

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ortodonti merupakan bidang ilmu dalam kedokteran gigi yang bertujuan untuk merapikan atau mengoreksi posisi gigi yang kurang teratur sehingga menjadi lebih fungsional dan estetik. Melakukan diagnosis secara akurat menjadi sangat penting pada proses perawatan ortodonti karena kesalahan dalam tahap ini dapat menimbulkan perencanaan terapi yang tidak tepat dan berdampak besar pada hasil akhir perawatan (Bogari *et al.*, 2022). Proses diagnosis yang akurat memungkinkan ortodontis untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam evaluasi rencana perawatan (Dinesh *et al.*, 2020).

Keputusan penting dalam perencanaan perawatan ortodonti adalah menentukan apakah diperlukan pencabutan gigi atau tidak, karena pertimbangan ini secara signifikan mempengaruhi keberhasilan perawatan secara keseluruhan serta kestabilan oklusi dalam jangka panjang (Ziaei *et al.*, 2025). Pencabutan ini dilakukan untuk mengatasi masalah seperti gigi berjejal, ketidakseimbangan rahang, atau bahkan untuk meningkatkan estetika wajah (Kazanopoulos *et al.*, 2025). Keputusan untuk ekstraksi gigi tidak hanya ditentukan oleh tingkat keparahan gigi berjejal, tetapi juga oleh faktor tambahan, termasuk profil wajah pasien, tingkat keparahan maloklusi, dan analisis sefalometri yang komprehensif. Keputusan ini seringkali sangat bergantung pada pengalaman dan preferensi ortodontis, yang dapat menyebabkan klinisi berbeda mendapatkan hasil yang berbeda (Sood *et al.*, 2025).

Kesalahan dalam perencanaan perawatan yang melibatkan keputusan ekstraksi gigi dapat berakibat serius pada hasil perawatan ortodonti, menyebabkan ketidaknyamanan pasien dan memperpanjang waktu perawatan. Sebuah studi oleh Xu *et al.*, tahun 2025 mengungkapkan bahwa keputusan yang keliru mengenai ekstraksi gigi, baik itu karena kesalahan diagnosa atau ketidakakuratan dalam mempertimbangkan faktor-faktor ortodontik, dapat menyebabkan masalah seperti maloklusi yang lebih parah, gangguan fungsi mandibula, atau bahkan perubahan estetika yang tidak diinginkan. Pasien mungkin juga menghadapi komplikasi pasca operasi seperti infeksi atau kerusakan pada gigi atau jaringan sekitar, yang akhirnya meningkatkan biaya perawatan dan mengurangi kepuasan pasien. Penting untuk memiliki sistem yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis bukti, seperti penggunaan AI dalam merencanakan ekstraksi gigi yang lebih efektif dan aman (Xu *et al.*, 2025).

Perkembangan beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) berpotensi mengurangi subjektivitas dan variabilitas antar klinisi dalam penentuan kebutuhan ekstraksi (Kazimierzak *et al.*, 2024). AI merupakan cabang ilmu komputer yang memungkinkan mesin untuk melakukan tugas layaknya manusia melalui penalaran dan pemrosesan informasi yang kompleks, kemampuan ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan akurasi serta konsistensi dalam pengambilan keputusan diagnosis dan perawatan (Ziaei *et al.*, 2025). AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan mutu perawatan pasien, menyederhanakan perencanaan perawatan, dan memperlancar alur kerja klinis dalam bidang kedokteran gigi termasuk bidang ortodonti. AI dapat dimanfaatkan pada seluruh tahapan proses kerja ortodonti, mulai

dari diagnosis, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi perawatan (Akdeniz dan Tosun, 2021).

AI dalam perencanaan perawatan ortodonti memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan metode konvensional yaitu, analisis yang lebih cepat, akurat, dan objektif, mempermudah segmentasi dan analisis citra 2D/3D, serta mendukung keputusan klinis seperti kebutuhan ekstraksi dan prediksi hasil perawatan yang lebih konsisten dan terstandar (Nordblom *et al.*, 2024). Keterbatasan lain dari metode konvensional adalah ketidakmampuan mengintegrasikan berbagai jenis data secara efektif, seperti radiografi, model gigi digital, dan foto klinis, yang kini semakin penting di era digital. Pendekatan konvensional juga kurang optimal dalam memanfaatkan data dalam jumlah besar untuk memperkirakan hasil perawatan dengan tingkat akurasi yang tinggi (Kazimierczak *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan peran signifikan AI dalam meningkatkan akurasi pengambilan keputusan dalam perawatan ortodonti, khususnya pada keputusan ekstraksi gigi. Sebuah penelitian oleh Gracea *et al.* tahun (2025) melaporkan bahwa penggunaan AI dalam menganalisis citra radiografik menghasilkan tingkat akurasi 92% dalam menentukan indikasi ekstraksi gigi, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan akurasi dokter yang hanya mencapai 75%. Studi lain yang dilakukan oleh Akdeniz dan Tosun tahun (2021) juga menunjukkan bahwa sistem AI dapat membantu klinisi dalam mencegah kesalahan langkah pengambilan keputusan dan dapat memberikan akurasi 80 hingga 90% saat membuat keputusan ekstraksi ortodontik (Akdeniz dan Tosun, 2021). Penelitian lain oleh Farzanegan *et al.* tahun (2025)

menunjukkan bahwa algoritma *machine learning* yang diterapkan pada data pasien dapat meningkatkan akurasi diagnosis ekstraksi gigi sebesar 15% dibandingkan dengan metode tradisional. AI juga terbukti mengurangi kesalahan perencanaan perawatan hingga 20%, yang pada gilirannya mengurangi komplikasi pasca-operasi dan mempercepat proses penyembuhan pasien (Farzanegan *et al.*, 2025).

Mayoritas penelitian masih berfokus pada tahap pengembangan model dan pengujian performa teknis. Hanya sedikit sistem AI untuk bidang ortodonti yang telah mencapai tingkat kematangan klinis dan memperoleh persetujuan regulatori, sehingga bukti empiris mengenai bagaimana teknologi ini digunakan oleh ortodontis dalam praktik sehari-hari masih relatif terbatas (Nordblom *et al.*, 2024). Keterbatasan tersebut semakin diperburuk oleh perbedaan metodologi antar studi, karena masing-masing menggunakan algoritma AI dan *data set* yang berbeda. Hal ini mempersulit untuk menarik kesimpulan yang menyeluruh mengenai sejauh mana efektivitas AI dalam membantu pengambilan keputusan terkait tindakan ekstraksi pada perawatan ortodonti (Ziaei *et al.*, 2025). Perbedaan kinerja AI serta masih dibutuhkannya pengawasan manual menjadi isu penting dalam penerapan AI di bidang ortodonti. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan AI perlu dilakukan dengan hati-hati, disertai proses validasi dan evaluasi rutin dalam penerapannya (Kazimierczak *et al.*, 2024).

Berdasarkan temuan bahwa implementasi AI untuk keputusan ekstraksi ortodonti menunjukkan akurasi menjanjikan namun dengan kepastian bukti yang masih rendah dan berbagai keterbatasan metodologi, topik ini layak dikaji lebih dalam melalui pendekatan *literature review*. Melakukan tinjauan pustaka terstruktur terhadap penelitian-penelitian

terkini tentang peran dan akurasi model AI yang digunakan, tulisan ini bertujuan untuk menyintesis bukti yang ada sejauh mana AI dapat berperan sebagai alat bantu keputusan ekstraksi gigi pada perawatan ortodonti.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana implementasi AI dalam membantu pengambilan keputusan ekstraksi pada perawatan ortodonti?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui implementasi AI dalam membantu pengambilan keputusan ekstraksi gigi di bidang ortodonti berdasarkan *literature review*.

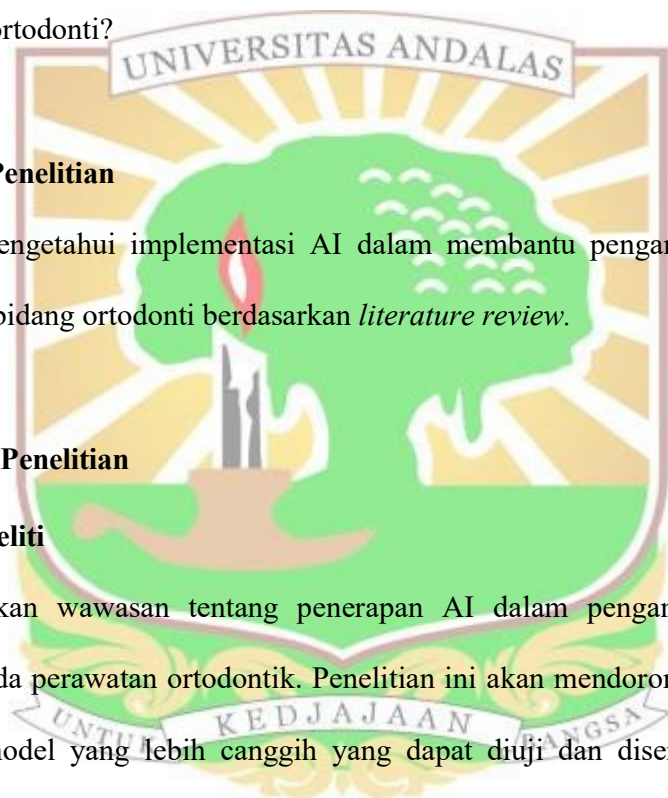
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Memberikan wawasan tentang penerapan AI dalam pengambilan keputusan ekstraksi gigi pada perawatan ortodontik. Penelitian ini akan mendorong pengembangan algoritma dan model yang lebih canggih yang dapat diuji dan disempurnakan untuk penggunaan klinis, sehingga mendorong inovasi dalam hubungan antara AI dan layanan kesehatan.

1.4.2 Bagi Praktisi Klinik

Memberikan gambaran yang dapat digunakan oleh dokter ortodontik dalam mempertimbangkan penerapan AI dalam praktik ortodonti.



1.4.3 Bagi Industri Teknologi dan Pengembangan AI

Memotivasi perusahaan teknologi untuk mengembangkan AI yang lebih terintegrasi dan aplikatif dalam perawatan kesehatan gigi pada bidang ortodontik.

1.4.4 Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Membantu memajukan penerapan teknologi AI dalam bidang ortodontik, dengan memberikan wawasan tentang potensi AI untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengambilan keputusan.

