

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan kesehatan mental, khususnya depresi, telah menjadi perhatian serius baik di tingkat global maupun nasional, termasuk Indonesia. Depresi memengaruhi jutaan orang dan berdampak signifikan terhadap kualitas hidup mereka (Fikry *et al.*, 2025). Namun, proses deteksi dini sering terkendala oleh sifat gejala yang tersembunyi dan ketergantungan pada laporan subjektif dari pasien. Diagnosis konvensional yang berbasis wawancara klinis rentan mengalami keterlambatan atau kesalahan akibat faktor bias pribadi, stigma sosial, dan kurangnya kesadaran diri (Zulfahmi *et al.*, 2023). Kondisi ini menimbulkan kebutuhan mendesak untuk mengembangkan pendekatan diagnosis yang lebih objektif dan berbasis data agar dapat meningkatkan akurasi dan efektivitas deteksi depresi.

Seiring perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (AI) telah mulai dimanfaatkan untuk mengatasi tantangan tersebut, terutama melalui analisis ekspresi wajah dan gerakan kepala yang menjadi indikator perilaku penting dalam mengenali kondisi psikologis (Fikry *et al.*, 2025). Studi di Indonesia menunjukkan bahwa algoritma facial landmark mampu mengenali ekspresi wajah seperti gerakan alis dan sudut bibir dengan tingkat akurasi yang tinggi, membedakan berbagai emosi dasar yang berkaitan dengan kondisi mental (Bachtiar & Wafi, 2021). Selain itu, gerakan kepala dianalisis menggunakan konsep “kinemes” yang berfungsi sebagai *biomarker* efektif dalam mendeteksi depresi, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian internasional dengan skor *F1* yang menjanjikan pada dataset *AVEC* dan *BlackDog* (Gahalawat *et al.*, 2023).

Penggunaan model machine learning yang ringan dan mudah diinterpretasi seperti *Decision Tree* menjadi pilihan utama dalam pengembangan sistem deteksi karena keunggulannya dalam memberikan logika pengambilan keputusan yang

jelas. Akan tetapi, algoritma ini memiliki risiko *overfitting* yang dapat diminimalisir dengan penerapan teknik *pre-pruning*. Penelitian oleh Syahputri & Hasibuan (2023) menunjukkan bahwa *pre-pruning* secara signifikan mampu meningkatkan akurasi sekaligus mempertahankan kestabilan model dengan membatasi kompleksitas pohon keputusan.

Penelitian ini menggabungkan fitur *visual* dari ekspresi wajah dan gerakan kepala sebagai input utama, serta mengaplikasikan *Decision Tree* dengan teknik *pre-pruning* untuk membangun sistem deteksi depresi yang tidak hanya cepat dan andal, tapi juga transparan dan efisien dalam komputasi. Tahapan penelitian meliputi *preprocessing* data seperti normalisasi menggunakan *Min-Max Scaling*, penanganan data hilang melalui interpolasi, ekstraksi fitur visual, dan evaluasi model dengan metode *Leave-One-Participant-Out (LOPO)* untuk memastikan keandalan pada data partisipan baru. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan keseimbangan optimal antara akurasi, interpretabilitas, dan efisiensi, sehingga memungkinkan penerapan sistem secara luas di lingkungan klinis maupun skrining komunitas. Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini diberi judul “Penerapan Teknik *Pre-pruning* dalam Pengenalan Gerak Wajah dan Kepala Menggunakan *Decision Tree*”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ditemukan berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebagai berikut:

1. Apakah proses pengolahan data dapat mempengaruhi performa model?
2. Apakah model *Decision Tree* dapat memberikan hasil maksimal pada data dengan jumlah partisipan terbatas?
3. Bagaimana pengolahan data yang dapat menghasilkan performa model yang maksimal?
4. Apakah *Cross Validation Lopo (Leave one Participant Out)* dapat menghindari *Overfitting* pada model *Neural Network*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya :

1. Untuk menganalisis sejauh mana proses pengolahan data mempengaruhi performa model machine learning, khususnya *Decision Tree*.
2. Untuk mengevaluasi efektivitas model *Decision Tree* dalam menghasilkan prediksi yang akurat meskipun jumlah partisipan dalam dataset terbatas.
3. Untuk mengidentifikasi metode pengolahan data yang paling efektif dalam meningkatkan performa model.
4. Untuk menguji apakah teknik *cross-validation* LOPO (*Leave-One-Participant-Out*) dapat mengurangi risiko *overfitting* pada model *Decision Tree*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian yang dilakukan ini dapat memberikan manfaat di kemudian hari. Adapun manfaat yang di harapkan penulis sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti:
 - a. Mengimplementasikan ilmu yang sudah di dapat selama perkuliahan.
 - b. Menambah Pengetahuan dan wawasan mengenai *Machine Learning*.
 - c. Memenuhi sebagian syarat untuk menyelesaikan program studi S1 Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.
2. Bagi Pembaca:
 - a. Menjadi referensi bagi peneliti lain untuk mengembangkan sistem pendeteksi depresi dengan model yang berbeda.
 - b. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai metode peningkatan performa dan akurasi model pada jenis data yang serupa.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan Batasan penelitian yang penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Jumlah data yang diambil adalah 130.000 data dengan 20 partisipan
2. Data yang di ambil berupa data *json* yang merupakan data hasil

pengumpulan dari *Facepsy*.

3. Evaluasi model dilakukan berdasarkan nilai akurasi, *Precision*, *recall*, *F1 Score*, *AUC Score*.
4. Variabel atau *Features* yang terdapat pada data yaitu :
 - a. *Action Unit* : *AU01*, *AU02*, *AU04*, *AU06*, *AU07*, *AU10*, *AU12*, *AU14*, *AU15*, *AU17*, *AU23*, *AU24*
 - b. *Bounding Box*
 - c. *LeftEyeProbability*
 - d. *RightEyeProbability*
 - e. *SmilingProbability*
 - f. *Countours*
 - g. *HeadEulerAngle* : *X(Pitch)*, *Y(Yaw)*, *Z(Roll)*
 - h. *Landmarks* : *X & Y*
 - i. *Start_phq9*
 - j. *End_phq9*
 - k. *Depression_episode*