

Ekspresi Wajah ke Emoji: Inovasi Deteksi Emosi Real-Time Dengan Machine Learning dan OpenCV untuk Memantau Kepuasan Pelanggan

¹Delfi Fikri Mukarom , ²Dian Gustina

Informatika, Universitas Persada Indonesia Y.A.I

E-mail : delfiboyz@gmail.com , dian.gustina@upi-yai.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan inovasi dalam deteksi ekspresi wajah menjadi emoji secara real-time menggunakan teknik machine learning dan OpenCV. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memantau kepuasan pelanggan pada toko frozen food dengan lebih efektif. Metode yang diajukan menggabungkan pengolahan citra wajah menggunakan algoritma deep learning mendeteksi emosi ekspresi wajah pelanggan. Dataset penelitian ini terdiri dari sejumlah besar sampel gambar wajah dengan label emosi yang terkait. Implementasi dilakukan dengan memanfaatkan OpenCV untuk ekstraksi fitur wajah dan TensorFlow untuk melatih model jaringan saraf tiruan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan emosi dengan tingkat akurasi yang memadai, memungkinkan pemilik toko untuk merespons kepuasan pelanggan secara real-time.

Kata kunci: ekspresi wajah, emoji, deteksi emosi, machine learning, OpenCV, toko frozen food

ABSTRACT

This research proposes an innovation in real-time facial expression to emoji detection using machine learning and OpenCV. The primary objective is to effectively monitor customer satisfaction in a frozen food store. The proposed method combines facial image processing using deep learning algorithms to detect emotions from customer facial expressions. The dataset used consists of a large number of facial image samples with corresponding emotion labels. Implementation leverages OpenCV for facial feature extraction and TensorFlow for training the artificial neural network model. Experimental results demonstrate that the system can detect and classify emotions with adequate accuracy, enabling store owners to respond to customer satisfaction in real-time.

Keywords: facial expression, emoji, emotion detection, machine learning, OpenCV, frozen food store

1. Pendahuluan

Teknologi siber dan otomatisasi—termasuk pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan—telah mengambil alih banyak pekerjaan manual di revolusi industri 4.0. Pengenalan wajah adalah salah satu aplikasi kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Ini adalah alat paling canggih untuk menyelesaikan dan mengoptimalkan masalah. AI efektif menemukan hubungan kompleks beberapa variabel.

Kepuasan konsumen yakni cara mengukur kualitas layanan organisasi. Cara memenangkan persaingan dengan memastikan kepuasan pelanggan. Sejauh mana harapan pelanggan pada produk dilampaui disebut kepuasan pelanggan. Untuk alasan ini, banyak bisnis berkonsentrasi meningkatkan kepuasan pelanggan. Jika pelanggan puas, mereka kembali atau jadi pelanggan tetap. Kepuasan pelanggan memengaruhi loyalitas pelanggan, yang dianggap lebih penting oleh organisasi daripada memperoleh pelanggan baru. Sebuah organisasi sangat menghargai loyalitas pelanggan karena mereka akan memiliki dampak positif pada masa depan

perusahaan. Pelanggan yang setia juga dapat membantu promosi dengan menyarankan orang lain (Prasetyawan & Gatra, 2022). Face detection adalah proses mendeteksi wajah manusia dengan menggunakan algoritma deteksi wajah. Sebelum melakukan pengenalan wajah, gambar yang ditangkap harus melalui proses ini. Ada banyak algoritma yang digunakan untuk pendeteksian wajah. Beberapa di antaranya adalah algoritma float boost, Adaboost, S-Ada Boost Support Vector Machines (SVM), dan algoritma Bayes, HAAR, dan Viola Jones Classifier (Santoso & Kristianto, 2020)

Penelitian pengembangan sistem untuk mengukur kepuasan pelanggan mengenai layanan telah banyak dilakukan di banyak bidang serta dengan beragam metode. Salah satu contohnya adalah pengembangan sistem yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengukur kepuasan pelanggan. Penelitian itu mengembangkan aplikasi yang mengukur kepuasan pelanggan mendeteksi ekspresi wajah pelanggan (Prasetyawan & Gatra, 2022)

2. Landasan Teori

a.) Face Recognition

(Pengenalan Wajah), di sisi lain, tidak hanya mendeteksi wajah tetapi juga mengenali identitas dari pemilik wajah tersebut. Proses ini menyertakan beragam langkah tambahan seperti ekstraksi fitur wajah, pencocokan fitur dengan database, dan akhirnya, identifikasi atau verifikasi identitas individu (Jalaluddin & Mulyono, 2023).

b.) Pengenalan Wajah

Menurut psikolog bernama Mehrabian, ekspresi wajah menyumbang 55% dari penyampaian pesan. Mimik wajah, juga dikenal sebagai ekspresi wajah, bentuk komunikasi nonverbal yang dihasilkan dari gerakan atau posisi otot di wajah seseorang. Menurut psikolog Amerika Paul Ekman, emosi dikategorikan ke enam jenis: senang, sedih, terkejut (Lioga Seandrio et al., 2021)

c.) Ekspresi Emosi

Emosi selalu ada dalam komunikasi. Kadang-kadang, wujudnya tidak diketahui. (Haeruddin et al., 2023) .

d.) Convolutional Neural Network

Untuk mendeteksi, menganalisis, dan mengenali objek pada gambar, CNN menggunakan vektor besar yang melibatkan banyak parameter untuk mencirikan jaringan. CNN dan neural network biasa tidak terlalu berbeda. CNN terdiri dari neuron yang memiliki fungsi aktivasi, bias, dan berat. (Nugroho et al., 2020).

e.) Deep Learning

Dengan artificial neural network berlapis, deep learning adalah teknik pembelajaran. Artificial Neural Network ini memiliki jaringan neuron yang sangat kompleks yang mirip dengan otak manusia. Deep learning, juga dikenal sebagai deep structured learning, hierarchical learning, atau deep neural, adalah teknik pembelajaran yang menggunakan berbagai transformasi non-linear. Deep learning dianggap sebagai kombinasi pembelajaran mesin dengan AI (Nugroho et al., 2020).

f.) Deep Face

DeepFace diperkenalkan pada tahun 2014 oleh Yaniv Taigman, Ming Yang, Marc'Aurelio Ranzato, dan Lior Wolf dari Facebook. Penelitian mereka dipublikasikan dalam makalah berjudul "DeepFace: Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification." Pengembangan DeepFace bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pengenalan wajah di platform Facebook, sehingga pengguna dapat lebih mudah menandai teman dalam

foto dan meningkatkan keamanan dengan fitur pengenalan wajah.

g.) OpenCV

OpenCv yakni kumpulan fungsi pemrograman komputer melihat objek real-time. OpenCv didistribusikan melalui lisensi BSD, merupakan lisensi distribusi perangkat lunak Berkeley. Ini bersifat open-source dan digunakan untuk tujuan akademis dan bisnis ((Randy Moh Yusup et al.)

3. Metodologi

3.1 Metode Pengumpulan Data

a.) Studi Literatur

Pada tahapan ini pengumpulan data dengan cara studi pustaka, Studi pustaka yakni teknik pengumpulan data dengan menelusuri berbagai literatur relevan dan berkaitan dengan topik penelitian yang sedang dibahas penulis mengumpulkan mencari referensi mengumpulkan informasi penelitian ini. Pencarian referensi ini dari jurnal, buku, literatur sejenis, skripsi dari internet dari berbagai sumber. Menurut (Gustina et al., 2023) Data berfungsi sebagai dasar yang objektif untuk proses pembuatan keputusan; hanya pengambil keputusan yang dapat membuat keputusan yang baik

b.) Literatur Sejenis

Literatur sejenis untuk mencari referensi terkait dengan penelitian ini. Literatur itu dibuat perbandingannya hingga penelitian ini akan menjadi lebih lengkap dan lebih

sempurna dari penelitian sudah dilakukan sebelumnya penulis dapat membandingkan dan menganalisis hasil penelitian terdahulu serta menemukan celah atau kontribusi baru yang dapat dihasilkan dari penelitian ini.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem *Product Development Lifecycle* dengan empat tahapan utama:

3.1 Requirement Analysis

Mengumpulkan kebutuhan dan spesifikasi produk melalui studi literatur dan pustaka, termasuk data kepuasan pelanggan.

3.2 Design

Merancang sistem meliputi arsitektur, alur, antarmuka, dan platform. Sistem merekam ekspresi wajah pelanggan secara live, mengklasifikasikan ekspresi, dan menyimpan hasilnya ke database sebagai indikator kepuasan.

3.4 Manufacture and Development

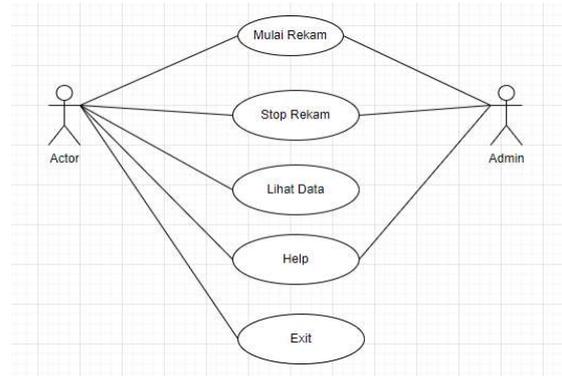
Membuat kode program menggunakan Python berdasarkan kebutuhan sistem, memastikan fitur sesuai kebutuhan pengguna.

3.5 Testing

Mengintegrasikan dan menguji sistem dengan *blackbox testing* dan pengujian akurasi, untuk memastikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi dan bebas dari kesalahan.

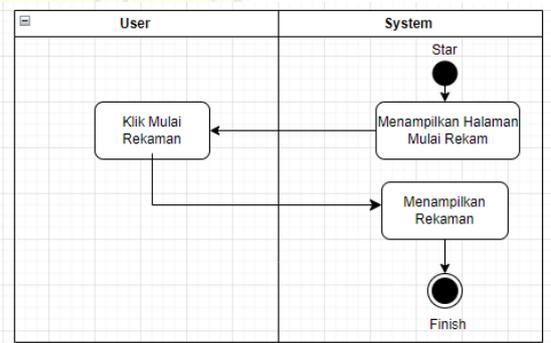
4. Hasil & Pembahasan

4.1 Use Case Diagram

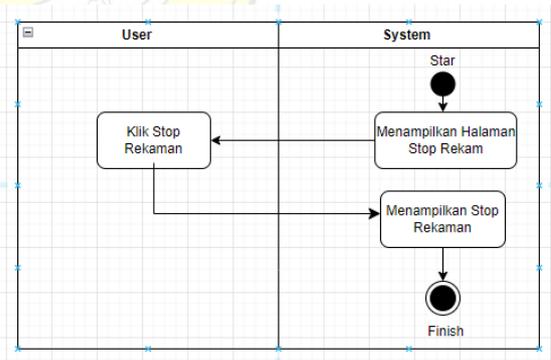


4.2 Activity Diagram

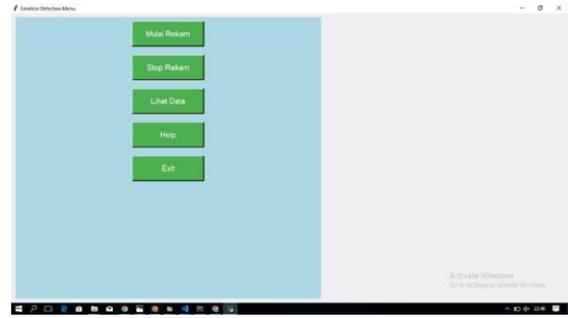
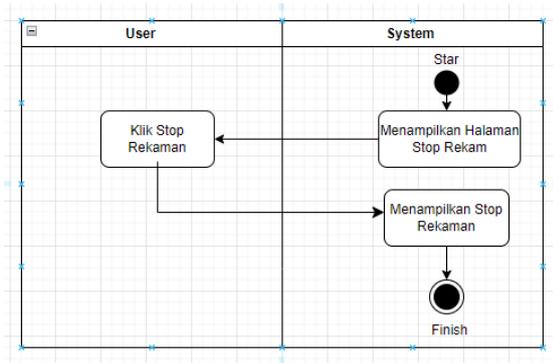
a.) Mulai Rekam



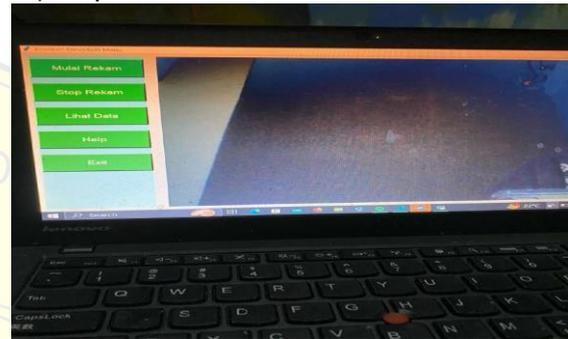
b.) Stop Rekam



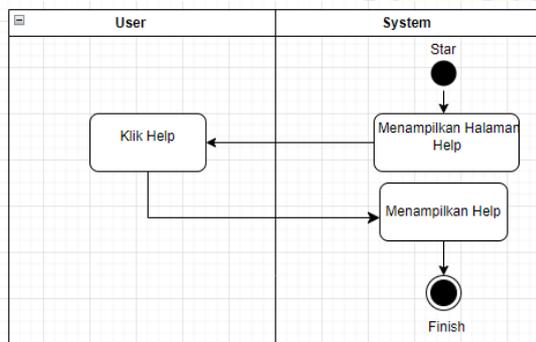
c.) Lihat Data



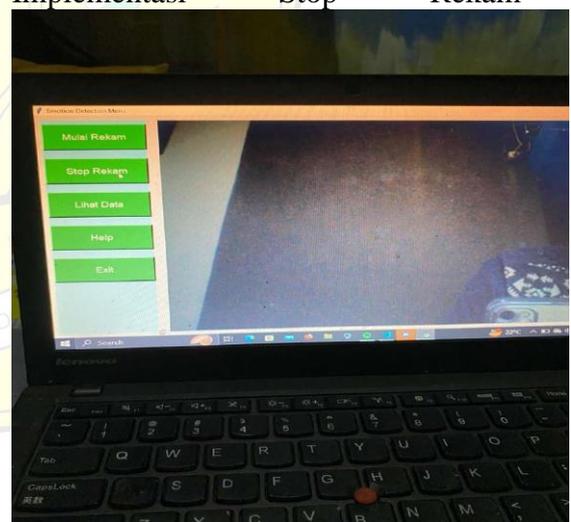
b.) Implementasi Mulai Rekam



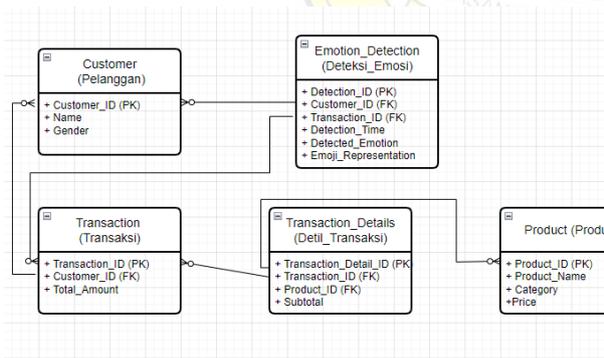
d.) Help



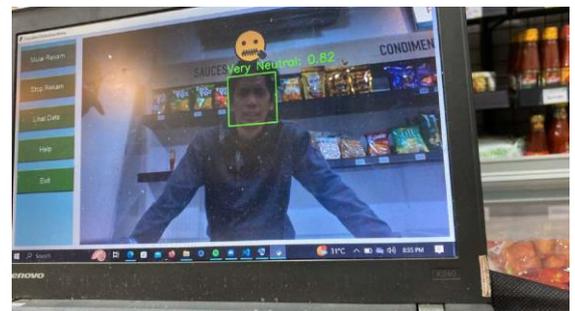
c.) Implementasi Stop Rekam



4.3 Entity Relationship Diagram (ERD)



d.) Implementasi Ekspresi Wajah



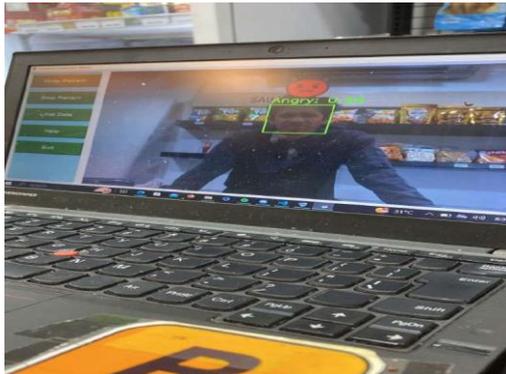
Tampilan Ekspresi Very Neutral

4.3 Implementasi

a.) Implementasi Tampilan Sistem



Tampilan Ekspresi Sad



Tampilan Ekspresi Angry



Tampilan Ekspresi Very Happy



Tampilan Ekspresi Neutral

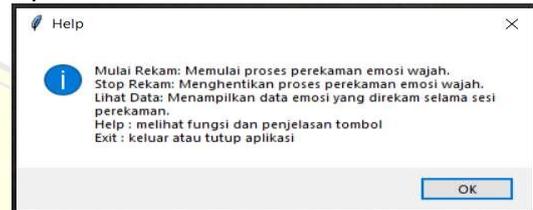
e.) Implementasi Data Secara Real-Time

- Tampilan Lihat Data

Waktu	Sad	Emosi	Probabilitas
2024-07-12 20:29:20	Sad		0.0148953
2024-07-12 20:29:21	Angry		0.5476794
2024-07-12 20:29:21	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:22	Very Neutral		0.2542253
2024-07-12 20:29:22	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:23	Very Neutral		0.0178625
2024-07-12 20:29:24	Angry		0.3817676
2024-07-12 20:29:25	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:25	Very Neutral		0.0007445
2024-07-12 20:29:26	Very Neutral		0.0400000
2024-07-12 20:29:26	Neutral		0.2100000
2024-07-12 20:29:26	Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:27	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:27	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:28	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:28	Neutral		0.2000000
2024-07-12 20:29:29	Very Neutral		0.0100000
2024-07-12 20:29:29	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:29	Neutral		0.7000000
2024-07-12 20:29:30	Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:30	Very Neutral		0.0000000
2024-07-12 20:29:31	Very Neutral		0.0100000
2024-07-12 20:29:31	Very Neutral		0.0000000

Very Neutral: 129 Sad: 20 Neutral: 47 Fear: 6 Happy: 10 Very Happy: 18 Angry: 9 Very Sad: 3

f.) Implementasi Tampilan Help Pada Aplikasi



5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mencapai tujuannya dengan menghadirkan inovasi berupa sistem deteksi emosi real-time menggunakan machine learning dan OpenCV untuk memantau kepuasan pelanggan pada toko frozen food. Teknologi ini mampu mengonversi ekspresi wajah pelanggan menjadi emoji yang mewakili emosi mereka, memberikan wawasan langsung dan akurat kepada pemilik toko mengenai perasaan pelanggan. Poin-poin utama penelitian ini meliputi:

1. Teknologi yang Digunakan:

- o **Machine Learning:** Model deep learning seperti CNN digunakan mengenali pola ekspresi wajah.
- o **OpenCV:** Digunakan untuk mendeteksi dan mengekstraksi fitur wajah dari gambar atau video.

2. Proses Deteksi:

- o Wajah pelanggan dideteksi menggunakan OpenCV.

- Fitur wajah dianalisis oleh model machine learning untuk mengklasifikasikan emosi.
 - Emosi yang terdeteksi dikonversi menjadi emoji sebagai tampilan visual.
- 3. Probabilitas Prediksi:**
- Sistem memberikan probabilitas untuk setiap emosi yang terdeteksi, menunjukkan tingkat keyakinan model.
 - Faktor seperti kualitas dataset, resolusi gambar, dan kondisi lingkungan memengaruhi akurasi prediksi.
- 4. Manfaat bagi Toko Frozen Food:**
- **Pemantauan Kepuasan Pelanggan:** Memungkinkan pemilik toko untuk memantau emosi pelanggan secara real-time.
 - **Pengambilan Keputusan:** Data emosi dapat digunakan untuk meningkatkan layanan dan strategi pemasaran.
 - **Peningkatan Pengalaman Pelanggan:** Respon langsung terhadap kebutuhan pelanggan dapat meningkatkan kepuasan dan loyalitas.

Kesimpulannya, implementasi teknologi ini memberikan nilai tambah signifikan dengan membantu toko memahami emosi pelanggan secara mendalam dan responsif. Data yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menciptakan pengalaman belanja yang lebih memuaskan serta mendukung strategi bisnis yang lebih adaptif.

Daftar Pustaka

- Prasetyawan, D., & Gatra, R. (2022). Model Convolutional Neural Network untuk Mengukur Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Ekspresi Wajah. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3), 661–673. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i3.5493>
- Randy Moh Yusup, Aldof Faris Anugrah, Muslimah, D. D., Permana, S. M. W. N., & Shindi Yuliani. (2024). PENDETEKSIAN OBJEK MENGGUNAKAN OPENCV DAN METODE YOLOv4-TINY UNTUK MEMBANTU TUNANETRA. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(2), 59–68. <https://doi.org/10.59407/jcsit.v1i2.532>
- Lioga Seandrio, A., Hendrianto Pratomo, A., & Florestiyanto, M. Y. (2021). Implementation of Convolutional Neural Network (CNN) in Facial Expression Recognition Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Pada Pengenalan Ekspresi Wajah. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 18(2), 211–221. <https://doi.org/10.31515/telematika.v18i2.4823>
- Jalaluddin, A., & Mulyono, S. (2023). Rancang Bangun Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Dan Local Binary Pattern Histogram Pada Akses Masuk Ruang Dosen. *Seminar Riset Mahasiswa-Computer & Electrical (SERIMA-CE)*, 1(1).
- Haeruddin, H., Herman, H., & Hendri, P. P. (2023). Pengembangan Aplikasi Emoticon Recognition dan Facial Recognition menggunakan Algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH) dan Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Teknologi Terpadu*, 9(1), 49–55. <https://doi.org/10.54914/jtt.v9i1.613>
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.
- Gustina, D., Rosadi, A., & Ardianti, F. (2023). Rancang Bangun Dashboard Monitoring Kinerja Petugas PPSU Pada Kelurahan Pisangan Baru. *Tekinfo Jurnal Bidang Teknik Industri Dan Teknik Informatika*, 24(1), 42–51. <https://doi.org/10.37817/tekinfo.v24i1.2794>