

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini serba komputerisasi dan digital untuk mendokumentasikan hasil tugas maupun pekerjaan menggunakan bentuk foto atau gambar. Foto yang dihasilkan dalam bentuk citra digital memerlukan pemrosesan yang dikenal sebagai pengolahan citra (Kim, dkk. 2022). Pengolahan citra yang salah satu cabang informatika (ilmu komputer) tidak hanya dimanfaatkan dalam dunia fotografi, akan tetapi dalam berbagai aspek disiplin ilmu yang memiliki relevansi seperti dunia radiografi atau citra medis (El Naqa, dkk. 2021). Citra hasil radiografi seperti *rontgen* sinar-X, MRI, *CT-Scan* dan sebagainya dapat diolah dengan pengolahan citra (Shomirov dan Zhang, 2021). Citra radiografi yang baik digunakan untuk mendeteksi penyakit pada organ vital tubuh semisal paru-paru, jantung maupun usus. Masa pandemi ini perlunya pengecekan radiografi organ-organ tubuh yang rawan diserang penyakit seperti paru-paru guna untuk penanganan penyakit selanjutnya (Kumar, dkk. 2021).

Sejak Desember 2019, ketika penyakit *Coronavirus 2019* atau COVID-19 muncul di kota Wuhan dan menyebar dengan cepat ke seluruh China maka diperlukan data tentang karakteristik klinis pasien yang terkena (Guan, dkk. 2020). COVID-19 yang ditimbulkan virus SARS CoV-2 dan merupakan penyebab penyakit yang berpotensi fatal dan menjadi perhatian besar kesehatan masyarakat seluruh dunia (Wu, dkk. 2020). SARS CoV-2 menular melalui inhalasi atau kontak langsung dengan cipratan (*droplet*) dari orang yang terinfeksi dengan memiliki masa inkubasi mulai dari 2 hingga 14 hari (Sharma, dkk. 2020). Jumlah orang yang terjangkit dan kematian bertambah setiap hari yang memberikan tekanan luar biasa pada sistem sosial dan kesehatan (Rahaman, dkk. 2020).

Gejala COVID-19 umumnya adalah demam, batuk, sakit tenggorokan, sesak nafas, kelelahan dan malaise (Singhal, 2020). Sindrom pernapasan akut dan *pneumonia* adalah komplikasi utama COVID-19 (Anka, dkk. 2020). *Rontgen* dada dapat membantu mengidentifikasi penyakit COVID-19 dan *pneumonia* pada pasien dengan sumber daya yang terbatas (Hwang, dkk. 2021).

Radiografi (*X-Ray*) sangat membantu untuk penilaian dan tindak lanjut penyakit COVID-19 yang memberikan dokter wawasan yang akurat tentang perkembangan penyakit (Yasin dan Goud, 2020). Pencitraan medis memainkan peranan yang penting dalam mendukung pengambilan keputusan klinis dalam diagnosis, manajemen, dan pengobatan pasien COVID-19 (Stogiannos, dkk. 2020).

Citra *X-Ray* paru-paru dari radiografi biasanya digunakan oleh dokter spesialis gangguan pernafasan untuk membantu menilai seseorang sedang mengidap permasalahan pernafasan atau tidak, citra *X-Ray* mendeteksi kelainan pada tubuh seperti tumor dan perdarahan, mendeteksi emboli paru dan kelebihan cairan pada paru-paru. Penyakit COVID-19 merupakan penyakit yang menyerang paru-paru dan sistem pernapasan, sehingga Citra *X-Ray* dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit COVID-19 (Bambang. 2021).

Hasil citra *X-Ray* pada penderita COVID-19 didapati cairan di dalam paru-paru akan terlihat seperti bintik-bintik putih. Cairan COVID-19 mirip dengan kasus *pneumonia* dan sindrom, penderita mengalami gangguan pernapasan akut. Penumpukan cairan ini di dalam rongga dada dapat mengganggu kinerja paru-paru, menyebabkan penderitanya mengalami kesulitan bernapas, bahkan yang paling parah kondisi ini dapat menyebabkan kematian. Paru-paru juga bekerja setiap saat, sehingga jika terdapat kerusakan sekecil apapun pada setiap sisinya akan mempengaruhi sistem kerja tubuh. Seiring dengan meningkatnya jumlah kasus terinfeksi COVID-19, penanganan harus segera dilakukan untuk mencegah meningkatnya pasien karena pandemi ini (Supriyanti, dkk. 2021).

Edge Detection (Deteksi Tepi) pada citra merupakan suatu proses yang menghasilkan tepi objek citra dengan tujuan untuk menandai bagian-bagian yang *detail* pada citra dan mempertegas teks pada citra serta memperbaiki detail citra yang kabur. Proses Deteksi Tepi sering ditempatkan sebagai langkah awal dalam aplikasi segmentasi citra, yang bertujuan untuk mengidentifikasi objek dalam citra atau konteks citra secara keseluruhan. Deteksi Tepi berfungsi untuk mengidentifikasi batas suatu objek yang terdapat pada citra (Saputra, dkk. 2022).

Metode *Edge Detection* adalah salah satu operasi dalam pengolahan citra yang berguna untuk menetapkan batas atau tepi pada objek. *Edge Detection* Metode *Sobel* berpengaruh dalam deteksi pasien COVID-19 dengan fitur *Convolutional Neural Network* pada citra *rontgen* dada dengan model berbasis *deep learning* yang dibuat dengan citra asli, hasil kinerja klasifikasinya adalah 94,44% dan tertinggi adalah 82,30%. Sehingga *Edge Detection* Metode *Sobel* memberikan hasil yang lebih baik dan diperoleh dengan citra asli lebih tinggi dibandingkan dengan Metode *Edge Detection* lainnya (Narin dan Onur, 2021).

Deteksi Tepi pada citra *rontgen* penyakit COVID-19 menggunakan Metode *Sobel* untuk simulasi *X-Ray thorax* COVID-19 dan mengetahui daerah infeksi virus, hasil 13 sampel citra *X-Ray* yang diproses melalui tahap *high-pass filtering*, kemudian disegmentasikan dengan Teknik *Thresholding* pada area paru-paru, kemudian digunakan Teknik *Edge Detection* menggunakan Metode *Sobel* untuk menandai area yang membuat citra menjadi *detail*. Hasil yang didapatkan adalah terlihat pola objek dan wilayah penyebaran virus corona dan ada batasan dan menghasilkan piksel putih pada citra terlihat cukup jelas, sehingga Teknik *Edge Detection* menggunakan Metode *Sobel* sebagai salah satu diagnosa COVID-19 penyakit (Ghozali dan Sumarti, 2020).

Mendeteksi tulang belakang pada citra *CT-Scan* menggunakan Metode *Sobel* dari Teknik *Edge Detection* berhasil mendeteksi tulang belakang. Namun, untuk menghasilkan *Edge Detection* secara maksimal, citra *input* tetap perlu dilakukan proses perbaikan terlebih dahulu sebelum proses *Edge Detection* dilakukan, perbaikan citra dengan menggunakan *filter median*. Data yang digunakan dalam penelitian adalah citra medis dengan format DICOM dengan ukuran 512 x 512 *pixel*. Hasil penelitian menunjukkan garis tepi tulang belakang terlihat jelas, Metode *Sobel* ini mempunyai kelebihan untuk mengurangi *noise* dari Metode Deteksi Tepi lainnya (Arimbi dan Sofi, 2021).

Edge Detection dapat digunakan pada citra termografi untuk mendeteksi kelainan pada termogram payudara serta untuk mendiagnosis kanker payudara pada stadium awal. Hasil nilai yang diperoleh dari analisis asimetris berdasarkan sistem deteksi kelainan adalah sensitivitas 94,44%, spesifisitas 83,33% dan akurasi 88,88%. Sehingga bermanfaat bagi praktisi medis dalam deteksi dini kanker payudara (Gupta dan Pahadiya, 2022).

Edge Detection dengan menggunakan *Prewitt* dan dilatasi *Morfologi* dapat digunakan untuk pengenalan dan ekstraksi tumor otak berbasis *CT-Scan* menggunakan

mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan sistem yang ada dalam hal ketepatan. Sistem memperoleh akurasi 94,23% dengan menguji 52 gambar sampel *CT-Scan* yang memiliki otak yang terkena tumor serta otak yang sehat (Soni dan Rai, 2021).

Segmentasi pada plat kendaraan dinas menggunakan Metode *Canny*, *Prewitt*, *Sobel*, dan *Roberts* pada Teknik *Edge Detection* mendapatkan hasil bahwa segmentasi dengan *Edge Detection* Metode *Canny* mempunyai keunggulan dalam melakukan segmentasi. *Canny* memperoleh nilai MSE sebesar 254.874 db dengan PSNR 24.10095 db, *Prewitt* yang memperoleh nilai MSE sebesar 245.1832143 db dengan PSNR 24.26997143 db, *Roberts* memperoleh nilai MSE sebesar 245.2648571 dengan PSNR 24.26847143 db, serta *Sobel* memperoleh nilai MSE sebesar 245.1556429 db dengan PSNR 24.27046429 db. Karakter menggunakan *Canny* lebih baik pada plat kendaraan dinas baik pada jarak 1 meter maupun 2 meter dibandingkan dengan *Edge Detection* menggunakan Metode *Prewitt*, *Sobel* dan *Roberts* (Saputra, dkk. 2022).

Analisis dan perbandingan Metode *Sobel* dan *Prewitt* dengan Teknik *Edge Detection* pada citra daun Srilangka mendapatkan hasil histogram *Sobel* dan *Prewitt* mampu mengidentifikasi tepi dengan sumbu-sumbu yang digunakan, memiliki intensitas bilangan acak yang hasilnya berupa angka 0 dan 255 secara menyebar. Sistem yang dibangun menampilkan konversi citra RGB, *Grayscale*, *Sobel* dan *Prewitt* dan *Histogram* dari proses citra yang dilakukan (Sinaga. 2021).

Metode *Edge Detection Sobel* dan *image processing* untuk mengetahui dan melihat tepi atau diameter apel Fuji dengan menggunakan aplikasi Matlab. Hasil diameter yang didapatkan apel Fuji sebesar 201.00 piksel atau 5,31 cm dan garis terlihat nyata. Menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memperoleh gambar dan mengidentitikasi ukuran diameter apel Fuji (Hasibuan. 2020).

Edge Detection dapat mengidentifikasi jenis-jenis alga yang belum teridentifikasi, gambar alga dapat dibentuk melalui proses *input* citra, mengubah citra tersebut untuk mendeteksi tepi citra ke dalam model *grayscale* dan membandingkan hasil tepi citra dengan Metode *Canny*, *Prewitt* dan *Sobel* dengan melihat hasil nilai MSE dan PSNR, dan hasil perbandingan 3 jenis alga, Metode *Sobel* mendapatkan nilai MSE dan PSNR paling besar Alga *Diantome* dengan MSE 534,6 dan PSNR 30,378, Alga *Euglena* MSE 632,8 dan PSNR 75,471 db dan Alga *Dinoflagellata* MSE 569,7 dan PSNR 30,654 db, maka citra asli akan semakin mirip dengan citra yang dihasilkan oleh proses *filter* (Hidayat. 2020).

Pemilihan Teknik *Edge Detection* terbaik untuk menganalisa citra *ultrasonografi* (USG) kehamilan dengan empat Metode *Gradient Image*, *Roberts*, *Sobel* dan *Prewitt* yang diujicobakan menunjukkan Metode *Prewitt* berhasil mendeteksi objek pada citra, dan juga objek yang berfungsi sebagai *background* berhasil dideteksi. Deteksi Tepi Metode *Prewitt* yang dihasilkan lebih halus dibandingkan dengan 3 operator lainnya (Rizki, dkk. 2021).

Analisis perkembangan pasien COVID-19 menggunakan segmentasi citra *rontgen thorax* menggunakan *Active Contour* bahwa selama 1-8 hari pasien dirawat di rumah sakit, 89% pasien mengalami penurunan 50% area bersih paru, sedangkan hanya 11% pasien yang mengalami peningkatan perbaikan paru bersih sekitar 20-31%. Pasien yang telah membaik kondisi ini dirawat di rumah sakit dalam kondisi yang cukup parah dan dirawat selama 8 hari. Secara umum hari ke 1-8 pasien menentukan di rumah sakit adalah saat pasien memburuk yang ditunjukkan dengan penurunan bersihan paru-paru lebih dari 50%, sedangkan hari ke 8-14 adalah saat pasien sembuh atau meninggal (Sumarti. 2020).

Klasifikasi citra *X-Ray* paru-paru anak *pneumonia* dan *non-pneumonia* menggunakan Metode *Active Contour Chan-Vese* dan Deteksi Tepi *Canny* untuk membedakan paru-paru anak *pneumonia* dan *non-pneumonia*, Hasil uji coba dari data Rumah Sakit menghasilkan nilai akurasi 73.3%, sensitivitas 62.5%, dan spesifisitas 77.2%. Hasil uji coba dari data *kaggle* menghasilkan nilai akurasi 83.3%, sensitivitas 70%, dan spesifisitas 90%, kualitas data citra *X-Ray* dari *kaggle* lebih baik dibanding dari Rumah Sakit (Prasetyo. 2020).

Berdasarkan uraian diatas, sangat perlu penelitian untuk teknik baru yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi tepi objek serta mengetahui luas paru-paru pada citra paru-paru pasien dengan menggunakan segmentasi serta deteksi tepi. Teknik *Edge Detection* dapat melihat tepi objek paru-paru pasien COVID-19 secara lebih jelas. Paru-paru penderita COVID-19 mengalami kerusakan yang diakibatkan dari GGO (*Ground Glass Opacity*) COVID-19 yaitu terdapat kabut putih dan paru-paru terlihat kabur pada bagian tepi atau daerah yang terjangkit penyakit. Paru-paru bekerja setiap saat, sehingga jika terdapat kerusakan sekecil apapun pada setiap sisinya akan mempengaruhi sistem kerja tubuh. Teknik ini dapat memudahkan tenaga kesehatan melihat hasil *rontgen* pada objek paru-paru pasien COVID-19 dan juga membantu dokter dalam penanganan pasien COVID-19. Data yang digunakan sebanyak 30 citra paru-paru (*thorax*) *X-Ray* pasien COVID-19 dan 10 citra paru-paru pasien

sehat/normal yang diperoleh dari RSUD Embung Fatimah yang merupakan salah satu rumah sakit umum rujukan COVID-19 di Kota Batam. Selama pandemi COVID-19 pasien yang terkena virus COVID-19 yang dirujuk ke RSUD Embung Fatimah melakukan pengecekan *rontgen* paru-paru. Keterbatasan biaya menjadikan citra hasil *X-Ray* banyak digunakan di rumah sakit sebagai alat pendeteksian COVID-19 secara visual. Alat kesehatan tersebut relatif terjangkau, penggunaan mudah dan biaya murah dibandingkan peralatan kesehatan yang memiliki fungsi serupa. RSUD Embung Fatimah ini hanya menggunakan alat *rontgen (X-Ray)* untuk memeriksa paru-paru pasien penderita COVID-19.

Penelitian ini menggunakan citra asli diproses dengan tahapan *preprocessing* dengan *Grayscale* dan *Intensity Adjustment* kemudian citra disegmentasi dengan *Masking* dan *Boundaries* dan *Active Contour* untuk memisahkan objek paru-paru dengan *background* serta mengetahui luas paru-paru pasien COVID-19. Citra paru-paru normal/sehat memiliki rentang luas yang lebih besar jika dibandingkan dengan rentang luas hasil segmentasi paru-paru penderita COVID-19. Selanjutnya menggunakan beberapa metode dari Teknik *Edge Detection* untuk mengidentifikasi dan memperjelas tepi objek paru-paru pasien COVID-19 yang menghasilkan tepi yang cukup jelas piksel putih yang begitu terlihat. Pengujian aplikasi dan mengetahui akurasi dalam mengidentifikasi objek serta luas paru-paru bersih pasien COVID-19 dan mencari nilai akurasi pada citra dengan melihat nilai *Mean Square Error (MSE)*, *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*, *Region Properties* (Area dan Perimeter) menggunakan *software* pemrograman Matlab 2015a.

Penelitian ini bisa menjadi alternatif acuan dalam memberikan informasi penyebaran penyakit COVID-19 pada paru-paru, sehingga dapat membantu kinerja para tenaga medis dalam proses membaca hasil *rontgen* serta untuk penanganan pasien COVID-19. Oleh karena itu, maka penulis tertarik mengangkat judul penelitian **“Identifikasi Citra Paru-paru pada Pasien COVID-19 dengan Teknik *Edge Detection*”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dan paparan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan beberapa masalah yaitu:

1. Bagaimana luas paru-paru bersih pada citra paru-paru pasien COVID-19?
2. Bagaimana penerapan Teknik *Edge Detection* dapat mengidentifikasi objek pada citra paru-paru pasien COVID-19?
3. Bagaimana menguji aplikasi dan mengetahui akurasi dari Teknik *Edge Detection* dalam mengidentifikasi objek paru-paru pasien COVID-19?

1.3 Batasan Masalah

Berlatar belakang masalah yang telah dipaparkan, penulis memlimitasi penulisan yang disebabkan oleh adanya keterbatasan waktu, pikiran dan sarana. Penelitian ini hanya berfokus pada:

1. Citra yang digunakan dalam penelitian ini berupa 30 citra *X-Ray* paru-paru (*thorax*) pasien COVID-19 dan 10 citra *X-Ray* paru-paru pasien sehat sebagai pembanding yang diperoleh dari database Radiologi RSUD Embung Fatimah Batam.
2. Citra yang diolah merupakan citra asli DICOM yang diekspor ke tipe .JPG atau .JPEG.
3. Citra *X-Ray* diproses menggunakan *software Matlab 2015a*.
4. Citra *X-Ray* diproses menggunakan segmentasi *Active Contour*, kemudian Teknik *Edge Detection*.
5. Citra yang diproses untuk identifikasi tepi objek citra paru-paru pasien COVID-19 menggunakan Teknik *Edge Detection* dengan Metode *Canny*, *Sobel*, *Prewitt* dan *Roberts*.
6. Citra yang diproses untuk mengetahui luas objek citra paru-paru pasien COVID-19 dengan nilai Area dan Perimeter (*Region Properties*) dari citra paru-paru pasien COVID-19 menggunakan segmentasi.
7. Hasil pengujian Teknik *Edge Detection* diperoleh dari nilai *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan diraih oleh penulis dengan melakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui luas paru-paru bersih pada pasien COVID-19.
2. Mengetahui objek pada citra paru-paru pasien COVID-19 menggunakan Teknik *Edge Detection*.
3. Menguji aplikasi dan mengetahui akurasi dari Teknik *Edge Detection* dalam mengidentifikasi objek paru-paru pasien COVID-19.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dan diharapkan oleh penulis dengan melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperkenalkan Teknik *Edge Detection* sebagai salah satu metode untuk mengetahui tepi objek pada citra paru-paru pasien yang terkena COVID-19.
2. Memberikan informasi kondisi paru-paru pasien COVID-19, sehingga dapat membantu kinerja tenaga medis dalam proses membaca hasil *rontgen* serta penanganan pasien COVID-19.
3. Bagi peneliti, berkontribusi pengetahuan yang dimiliki untuk dimanfaatkan membantu pengolahan citra medis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan tesis yang terdiri dari 6 bab. Pemaparan isi/kandungan tiap-tiap bab diuraikan dijelaskan dibawah ini:

Bab I PENDAHULUAN

Bab I akan memaparkan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dari penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II LANDASAN TEORI

Bab II berisi teori dasar citra digital, jenis citra digital, pengolahan citra digital, format citra, paru-paru, COVID-19, Teknik *Edge Detection*, dan *state of the art* penelitian

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III akan membahas alur penelitian, metode penelitian, sumber data penelitian dan memperoleh data/sampel, lokasi penelitian.

Bab IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab IV membahas analisis kebutuhan dan rancangan purwarupa aplikasi *Edge Detection* menggunakan *software Matlab*.

Bab V IMPLEMENTASI DAN HASIL

Bab V ini menjelaskan tentang implementasi Teknik *Edge Detection* dan hasil yang diperoleh pada penelitian tersebut.

Bab VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI berisi kesimpulan dari setiap bab yang sudah dibubuhkan perihal hasil dari pengimplementasian metode pengolahan citra untuk mengidentifikasi objek dengan Teknik *Edge Detection*. Bab ini juga membubuhkan saran dan masukan yang diharapkan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.