

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan radiologi dimulai dengan penemuan sinar-X oleh Wilhelm Conrad Röntgen seorang fisikawan berkebangsaan Jerman pada tahun 1895. Radiologi mempelajari tentang teknologi pencitraan yang digunakan dalam memindai bagian dalam tubuh manusia untuk mendeteksi suatu penyakit. Peralatan yang biasa digunakan dalam bidang radiologi diantaranya *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, *Ultrasonography (USG)*, *Conventional X-ray* dan *Computerized Tomography Scanner (CT-Scan)*.

CT-Scan dan sinar-X konvensional memanfaatkan sumber radiasi sinar-X dalam memvisualisasikan struktur internal tubuh manusia. Perbedaan kedua alat ini dapat dilihat dari hasil citra yang diperoleh. Sinar-X konvensional membentuk citra dua dimensi dari struktur internal tubuh, sementara pemindaian pada *CT-Scan* menghasilkan citra tiga dimensi. Selain itu *CT-Scan* dapat menampilkan jaringan lunak dan struktur internal tubuh.

Kualitas citra *CT-Scan* dipengaruhi oleh parameter tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), dan ketebalan *slice*. Tegangan tabung berfungsi untuk mengontrol energi sinar-X yang dihasilkan oleh tabung dalam *CT-Scan*. Tegangan tabung yang tinggi cenderung menghasilkan sinar-X dengan energi yang lebih tinggi yang dapat menurunkan *noise*. Sama halnya dengan arus tabung yang berfungsi untuk mengontrol jumlah sinar-X yang dihasilkan oleh tabung sinar-X ketika arus dinaikan maka akan terjadi penurunan *noise*. Selanjutnya jika ukuran

pada ketebalan *slice* terlalu tebal maka akan menimbulkan artefak dan jika terlalu tipis akan menimbulkan *noise* (Wahyuni dkk., 2022). Pada jaringan lunak seperti organ paru-paru memiliki kekaburan dan kekeruhan yang tinggi, disebabkan oleh struktur organ paru-paru yang berpori dan adanya saluran udara pada organ tersebut. Pori-pori dan saluran udara dapat mengurangi visibilitas struktur anatomi yang akan menyulitkan analisis citra. Selain itu *noise* pada citra paru dapat muncul dari pergerakan pernapasan dan deformasi yang memunculkan pergeseran dan distorsi dalam citra (Serai dkk., 2020).

Adanya perkembangan teknologi dibidang pengolahan citra dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas citra, hal yang dapat diterapkan diantaranya penggunaan teknik filter dan pemanfaatan teknik segmentasi. Penelitian dengan menerapkan penggunaan filter telah dilakukan oleh Wardhani dan Delimayanti (2011) yang membahas mengenai penerapan konvolusi untuk reduksi derau pada citra digital dengan filter yang berbeda. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan *high pass filter* justru menambah *noise* pada citra, sedangkan dengan menggunakan *median filter* dan *lowpass filter* *noise* pada citra dapat direduksi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sukassini dan Velmurugan (2016) yang membandingkan antara *mean filter* dan *median filter*, hasil penelitian menunjukkan bahwa *median filter* memiliki nilai yang lebih baik berdasarkan nilai *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR). Nilai ini merupakan parameter untuk menentukan kualitas rekonstruksi citra, di mana semakin kecil nilai MSE dan semakin besar nilai PSNR kualitas citra yang dihasilkan akan semakin bagus (Saputra dkk., 2020).

Segmentasi dapat dilakukan setelah tahapan *preprocessing*. Tujuan dilakukannya segmentasi yaitu untuk menyederhanakan citra ke bagian yang lebih kecil sehingga mempermudah tenaga medis menganalisis suatu penyakit pada citra. Berbagai metode dapat digunakan dalam segmentasi citra, antara lain *fuzzy logic*, *Active contour*, dan algoritma *K-Means*. Metode *fuzzy logic* membagi citra menjadi beberapa wilayah yang berbeda berdasarkan tingkat keanggotaan piksel. Fajri dan Anifah (2018) menyatakan bahwa metode ini masih belum menghasilkan akurasi yang baik pada objek paru-paru, di mana akurasi pada penelitian ini yaitu sebesar 66,67%. Metode *Active contour* merupakan metode segmentasi menggunakan model kurva tertutup yang dapat bergerak melebar ataupun mengecil (Cheng dkk., 2020). Kelemahan metode ini sulit untuk melakukan proses segmentasi pada objek yang berlubang (Shi dan Pan, 2016). Penggunaan metode *K-Means* dengan objek paru-paru pada penelitian Atina (2017) menunjukkan hasil *cluster* terbaik pada *cluster* 8, karena dapat menunjukkan batas warna yang jelas. Pada kondisi paru-paru yang terdapat tumor didapatkan bahwa proses dengan algoritma *K-Means* berjalan baik dengan akurasi 90,47% (Arpitha, 2019).

Pada penelitian ini akan diterapkan segmentasi dengan metode *K-Means* pada citra *CT-Scan* paru-paru, yang bertujuan untuk menentukan *cluster K-Means* yang optimal pada citra *CT-Scan* paru-paru, menentukan lokasi lesi dan menghitung luas area objek yang tersegmentasi, serta memanfaatkan teknik filter untuk mengurangi *noise*. Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas rekonstruksi citra yang telah di filter adalah *Mean Square Error* (MSE) dan *Peak*

Signal to Noise Ratio (PSNR). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam mendiagnosis lesi dari citra *CT-Scan* paru-paru dengan lebih baik.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh kualitas rekonstruksi citra yang lebih baik setelah di filter dengan menggunakan *lowpass filter* dan *median filter*, didasarkan pada nilai MSE dan PSNR. Menentukan *cluster* algoritma *K-Means* yang optimal pada citra *CT-Scan* paru-paru. Menentukan objek yang terdapat lesi serta mengetahui luas daerah objek yang tersegmentasi algoritma *K-Means* dari citra *CT-Scan* paru-paru.

Dengan meningkatnya kualitas citra dari hasil *CT-Scan*, diharapkan akan bermanfaat dalam memperoleh informasi yang lebih jelas mengenai kondisi citra paru-paru. Selain itu dapat mengetahui objek lesi dan luas citra yang tersegmentasi pada citra *CT-Scan* paru-paru sehingga dapat mengetahui keberhasilan segmentasi yang dilakukan.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan citra sekunder *CT-Scan* paru-paru sebanyak 102 citra yang terdapat lesi dengan format yang digunakan PNG.
2. Setiap citra yang diperoleh diolah dengan menggunakan Matlab.