

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kanker paru-paru adalah salah satu jenis kanker dan merupakan salah satu penyebab tingginya tingkat kematian di dunia. *National Cancer Institute* (NCI) mengestimasi kasus kanker paru-paru di Amerika Serikat pada tahun 2016 adalah sekitar 224.390 kasus dan yang meninggal diestimasi sebanyak 158.080 orang [1]. Berdasarkan data statistik dari NCI tersebut, di Amerika Serikat, kanker paru-paru merupakan jenis kanker yang telah umum karena berada pada urutan kedua, setelah kanker payudara. Kanker merupakan pertumbuhan dan penyebaran sel-sel abnormal yang memiliki karakteristik yang khas. Kanker yang sudah menyebar, biasanya akan menyebabkan kematian. Kanker paru-paru lebih sering menyerang dan menyebabkan pria meninggal dibanding kanker lain dan penyebab yang paling utama adalah merokok [1].

Salah satu cara yang digunakan untuk mendeteksi kanker paru-paru adalah melalui pencitraan atau lebih dikenal dengan *X-ray* (foto rontgen). Pendeteksian kanker paru-paru menggunakan *X-ray* merupakan teknik yang paling sering digunakan. Citra *X-ray* akan memberikan hasil yang berbeda antara paru-paru yang sehat dan yang tidak sehat. Namun, dalam beberapa kasus, nodul tidak dapat dideteksi karena tertutup oleh struktur anatomi ataupun karena rendahnya kualitas citra. Untuk memastikan bahwa nodul tertutup struktur anatomi tubuh atau tidak, biasanya, dilakukan pemeriksaan yang lebih mendalam menggunakan *Computed Tomography* (CT) *scan*. Citra hasil CT *scan* dapat menunjukkan letak nodul secara lebih jelas dan detail. Tetapi apabila penyebab sulitnya mendeteksi nodul karena rendahnya kualitas citra, maka citra *X-ray* tersebut dapat diperbaiki atau ditingkatkan kualitasnya sehingga nodul dapat terlihat lebih jelas oleh radiolog. Selain karena rendahnya kualitas citra, karakteristik nodul juga cenderung memiliki bentuk dan warna yang mirip dengan jaringan sel pada paru-paru. Untuk

mengatasi masalah tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan ataupun peningkatan kualitas citra sehingga dapat digunakan untuk membantu para radiolog untuk dapat melakukan diagnosa yang lebih akurat menggunakan citra *X-ray*.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang melakukan peningkatan kualitas citra dengan berbagai metode. Salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas citra *X-ray* paru-paru adalah peregangan kontras citra menggunakan *Histogram Equalization* (HE) [2]. Metode ini menghasilkan histogram citra yang seragam dan dapat dilakukan pada keseluruhan citra atau hanya pada beberapa bagian citra [3]. Idennya adalah dengan mengubah pemetaan *graylevel* agar sebaran kontras lebih luas yaitu pada kisaran 0-255 [4]. Kelemahan metode ini adalah melakukan penyesuaian intensitas citra secara global [5]. Untuk memperbaiki metode HE, maka diusulkan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) [6] [7] [5]. Metode ini dapat meningkatkan kualitas citra paru-paru dengan melakukan pemerataan distribusi nilai derajat keabuan. Berbeda dengan HE yang bekerja secara global, CLAHE bekerja secara lokal karena berdasarkan pada area ketetanggaan piksel. Tetapi selain kelebihanannya, CLAHE juga memiliki kekurangan yaitu derau (*noise*) pada citra juga akan diproses.

Selain melakukan peregangan kontras citra, peningkatan kualitas citra juga dapat dilakukan dengan menggunakan teknik penapisan (*filtering*) yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan derau. Salah satu metode *filtering* yang paling sering digunakan adalah Median Filter [8] [9] [10] [11] [12] [13]. Metode ini paling sering digunakan karena kelebihanannya yang mampu untuk mengurangi derau dengan baik, khususnya derau “*salt and pepper*”. Selain itu, metode Laplacian of Gaussian Filter (LoG) juga dapat digunakan untuk peningkatan kualitas citra paru-paru [14]. Metode ini menghilangkan derau menggunakan Gaussian Filter, kemudian dilanjutkan dengan Laplacian Filter untuk menemukan batas tepi citra. Filter LoG akan memberi nilai nol ketika intensitas citra cenderung seragam. Apabila terjadi perubahan, filter LoG akan memberikan respon positif terhadap area yang gelap dan respon negatif pada area yang lebih terang. Oleh karena itu, metode ini belum mampu meningkatkan kualitas citra paru-paru yang memiliki intensitas yang seragam. Berdasarkan tinjauan pustaka yang

dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa salah satu metode yang mampu mengurangi atau menghilangkan derau dengan baik, selain Median Filter, adalah Gaussian Filter. Metode ini merupakan salah satu contoh filter linear dan tergolong dalam Lowpass Filter [15].

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan citra yang diperoleh dari JSRT, nodul pada citra hasil *x-ray* tampak tidak jelas karena memiliki sebaran nilai derajat keabuan yang tidak merata. Oleh sebab itu, dibutuhkan metode yang mampu melakukan perataan distribusi nilai derajat keabuan citra. Penelitian ini menggunakan metode CLAHE untuk perataan nilai derajat keabuan pada citra *x-ray* paru-paru. Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menggunakan metode Gaussian Filter untuk mengurangi derau pada citra hasil CLAHE, yang bertujuan meningkatkan kualitas citra paru-paru.

1.3. Batasan

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Proses peningkatan kualitas citra dilakukan dengan menggunakan metode CLAHE dan Gaussian Filter.
2. Hasil penelitian berupa citra hasil peningkatan dan akan digunakan oleh radiolog untuk melakukan identifikasi nodul.
3. Hasil penelitian tidak dapat digunakan mengidentifikasi keganasan nodul.

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra hasil *x-ray* paru-paru yang diperoleh dari *Japanese Society Radiological of Technology* [16]. Tahap yang dilakukan yaitu perataan nilai derajat keabuan menggunakan metode CLAHE dan mengurangi derau pada citra *x-ray* paru-paru dengan menggunakan metode penapisan Gaussian Filter.

1.5. Manfaat

Dalam bidang pengolahan citra, terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk peningkatan kualitas citra. Metode-metode yang paling sering digunakan adalah CLAHE dan Median Filter yang telah diterapkan pada berbagai citra dengan karakteristik yang berbeda-beda. Selain Median Filter, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk proses penapisan citra, salah satunya adalah Gaussian Filter. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode CLAHE dan Gaussian Filter tersebut untuk meningkatkan kualitas citra x-ray paru-paru. Selain itu, citra hasil peningkatan juga dapat digunakan untuk tahap-tahap selanjutnya seperti ekstraksi fitur, segmentasi maupun klasifikasi.

1.6. Target Luaran

Penelitian ini diharapkan dapat membantu radiolog dalam melakukan identifikasi keberadaan nodul pada citra x-ray paru-paru dengan lebih akurat. Selain itu, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang pengolahan citra.