



Pendeteksi *Mood* Mahasiswa Menggunakan *Face Emotion Recognition* Dengan Algoritma *Haar Cascade*

Filinia Gusti^{1*}, Ahmaddul Hadi², Sandi Rahmadika³, Novi Febrianti⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author: filiniagustii@gmail.com

Abstract. Facial expressions are primary indicators of human emotions, often providing deeper insights than words (Oliver & Alcover, 2020). This study focuses on Mood as a natural response to past experiences, emphasizing its importance for psychological well-being. Over the past five years, the Covid-19 pandemic has triggered a significant global mental health crisis, affecting facial expressions and leading to varying degrees of depression and anxiety. Generation Z, particularly students, have been severely impacted, experiencing declines in academic abilities such as attention and memory (Qorik et al., 2020; Uswatun et al., 2020). In the educational context, the online learning systems adopted during the pandemic have introduced new challenges for students, including technical issues, lack of direct interaction, and less effective delivery of material, all of which contribute to increased academic stress (Rahmayinita, 2020; Utami et al., 2020). Enhancing the affective aspects of online education is crucial to better simulate face-to-face interactions (Bloom et al., 1984; Marzano & Kendall, 2007). This research aims to detect the Mood of students in online learning environments using advanced technology. The system is designed to assist educators in recognizing the academic stress levels of their students, enabling them to develop more creative and responsive teaching strategies (Zulfikri et al., 2023).

Keywords: Haar Cascade, Face Emotion Recognition, Python.

Abstrak. Ekspresi wajah adalah indikator utama emosi manusia, sering kali memberikan wawasan yang lebih mendalam daripada kata-kata (Oliver & Alcover, 2020). Penelitian ini fokus pada Mood sebagai respons alami terhadap pengalaman sebelumnya dan pentingnya dalam kesejahteraan psikologis. Selama lima tahun terakhir, pandemi Covid-19 telah memicu krisis mental global yang signifikan, mempengaruhi ekspresi wajah dan memunculkan berbagai tingkat depresi dan kecemasan. Generasi Z, khususnya mahasiswa, sangat terdampak dengan penurunan kemampuan akademis seperti perhatian dan daya ingat (Qorik et al., 2020; Uswatun et al., 2020). Dalam konteks pendidikan, sistem pembelajaran daring yang diterapkan selama pandemi membawa tantangan baru bagi mahasiswa, termasuk gangguan teknis, kurangnya interaksi langsung, dan penyampaian materi yang kurang efektif, yang berkontribusi pada meningkatnya stres akademik (Rahmayinita, 2020; Utami et al., 2020). Penting untuk memperbaiki aspek afektif dalam pendidikan daring untuk meniru interaksi tatap muka secara lebih efektif (Bloom et al., 1984; Marzano & Kendall, 2007). Penelitian ini bertujuan mendeteksi Mood mahasiswa dalam lingkungan pembelajaran daring menggunakan teknologi mutakhir. Sistem ini dirancang untuk membantu pengajar mengenali tingkat stres akademik mahasiswa, sehingga mereka dapat mengembangkan strategi pengajaran yang lebih kreatif dan responsif (Zulfikri et al., 2023).

Kata Kunci: Haar Cascade, Face Emotion Recognition, Python.

1. PENDAHULUAN

Ekspresi wajah dapat mengungkapkan emosi pada manusia, hanya dengan satu emosi dapat memberikan lebih banyak informasi dari pada kata-kata (Oliver & Alcover, 2020). Emosi yang selanjutnya akan disebut sebagai Mood merupakan respons terhadap masalah yang pernah dialami sebelumnya dan berperan sebagai panduan penting dalam kesejahteraan. Munculnya Mood pada manusia terjadi dengan sangat cepat sehingga kadang tidak disadari prosesnya oleh pemikiran manusia.

Ekspresi wajah dipengaruhi oleh krisis mental. Secara global krisis mental berawal saat pandemi Covid-19 yang terjadi lima tahun yang lalu. Dampak buruk dari krisis mental ini terus berlanjut berupa depresi dan ansietas dengan kategori ringan, sedang, hingga berat (Qorik et al., 2020). Masalah kesehatan mental ini berlanjut sampai kepada generasi Z Menurut (Uswatun et al., 2020). Generasi Z lahir antara pertengahan 1990-an hingga awal 2010-an, mereka juga tumbuh dan berkembang dalam era teknologi digital. Beberapa dari generasi Z sekarang sedang berada ditahap perkuliahan. Mahasiswa yang pernah terdampak mengalami penurunan kemampuan dalam hal memusatkan perhatian, menurunkan daya ingat, serta mengganggu kemampuan menghubungkan satu hal dengan hal yang lain.

Sistem New Normal diberlakukan saat awal pandemi dalam rangka menyesuaikan keadaan. Pada mulanya pembelajaran daring ditanggapi secara positif oleh tenaga pengajar dan mahasiswa karena menggunakan media yang baru seperti Google Classroom, E-Learning, Zoom, Google Meet, Live Chat, Skype, Video Conference, dan Whatsapp Group. Namun, berjalannya proses pembelajaran pada sisi mahasiswa mengalami berbagai kesulitan, yakni gangguan sinyal, kurangnya kuota internet, berbagai gangguan eksternal ketika belajar dari rumah, akibatnya materi yang disampaikan sulit untuk dipahami. Mahasiswa merasa kurang fokus belajar tanpa adanya interaksi langsung dengan pengajar maupun sesama mahasiswa (Rahmayinita, 2020).

Permasalahan secara teknis juga terjadi seperti kurangnya penguasaan teknologi, waktu yang tergolong singkat, serta ketidakpuasan saat pembelajaran daring akibat kurangnya kesiapan dari mahasiswa maupun tenaga pengajar. Diluar hal itu penyampaian materi kuliah yang tidak sejelas perkuliahan tatap-muka membuat perkuliahan Online semakin kurang efektif. Dari berbagai kendala diatas menjadi pemicu mahasiswa mengalami stress akademik (Utami et al., 2020).

Menelusuri taksonomi versi Bloom, tujuan pendidikan itu sendiri dibagi menjadi tiga domain yaitu: domain kognitif, psikomotor, dan afektif (Bloom et al., 1984). Terlepas dari kekurangan pembelajaran Online dalam domain afektif telah menjadi hal krusial untuk diperbaiki. Keefektifan mengacu pada proses inisiasi emosional peserta didik dalam kondisi tertentu yang disertai dengan perubahan fisiologis dan psikologis yang dapat mempengaruhi aspek kognitif, sehingga pembelajaran Online yang berpusat pada pemanfaatan jaringan multimedia mesti dilakukan peningkatan untuk menyerupai kelas tatap-muka.

Meski demikian pembelajan Online menjadi satu-satunya solusi dalam proses belajar secara Remote (jarak jauh). Adapun tantangannya adalah motivasi peserta didik untuk terlibat dengan sistem Remote. Menurut taksonomi baru oleh Marzano, membuktikan bahwa pengaruh

antara tujuan internal individu (sistem-diri) dan keyakinan tentang pentingnya ilmu pengetahuan memberikan parameter untuk mengukur respons emosional individu peserta didik (Marzano & Kendall, 2007).

Penelitian ini dilatar belakangi oleh penelitian sebelumnya serta temuan di lapangan yang telah mengkaji mengenai pendeteksian Mood menggunakan teknologi terkini pada era –Society 5.0 yang dilakukan oleh beberapa peneliti. Disarankan oleh (Lingling et al., 2020) menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN), karena metode CNN dianggap memiliki akurasi yang dapat diterima. Namun pada proses komputasinya berjalan lambat akibat jumlah data yang terlalu banyak (Abdillah et al., 2022).

Penelitian lain merekomendasi Algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH) karena memiliki tingkat akurasi 77% dengan kesalahan 28% (Tej Chinimilli et al., 2020). Namun, memiliki tingkat akurasi rendah untuk deteksi wajah dengan posisi gambar yang tidak sejajar dengan kamera. Penelitian yang lain pula menyarankan algoritma Principal Component Analysis (PCA) karena memiliki 97,143% akurasi dari 35 gambar yang dilatih dan 93,315% akurasi dari 15 gambar yang dilatih (Thary Al-Ghraiiri et al., 2022). Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa semakin banyak gambar yang dilatih, maka akan semakin tinggi akurasi. Sehingga dengan kata lain metode PCA tidak cocok digunakan pada deteksi wajah yang memiliki banyak dataset karena akan mempengaruhi nilai akurasi.

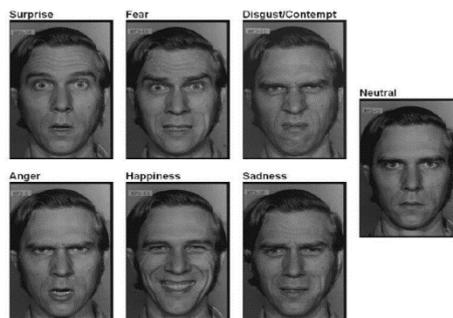
Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Malhotra et al., 2021) memberikan rekomendasi metode yang efisien untuk deteksi wajah dengan Algoritma Haar Cascade. Proses komputasinya berjalan cepat dibandingkan dengan metode deteksi wajah yang lain serta mampu mendeteksi wajah dari berbagai sudut dengan mempertimbangkan jarak satu meter serta memperbolehkan responden untuk mengekspresikan wajah mereka. Meskipun Algoritma Haar Cascade memiliki banyak keunggulan, namun dalam beberapa tahun terakhir teknologi deteksi wajah telah berkembang pesat sehingga banyak metode lain yang dikembangkan dengan tingkat akurasi yang lebih baik untuk sistem pengenalan wajah (Choi et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan Mood yang dialami oleh mahasiswa diatas, peneliti memutuskan menggunakan Algoritma Haar Cascade untuk mendeteksi wajah dan ekspresi. Keterbaruan pada penelitian ini terletak pada hasil eksplorasi bagaimana kedepannya tenaga pengajar mampu mengetahui tingkat stress akademik yang dihadapi oleh mahasiswanya saat pembelajaran Online.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan studi kepustakaan mengenai konsep pengenalan mood, artificial intelligence dan mengimplementasikan algoritma haar cascade dalam proses face emotion recognition dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Berikut ini uraian tahapan-tahapan penelitian yang akan dilalui dari awal sampai akhir. Metode penelitian perlu ditentukan terlebih dahulu, penelitian dikatakan signifikan apabila langkah-langkah yang ditempuh dapat di kategorikan dengan tepat. Sehingga untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik, diperlukan urutan tahapan penelitian yang tepat dan jelas.

Paul Ekman, seorang psikolog asal Amerika juga mendefinisikan kategori klasifikasi Mood dalam 6 ekspresi yaitu senang, sedih, terkejut, marah, takut, dan jijik. Kebanyakan dari sistem pengenal ekspresi wajah mengklasifikasikan Mood kedalam kategori tersebut. Berikut pemaparannya:



Gambar 1. Emosi Universal

Proses kerja pendeteksian ekspresi wajah:

- Pengumpulan dataset besar dari gambar wajah dengan berbagai ekspresi yang sudah dilabeli secara manual.
- Gambar-gambar ini kemudian diproses untuk menormalkan ukuran, posisi, dan orientasi wajah. Prapemrosesan juga bisa melibatkan augmentasi data untuk memperkaya variasi dalam dataset.
- Melakukan ekstraksi fitur: Menggunakan Algoritma Haar Cascade dalam mengekstraksi karakteristik penting dari wajah.
- Pelatihan model data yang sudah diekstraksi untuk melatih model pembelajaran mesin.
- Setelah model dilatih, model ini dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan ekspresi wajah pada gambar atau video baru yakni mengidentifikasi ekspresi berdasarkan pola yang telah dipelajari dari data pelatihan.

- f. Pengujian pada model menggunakan dataset untuk mengukur kinerjanya, termasuk metrik seperti akurasi, presisi, dan recall.

Haar Cascade adalah Algoritma pembelajaran mesin untuk mendeteksi objek yang diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001. Algoritma melakukan pendekatan berbasis pembelajaran mesin yang menggunakan fungsi Cascade dengan cara melatih citra positif dan negatif. Citra positif merupakan citra yang memiliki objek yang akan dideteksi, sedangkan citra negatif merupakan citra yang tidak memiliki objek deteksi.

Tabel 1. Face Detection algoritma secara Real-time

Algoritma	Akurasi	Performa Secara Real-time
<i>Haar Classifier</i>	akurasi tinggi untuk deteksi wajah karena fitur <i>Haar</i> yang sesuai.	kompleksitas komputasinya sangat sedikit karena serangkaian fitur yang berkontribusi secara maksimal, untuk masalah deteksi wajah dalam fase pelatihan.
<i>Adaptive Skin Colour</i>	Akurasi baik sebagai warna kulit di diidentifikasi dengan mudah tetapi gagal dalam berbagai tingkat pencahayaan.	pendekatan seperti metode adaptif korektif gamma yang digunakan untuk menghilangkan masalah pencahayaan yang mengarah ke tinggi kompleksitas komputasi dan belum cocok untuk medeteksi secara <i>real-time</i> .
<i>Adaboost Contour Points</i>	deteksi tinggi akurasi karena pengklasifikasi yang kuat wajah tunggal terdeteksi menggunakan titik kontur karena itu akurasinya bagus.	nilai komputasi lebih sedikit karena model yang dilatih memiliki kompleksitas yang sedikit akibat jumlah fitur yang lebih sedikit pula.

Penulis menggunakan library Numpy dan Keras untuk pengolahan citra wajah computer vision dengan memanfaatkan Application Programming Interface (API) sehingga memungkinkan komputer untuk dapat melihat seperti manusia dengan vision tersebut. Program dapat mengambil keputusan, melakukan aksi dan mengenali terhadap suatu objek berdasarkan deteksi wajah.

Python sebagai bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dirancang untuk memudahkan pengembangan perangkat lunak dengan sintaksis yang sederhana dan mudah dibaca. Bahasa ini dikembangkan oleh Guido van Rossum dan pertama kali dirilis pada tahun 1991. Python mendukung berbagai paradigma pemrograman, termasuk pemrograman berorientasi objek, pemrograman prosedural, dan pemrograman fungsional.

Berdasarkan kompetensi pendidikan, menginspirasi pakar-pakar di bidang teknologi informasi merancang sistem berbasis artificial intelligence (AI) untuk melakukam pendekatan emosi. Hal ini berguna untuk mengevaluasi tingkat keefektifan kegiatan belajar, menyiapkan indeks evaluasi kuantitatif sebagai evaluasi pengajaran dan alat bantu pengajaran. Penelitian ini akan berfokus pada pengukuran emosi mahasiswa a.k peserta didik melalui pengenalan

ekspresi wajah yang dikelompokkan kedalam beberapa kategori emosi, dikenal dengan istilah face emotion recognition (FER).

Artificial Intelligence (AI) dalam pendeteksian ekspresi wajah menggunakan algoritma Machine Learning (pembelajaran mesin) untuk mengenali dan menginterpretasikan ekspresi wajah manusia. Teknologi ini memproses gambar dan gambar bergerak untuk mengidentifikasi emosi seperti bahagia, sedih, marah, terkejut, dan lain-lain berdasarkan fitur-fitur wajah seperti gerakan alis, perubahan pada mulut, atau bentuk mata.

Berikut ini merupakan sebuah upaya yang telah dilakukan sebelumnya untuk menjelajahi dan memahami terkait tugas akhir ini, dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 2

Nama, terindeks, Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Mood suasana hati	Deteksi Wajah	DataSet	Akurasi
M. H. Siddiqi et al., vol. 17, no. 10, pp. 223–230, 2017.	Real Time Human Facial Expression Recognition System using Smartphone	Happy, Anger, Sad, Surprise, Normal	Rekognisi Wajah Luxand	Real-time	85.6%
N. Zeng et al., Neurocomputing, vol. 273, pp. 643–649, 2018.	Facial Expression Recognition Via Learning Deep Sparse Autoencoders	Anger, Contempt, Disgust, Fear, Happy, Sadness, Surprise, Neutral	AAM, Hog, PCA	KC+, JAFFE	95.79%
P. Phillips et al., Neurocomputing, vol. 272, pp. 668–676, 2018.	Intelligent facial emotion recognition based on stationary wavelet entropy and Jaya algorithm	Happy, Sadness, Surprise, Anger, Disgust, Fear, Neutral	Jarak Pusat Antar Kedua Bola Mata	Fuzzy Support Vector	96.8%
J. J. Pao, p. 6, 2018	Emotion Detection through Facial Feature Recognition	Happy, Sadness, Surprise, Anger, Disgust, Fear, Neutral	Viola-Jones's, Haar-Like Feature Cascade	KC+	81%
M. Merlin Steffi and J. John Raybin Jose, Int. J. Comput. Sci. Eng. Open Access Rev. Pap., no. 6, 2018	Comparative Analysis of Facial Recognition involving Feature Extraction Techniques,”	Neutral, Fatigue	Hog	KC+, PICS	82.79%
Alvarez, International Conference on	A Method for Facial Emotion Recognition	Joy, sad, surprise, fear, anger,	Hog	JAFFE	88.03%

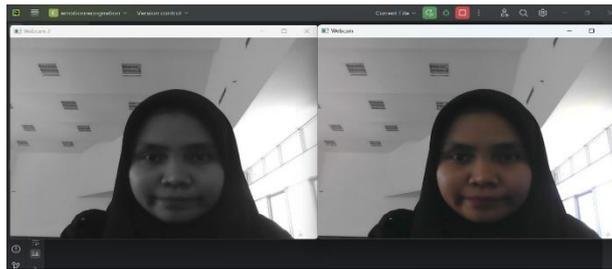
Untuk mempermudah hitungan dapat dilakukan dengan library yang sudah diimport kedalam project deteksi wajah. Untuk penjelasan prosesnya adalah melakukan integral image, dengan menggunakan tiga operasi aritmatika yaitu satu operasi penjumlahan dan dua operasi pengurangan.

```
#importing library
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import pandas as pd
import seaborn as sns
import os
```

Gambar 2. Importing Library

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data wajah yang diambil menggunakan kamera webcam Laptop Asus dengan spesifikasi camera with single mic HD 0.2 UVC. Pengambilan data wajah dilakukan dengan menggunakan library Keras dan algoritma haar cascade untuk mendapatkan data grayscale terlebih dahulu. Data wajah yang diperoleh dibagi menjadi dua kelas direktori yaitu sebagai data training dan data testing. Data ini diambil dari dataset yang telah didapatkan yang kemudian dibagi menjadi dua kelas 80% untuk data testing dan 20% untuk data training.



Gambar 3. Webcam Grayscale dan Warna

Proses *preprocessing* berupa analisis wajah dengan memberi *retangular feature* pada wajah saja dengan penghitung (x, y, w, h) tanpa memasukan keseluruhan background gambar. Warna pada kotak (255,255,255) dimana rgb-nya bernilai putih. Untuk melakukan hal itu diperlukan import library seperti matplotlib untuk visualisasi data, numpy sebagai komputasi numerik, panda untuk manipulasi dan analisis struktur data, seaborn untuk estetika visual data yang lebih informatif, dan os sebagai interaksi dengan sistem operasi seperti membaca dan menulis file, mengubah direktori dan menjalankan perintah sistem.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi Face Emotion Recognition (FER) dapat signifikan dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran online bagi mahasiswa. Dengan mendeteksi Mood atau emosi, pendidik bisa mendapatkan wawasan mendalam tentang respons

emosional mahasiswa, yang dapat digunakan untuk mengembangkan metode pengajaran yang lebih efektif. Pendekatan ini tidak hanya mendukung kesejahteraan emosional mahasiswa tetapi juga berkontribusi positif terhadap keberhasilan akademis mereka. Implementasi teknologi FER dalam pendidikan online membuka peluang baru untuk personalisasi dan optimalisasi proses belajar mengajar, membuatnya lebih adaptif dan berpusat pada kebutuhan mahasiswa.

SARAN

Saran untuk pengembangan sistem ini di masa mendatang untuk penambahan dataset gambar wajah laporan penelitian yang berisi dokumen komprehensif yang merangkum temuan utama, metodologi, analisis data, dan implikasi penelitian untuk kepada pihak-pihak yang berkepentingan seperti fakultas, administrasi kampus, atau publik lengkap dengan data basenya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., Rachman, M. M., & Wibisono, S. A. (2022). Comparison of face recognition algorithms: A study on convolutional neural network, local binary pattern histogram, and principal component analysis. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 12(4), 134–147.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1984). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans, Green and Co.
- Choi, S., Kim, J., & Park, Y. (2022). Advancements in facial recognition technology: A review of recent developments. *International Journal of Computer Vision and Pattern Recognition*, 25(3), 345–360.
- Faisal, R., & Mustika, S. (2022). *Applications of convolutional neural networks in face recognition*. *Journal of Artificial Intelligence and Computer Science*, 19(3), 98-107.
- Herman, H., & Yuliana, T. (2021). *Evolving trends in facial recognition technology*. *Journal of Computer Science and Engineering*, 18(2), 122-130.
- Lingling, Z., Gu, H., & Wang, J. (2020). Facial emotion recognition with convolutional neural networks: Applications and challenges. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 20(11), 72–78.
- Malhotra, R., Sharma, A., & Kaur, H. (2021). Efficient face detection using Haar cascade classifier in varying illumination conditions. *International Journal of Computer Applications*, 183(6), 15–20.

- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press.
- Oliver, P., & Alcover, C. (2020). The role of facial expressions in communication and emotional intelligence. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 28(2), 121–135.
- Qorik, A., Safitri, R., & Nugroho, A. (2020). Impact of COVID-19 on mental health: An overview of depression and anxiety levels. *Journal of Mental Health and Well-being*, 9(1), 45–60.
- Rahmayinita, D. (2020). Challenges and adaptations in online learning during the COVID-19 pandemic: Perspectives from students and teachers. *Journal of Education and Learning Research*, 8(3), 123–136.
- Tej Chinimilli, A., Adinarayana, A., & Srikanth, M. (2020). Performance analysis of face recognition systems using LBPH algorithm. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 9(2), 89–93.
- Thary Al-Ghraiiri, H., Al-Mohammad, H. S., & Abdullatif, H. (2022). Principal component analysis for efficient face recognition. *Journal of Computer Science and Applications*, 30(2), 223–230.
- Uswatun, K., Nurjanah, N., & Purnama, W. (2020). Generation Z: Psychological impact and academic challenges during COVID-19 pandemic. *Journal of Educational Psychology*, 15(4), 329–341.
- Utami, S., Rachmawati, R., & Purwanto, A. (2020). The rise of academic stress among students in online learning: A study during the pandemic. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 10(2), 111–119.
- Zulfikri, M., Novita, A., & Fathurahman, F. (2023). Detection of academic stress levels using Haar cascade algorithm in online learning environments. *Journal of Educational Technology and Innovation*, 17(1), 199–210.