

BAB I

PENDAHULUAN

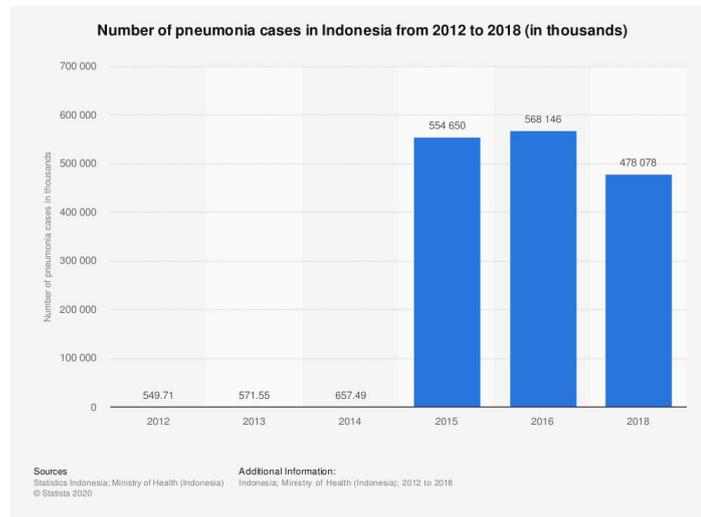
1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan salah satu hal penting dalam menjalani kehidupan, banyak orang memperjuangkan kesehatan agar dapat melakukan aktifitas sehari-hari dengan baik. Menurut WHO, kesehatan adalah suatu keadaan sejahtera fisik, mental, dan sosial secara keseluruhan dan bukan hanya bebas dari penyakit ataupun kecacatan [1]. Kemudian menurut undang-undang republik Indonesia nomor 36 tahun 2009, kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis [2]. Dengan demikian kesehatan tubuh/fisik merupakan suatu hal yang perlu dijaga dengan baik.

Pneumonia merupakan suatu bentuk infeksi pernapasan akut yang menyerang paru-paru. Paru-paru terdiri dari kantung-kantung kecil yang disebut alveoli, yang mana akan terisi udara ketika seseorang bernapas. Namun ketika seseorang menderita pneumonia, alveoli dipenuhi dengan nanah dan cairan. Hal ini menyebabkan rasa sakit saat bernapas serta asupan oksigen terbatas [3]. Pneumonia sendiri dapat disebabkan oleh virus, bakteri, maupun jamur, dan hal tersebut menyebabkan setiap orang memiliki resiko menderita pneumonia. Selain itu gejala ringan dari pneumonia yang umumnya seperti batuk kering, flu pilek, demam menggigil, nyeri otot, nyeri dada, mual, sakit perut, dan muntah [4] menyebabkan sebagian besar penderita kurang begitu memperhatikan kondisi kesehatan.

Kurangnya kewaspadaan serta perhatian terhadap gejala-gejala yang muncul pada kondisi kesehatan mengakibatkan penderita seringkali terlambat menyadari penyakit yang diderita dan baru menyadari hal tersebut ketika gejala-gejala penyakit yang diderita sudah semakin parah. Menurut WHO pada tahun 2017, pneumonia menjadi penyebab 15% kematian anak-anak berusia dibawah 5 tahun (balita) diseluruh dunia, yaitu sebanyak 808,694 anak [3]. Tingginya angka kematian tersebut menandakan bahwa pneumonia merupakan salah satu penyakit

serius yang memerlukan pendeteksian dan penanganan medis sejak dini agar angka kematian tersebut dapat ditekan.

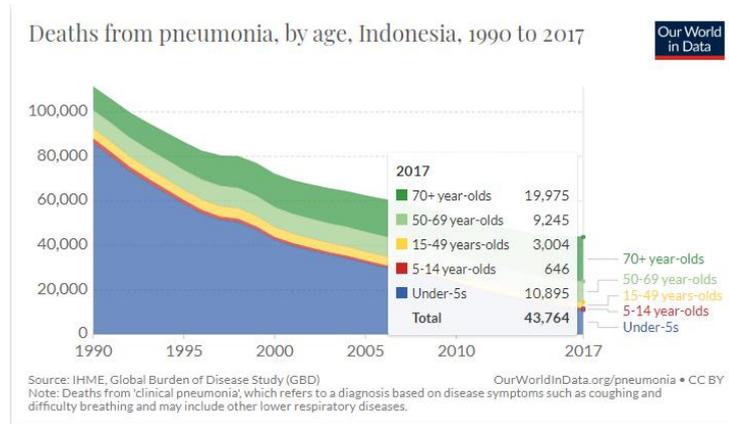


Gambar 1.1 Statistik Jumlah Kasus Pneumonia 2012-2018 [5].

Berdasarkan data statistik yang diperoleh dari kementerian kesehatan Indonesia pada tahun 2012-2018 yang dapat dilihat pada gambar 1.1 diatas, di Indonesia sendiri terdapat cukup banyak kasus pneumonia, pada tahun 2015 jumlah kasus penderita pneumonia di Indonesia mencapai 554,650 jiwa, kemudian pada tahun 2016 jumlah kasus penderita pneumonia di Indonesia mengalami peningkatan menjadi 568,146 jiwa, sedangkan pada tahun 2018 jumlah kasus penderita pneumonia di Indonesia mencapai 478,078 jiwa.

Selanjutnya berdasarkan data statistik yang diperoleh dari situs *ourworldindata.org* mengenai statistik jumlah angka kematian yang disebabkan oleh pneumonia di Indonesia, dari tahun 1990-2017 terdapat banyak jumlah kasus angka kematian yang disebabkan oleh pneumonia. Pada tahun 2017 sendiri jumlah angka kematian mencapai 43,764 jiwa dan tersebar dari berbagai kalangan usia. Kematian yang disebabkan oleh pneumonia di Indonesia tersebut terbanyak terdapat pada rentang usia lebih dari 70 tahun yaitu sebanyak 19,975 jiwa, kemudian diikuti oleh rentang usia dibawah 5 tahun sebanyak 10,895 jiwa, selanjutnya pada rentang usia 50-69 tahun sebanyak 9,245 ribu jiwa, lalu usia 15-49 tahun sebanyak 3,004 jiwa, dan yang terakhir ada pada rentang usia 5-14

tahun sebanyak 646 jiwa. Statistik jumlah angka kematian akibat penyakit pneumonia di Indonesia dapat dilihat pada gambar 1.2 berikut.



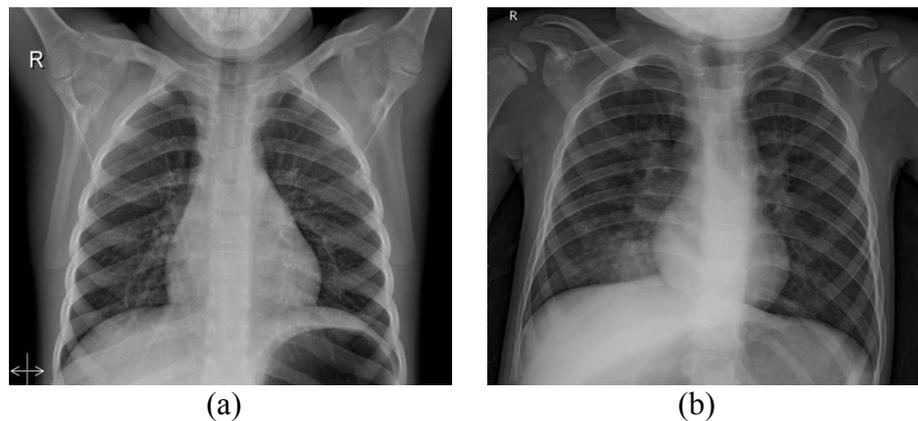
Gambar 1.2 Statistik Jumlah Kasus Kematian Pneumonia 1990 - 2017 [6].

Dengan tingginya jumlah kasus penderita dan kematian yang disebabkan oleh pneumonia di Indonesia ini menandakan bahwa pendeteksian dan penanganan pneumonia di Indonesia harus ditinjau dengan serius. Ketika seseorang dicurigai sebagai penderita pneumonia maka akan dilakukan wawancara medis, pemeriksaan fisis umum dan paru, pemeriksaan citra *x-ray* toraks, pemeriksaan darah, serta pemeriksaan bakteri penyebab dari dahak [7]. Dari berbagai tahap dalam melakukan diagnosis tersebut, pemeriksaan citra *x-ray* toraks merupakan salah satu tahap penting. Namun, terdapat kemungkinan dokter/radiologis melakukan kesalahan dalam melakukan interpretasi citra *x-ray* toraks.

Kesalahan interpretasi sebagian besar dikarenakan kesalahan persepsi, dimana kesalahan persepsi bertanggung jawab atas 60-80% kesalahan interpretasi [8]. Ahli radiologi menggunakan deteksi visual, pengenalan pola, ingatan, dan penalaran kognitif untuk menyimpulkan hasil akhir interpretasi. Penyimpulan ini dilakukan di lingkungan yang terdapat berbagai pengalih perhatian, beban kerja yang meningkat, dan kelelahan [8]. Oleh karena itu kesalahan interpretasi mungkin dapat tidak terhindarkan. Dengan demikian diperlukan sebuah terobosan dalam membantu dokter/radiologis dalam menganalisis citra *x-ray* toraks terduga penderita untuk mendiagnosis pneumonia, salah satunya adalah dengan mengikuti

perkembangan teknologi terbaru agar terjadinya kesalahan interpretasi dapat diminimalisir.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan pengembangan dari *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang dirancang untuk mengolah data 2D (dua dimensi) [9]. CNN juga termasuk kedalam *Deep Neural Network* (DNN) dikarenakan CNN memiliki jaringan yang dalam dan berlapis-lapis [10]. Terdapat beberapa penelitian yang telah menggunakan CNN sebagai metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi, diantaranya yaitu penelitian [13], [14], dan [15]. Dari beberapa penelitian tersebut, CNN menunjukkan kinerja yang baik dalam melakukan klasifikasi dengan perolehan akurasi diatas 80%. Dengan menerapkan CNN pada citra *x-ray* toraks, harapannya CNN dapat mengenali perbedaan citra *x-ray* toraks sehat dengan citra *x-ray* toraks berpneumonia dengan baik contohnya seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1.3 Citra *X-ray* Toraks Sehat (a) dan Berpneumonia (b) [52].

Namun, terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan citra *x-ray* menjadi buruk. Faktor-faktor tersebut diantaranya yaitu peralatan yang tidak mumpuni, kesalahan operator, dan kelainan pasien. Hal tersebut dapat menyebabkan citra *x-ray* memiliki detail yang tidak memadai serta kontras dan pencahayaan yang rendah [11], sehingga terdapat kemungkinan hal tersebut juga dapat mempengaruhi akurasi yang diperoleh CNN. Oleh karena itu sebelum menerapkan citra *x-ray* pada CNN diperlukan peningkatan kualitas citra agar kualitas citra dapat lebih baik dari citra sebelumnya, sehingga diharapkan hal tersebut dapat meningkatkan tingkat akurasi yang diperoleh. Salah satunya adalah

dengan menerapkan penggunaan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) pada citra.

CLAHE merupakan teknik pengolahan citra yang digunakan untuk meningkatkan kontras pada gambar. CLAHE beroperasi pada area kecil dalam gambar yang dikenal dengan *tile* dari pada melakukan operasi pada keseluruhan gambar [12]. Selain itu permasalahan peningkatan kontras yang berlebihan dapat diatasi dengan menggunakan CLAHE, yaitu dengan memberikan nilai batas pada histogram. Nilai batas ini disebut dengan *clip limit* yang menyatakan tinggi maksimum dari sebuah histogram [33]. Beberapa penelitian yang telah menggunakan CLAHE sebagai metode untuk melakukan perbaikan citra seperti pada penelitian [16], [17], dan [18] menunjukkan bahwa CLAHE dapat dengan baik melakukan perbaikan citra. Oleh karena itu diharapkan dengan menggunakan CLAHE, kualitas pencahayaan citra yang masih kurang baik dapat lebih ditingkatkan sehingga detail pada citra yang sebelumnya kurang memadai dapat lebih diperbaiki.

Penelitian ini menerapkan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk digunakan sebagai metode dalam melakukan klasifikasi pneumonia pada citra *x-ray* toraks. Oleh karena itu penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan serta memudahkan dokter/radiologis dalam menganalisis citra *x-ray* toraks, sehingga peluang terjadinya kesalahan interpretasi dapat lebih diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini :

1. Bagaimana mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan interpretasi oleh dokter/radiologis dalam mendiagnosis pneumonia melalui citra *x-ray* toraks ?
2. Bagaimana mengatasi rendahnya kualitas citra *x-ray* toraks ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, berikut merupakan tujuan pada penelitian ini :

1. Mengimplementasikan penggunaan *Convolutional Neural Network* guna mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan interpretasi oleh dokter/radiologis dalam mendiagnosis pneumonia melalui citra *x-ray* toraks.
2. Mengimplementasikan penggunaan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* guna meningkatkan kualitas citra *x-ray* toraks.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada pengimplementasian CLAHE dan CNN untuk melakukan klasifikasi citra *x-ray* toraks menjadi 2 kategori, yaitu normal atau pneumonia.
2. Dataset yang digunakan diperoleh dari situs *data.mendeley.com* dengan jumlah data sebanyak 5856 citra *x-ray* toraks.
3. Ukuran gambar yang digunakan pada penelitian ini berukuran 64x64px, 128x128px, dan 256x256px.
4. Jumlah *epoch* yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebanyak 20 *epoch*, 40 *epoch*, 60 *epoch*, 80 *epoch*, 100 *epoch*, 120 *epoch*, 140 *epoch*, 160 *epoch*, 180 *epoch*, dan 200 *epoch*.
5. Format gambar berupa *JPEG.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi pada bidang kesehatan agar dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam mengklasifikasikan pneumonia.

2. Memberikan pengetahuan dalam bidang pengolahan citra menggunakan *neural network*.
3. Memberikan informasi mengenai pengaruh *epoch*, ukuran gambar, dan CLAHE dalam melakukan klasifikasi menggunakan CNN.