

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kesehatan mental di kalangan mahasiswa merupakan isu penting baik di tingkat global maupun nasional. Penelitian menunjukkan bahwa hampir 50% siswa sekolah menengah di Indonesia mengalami gejala depresi, dan sekitar 10% remaja usia 15–24 tahun menunjukkan tanda gangguan emosional nonspesifik (Brooks et al., 2022). Kondisi ini berdampak terhadap kesejahteraan psikologis, prestasi akademik, serta produktivitas generasi muda (Suryaputri et al., 2022).

Fenomena tersebut menggambarkan kondisi yang banyak dialami oleh Generasi Z, yaitu individu yang lahir antara tahun 1997–2012 (Pichler et al., 2021). Kelompok ini, yang kini mendominasi populasi mahasiswa di Indonesia, memiliki kedekatan tinggi dengan teknologi digital namun rentan terhadap tekanan akademik, sosial, dan digital seperti fear of missing out (FOMO) serta cyberbullying. Kombinasi tekanan tersebut berpotensi meningkatkan risiko stres ringan hingga sedang, gangguan tidur, dan ketidaknyamanan emosional lainnya tidak hanya depresi klinis. Karena akses terhadap layanan kesehatan mental formal masih terbatas, solusi berbasis aplikasi mobile menjadi alternatif yang relevan bagi Generasi Z yang cenderung memilih pendekatan cepat, mandiri, dan berbasis teknologi (Oliveira et al., 2021).

Salah satu pendekatan nonfarmakologis yang terbukti efektif adalah terapi berbasis suara atau musik relaksasi (sound therapy). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa suara alam dan musik instrumental dapat menurunkan tingkat stres serta meningkatkan kualitas tidur (Gou et al., 2024). Metaanalisis 47 penelitian menemukan bahwa terapi musik memiliki efek sedang hingga besar terhadap penurunan stres ($d = 0,723$) (de Witte et al., 2022). dan semakin banyak bukti menunjukkan terapi musik dapat memperbaiki kondisi psikologis seperti kecemasan dan depresi (Lassner et al., 2025). Selain itu, kajian terkini memperlihatkan bahwa intervensi berbasis suara (musik atau suara alam) dapat menurunkan stres dan kecemasan pada populasi dewasa dengan indikator fisiologis dan self-report (Saskovets et al., 2024a). Temuan ini menunjukkan bahwa media audio memiliki potensi tinggi sebagai intervensi relaksasi termasuk untuk kondisi

non-klinis atau pengguna yang tidak mengalami gangguan mental berat untuk menenangkan emosi tanpa keterlibatan aktif pengguna secara intensif.

Namun, sebagian besar aplikasi relaksasi yang tersedia masih bersifat intervensi pasif sepenuhnya tanpa kemampuan adaptif terhadap kondisi emosional pengguna. Oleh karena itu, kontribusi keilmuan dalam bidang Informatika pada penelitian ini terletak pada pengembangan sistem cerdas berbasis mobile yang mampu mendeteksi ekspresi wajah dan menyesuaikan rekomendasi audio secara otomatis berdasarkan emosi pengguna..

Integrasi media audio relaksasi ke dalam aplikasi mobile dapat memberikan kemudahan akses bagi pengguna untuk menenangkan diri kapan saja dan di mana saja. Teknologi kecerdasan buatan (AI), khususnya deteksi ekspresi wajah, dapat digunakan untuk mengenali emosi pengguna dan menyesuaikan rekomendasi audio secara otomatis. Studi terkini menunjukkan bahwa arsitektur ringan CNN memungkinkan implementasi efisien pada perangkat mobile (Grover & Bansal, 2024). Penggunaan model CNN yang dioptimasi tidak hanya terbatas pada deteksi emosi, tetapi juga telah terbukti andal dalam mendeteksi fitur kompleks pada area wajah untuk berbagai kebutuhan diagnosis medis (Anataya et al., 2024).

Lebih lanjut, pengembangan sistem cerdas pada perangkat dengan sumber daya terbatas memerlukan strategi optimasi model agar tetap hemat daya namun memiliki akurasi tinggi, sebagaimana keberhasilan implementasi identifikasi wajah berbasis ResNet pada perangkat mikrokontroler (Haq, Rosadi, et al., 2024). Pendekatan ini merepresentasikan bentuk intervensi pasif berbasis sistem cerdas, di mana pengguna tidak perlu berinteraksi terus-menerus dengan aplikasi, namun tetap memperoleh pengalaman relaksasi yang bersifat personal dan kontekstual.

Berbagai penelitian telah mengembangkan aplikasi kesehatan mental berbasis mobile (Hwang & Jo, 2019), termasuk aplikasi berbasis model ADDIE (Cho et al., 2022), maupun sistem pendukung pasien klinis (Moulaei et al., 2023). Namun, sebagian besar penelitian belum menargetkan pengguna mahasiswa Generasi Z di Indonesia atau mengintegrasikan deteksi ekspresi wajah dengan rekomendasi audio relaksasi otomatis. Dari sisi metodologi, sebagian besar masih menggunakan pendekatan tradisional pengembangan aplikasi dan belum

mengeksplorasi pipeline sistem cerdas yang mencakup tahap dataset, pelatihan model, dan implementasi model ringan pada perangkat mobile.

Selain itu, penelitian *Emotion-Based Music Recommendation System Using Machine Learning and AI* (Pardhi et al., 2024) menunjukkan bahwa sistem rekomendasi berbasis emosi masih memiliki ruang pengembangan yang luas, terutama dalam aspek peningkatan akurasi, personalisasi, dan pengalaman pengguna yang lebih mendalam. Penelitian tersebut belum mengeksplorasi penerapan model pembelajaran mesin ringan seperti TensorFlow Lite untuk deteksi emosi di perangkat *mobile*, serta belum mengaitkan hasil deteksi dengan penyesuaian frekuensi dan jenis audio relaksasi.

Lebih lanjut, jurnal *Moodify: A Music Recommendation System Based on Reinforcement Learning and Emotion Recognition* (De Prisco et al., 2022) mengidentifikasi keterbatasan pada integrasi manual dengan platform musik, serta kurang mempertimbangkan konteks lingkungan pengguna dalam rekomendasi musik. Celah ini menunjukkan perlunya pengembangan sistem yang cerdas dan adaptif terhadap konteks pengguna, sekaligus efisien di perangkat mobile.

Selain itu, penelitian oleh (Kambham & Prathap Reddy Kambham, 2025), menyoroti bahwa sistem rekomendasi musik masih berpotensi dikembangkan dengan menambahkan umpan balik pengguna dan integrasi dengan perangkat pintar (*smart devices*), namun belum membahas aspek efisiensi model di perangkat *mobile* maupun penerapan untuk tujuan relaksasi psikologis. Sementara itu, (Vijayalakshmi et al., 2025) menekankan perlunya perbaikan model CNN agar lebih sensitif terhadap variasi ekspresi emosional dan menambahkan *real-time feedback* yang memungkinkan sistem menyesuaikan rekomendasi secara dinamis hal yang masih jarang diimplementasikan dalam konteks aplikasi relaksasi. Selain itu, efektivitas relaksasi digital tidak hanya bergantung pada respons emosional, tetapi juga pada pemahaman konteks lingkungan dan ketersediaan dukungan interaktif. Integrasi informasi cuaca secara real-time dapat memperkaya relevansi rekomendasi audio dengan kondisi lingkungan sekitar pengguna. Sementara itu, kehadiran fitur asisten percakapan cerdas (Chat AI) dapat berfungsi sebagai media ventilasi emosi yang melengkapi intervensi audio, sehingga menciptakan ekosistem relaksasi yang lebih komprehensif dan personal bagi mahasiswa.

Pengembangan sistem cerdas dengan kompleksitas integrasi antara model *deep learning* (TensorFlow Lite) dan layanan AI generatif (Gemini API) ke dalam lingkungan *mobile* memerlukan pendekatan yang lebih adaptif dibandingkan metode linear konvensional. Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, metodologi SDLC Incremental dinilai paling cocok untuk diterapkan karena memungkinkan pengembangan dilakukan dalam beberapa fragmen fungsional yang dapat divalidasi secara mandiri (Chandra et al., 2023). Berbeda dengan metode tradisional yang mengharuskan seluruh tahap selesai untuk melihat hasil, pendekatan *Incremental* memungkinkan modul deteksi emosi dikembangkan dan dioptimasi terlebih dahulu sebagai *increment* pertama, kemudian diikuti oleh modul asisten relaksasi pada *increment* berikutnya. Strategi ini diambil untuk menjamin setiap komponen cerdas telah melewati tahap pengujian stabilitas model sebelum diintegrasikan secara utuh, sehingga meminimalisir risiko kegagalan sistem pada perangkat dengan sumber daya terbatas. Penjelasan mendalam mengenai tahapan dan keunggulan metodologi ini dipaparkan lebih lanjut pada subbab Error! Reference source not found..

Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini berupaya mengembangkan sistem cerdas berbasis mobile yang mampu mendeteksi ekspresi wajah pengguna secara real-time dan memberikan rekomendasi audio relaksasi adaptif berdasarkan emosi yang terdeteksi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan sistem rekomendasi berbasis emosi yang lebih akurat, tetapi juga memperluas penerapan AI untuk relaksasi psikologis yang relevan dengan kebutuhan digital mahasiswa Generasi Z. Kombinasi antara teknologi audio relaksasi yang terbukti efektif dan sistem cerdas adaptif ini menjadi dasar bagi pengembangan aplikasi mobile yang mampu memberikan pengalaman relaksasi personal secara real-time.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem cerdas berbasis mobile yang mampu mendeteksi ekspresi wajah pengguna?

2. Bagaimana sistem dapat menyesuaikan rekomendasi audio relaksasi secara adaptif berdasarkan emosi yang terdeteksi?
3. Bagaimana penerapan model pembelajaran mesin ringan seperti TensorFlow Lite dapat memastikan sistem berjalan efisien pada perangkat mobile?
4. Bagaimana sistem ini dapat meningkatkan pengalaman pengguna mahasiswa Generasi Z dalam mengelola stres dan emosi melalui audio relaksasi serta fitur pendukung asisten cerdas dan informasi kontekstual lingkungan?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Penelitian:

1. Mengembangkan sistem cerdas berbasis mobile yang mampu mendeteksi ekspresi wajah pengguna.
2. Mengimplementasikan rekomendasi audio relaksasi adaptif berdasarkan emosi pengguna.
3. Mengaplikasikan model pembelajaran mesin ringan (TensorFlow Lite) agar sistem dapat berjalan efisien di perangkat mobile.
4. Menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan pengalaman relaksasi pengguna melalui integrasi deteksi emosi, asisten percakapan AI, dan data cuaca pada mahasiswa Generasi Z.

Manfaat Penelitian:

1. Menambah wawasan tentang integrasi AI dan sistem rekomendasi berbasis emosi pada aplikasi mobile.
2. Memberikan solusi nonfarmakologis bagi Generasi Z dalam mengelola stres dan emosi melalui pendekatan yang personal dan adaptif.
3. Menjadi referensi bagi pengembangan aplikasi mobile berbasis AI yang ringan dan dapat diimplementasikan secara real-time.

1.4. Kontribusi dan Orisinalitas Penelitian

Penelitian ini memiliki kontribusi dan orisinalitas dalam beberapa aspek berikut:

1. Mengembangkan sistem cerdas berbasis mobile yang mengintegrasikan deteksi ekspresi wajah real-time dengan rekomendasi audio adaptif, yang diperkuat

- dengan asisten pendukung (Chat AI) dan informasi cuaca untuk menciptakan ekosistem relaksasi yang komprehensif.
2. Mengaplikasikan model pembelajaran mesin ringan (TensorFlow Lite) yang memungkinkan implementasi pada perangkat mobile dengan performa efisien.
 3. Fokus penelitian pada mahasiswa Generasi Z, yang merupakan kelompok rentan terhadap stres dan sangat familiar dengan teknologi digital.
 4. Memberikan kontribusi orisinal dengan menggabungkan pipeline sistem cerdas (dataset, pelatihan model, implementasi mobile) dalam konteks relaksasi psikologis berbasis audio.

1.5. Batasan Penelitian

Untuk menjaga fokus dan keterbatasan sumber daya, penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Cakupan Kondisi Pengguna

Sistem ditujukan untuk membantu pengguna dalam regulasi emosi dan relaksasi ringan, bukan untuk diagnosis atau penanganan klinis gangguan mental seperti depresi berat atau gangguan kecemasan. Aplikasi difokuskan untuk pengguna umum, khususnya mahasiswa Generasi Z, yang ingin menenangkan diri berdasarkan suasana hati (mood) yang terdeteksi.

2. Metode Deteksi Emosi

Deteksi emosi dibatasi pada penggunaan kamera depan perangkat *mobile* tanpa sensor tambahan (seperti detak jantung atau EEG). Meskipun penggunaan kamera dari berbagai sudut (*multi-angle*) dapat meningkatkan akurasi pengenalan fitur wajah (Haq, Huy, et al., 2024), penelitian ini tetap fokus pada kamera tunggal demi kepraktisan dan kemudahan akses bagi pengguna mahasiswa.

3. Jenis Emosi yang Dideteksi

Klasifikasi emosi dibatasi pada beberapa kategori dasar seperti senang, sedih, marah, dan netral, sesuai dengan kemampuan dataset dan model CNN yang digunakan.

4. Jenis Rekomendasi Audio

Rekomendasi audio terbatas pada musik instrumental dan suara alam (ambient sounds) yang bersifat menenangkan, seperti suara hujan, ombak, atau white noise. Musik dengan lirik atau genre kompleks tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini.

5. Platform dan Implementasi

Sistem dikembangkan dan diuji pada perangkat Android dengan implementasi model menggunakan TensorFlow Lite, agar efisien dijalankan secara lokal (on-device inference) tanpa bergantung pada koneksi internet atau server eksternal.

6. Ruang Lingkup Evaluasi

Evaluasi difokuskan pada kinerja teknis model deteksi emosi (akurasi, efisiensi komputasi) dan pengalaman subjektif pengguna (kenyamanan, kemudahan penggunaan, efek relaksasi). Evaluasi tidak mencakup pengukuran fisiologis atau uji klinis.

7. Skala Uji Pengguna

Pengujian aplikasi dilakukan dalam lingkup terbatas, melibatkan sejumlah mahasiswa Generasi Z sebagai responden uji coba untuk memperoleh umpan balik mengenai efektivitas dan kenyamanan penggunaan aplikasi.

8. Fitur Pendukung

Fitur Chat AI (Teman Teduh) berfungsi sebagai media interaksi tambahan untuk ventilasi emosi pengguna, dan data cuaca digunakan untuk menyesuaikan atmosfer antarmuka. Kedua fitur ini bergantung pada koneksi internet (API eksternal), berbeda dengan fitur deteksi wajah yang berjalan sepenuhnya on-device.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dokumen ini disusun secara terstruktur untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses penelitian, yang terbagi ke dalam lima bab utama sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN Berisi latar belakang masalah mengenai kesehatan mental mahasiswa Generasi Z, rumusan masalah, tujuan

penelitian untuk membangun sistem deteksi emosi dan rekomendasi audio, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan dokumen.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI Menjelaskan kajian pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan serta konsep dasar teori yang menjadi pedoman penelitian. Materi mencakup teori emosi, arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2, implementasi TensorFlow Lite, pemanfaatan Large Language Model (LLM) melalui Gemini API, serta konsep Calm Technology dalam desain antarmuka.
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN Menjelaskan langkah-langkah sistematis dalam pelaksanaan penelitian menggunakan model Incremental SDLC. Bab ini mencakup tahapan pengumpulan data, perancangan model kecerdasan buatan, perancangan logika asisten relaksasi (system instruction), pemodelan sistem menggunakan UML, hingga perancangan antarmuka aplikasi.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Menguraikan hasil implementasi dari seluruh sistem yang telah dirancang. Bagian ini membahas detail proses pelatihan model CNN, analisis akurasi dan fine-tuning, integrasi API eksternal, hingga pembahasan hasil pengujian subjektif kepada pengguna (mahasiswa) serta pengujian usability menggunakan instrumen kuesioner.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN Berisi kesimpulan akhir dari seluruh rangkaian penelitian berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan serta pemberian saran-saran strategis untuk pengembangan sistem lebih lanjut di masa depan.