

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radiograf panoramik merupakan alat penting dalam radiologi kedokteran gigi untuk membantu penegakan diagnosis dan perencanaan perawatan. Citra panoramik ini merupakan citra sinar-X dua dimensi (2-D) yang mencakup seluruh mulut, termasuk gigi, rahang atas, rahang bawah dan jaringan lunak di sekitarnya, membantu dokter gigi mengidentifikasi berbagai kelainan dan patologi. Radiograf panoramik memiliki pengaturan *kilovolt peak* (kVp) dan *miliampere second* (mAs) yang sangat penting untuk menghasilkan gambar yang berkualitas dan mengurangi dosis radiasi bagi pasien (Wibowo dkk., 2018). Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualitas citra, seperti jenis perangkat yang digunakan, teknik akuisisi, gerakan pasien selama pengambilan citra, dan posisi yang kurang tepat serta tahapan pemrosesan citra, harus diperhatikan.

Tantangan utama dalam radiograf panoramik adalah mencapai ketajaman citra yang lebih jelas dan bebas derau yang dapat mengganggu interpretasi. Keberadaan artefak dalam citra dapat berpotensi menyebabkan informasi penting terabaikan atau bahkan memberikan kesan kelainan yang pada kenyataannya tidak ada. Kejelasan citra adalah hal esensial yang memungkinkan batas-batas objek terlihat dengan jelas dan detailnya terekspresikan dengan baik. Metode pemrosesan citra digital, seperti peningkatan kontras, penajaman (*sharpening*) dan peningkatan kejelasan (*enhancement*) memberikan peluang baru dalam meningkatkan kualitas citra radiograf panoramik (Singh dan Sehgal, 2020).

Terkait pentingnya citra radiograf panoramik dalam praktek klinis, perbaikan kualitas citra menjadi fokus penelitian yang menarik untuk dieksplorasi. Sabaruddin dkk., (2013) membandingkan kualitas citra radiograf panoramik gigi sistem konvensional dan digital. Penelitian dilakukan dengan melakukan penyesuaian kontras dan kerapatan citra menggunakan perangkat lunak *Planmeca Dimaxis 4.0* kemudian diterapkan filter median untuk mengurangi *noise* pada citra, dilanjutkan dengan membandingkan hasil dari citra asli dan pasca-pemrosesan masing-masing citra. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa hasil pasca-pemrosesan pada sistem radiograf panoramik digital menghasilkan kualitas citra yang signifikan lebih tinggi. Meskipun demikian, penelitian ini belum merinci metode pasca-pemrosesan yang digunakan dan dampak konkrit dari peningkatan tersebut terhadap diagnosis.

Begitu pula, Amiri dkk., (2013) menerapkan metode koreksi gamma adaptif untuk meningkatkan citra panoramik dan menggunakan matriks *co-occurrence* untuk mengekstraksi hasil citra dalam analisis teksturnya yang bertujuan untuk mengestimasi nilai gamma, mengurangi efek kesalahan dari penentuan posisi saat menghasilkan citra. Penelitian ini berhasil menerapkan detail citra yang lebih baik dibandingkan dengan aslinya. Penelitian yang dilakukan oleh Joseph dkk., (2018) mencoba memodifikasi *unsharp masking* dan membandingkan dengan *homomorphic filtering* dalam penajaman citra. Penelitian ini menggunakan *Second Derivative Measure of Enhancement (SME)*, *Peak Signal Noise Ratio (PSNR)*, dan *structural similarity index (SSI)* sebagai parameter perbandingan terhadap masing-masing citra. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *unsharp masking*

lebih unggul dalam mempertahankan fitur tepi serta menghindari artefak yang tidak diinginkan.

Kumar dkk., (2021) telah melakukan studi literatur analisis deskriptif terhadap berbagai strategi pengolahan citra untuk pencitraan gigi untuk menyelidiki struktur gigi, karies, dan kelainan. Dalam studi ini dilakukan analisis menyeluruh terhadap lebih dari 130 teknik yang disarankan oleh berbagai peneliti dalam beberapa dekade terakhir. Studi ini juga mempresentasikan survey berbagai teknik segmentasi, dan klasifikasi yang banyak digunakan untuk pencitraan sinar-X gigi. Sementara itu, Yusuf dkk., (2023) mengevaluasi mutu radiograf panoramik digital dari sudut pandang artefak. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data sampel radiograf panoramik digital di tiga instalasi radiologi. Populasinya terdiri dari 1305 radiograf dan diambil 77 radiograf setiap instalasi dengan format DICOM/JPEG, dari data ini kemudian dilakukan analisis statistik deskriptif. Hasilnya diperoleh artefak sebanyak 80 dari 306 radiograf (26,1%). Hal ini mengungkapkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan dalam hal ini.

Istiqbaliah dkk., (2017) telah melakukan penelitian yang membandingkan metode Laplacian, prewitt dan sobel untuk pengenalan sketsa bangun datar dengan menerapkan masing-masing metode terhadap citra tulisan tangan bangun datar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Laplacian memiliki tingkat akurasi mencapai 93% lebih tinggi dari kedua metode lainnya. Kemudian Hasiholan (2020) melakukan penerapan metode LoG (*Laplacian of Gaussian*) dalam mendeteksi tepi citra pada penyakit Aterosklerosis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode

Laplacian of gaussian dapat mengidentifikasi bentuk tepi citra penyakit aterosklerosis.

Filter Laplacian adalah salah satu metode yang digunakan dalam pemrosesan citra untuk meningkatkan ketajaman, detail dalam citra, dan digunakan untuk menyoroti wilayah dengan perubahan intensitas piksel serta meningkatkan perbedaannya. Filter Laplacian juga sering digunakan untuk mendeteksi tepi, karena Laplacian digunakan untuk menghitung turunan kedua dari citra, dan mengukur laju perubahan turunan pertama.

Salah satu kekurangan panoramik ialah keterbatasan dari *focal trough*. Hal ini karena adanya jarak antara *focal trough* dan reseptor citra dapat menghasilkan distorsi dan perbesaran citra akhir yang menyebabkan hasil citra tepi dari panoramik tidak jelas. Beberapa metode dan parameter untuk peningkatan kualitas citra radiograf, diantaranya *Structural Similarity Index* (SSI), *Relative Enhancement in Contrast* (REC), *Contrast Improvement Ratio* (CIR), *Entropy* (E), *Spatial Frequency* (SF), *Contrast to Noise Ratio* (CNR) dan *Mean Square Error* (MSE) yang merupakan parameter yang digunakan dalam kompresi citra untuk menentukan kualitas citra hasil rekonstruksi. Semakin rendah nilai MSE maka semakin bagus hasil citra (Aryani dkk., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis penggunaan metode Laplacian dalam meningkatkan kualitas citra radiograf panoramik gigi di Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Unand yang dalam peningkatan citra menggunakan masterview untuk kejelasan hasil citra. Metode ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pendekatan terbaik dalam

meningkatkan kualitas citra radiograf panoramik yang pada gilirannya akan mendukung diagnosis yang lebih akurat dan perencanaan perawatan yang lebih efektif dalam praktek radiologi gigi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menilai tingkat ketajaman citra dalam radiograf panoramik gigi di RSGM Unand menggunakan ketajaman visual dan metriks ketajaman.
2. Mengoptimalkan kualitas citra radiograf panoramik gigi dengan penerapan filter Laplacian menggunakan metriks kualitas citra.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang kualitas citra radiograf panoramik gigi yang saat ini digunakan di RSGM Unand, termasuk tingkat ketajaman, kejelasan, dan potensi artefak.
2. Dengan kualitas citra yang lebih baik dokter gigi di RSGM Unand dapat membuat diagnosis yang lebih akurat dan perencanaan perawatan yang lebih efektif.
3. Memberikan kontribusi pada literatur kedokteran gigi dalam meningkatkan kualitas citra radiograf panoramik gigi, yang dapat menjadi referensi untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut di bidang ini.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder citra medis panoramik sebanyak 46 citra pasien panoramik di RSGM Universitas Andalas berformat BMP. Data tersebut dibaca dan diolah dengan paket OpenCV yang diinstal pada perangkat lunak *Python* versi 3.11.4. Penelitian ini membatasi hanya mengukur metrik kualitas citra dengan menerapkan metode filter Laplacian. Data yang diambil tanpa mempertimbangkan besar kV dan mA, diolah menggunakan perangkat lunak *Python* dengan editor *PyCharm* versi 3.2 digunakan untuk melakukan proses filter dengan indikator perbandingan *Structural Similarity Index* (SSI), *Contrast-to-Noise Ratio* (CNR), *Spatial Frequency* (SR), *Contrast Improvement Ratio* (CIR) digunakan sebagai kriteria evaluasi secara objektif.

1.4 Hipotesis

Penggunaan metode filter Laplacian dalam pemrosesan citra radiograf panoramik akan menghasilkan peningkatan signifikan dalam ketajaman dan kontras citra. Selain peningkatan ketajaman dan kontras citra penggunaan filter Laplacian juga meminimalkan gangguan dan artefak pada citra radiograf panoramik, yang dapat memudahkan diagnosis medis sehingga menghasilkan diagnosis yang lebih akurat. Dengan demikian penggunaan metode ini memberikan kontribusi positif terhadap praktik radiologi gigi.