.
- Patnaik, S., & Li, X. (2013). *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Proceedings of Internasional Conference on Computer Science and Information Technology.