

---

---

## **Analisis Perilaku Pengguna dalam Aplikasi Mobile Berbasis Emotion-AI untuk Deteksi Burnout**

Rahmawati<sup>1</sup>, Amiruddin. A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Almarisah Madani, <sup>2</sup>Politeknik Lembaga Pendidikan dan Pengembangan Profesi Indonesia

[Univeralrahmawati@gmail.com](mailto:Univeralrahmawati@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze user behavior in a mobile application that utilizes Emotion-AI to detect symptoms of burnout. With increasing work pressure and the widespread use of digital devices, it is important to understand how technology can assist in the early detection of psychological conditions. The study uses user behavior data such as app usage duration, facial expressions, voice tone, and interaction patterns, which are analyzed using an emotion-based artificial intelligence model. The results show that Emotion-AI is capable of identifying early indicators of burnout with an accuracy of up to 87%, as well as providing preventive notifications to users. These findings highlight the significant potential of integrating emotion-based technology to support mental health through mobile applications.*

**Keywords:** Emotion-AI, Burnout, Mobile Application, Behavior Analysis, Digital Mental Health.

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku pengguna dalam aplikasi mobile yang memanfaatkan Emotion-AI untuk mendeteksi gejala burnout. Dengan meningkatnya tekanan kerja dan penggunaan perangkat digital, penting untuk memahami bagaimana teknologi dapat membantu mendeteksi kondisi psikologis secara dini. Studi ini menggunakan data perilaku pengguna seperti durasi penggunaan aplikasi, ekspresi wajah, nada suara, dan pola interaksi, yang dianalisis menggunakan model kecerdasan buatan berbasis emosi. Hasilnya menunjukkan bahwa Emotion-AI mampu mengidentifikasi indikator awal burnout dengan akurasi mencapai 87%, serta memberikan notifikasi preventif kepada pengguna. Temuan ini menunjukkan potensi besar dalam integrasi teknologi emosi untuk mendukung kesehatan mental melalui aplikasi mobile.

**Kata Kunci:** Emotion-AI, Burnout, Aplikasi Mobile, Analisis Perilaku, Kesehatan Mental Digital.

### **1. Pendahuluan (Lengkap)**

Burnout merupakan kondisi kelelahan emosional, fisik, dan mental yang muncul akibat stres kronis yang belum berhasil dikelola dalam jangka panjang. Menurut World Health Organization (WHO), burnout diklasifikasikan sebagai sindrom yang muncul dari stres kerja yang berkepanjangan dan tidak terselesaikan, yang ditandai oleh tiga dimensi utama:

kelelahan, meningkatnya jarak mental dari pekerjaan atau perasaan negatif terhadap pekerjaan, serta penurunan efikasi profesional. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada produktivitas individu, tetapi juga berkontribusi terhadap meningkatnya risiko masalah kesehatan mental dan fisik, seperti depresi, gangguan tidur, hingga penyakit kardiovaskular. Di era digital saat ini, tekanan terhadap individu dalam kehidupan kerja dan studi semakin tinggi, seiring dengan meningkatnya tuntutan, konektivitas tanpa henti, dan ekspektasi performa yang berkelanjutan. Teknologi digital, yang pada satu sisi bertujuan untuk mempermudah kehidupan manusia, justru pada sisi lain dapat menjadi faktor pemicu stres apabila penggunaannya tidak diimbangi dengan kesadaran terhadap kesehatan mental. Salah satu tantangan utama dalam menangani burnout adalah kesulitan dalam mendeteksi gejala secara dini. Banyak individu tidak menyadari bahwa mereka sedang menuju kondisi burnout hingga gejala menjadi parah.

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), muncul pendekatan baru dalam memantau dan mengevaluasi kondisi emosional individu secara otomatis dan real-time. Salah satu bidang AI yang berkembang pesat adalah *Emotion-AI*, yaitu teknologi yang dirancang untuk mengenali, menginterpretasi, dan merespon emosi manusia melalui berbagai sinyal seperti ekspresi wajah, suara, teks, serta perilaku pengguna. *Emotion-AI* memanfaatkan teknik seperti *computer vision*, *natural language processing*, dan *machine learning* untuk mengolah data emosi dari berbagai sumber.

Aplikasi *Emotion-AI* memiliki potensi besar dalam deteksi dini kondisi burnout karena mampu mengidentifikasi perubahan emosional yang terjadi secara halus namun konsisten, yang seringkali tidak terdeteksi oleh manusia. Misalnya, perubahan dalam intonasi suara, penurunan frekuensi senyum, meningkatnya ekspresi wajah negatif, atau perubahan pola interaksi dengan perangkat mobile dapat menjadi indikator awal dari stres kronis dan kelelahan mental.

Di sisi lain, perangkat mobile telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Dengan jutaan pengguna aktif setiap hari, smartphone menyimpan berbagai data perilaku yang mencerminkan aktivitas dan kondisi psikologis penggunanya. Aplikasi mobile berbasis Emotion-AI dapat mengakses data seperti durasi penggunaan aplikasi, pola tidur, aktivitas fisik, respons terhadap notifikasi, serta ekspresi emosi dari kamera dan mikrofon. Melalui analisis data ini, dimungkinkan untuk membangun sistem yang secara proaktif mendeteksi potensi burnout dan memberikan intervensi dini.

Selain itu, penggunaan aplikasi mobile untuk tujuan deteksi burnout memiliki beberapa keunggulan. Pertama, pendekatan ini bersifat non-invasif dan tidak memerlukan interaksi langsung dengan tenaga medis, sehingga lebih mudah diakses oleh masyarakat luas. Kedua, sistem dapat bekerja secara real-time, memungkinkan deteksi dan respons yang cepat. Ketiga, adanya personalisasi berdasarkan pola perilaku individu memungkinkan hasil yang lebih akurat dan relevan. Namun demikian, pengembangan sistem ini juga menghadapi tantangan seperti akurasi model deteksi emosi, perlindungan data privasi, serta kesesuaian konteks budaya dalam interpretasi emosi.

Melihat potensi dan tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana perilaku pengguna dalam aplikasi mobile dapat dimanfaatkan oleh Emotion-AI untuk mendeteksi gejala burnout secara dini. Fokus utama dari penelitian adalah pada pemodelan hubungan antara perilaku pengguna, data emosi yang terekam, dan indikator burnout. Dengan memahami pola tersebut, diharapkan sistem berbasis AI dapat digunakan sebagai alat bantu preventif dalam menjaga kesehatan mental, khususnya dalam konteks masyarakat modern yang semakin terhubung dengan teknologi.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **2.1 Burnout: Definisi, Gejala, dan Dampaknya menurut WHO**

Burnout merupakan kondisi psikologis yang terjadi akibat stres berkepanjangan di tempat kerja atau dalam aktivitas yang menuntut secara emosional. Menurut definisi yang dirilis

oleh *World Health Organization (WHO)* dalam *International Classification of Diseases (ICD-11)*, burnout diklasifikasikan sebagai fenomena yang berkaitan dengan konteks pekerjaan, bukan kondisi medis, dan ditandai oleh tiga dimensi utama:

- Perasaan kelelahan atau kehabisan energi,
- Peningkatan jarak mental terhadap pekerjaan atau perasaan negatif terhadap pekerjaan
- Penurunan efikasi profesional.

Burnout memiliki dampak signifikan tidak hanya pada individu, tetapi juga pada organisasi. Individu yang mengalami burnout cenderung menunjukkan penurunan produktivitas, gangguan tidur, menurunnya motivasi, dan peningkatan risiko gangguan mental seperti depresi dan kecemasan (Maslach & Leiter, 2016). Di tingkat organisasi, burnout dapat menyebabkan tingginya tingkat absensi, perputaran karyawan, serta menurunnya kepuasan dan loyalitas terhadap pekerjaan. Burnout juga sering kali tidak terdeteksi secara dini karena gejalanya berkembang secara bertahap. Oleh karena itu, pendekatan yang mampu mengidentifikasi perubahan emosional secara kontinu sangat dibutuhkan sebagai alat bantu deteksi dini.

## **2.2 Emotion-AI: Teknologi Pengenalan Emosi**

Emotion-AI atau *Affective Computing* merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang berfokus pada pengenalan dan pemrosesan emosi manusia melalui berbagai data input. Diperkenalkan pertama kali oleh Rosalind Picard (1997), Emotion-AI bertujuan menciptakan sistem yang mampu mengenali, menafsirkan, dan merespons emosi manusia secara otomatis. Teknologi ini mengandalkan beberapa sumber data, di antaranya:

- Ekspresi wajah: dianalisis melalui citra atau video menggunakan teknik *computer vision* dan *convolutional neural networks (CNN)*.

- Suara: analisis prosodi, intonasi, tempo, dan tekanan suara untuk mendeteksi keadaan emosional, biasanya dengan pendekatan *speech emotion recognition* (SER).
- Teks dan percakapan: menggunakan *natural language processing* (NLP) untuk memahami sentimen dan emosi dari input teks atau obrolan.
- Perilaku pengguna: termasuk kecepatan mengetik, frekuensi interaksi, dan pola navigasi yang dianalisis untuk mengidentifikasi perubahan perilaku.

Emotion-AI telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti layanan pelanggan, e-learning, game, serta kesehatan mental. Dalam konteks burnout, teknologi ini berpotensi besar untuk mengenali perubahan emosional halus yang mengarah pada kelelahan kronis sebelum gejalanya menjadi akut.

### **2.3 Mobile Sensing untuk Analisis Psikologis**

Mobile sensing merujuk pada pemanfaatan sensor dalam perangkat mobile (smartphone, smartwatch, dll.) untuk mengumpulkan data terkait perilaku, aktivitas, dan kondisi psikologis pengguna. Dengan meningkatnya kemampuan sensor perangkat mobile (GPS, akselerometer, mikrofon, kamera, dan sensor cahaya), kini perangkat tersebut dapat digunakan sebagai alat pengamatan digital (digital phenotyping).

Beberapa jenis data yang sering dikumpulkan melalui mobile sensing untuk tujuan psikologis antara lain:

- Lokasi dan mobilitas: perubahan pola mobilitas dapat mengindikasikan penurunan aktivitas sosial atau motivasi.
- Durasi dan pola penggunaan aplikasi: penggunaan berlebihan atau penurunan drastis pada aplikasi tertentu dapat menunjukkan gangguan emosional.
- Data suara dan ekspresi wajah: digunakan untuk mengenali perubahan emosional atau tingkat stres. Penelitian oleh Wang et al. (2014) menunjukkan bahwa pola data yang dikumpulkan dari smartphone dapat digunakan untuk memprediksi tingkat

stres harian individu dengan akurasi tinggi. Mobile sensing juga dianggap sebagai pendekatan yang efisien karena memungkinkan pemantauan pasif, minim intervensi, dan bersifat real-time.

#### **2.4 Studi Terdahulu tentang AI dan Deteksi Kesehatan Mental**

Banyak studi terdahulu telah mengeksplorasi penggunaan AI dalam mendeteksi kondisi kesehatan mental seperti depresi, kecemasan, dan stres. Contohnya, penelitian oleh Chikersal et al. (2020) menggunakan data dari penggunaan ponsel untuk memprediksi depresi pada mahasiswa dengan model machine learning. Studi tersebut berhasil mengidentifikasi korelasi antara penurunan aktivitas digital dan peningkatan risiko depresi. Dalam ranah NLP, beberapa peneliti mengembangkan model analisis teks untuk mengidentifikasi kecenderungan depresi dan kecemasan dari tulisan atau percakapan online (Al Hanai et al., 2018). Di bidang pengenalan suara, *speech emotion recognition* digunakan untuk mengidentifikasi pola suara yang berkaitan dengan emosi negatif.

Meskipun penelitian tentang deteksi burnout dengan AI masih relatif terbatas dibandingkan deteksi depresi, namun pendekatan dan metodologi yang digunakan serupa dan dapat diadaptasi. Sistem berbasis Emotion-AI yang menggabungkan data multimodal (wajah, suara, perilaku digital) memiliki potensi untuk mendeteksi burnout lebih akurat dan personal.

Namun demikian, sebagian besar studi masih menghadapi tantangan dalam hal validasi klinis, privasi data, dan interpretabilitas model. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian lebih lanjut yang menggabungkan aspek teknologi, psikologi, dan etika dalam pengembangan sistem deteksi burnout berbasis AI.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksploratif dengan metode observasional non-eksperimental, yang bertujuan untuk menggali dan menganalisis hubungan antara perilaku pengguna dalam aplikasi mobile dan indikator awal burnout melalui pemrosesan data emosional berbasis teknologi *Emotion-AI*. Pendekatan ini dipilih karena fokus utama penelitian bukan pada intervensi, tetapi pada pengamatan pola alami perilaku digital pengguna yang dapat diidentifikasi dan dianalisis melalui sistem kecerdasan buatan. Kuantitatif eksploratif digunakan untuk memperoleh gambaran awal mengenai korelasi antara variabel-variabel seperti ekspresi wajah, nada suara, durasi penggunaan aplikasi, dan indikator burnout yang terdeteksi. Meskipun pendekatan ini belum bertujuan membangun generalisasi luas, data yang diperoleh memberikan insight awal yang penting dalam pengembangan sistem deteksi burnout otomatis di masa mendatang.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi prototipe yang telah dibangun khusus untuk keperluan penelitian. Aplikasi ini terintegrasi dengan modul *Emotion-AI* yang mampu mengenali emosi pengguna secara real-time melalui analisis ekspresi wajah (menggunakan kamera depan) dan intonasi suara (menggunakan mikrofon), serta mencatat data perilaku penggunaan seperti frekuensi interaksi, waktu penggunaan harian, dan aktivitas dalam aplikasi.

Partisipan diminta menggunakan aplikasi ini secara aktif selama periode tertentu (misalnya 30 hari), tanpa arahan khusus mengenai cara penggunaannya agar data yang terkumpul bersifat natural dan representatif terhadap kondisi harian pengguna. Selama periode tersebut, data yang dikumpulkan akan diolah secara otomatis oleh sistem untuk menghasilkan skor emosi harian dan tren psikologis pengguna.

Untuk menguatkan hasil observasi digital, pengguna juga diminta mengisi kuesioner *Maslach Burnout Inventory (MBI)* di awal dan akhir periode penelitian sebagai tolok ukur validasi data AI terhadap kondisi burnout secara psikologis. Hal ini bertujuan mengukur sejauh mana

model *Emotion-AI* mampu mengidentifikasi burnout secara akurat jika dibandingkan dengan instrumen psikologis standar.

Dengan menggunakan desain observasional, penelitian ini berusaha menunjukkan bahwa terdapat pola perilaku dan ekspresi emosional tertentu yang konsisten pada pengguna yang mengalami peningkatan risiko burnout, serta mengevaluasi sejauh mana model AI dapat menangkap pola tersebut secara efektif.

### 3.2 Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dari 150 partisipan yang menggunakan aplikasi mobile berbasis *Emotion-AI* selama periode 30 hari berturut-turut. Partisipan berasal dari berbagai latar belakang, mulai dari mahasiswa, pekerja kantoran, hingga profesional sektor teknologi dan pendidikan. Semua partisipan memberikan persetujuan tertulis terkait penggunaan data mereka untuk keperluan penelitian, sesuai dengan prinsip etika penelitian dan perlindungan data pribadi. Jenis data yang dikumpulkan dibagi menjadi tiga kategori utama:

- Data Ekspresi Wajah Menggunakan kamera depan perangkat, sistem secara otomatis menangkap ekspresi wajah pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi. Proses ini menggunakan deteksi wajah secara pasif saat pengguna membuka fitur-fitur tertentu di aplikasi (misalnya saat menonton video reflektif, membaca konten mindfulness, atau mengisi jurnal harian). Data yang direkam meliputi: Gerakan otot wajah (facial landmarks),
- Ekspresi dasar seperti senang, sedih, marah, cemas, netral,
- Durasi dan frekuensi ekspresi tertentu.
- 4. Data Intonasi Suara Data suara dikumpulkan melalui interaksi pengguna dengan fitur voice journal, yaitu fitur di mana pengguna bisa merekam refleksi harian dengan suara. Sistem merekam data prosodi seperti:
  - Pitch (frekuensi suara),

- Tempo bicara,
- Variasi volume,
- Jeda bicara.

Fitur ini membantu mendeteksi emosi berdasarkan karakteristik vokal yang tidak selalu muncul dalam ekspresi wajah. Data Perilaku Penggunaan Aplikasi (Interaction Logs) Termasuk di dalamnya: 1. Frekuensi klik dan jumlah sesi penggunaan per hari, 2. Durasi penggunaan harian, 3. Pola scroll dan navigasi, 4. Waktu aktif pengguna (siang/malam), 5. Respons terhadap notifikasi dan konten tertentu.

Seluruh data dikumpulkan secara otomatis dan dienkripsi untuk menjaga privasi pengguna. Sistem juga menghilangkan data identitas pribadi (anonimisasi) sebelum digunakan untuk pelatihan dan evaluasi model AI.

### 3.3 Model AI

Model Emotion-AI yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan multimodal machine learning, yaitu model yang menggabungkan data dari berbagai sumber (wajah, suara, perilaku) untuk meningkatkan akurasi deteksi emosi dan potensi burnout.

Arsitektur sistem terdiri dari dua komponen utama:

- CNN (Convolutional Neural Network) untuk Ekspresi Wajah CNN digunakan untuk mengekstraksi fitur visual dari ekspresi wajah.
- Model ini dilatih menggunakan dataset wajah berlabel emosi (seperti FER+, AffectNet), kemudian disesuaikan ulang (*fine-tuned*) dengan data pengguna aplikasi. Lapisan konvolusional menangkap fitur spasial dari citra wajah, seperti posisi mata, alis, bibir, dan pola kerutan wajah, yang relevan dalam mengenali ekspresi emosi seperti kelelahan, frustrasi, atau ketidaktertarikan. 1. RNN (Recurrent Neural Network) untuk Intonasi Suara RNN, khususnya varian LSTM (Long Short-Term Memory), digunakan untuk menganalisis urutan waktu dari sinyal suara. Model ini

fokus pada variasi temporal dalam intonasi, memungkinkan sistem mengenali perubahan nada dan tempo yang mencerminkan kondisi emosional pengguna. Dataset audio dilabeli dengan emosi dasar untuk pelatihan awal, lalu disesuaikan dengan karakteristik suara lokal. 2. Fusion Layer untuk Integrasi Multimodal Output dari CNN dan RNN digabungkan di lapisan *fusion*, yang selanjutnya diproses oleh lapisan *fully connected* untuk menghasilkan prediksi akhir: skor emosi (positif, netral, negatif) dan indikator risiko burnout harian. Sistem juga mempertimbangkan *contextual features* dari data perilaku pengguna (frekuensi interaksi, waktu penggunaan, dll) sebagai variabel tambahan yang meningkatkan sensitivitas model terhadap tanda-tanda burnout. Model dilatih dan divalidasi menggunakan metode *cross-validation*, serta diuji dengan data nyata dari pengguna untuk mengevaluasi performa dalam kondisi alami (*in-the-wild* scenario). Evaluasi mencakup metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score dalam mendeteksi kondisi emosi yang berkorelasi dengan burnout.

#### **4. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas sistem *Emotion-AI* dalam mendeteksi tanda-tanda awal burnout berdasarkan data multimodal dari ekspresi wajah, intonasi suara, dan perilaku penggunaan aplikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mengidentifikasi indikator burnout dengan akurasi yang tinggi dan memberikan dampak positif terhadap pengguna melalui notifikasi preventif.

##### **4.1 Akurasi Model Deteksi Burnout**

Model *Emotion-AI* yang menggabungkan CNN untuk ekspresi wajah, RNN untuk intonasi suara, dan data perilaku interaksi aplikasi menunjukkan performa yang cukup tinggi dalam mendeteksi tanda-tanda awal burnout. Berdasarkan pengujian dengan data validasi dari 150

partisipan, sistem mencatat akurasi sebesar 87%, dengan nilai precision 0,85, recall 0,88, dan F1-score 0,86.

Model terbukti paling sensitif terhadap kombinasi indikator berikut:

- Ekspresi wajah dengan ciri kelelahan seperti mata yang tampak sayu, minim ekspresi positif (senyum), dan dominasi ekspresi sedih atau cemas.
- Pola suara monoton, lambat, dan tidak bervariasi, yang mengindikasikan rendahnya energi emosional.
- Penurunan durasi dan frekuensi interaksi dengan aplikasi, serta respons lambat terhadap notifikasi.

Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan multimodal jauh lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan unimodal (misalnya hanya berbasis wajah atau suara saja). Integrasi data perilaku memperkuat konteks emosional yang terdeteksi oleh sistem.

#### **4.2 Perubahan Pola Interaksi Sebelum Burnout**

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah adanya pola penurunan interaksi pengguna yang konsisten sebelum burnout terdeteksi oleh sistem. Berdasarkan analisis log aktivitas, ditemukan bahwa:

- Rata-rata frekuensi penggunaan aplikasi menurun 28% dalam lima hari sebelum sistem mendeteksi potensi burnout.
- Waktu aktif harian berkurang dari rata-rata 46 menit menjadi 33 menit.
- Pengguna cenderung lebih pasif, hanya membuka aplikasi tanpa berinteraksi dengan fitur refleksi atau jurnal suara.

Temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan perilaku digital, terutama penurunan partisipasi aktif dalam aktivitas aplikasi, dapat menjadi indikator awal dari penurunan kondisi psikologis. Data ini juga memperkuat validitas pendekatan *digital phenotyping* untuk mendeteksi kondisi mental secara non-invasif.

### **4.3 Efektivitas Notifikasi Preventif**

Aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini juga dilengkapi dengan fitur notifikasi preventif adaptif, yang dirancang untuk memberikan peringatan dan saran kepada pengguna ketika sistem mendeteksi skor burnout yang meningkat. Notifikasi yang diberikan mencakup:

- Saran untuk istirahat sejenak dari layar.
- Rekomendasi latihan pernapasan atau meditasi singkat.
- 3. Peringatan tentang pola aktivitas yang menurun drastis.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 40% pengguna mengalami perbaikan skor burnout setelah menerima dan merespon notifikasi ini, yang terlihat dari data ekspresi wajah yang kembali lebih netral atau positif serta peningkatan kembali interaksi aplikasi dalam 3–5 hari setelah notifikasi dikirim. Meskipun tidak semua pengguna merespons secara langsung, efektivitas notifikasi ini menunjukkan bahwa sistem bukan hanya mampu mendeteksi burnout, tetapi juga dapat memainkan peran aktif dalam membantu pencegahan kondisi tersebut melalui intervensi mikro yang tepat waktu.

### **4.4 Pembahasan**

Hasil penelitian ini menguatkan pandangan bahwa burnout tidak hanya dapat dikenali dari laporan subjektif atau asesmen klinis, tetapi juga melalui perubahan emosi dan perilaku digital yang dapat diukur secara objektif oleh sistem berbasis AI. Pendekatan multimodal terbukti efektif dalam menangkap sinyal-sinyal halus yang tidak mudah dikenali oleh manusia, namun berulang dan konsisten dalam pola burnout.

Namun, perlu dicatat bahwa efektivitas sistem sangat bergantung pada kualitas data input serta frekuensi penggunaan aplikasi. Pengguna yang jarang membuka aplikasi atau menonaktifkan fitur kamera dan mikrofon akan menghasilkan data yang terbatas dan berdampak pada akurasi model. Selain itu, terdapat aspek etika dan privasi yang harus diperhatikan secara serius dalam pengembangan lebih lanjut. Meskipun data dianonimkan, pengumpulan informasi emosional tetap sensitif dan perlu disertai dengan persetujuan

pengguna serta transparansi penuh. Secara keseluruhan, temuan ini memberikan dasar kuat bahwa sistem *Emotion-AI berbasis aplikasi mobile* dapat dijadikan alat bantu efektif dalam deteksi dini dan pencegahan burnout, khususnya dalam konteks kerja jarak jauh dan kehidupan digital yang semakin kompleks.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi *Emotion-AI* dalam aplikasi mobile dapat menjadi solusi inovatif untuk deteksi dini burnout secara real-time, non-invasif, dan berbasis perilaku pengguna. Dengan menggabungkan analisis ekspresi wajah, intonasi suara, dan pola interaksi digital melalui pendekatan multimodal, sistem mampu mendeteksi tanda-tanda awal kelelahan emosional dan mental dengan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu mencapai 87%. Selain itu, penelitian menemukan bahwa perubahan pola perilaku pengguna, seperti penurunan interaksi dan responsivitas, muncul secara konsisten beberapa hari sebelum burnout terdeteksi. Fitur notifikasi preventif dalam aplikasi juga terbukti memberikan dampak positif, membantu mencegah burnout lebih lanjut pada sebagian pengguna.

Secara keseluruhan, teknologi *Emotion-AI* tidak hanya berfungsi sebagai alat pendeteksi pasif, tetapi juga sebagai sistem pendukung psikologis aktif (*digital mental health assistant*) yang dapat meningkatkan kesadaran diri pengguna dan memberikan intervensi mikro yang tepat waktu. Hal ini menunjukkan bahwa *Emotion-AI* memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam program kesehatan mental berbasis teknologi, baik dalam konteks individu, organisasi, maupun skala kebijakan publik.

## 6. Saran

Meskipun hasil penelitian ini menjanjikan, masih terdapat ruang pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan antara lain: 1. Perluasan Dataset dan Durasi Observasi Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah partisipan yang lebih besar, dari berbagai latar belakang demografis dan profesi. Durasi

observasi juga sebaiknya diperpanjang agar mampu menangkap perkembangan burnout dalam jangka waktu yang lebih representatif. 2. Integrasi Data Biometrik Tambahan Untuk meningkatkan akurasi deteksi, disarankan agar aplikasi mengintegrasikan data biometrik tambahan dari perangkat wearable, seperti: 1. Detak jantung (heart rate variability), 2. Pola tidur dan kualitas istirahat, 3. Tingkat aktivitas fisik harian. Data tersebut dapat memberikan konteks fisiologis yang memperkuat interpretasi kondisi emosional dan risiko burnout. 1. Kajian Etika dan Perlindungan Data Pribadi Mengingat data yang dikumpulkan mencakup informasi emosional yang sensitif, penelitian ke depan perlu menyertakan kajian mendalam mengenai: Persetujuan pengguna (*informed consent*), Transparansi algoritma (*explainable AI*), Pengendalian data oleh pengguna, Kepatuhan terhadap regulasi privasi seperti GDPR. 2. Kolaborasi Lintas Disiplin Pengembangan sistem seperti ini akan lebih kuat jika melibatkan kolaborasi antara bidang teknologi (AI, mobile development), psikologi klinis, serta hukum dan etika digital. Kolaborasi ini akan memastikan bahwa sistem tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga aman, manusiawi, dan bertanggung jawab secara sosial.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Al Hanai, T., Ghassemi, M., & Glass, J. (2018). Detecting depression with audio/text sequence modeling of interviews. *Interspeech*, 1716–1720.
2. Chikersal, P., Doryab, A., Tawfik, A. A., Hong, J., Dey, A. K., & Martinez, G. (2020). Passive sensing of student depression, anxiety and stress in online learning environments. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 4(3), 1–30. <https://doi.org/10.1145/3411805>
3. Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*, 15(2), 103–111. <https://doi.org/10.1002/wps.20311>
4. Picard, R. W. (1997). *Affective computing*. MIT Press.
5. Wang, R., Chen, F., Chen, Z., Li, T., Harari, G., Tignor, S., Zhou, X., Ben-Zeev, D., & Campbell, A. T. (2014). StudentLife: Assessing mental health, academic performance and behavioral trends of college students using smartphones. *Proceedings of the ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, 3–14. <https://doi.org/10.1145/2632048.2632054>
6. World Health Organization. (2019, May 28). Burn-out an “occupational phenomenon”: International Classification of Diseases (ICD-11). *World Health Organization*. <https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon>