

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Terdapat penelitian-penelitian yang menggunakan berbagai metode peningkatan kualitas citra dan diterapkan pada beberapa karakteristik citra yang berbeda.

Gomathi dan Thangaraj (2010) mengusulkan sistem untuk mendeteksi nodul pada paru-paru menggunakan *Extreme Learning Machine* (ELM). Penelitian tersebut menggunakan citra *Computed Tomography* (CT). Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan ekstraksi area paru-paru dengan menggunakan beberapa metode yaitu *Bit-Plane Slicing, Erosion, Median Filter, Dilation, Outlining, Lung Border Extraction* dan *Flood-Fill algorithms*. Metode peningkatan kualitas citra yang digunakan adalah *Median Filter* untuk mengurangi ataupun menghilangkan derau pada citra. Tahap selanjutnya adalah segmentasi, ekstraksi fitur kemudian klasifikasi menggunakan ELM dan dapat diperoleh kesimpulan bahwa metode yang diusulkan dapat meningkatkan akurasi dalam mendeteksi nodul pada paru-paru.

Maulida dkk. (2013) mengusulkan metode klasifikasi kanker paru-paru menggunakan 40 citra *x-ray* yang diperoleh dari JSRT. Tahap awal yang dilakukan yaitu ekualisasi histogram, perbaikan citra dan transformasi intensitas citra. Citra hasil ekualisasi memiliki kualitas yang rendah sehingga dilakukan perbaikan citra menggunakan *Wiener Filter* dan *Median Filter*. Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah segmentasi, ekstraksi fitur dan klasifikasi menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Hasil yang diperoleh yaitu tingkat akurasi mencapai 87,5%.

Nagata dkk. (2012) menggunakan 93 citra tanpa nodul dan 40 citra nodul yang diperoleh dari JSRT untuk mendeteksi nodul pada paru-paru. Tahap awal yang dilakukan adalah peningkatan citra menggunakan *Laplacian of Gaussian (LoG) Filter*. Tahap selanjutnya yaitu segmentasi dan pengurangan nilai *false positive* (FP) menggunakan *template matching*. Sensitivitas yang diperoleh sebesar 96% dengan FP

136,5 per citra dari deteksi kandidat bukan nodul, sedangkan untuk kandidat nodul diperoleh sensitivitas 74,5% dengan FP 17,8 per citra.

Filho dkk. (2014) melakukan deteksi nodul pada paru-paru menggunakan citra CT yang diperoleh dari *Lung Image Database Consortium* (LIDC). Tahap peningkatan kualitas citra yang digunakan adalah peningkatan kuadratik untuk meningkatkan kontras citra. Tetapi penerapan metode ini meningkatkan jumlah derau pada citra yang dapat mempengaruhi kinerja dan hasil klasifikasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, digunakan teknik untuk menghaluskan citra dengan metode *Gaussian Filter* dan *Median Filter*. Tahap selanjutnya adalah segmentasi, ekstraksi fitur dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM). Akurasi yang diperoleh 97,55%, sensitivitas 85,91% dan spesifisitas 97,70%.

Sivakumar dan Chandrasekar (2013) mengusulkan Fuzzy Clustering dan SVM untuk mendeteksi nodul pada citra CT yang diperoleh dari LIDC. Tahap awal yang dilakukan adalah peningkatan citra menggunakan *Median Filter* dengan *window 3x3* untuk menghilangkan derau pada citra. tahap selanjutnya adalah segmentas, ekstraksi fitur dan klasifikasi menggunakan SVM dengan tiga kernel yaitu kernel Linear, Polynomial dan RBF (*Radial Basis Function*). Kernel RBF menghasilkan akurasi tertinggi yaitu 80,36%, sensitivitas 82,05% dan spesifisitas 76,47%.

Muniyappan dkk. (2013) mengusulkan peningkatan kontras pada citra mammogram menggunakan metode CLAHE. Penelitian tersebut membandingkan metode *Histogram Equalization*, *Histogram Smoothing*, *Adaptive Histogram Equalization*, dan CLAHE. Hasil yang diperoleh yaitu metode CLAHE memberikan hasil peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan metode-metode lain.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, proses perataan nilai derajat keabuan pada citra dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya *Histogram Equalization* dan CLAHE. Tetapi HE memiliki kelemahan karena melakukan penyesuaian intensitas citra secara global sehingga area yang cerah pun akan ikut ditingkatkan intensitasnya. Hal ini menyebabkan citra hasil peningkatan menjadi sangat cerah dan fitur pada citra dapat hilang. Penelitian ini menggunakan CLAHE karena

metode ini bekerja berdasarkan pada area ketetanggaan piksel. CLAHE membagi citra menjadi area-area yang lebih kecil kemudian menerapkan HE pada area-area tersebut. Cara tersebut dapat menghasilkan perataan nilai derajat keabuan dan membuat fitur-fitur yang tersembunyi pada citra terlihat jelas. Selain kelebihan, CLAHE juga memiliki kelemahan yaitu memproses derau sehingga derau pada citra akan ikut ditingkatkan sehingga citra hasil CLAHE memiliki derau yang sangat banyak. Oleh karena itu, diperlukan metode penapisan untuk menghilangkan derau tersebut, yaitu Gaussian Filter karena dapat menghilangkan derau dengan baik.