

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia adalah infeksi saluran pernapasan akut yang menyerang organ paru-paru. Pada penderita pneumonia, kantong-kantong kecil pada paru-paru atau disebut alveolus dipenuhi dengan cairan dan nanah yang membuat dada terasa sakit serta sesak napas. Pneumonia merupakan salah satu penyebab morbiditas dan mortalitas pada anak-anak di negara berkembang termasuk Indonesia. Kasus pneumonia pada balita di Indonesia pada tahun 2019 sebanyak 886.030 kasus dengan 217 kasus diantaranya mengalami kematian (Kemenkes RI, 2021). Salah satu diagnosis yang digunakan adalah pencitraan sinar-X dada, yang memberikan gambaran visual dari kondisi paru-paru.

Citra yang dihasilkan oleh sinar-X terkadang memiliki kualitas rendah akibat kontras yang tidak cukup baik, dosis radiasi yang rendah, atau adanya *noise* yang mengganggu. Citra dengan kontras yang rendah dapat menyulitkan mengidentifikasi area yang mencurigakan pada struktur paru-paru, khususnya pada kasus pneumonia anak di mana gejala awal mungkin sulit terlihat. Dalam rangka meningkatkan kualitas citra paru-paru, metode peningkatan kontras menjadi langkah penting dalam proses pra-pemrosesan (*preprocessing*) citra. Proses pra-pemrosesan merujuk pada serangkaian langkah awal yang dilakukan terhadap citra sebelum masuk ke tahap analisis utama (misalnya segmentasi, klasifikasi, atau deteksi penyakit). Salah satu metode peningkatan kontras yang digunakan adalah *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE). Metode ini bekerja dengan meningkatkan kontras lokal pada tiap bagian kecil dari citra, serta membatasi tingkat peningkatan untuk menghindari *noise* berlebih. Selain itu, untuk mempertajam tepi dan mendeteksi fitur penting dalam citra, metode *Laplacian of Gaussian* (LoG) *filter* dapat diterapkan. LoG *filter* menggabungkan operasi Gaussian *smoothing* dengan *Laplacian* operator untuk meningkatkan deteksi tepi dan mengurangi *noise* pada citra medis.

Ikhsan dkk. (2014) melakukan penelitian tentang analisis metode peningkatan citra X-ray untuk segmentasi tulang vertebra dengan membandingkan metode *Histogram Equalization* (HE), *Gamma Correction* (GC), dan *Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalizer* (CLAHE). Hasil penelitian disampaikan bahwa metode CLAHE adalah metode yang lebih akurat. Putra dkk. (2022) mengidentifikasi objek pada citra toraks X-ray pasien COVID-19 dengan metode *Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalizer* (CLAHE). Hasil penelitiannya adalah hasil 100 citra toraks pasien COVID 19 mengalami peningkatan kualitas citra dengan akurasi 85%.

Awwalin dkk. (2021) melakukan penelitian tentang implementasi metode *Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) dan *Laplacian of Gaussian* (LoG) filter untuk peningkatan kontras citra CT. Penelitian ini berfokus pada peningkatan kontras citra CT sekaligus mengatasi masalah peningkatan noise dan penurunan resolusi spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi CLAHE dan LoG filter menghasilkan gambar dengan kontras yang lebih tinggi, noise yang lebih rendah, dan resolusi spasial yang lebih tinggi dibandingkan dengan CLAHE saja atau CLAHE dengan filter Gaussian. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi CLAHE dan LoG filter dapat menjadi algoritma alternatif untuk meningkatkan kontras pada gambar CT.

Berdasarkan hal ini, penelitian tentang analisis peningkatan kontras citra sinar-X menggunakan metode *Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) dan *Laplacian of Gaussian* (LoG) filter pada pemeriksaan pneumonia anak dilakukan. Kombinasi kedua metode ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas kontras dan ketajaman tepi struktur paru-paru, sehingga memudahkan tenaga medis dalam menganalisis dan mengidentifikasi pola-pola abnormal yang terkait dengan pneumonia pada anak-anak.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengevaluasi pengaruh metode CLAHE terhadap peningkatan citra sinar-X paru-paru anak.

2. Menilai efektivitas *filter* LoG dalam menonjolkan pola tepi pada citra sinar-X paru-paru anak.
3. Menganalisis kombinasi kedua metode ini untuk mendukung diagnosis yang lebih akurat pada pneumonia anak.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini membantu memperdalam pemahaman tentang bagaimana metode pengolahan citra dapat meningkatkan akurasi diagnosis dan interpretasi radiologis, khususnya untuk kasus pneumonia pada anak-anak. Peningkatan visibilitas pola abnormal pada paru-paru anak melalui penelitian ini dapat mendukung dokter dalam mengidentifikasi pneumonia sejak dini, sehingga memungkinkan tindakan medis dilakukan lebih cepat dan efisien.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah penelitian ini berfokus pada aplikasi metode CLAHE dan LoG *filter* pada citra sinar-X paru-paru anak dari data sekunder. Batasan penelitian ini adalah penggunaan metode CLAHE dengan LoG *filter* dibatasi pada implementasi yang sederhana dan standar. *Software Matlab* digunakan dalam proses peningkatan kontras dan *filtering* citra paru-paru.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah kombinasi metode CLAHE dan LoG *filter* pada citra sinar-X paru-paru dengan kasus pneumonia anak menghasilkan peningkatan kontras yang signifikan dibandingkan dengan citra asli, yang mampu meningkatkan visualisasi bagian paru-paru yang terkena infeksi pneumonia (lesi) sehingga dapat terlihat lebih jelas, kontras, dan mudah dikenali dalam citra medis.