JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics
Vol. 09, No. 3, *October* 2026, *pages*. 474~478
E-ISSN: 2614-3054; P-ISSN: 2614-3062, *accredited by Kemenristekdikti*, Sinta 4
DOI: 10.36085

Analisis *Usability* pada Implementasi Pengenalan Wajah Berbasis Web Menggunakan Face-API.js dan Metode *Prototyping*

[1]Nurkholis, [2]Pria Soekamto, [3]Umar Tsani Abdurrahman
[1,2,3] Universitas Muhammadiyah Cileungsi, Indonesia
[1]olisvcmc1@gmail.com; [2]priasoekamnto@gmail.com, [3]umarta@gmail.com

Article Info

Article history:

Received, 2026-08-29
Revised, 2026-11-16
Accepted, 2026-11-22

Kata Kunci:

pengenalan wajah
Face-API.js
Prototyping
SUS
usability

ABSTRAK

Penerapan teknologi verifikasi wajah pada sistem web kini semakin luas berkat kepraktisan dan kemudahan aksesnya. Meski demikian, aspek teknis semata tidak menjamin keberhasilan implementasi apabila pengguna mendapati kendala saat berinteraksi dengan antarmuka. Penelitian ini mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) pada antarmuka autentikasi wajah berbasis browser yang dikembangkan memanfaatkan *library* Face-API.js v1.7.12. Pengujian dilakukan memakai kuesioner baku *System Usability Scale* (SUS) 10 item terhadap 20 responden pengguna awam yang dipilih via convenience sampling. Para peserta menguji alur pendaftaran serta verifikasi identitas melalui webcam pada perangkat laptop/komputer. Dari hasil pengolahan data, diperoleh skor rata-rata SUS 78,5 dengan simpangan baku (SD) 7,2 (rentang nilai 65,0–90,0). Hasil ini mengindikasikan bahwa persepsi usability antarmuka berada pada predikat baik (*Good* / *Grade* B berdasarkan acuan Sauro & Lewis). Studi ini menegaskan bahwa visualisasi umpan balik secara *real-time* seperti petunjuk petak pembatas (*bounding box*) dan teks panduan berperan vital dalam membantu pengguna mengoperasikan sistem pemindaian *biometrik* dengan nyaman.

Keywords:

Face recognition
Face-API.js
Prototyping
SUS
usability

ABSTRACT

Web-based face recognition technology has become a popular option for digital authentication due to its flexibility. Nevertheless, system adoption is greatly influenced by user interface usability rather than algorithmic performance alone. This study evaluates the usability of a web-based face recognition interface built with the Face-API.js v1.7.12 library. Using the standardized 10-item System Usability Scale (SUS), an evaluation was carried out with 20 non-technical users recruited via convenience sampling to test face enrollment and verification tasks on personal computer webcams. The results yielded a mean SUS score of 78.5 (Standard Deviation SD = 7.2; range 65.0–90.0), reflecting a favorable usability perception (categorized as "Good" / Grade B under Sauro & Lewis's benchmark). These findings highlight that real-time visual feedback such as dynamic bounding boxes and context-aware text prompts significantly eases user interaction during browser-based biometric scanning.

This is an open access article under the CC BY-SAlicense.

Penulis Korespondensi:

Nurkholis,
Program Studi Informatika,
Universitas Muhammadiyah Cileungsi - Indonesia,
Email: olisvcmc1@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi biometrik terus tumbuh pesat seiring tingginya kebutuhan akan mekanisme autentikasi digital yang praktis dan aman [1]. Di antara ragam metode biometrik yang ada, pengenalan wajah (*face recognition*) menjadi salah satu solusi yang banyak diterapkan karena proses verifikasinya berjalan secara otomatis [1]. Dibandingkan pemanfaatan kata sandi atau kode PIN, identifikasi wajah menawarkan kenyamanan operasional dan efisiensi waktu yang lebih tinggi bagi pengguna [2].

Dalam ranah aplikasi berbasis web, arsitektur pemrosesan di sisi klien (*client-side processing*) menggunakan pustaka JavaScript modern (seperti TensorFlow.js dan Face-API.js) makin populer [3], [4], [7]. Pendekatan ini memungkinkan ekstraksi fitur biometrik berjalan langsung di dalam *browser* tanpa menggantungkan seluruh beban komputasi pada server eksternal [7].

Walau keandalan algoritma biometrik telah diulas di berbagai literatur [5], [6], masih terdapat celah penelitian (*research gap*) terkait bagaimana merancang antarmuka yang intuitif bagi masyarakat awam [8], [9]. Sebagian besar studi terdahulu cenderung memprioritaskan tingkat akurasi model *deep learning* atau kecepatan pencocokan data semata [10]. Padahal, ketiadaan umpan balik visual (*visual feedback*) yang jelas—seperti indikator pemindaian atau arahan posisi wajah—sering kali memicu kegagalan autentikasi akibat ketidakpahaman pengguna [11]. Oleh sebab itu, fokus utama penelitian ini adalah menganalisis tingkat usability dari antarmuka sistem pengenalan wajah berbasis web yang dilengkapi dengan petunjuk visual interaktif menggunakan Face-API.js v1.7.12 [5], [12], [14].

Kontribusi penulisan ini terletak pada penyajian bukti empiris mengenai persepsi kemudahan penggunaan (melalui sebaran skor SUS) terhadap antarmuka *client-side face recognition* yang diperkaya oleh umpan balik visual instan (*bounding box* dan teks status dinamis) [11], [14].

Dari sudut pandang privasi data, meski pengolahan client-side dapat meminimalisasi risiko penyadapan data foto saat proses transmisi jaringan [7], aspek keamanan aplikasi web tetap memerlukan perhatian khusus. Penyimpanan deskriptor fitur biometrik di dalam *local storage browser* masih memiliki kerentanan apabila perangkat digunakan secara bergantian (*shared device*), terpapar celah *Cross-Site Scripting* (XSS), atau jika sistem operasi browser terinfeksi program jahat.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan aplikasi menerapkan pendekatan *prototyping* yang berfokus pada penyediaan antarmuka pemindaian interaktif [12], [13]. Antarmuka ini dirancang untuk menyajikan respons visual secara langsung saat kamera mendeteksi keberadaan wajah.

Seluruh alur komputasi biometrik dijalankan sepenuhnya pada *browser* pengguna (client-side) [7]. Konfigurasi teknis dan lingkungan pengujian meliputi:

1. Pustaka dan Model Biometrik: Menggunakan Face-API.js (v1.7.12) berbasis skrip TensorFlow.js [5], [6], [8]. Tiga komponen model utama yang diintegrasikan adalah:
   - *Tiny Face Detector*: Berfungsi melacak letak dan koordinat wajah secara cepat serta ringan [5], [6].
   - *Face Landmark* 68 Net: Berfungsi mengidentifikasi 68 titik penanda kontur wajah.
   - *Face Recognition* Net: Berfungsi mengubah fitur karakteristik wajah menjadi vector embedding berdimensi 128 [10].
2. Metode Pencocokan: Perhitungan kemiripan antar-vektor memanfaatkan persamaan Euclidean Distance [10], [16], [17], [18] dengan ambang batas (*threshold*) sebesar 0,6 [10]. Batas 0,6 ini dipilih sesuai standar acuan pengembang Face-API.js guna menyelaraskan tingkat penolakan salah (*false rejection*) dan kesalahan penerimaan (*false acceptance*) dalam kondisi pencahayaan normal.
3. Penyimpanan Vektor: Hanya *vector embedding* (bukan berkas gambar foto) yang disimpan sementara pada *local storage browser* [7].
4. Lingkungan Pengujian: Pengujian dijalankan melalui jalur aman HTTPS [7], [8] pada browser Google Chrome (v122+) menggunakan kamera bawaan laptop (resolusi 720p) pada intensitas cahaya ruang berkisar 300–500 lux.

Pengujian *usability* melibatkan 20 orang responden [14] yang dijaring melalui teknik *convenience sampling*. Seluruh peserta merupakan pengguna awam (mahasiswa dan masyarakat umum berusia 19–30 tahun) tanpa latar belakang teknis di bidang pemrograman maupun biometrik.

Sebelum melakukan pengisian instrumen evaluasi, setiap peserta menjalankan serangkaian skenario pengujian mandiri selama 5–10 menit:

1. Melakukan registrasi wajah baru dengan menyimpannya atas nama masing-masing.
2. Melakukan pengujian autentikasi/verifikasi untuk wajah yang telah terdaftar pada kondisi cahaya terang.
3. Menguji respons antarmuka ketika dihadapkan pada wajah yang tidak terdaftar di sistem.
4. Mengamati dan merespons petunjuk teks pada layar ketika menyesuaikan jarak posisi duduk dari kamera [11].

Instrumen *System Usability Scale* (SUS) Pengukuran persepsi usability memakai kuesioner *System Usability Scale* (SUS) standar yang terdiri atas 10 butir pernyataan dengan pilihan skala Likert 5 tingkat [14].

Formula Perhitungan Skor SUS:

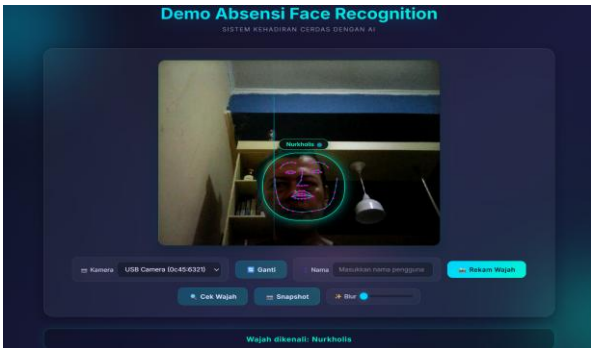
1 Pertanyaan bernomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9): Nilai kontribusi = (Skor Jawaban - 1).
2 Pertanyaan bernomor genap (2, 4, 6, 8, 10): Nilai kontribusi = (Skor Jawaban}).
3 Hasil penjumlahan nilai kontribusi ke-10 item (skala 0–40) kemudian dikalikan dengan konstanta 2,5 untuk menghasilkan skor akhir SUS pada skala 0–100 [14].

Seluruh lembar evaluasi terisi penuh tanpa ada data yang terlewat. Penafsiran skor SUS mengacu pada standar benchmark Sauro & Lewis (2012) [15] [20], di mana perolehan nilai di atas 68 mengindikasikan tingkat kepuasan di atas rata-rata (above average).

Aspek etika dijaga dengan meminta persetujuan tertulis (*informed consent*) dari seluruh peserta sebelum uji coba dimulai. Sistem tidak merekam atau menyimpan berkas foto mentah ke server mana pun [7]. Data yang tersimpan terbatas pada nilai numerik 128 *array float* (*embedding vector*) dalam memori lokal browser, yang langsung dibersihkan setelah pengujian usai.

3. HASIL DAN ANALISIS

Rancangan antarmuka prototipe difokuskan untuk mempermudah alur interaksi pengguna saat pemindaian berlangsung.



Gambar 1 Antarmuka Aplikasi

Komponen utama antarmuka sebagaimana digambarkan pada Gambar 1 meliputi:

- Umpan Balik Visual Interaktif: Penanda kontur Face Landmark 68 Net ditampilkan secara langsung melalui bounding box melingkar di area wajah. Elemen ini memberikan konfirmasi visual bahwa sistem sedang melacak posisi pengguna secara aktif.
- Informasi Teks Dinamis: Pesan status yang terletak di bawah area video menyajikan arahan waktu nyata (seperti "Wajah Dikenali" atau "Mohon Dekati Kamera") guna mencegah kebingungan pengguna.
- Tombol Operasional: Penempatan tombol seperti "Rekam Wajah" dan "Cek Wajah" dibuat sejajar agar mudah dijangkau.

Sebelum diuji oleh responden, alur kerja teknis prototipe diperiksa terlebih dahulu melalui serangkaian demonstrasi fungsional dasar.

Tabel 1. Pengamatan Hasil Fungsionalitas Sistem

Skenario Pengujian	Kondisi Lingkungan	Hasil Pengamatan	Catatan Operasional
Tracking Wajah	Cahaya Terang (300–500 lux)	Berhasil	Respon *bounding box* muncul cepat (< 1 detik) [8]
Tracking Wajah	Cahaya Redup (< 100 lux)	Berhasil	Respon pelacakan melambat (> 2 detik) akibat penurunan kontras
Verifikasi Identitas	Wajah Terdaftar	Berhasil	Jarak vektor sesuai (*distance* < 0,6), nama pengguna muncul pada layar
Verifikasi Identitas	Wajah Tak Terdaftar	Berhasil	Jarak vektor melebihi batas (*distance* >= 0,6), akses ditolak

*Skenario pada Tabel 1 ditujukan untuk mendemonstrasikan kelayakan alur kerja aplikasi (*functional demonstration*) dan bukan merupakan pengujian tingkat akurasi biometrik berskala besar (seperti analisis nilai *False Acceptance Rate* / FAR atau *False Rejection Rate* / FRR).

Setelah menguji coba aplikasi, 20 responden mengisi kuesioner SUS 10-item [14]. Hasil olah data statistik SUS dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Distribusi Perolehan Skor SUS (20 Responden)

Parameter Evaluasi	Perolehan Nilai
Rata-rata (*Mean*)	78,5
Simpangan Baku (Standard Deviation - SD)	7,2
Skor Minimum	65,0
Skor Maksimum	90,0
Kategori Penilaian	*Good* (*Grade* B / *Above Average*) [15]

Berdasarkan Tabel 2, pengujian antarmuka ini menghasilkan nilai rata-rata SUS sebesar 78,5 dengan simpangan baku 7,2 serta sebaran rentang antara 65,0 hingga 90,0. Merujuk pada acuan penilaian Sauro & Lewis (2012) [15], perolehan 78,5 melampaui ambang rata-rata standar (68,0) dan masuk ke dalam kriteria "*Good*" (Grade B). Hal ini menunjukkan bahwa sampel responden dalam penelitian ini menilai antarmuka pengenalan wajah yang dilengkapi umpan balik visual memiliki persepsi kemudahan penggunaan (*usability*) yang baik. Rerata skor 78,5 membuktikan bahwa antarmuka yang dirancang cukup ramah bagi pengguna awam dan tidak memerlukan petunjuk pengoperasian yang rumit. Kehadiran indikator *bounding box* dan teks panduan terbukti efektif membantu pengguna menyesuaikan posisi wajah di depan kamera [11]. Keterbatasan Penelitian (*Limitations*):

- Jumlah Responden: Evaluasi ini baru melibatkan 20 responden dengan teknik *convenience sampling*, sehingga angka SUS yang didapat belum dapat digeneralisasi untuk populasi pengguna yang luas.
- Variasi Perangkat: Kecepatan dan kepekaan pelacakan sangat bergantung pada kualitas kamera serta tingkat pencahayaan ruangan [10].
- Aspek Keamanan Biometrik: Studi ini belum menguji ketahanan antarmuka terhadap manipulasi foto/video (*anti-spoofing / liveness detection*).
- Penyimpanan Lokal: Penggunaan local storage ideal untuk tahap prototipe awal, namun memerlukan skema enkripsi lanjutan jika hendak diterapkan pada skala produksi.

4. KESIMPULAN

Studi ini berhasil menguji dan menganalisis usability pada antarmuka sistem pengenalan wajah berbasis web menggunakan Face-API.js. Hasil pengukuran memakai instrumen *System Usability Scale* (SUS) terhadap 20 responden menghasilkan skor rata-rata 78,5 SD = 7,2), yang menandakan persepsi kemudahan penggunaan antarmuka berada pada kategori baik (*Good*). Penggunaan panduan visual secara real-time terbukti membantu pengguna awam dalam menjalankan proses autentikasi wajah secara lancar. Untuk pengembangan ke depan, disarankan melakukan evaluasi dengan melibatkan kelompok responden yang lebih luas, mengintegrasikan fitur *liveness detection* untuk keamanan biometrik, serta menambah proteksi enkripsi pada data vektor di sisi *client*.

REFERENSI

[1] B. W. Mugalu et al., "Face Recognition as a Method of Authentication in a Web-Based System," *arXiv*, 2021. doi: https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.15144.

[2] M. Muammar et al., "Implementation of Artificial Intelligence-Based Face Recognition in Web Application Development," *Journal of Intelligent Software Systems*, vol. 4, no. 2, 2025. doi: https://doi.org/10.26798/jiss.v4i2.2312.

[3] E. Marelli, S. Bianco, and G. Ciocca, "Designing an AI-Based Virtual Try-On Web Application," *Sensors*, 2022. doi: https://doi.org/10.3390/s22103832.

[4] S. I. Serengil and A. A. Özpinar, "A Benchmark of Facial Recognition Pipelines and Co-Usability Performances of Modules," *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2024. doi: https://doi.org/10.17671/gazibtd.1399077.

[5] M. S. Iftekar and M. A. Zeeshan, "The face-api.js Library for Accurate Face Recognition in Web-Applications," *International Journal of Computer Applications*, 2024. doi: https://doi.org/10.5120/ijca2024923507.

[6] N. A. Ismail et al., "Web-Based University Classroom Attendance System Based on Deep Learning Face Recognition," *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 2022. doi: https://doi.org/10.3837/tiis.2022.02.008.

[7] A. Tripathi et al., "A Review Analysis on Face Recognition System with User Interface System," *Journal of Physics: Conference Series*, 2021. doi: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1854/1/012024.

[8] C. Li and C. Li, "Web Front-End Realtime Face Recognition Based on TFJS," in *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference on Computer and Information Science and Biomedical Engineering (CISP-BMEI)*, 2019. doi: https://doi.org/10.1109/CISP-BMEI48845.2019.8965963.

[9] H. Klym and I. Vasylchyshyn, "Face Detection Using an Implementation Running in a Web Browser," in *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Science and Information Technologies*, 2020.

[10] X. Zhou et al., "Face Recognition System Based on NCSLab for Online Experimentation," in *Proceedings of the 41st Chinese Control Conference (CCC)*, 2022. doi: https://doi.org/10.23919/CCC55666.2022.9902741.

[11] P. Barca and A. Jevrcmović, "An Architecture Model for Tracking User Interaction in a Web Environment," in *Proceedings of IcETRAN*, 2024.

[12] B. A. Fadli and E. Winarno, "Pengenalan Wajah dengan Face-API.js Berbasis CNN dan Geolokasi," *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2023. doi: https://doi.org/10.35889/progresif.v19i2.1398.

[13] D. A. P. Wardhana et al., "Development of a Web-Based Music Recommendation System Based on Facial Expression," *Journal of Electrical Technology*, 2025. doi: https://doi.org/10.18196/jet.v9i1.27805.

[14] Y. R. Kaesmetan et al., "Web-Based Junior High School Student Attendance System with Face Recognition Feature Using the Prototyping Method," 2025. doi: https://doi.org/10.47776/nuai.v1i2.1873.

[15] R. Dutta, A. Mantri, and G. Singh, "Evaluating System Usability of Mobile Augmented Reality Application for Teaching Karnaugh-Maps," *Smart Learning Environments*, 2022. doi: https://doi.org/10.1186/s40561-022-00189-8.

[16] H. Wu, Y. Cao, H. Wei, and Z. Tian, "Face Recognition Based on Haar Like and Euclidean Distance," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1813, 2021. doi: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1813/1/012036.

[17] N. Barnouti, S. Al-Dabbagh, W. Matti, and M. Naser, "Face Detection and Recognition Using Viola-Jones with PCA-LDA and Square Euclidean Distance," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 2016. doi: https://doi.org/10.14569/IJACSA.2016.070550.

[18] I. Wahyudi, E. Wibowo, and S. Sopiullah, "Web-Based Face Recognition Using Line Edge Detection and Euclidean Distance Method," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 6, no. 1, 2022. doi: https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i1.5525.

[19] I. Intan, N. Nurdin, and F. Pangerang, "Facial Recognition Using Multi Edge Detection and Distance Measure," *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 12, no. 3, pp. 1330–1342, 2023. doi: https://doi.org/10.11591/ijai.v12.i3.pp1330-1342.

[20] J. Sauro and J. R. Lewis, *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*. Waltham, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2012. doi: https://doi.org/10.1016/C2010-0-65192-3.