BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radiografi panoramik merupakan salah satu pemeriksaan radiografi yang paling banyak digunakan karena dapat memberikan gambaran gigi dan kerangka rahang atas dalam bentuk dua dimensi (2D). Radiograf panoramik menampilkan struktur fasial yang termasuk diantaranya adalah rahang atas, rahang bawah, persendian *temporomandibular,* gigi geligi, dan tulang gigi. Keseluruhan struktur anatomi tersebut ditampilkan pada satu citra tunggal. *Radiograf* panoramik didapatkan dengan melakukan paparan sinar X terhadap pasien, dimana sumber sinar X dan film (*image receptor digital*) bergerak dengan arah yang berlawanan dalam kecepatan yang sama mengelilingi kepala pasien (Mudjosemedi dkk., 2015).

Radiografi panoramik memiliki keunggulan dalam menvisualisasikan area yang luas, namun masih terdapat beberapa permasalahan dalam citra radiografi panoramik seperti struktur yang tumpang tindih, distorsi dan pencahayaan yang tidak merata. Hal tersebut dapat mengakibatkan tenaga medis kesulitan dalam mengidentifikasi bagian-bagian tertentu seperti organ, jaringan, dan struktur anatomi tubuh lainnya. Segmentasi citra dapat digunakan untuk memisahkan citra menjadi bagian-bagian yang lebih spesifik seperti organ atau jaringan.

Segmentasi citra merupakan langkah penting dalam pengolahan citra dan dapat digunakan dimana-mana ketika bagian internal gambar akan dianalisis. Segmentasi adalah proses pemisahan dalam sebuah citra digital menjadi kelompok atau segmen yang memiliki karakteristik serupa. Tujuan dari segmentasi citra ini adalah untuk memisahkan area suatu objek dari area *background* sehingga objek tersebut dapat dengan mudah dianalisis guna mengidentifikasi objek yang melibatkan persepsi visual dalam jumlah besar (Wulan Dari and Triloka, 2022).

Proses segmentasi citra terbagi dua, yaitu dengan cara manual dan otomatis. Segmentasi manual melibatkan manusia secara langsung dalam mengidentifikasi dan menentukan batas struktur di dalam citra. Nurdinawati dkk. (2021) telah melakukan segmentasi citra pembuluh darah retina menggunakan operasi

morfologi iteratif. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa segmentasi citra pembuluh darah berjalan baik namun memerlukan waktu yang lama dan operator khusus, selain itu ada kemungkinan terjadinya variabilitas antar operator yang sangat besar.

Segmentasi otomatis dapat dilakukan menggunakan algoritma komputer dalam proses identifikasi. Segmentasi otomatis lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan segmentasi manual karena segmentasi otomatis dapat melakukan pengolahan data yang tinggi dan perhitungan yang cepat. Dalam beberapa tahun terakhir, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*, AI) khususnya *deep learning* telah banyak diimplementasikan untuk membantu dokter gigi dalam menganalisis gigi pasien.

Karaoglu dkk. (2023) telah melakukan penomoran gigi pada hasil citra panoramik dengan menerapkan metode *deep learning*. Hasil eksperimen ini menunjukkan efektivitas metode yang diusulkan dalam mendeteksi, mensegmentasi, dan memberi nomor pada radiografi panoramik. Penggunaan *deep learning* dalam segmentasi berpotensi mengurangi beban kerja ahli radiologi gigi, karena dapat mempercepat proses diagnosis dan meningkatkan akurasi citra radiografi panoramik gigi. Sivari dkk. (2023) telah menerapkan *deep learning* dalam diagnosis anomali penyakit gigi algoritma *deep learning* menunjukkan kinerja yang baik dalam mengevaluasi data visual untuk diagnosis penyakit gigi. Penerapan *deep learning* dalam layanan kesehatan gigi dan mulut memungkinkan evaluasi gambar dan deteksi penyakit yang lebih komprehensif, akurat dan dapat mengurangi biaya pengobatan. Shon dkk. (2022) telah melakukan klasifikasi tahapan periodontitis pada radiografi panoramik gigi menggunakan metode *deep learning*, hasilnya menunjukkan bahwa model memiliki akurasi sebesar 93%, ini menunjukkan tingkat kinerja yang tinggi. Model ini diharapkan dapat digunakan dalam mengurangi kesalahan penilaian dari spesialis gigi menggunakan radiografi gigi pasien dengan periodontitis. Model ini juga memungkinkan untuk pengobatan dan pencegahan penyakit berdasarkan diagnosis dini dan penentuan laju perkembangan penyakit.

Terdapat berbagai algoritma *deep learning* yang dapat digunakan untuk segmentasi seperti, U-net, *Convolutional Neural Networks* (CNN), (*You Only Look Once*) YOLO dan lain-lain. Putra dkk. (2023) telah melakukan segmentasi *hard exudate* pada citra fundus retina dengan menggunakan U-Net. Segmentasi *hard exudate* adalah pada proses identifikasi dan pemisahan area yang mengandung endapan keras (*hard exudates*) dalam citra medis, khususnya dalam citra fundus retina. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil akurasi, sensitivitas dan skor metrik spesifisitas sebesar 0,993, 0,454, dan 0,997. Berdasarkan hasil tersebut, metode yang diusulkan sudah cukup baik dalam segmentasi *hard exudate*, namun dari segi visual, ada beberapa citra yang kurang baik dalam *mensegmentasi hard exudate* sehingga mendapatkan skor yang rendah di sensitivitas. Hal ini disebabkan karena U-Net mengalami kesulitan dalam melakukan segmentasi jika citra yang digunakan memiliki kualitas citra yang buruk atau terdapat noise pada citra.

Mask R-CNN adalah algoritme *deep learning* yang diperkenalkan oleh tim *Facebook AI Research* (FAIR) pada tahun 2017. Algoritma ini mampu mendeteksi objek pada gambar, serta mudah diimplementasikan dan dilatih dengan berbagai desain arsitektur yang fleksibel (He dkk., 2020). Penelitian oleh Novelinda dkk., (2021) telah melakukan deteksi penyakit COVID-19 pada X-ray paru menggunakan CNN, yang menghasilkan akurasi sebesar 97,14%. CNN memiliki lapisan dan dimensi, yang merujuk pada hubungan setiap neuron di dua lapisan yang bersebelahan. Meskipun CNN berfungsi dengan baik pada data spasial, namun kurang efektif dalam mendeteksi objek kecil atau objek dengan bentuk kompleks.

You Only Look Once (YOLO) merupakan algoritma yang dikembangkan untuk mendeteksi objek secara cepat dan akurat, serta mampu mengenali berbagai macam objek (Redmon dkk., 2016). YOLO memiliki beberapa versi, YOLOv8 adalah versi terbaru yang dikembangkan oleh Ultralytics, dirilis pada tanggal 10 Januari 2023. YOLOv8 memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dengan beberapa fitur yang mempermudah pengembangan, seperti *Command Line Interface* (CLI) dan program Python yang terstruktur.

Asantogrol dan Ciftci (2023) membandingkan kinerja segmentasi sinus maksilaris pada radiografi panoramik menggunakan beberapa versi YOLO: YOLOv5, YOLOv7, dan YOLOv8. Hasilnya menunjukkan YOLOv7 dan YOLOv8 mencapai tingkat keberhasilan yang sangat tinggi dalam mensegmentasi sinus maksilaris, dengan sensitivitas, presisi, dan F1-*core* mencapai 1,0. YOLOv5 memiliki tingkat keberhasilan yang relatif lebih rendah. YOLOv7 memperkenalkan modifikasi arsitektur yang meningkatkan akurasi dan menargetkan waktu *training* tanpa mempengaruhi tingkat inferensi. Casas dkk. (2024) telah membandingkan kinerja dari YOLOv5 dan YOLOv8 untuk segmentasi korosi pada permukaan logam. Hasilnya menunjukkan YOLOv8 lebih unggul dalam segmentasi. Hal ini diperkuat dengan evaluasi visual grafis, dimana YOLOv8 mampu mensegmentasi permukaan berkarat yang kompleks.

Rasic dkk. (2023) melakukan deteksi dan segmentasi resi radiolusen rahang bawah pada radiografi panoramik menggunakan YOLOv8. Penelitian ini dilakukan menggunakan 226 citra radiografi panoramik, hasilnya menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mendeteksi dan mensegmentasi lesi radiolusen di mandibula secara otomatis. Model ini mencapai presisi deteksi sebesar 0,918 tanpa augmentasi dan 0,952 dengan augmentasi, mengungguli model sebelumnya dengan kumpulan data yang lebih kecil. Abid dkk. (2024) telah melakukan deteksi penyakit pada daun tanaman menggunakan YOLOv8. Penelitian ini menggunakan 150 gambar yang terdiri dari 19 kelas dengan total 2.850 daun yang disegmentasi. Hasil yang didapatkan presisi 98% dan F1-*Score* 97%. Hal ini menandakan YOLOv8 mampu memberikan hasil yang baik dalam mengidentifikasi penyakit daun.

Oleh karena itu, penelitian mengenai penerapan implementasi *deep learning* untuk segmentasi citra menggunakan YOLOv8 pada *rontgen* gigi perlu dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu staf radiologi Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Universitas Andalas (Unand) dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses diagnosis medis terutama dalam kasus gigi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitan ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *deep learning* YOLOv8 dalam segmentasi dan mengklasifikasikan gigi permanen pada citra

panoramik guna menfasilitasi diagnosis dan analisis penyakit gigi dengan lebih akurat dan efisien.

Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan akurasi dan efisiensi proses diagnosis medis terutama dalam kasus gigi dan patologi gigi, serta mengurangi komplesitas citra radiografi panoramik. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat membantu dalam pengarsipan otomatis bagan gigi dalam kedokteran gigi umum dan kedokteran forensik yang berfungsi untuk mempermudah dan meningkatkan efisiensi dalam manajemen data pasien.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini memfokuskan pada penggunaan data sekunder berupa citra panoramik pasien yang tersedia di RSGM Unand, data yang digunakan sebanyak 302 citra panoramik gigi dewasa dari juni 2023 hingga juli 2024. Algoritma yang diimplemendasikan adalah YOLOv8 untuk melakukan segmentasi gigi. Proses ROI dilakukan di *platform roboflow* dengan memisahkan gigi berdasarkan nomenklatur gigi. Analisis dan interpretasi hasil segmentasi hanya akan dilakukan pada level pemisahan gigi dan tidak akan mencakup diagnosis medis lebih lanjut.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA