



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kecerdasan buatan (AI) merupakan salah satu bidang yang berkembang pesat beberapa tahun ini. Pada tahun 2013 hingga 2016, investasi eksternal yang ditujukan untuk AI meningkat sebanyak 3 kali lipat dan *machine learning* merupakan topik dengan investasi terbesar (Bughin dkk., 2017). Bidang kesehatan merupakan salah satu bidang yang bergantung dengan AI dengan data yang paling banyak digunakan yaitu data untuk diagnosa dengan citra. Penyakit paru-paru yang merupakan sistem respirasi berada di posisi ke-7 dalam penyakit yang paling banyak diimplementasikan dengan AI (Jiang dkk., 2017).

Salah satu penyakit paru-paru yang menyebabkan kematian terbesar di dunia yaitu pneumonia. Menurut data yang dirilis oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2016, penyakit pneumonia dan infeksi saluran pernafasan berada di peringkat ke-4 sebagai penyebab kematian terbesar di dunia. Pada tahun 2015, penyakit pneumonia juga merupakan penyebab kematian sebesar 15% pada anak-anak di bawah 5 tahun. (Forum of International Respiratory Societies, 2017).

Salah satu penyebab tingginya kematian akan pneumonia adalah pengobatan yang tidak tepat (Tong, 2013). Pneumonia dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan penyebabnya yaitu *viral pneumonia*, *bacterial pneumonia*, *fungi pneumonia*, dan *parasitic pneumonia* (Sattar dan Sharma, 2019). Jenis pneumonia yang paling umum ditemukan yaitu *bacterial* dan *viral pneumonia* dan keduanya memiliki cara pengobatan yang berbeda-beda. Kebanyakan dari pengobatan penyakit pneumonia ditangani dengan obat antibiotik, tetapi antibiotik

hanya efektif untuk digunakan pada *bacterial pneumonia* sehingga perlu untuk mengetahui jenis pneumonia yang sedang diderita (Tong, 2013). Oleh karena itu, penting untuk mendeteksi dan mengetahui jenis penyakit pneumonia sehingga dapat diberikan pengobatan secara tepat.

Untuk membedakan setiap jenis pneumonia, salah satu cara tercepat yang dapat digunakan yaitu melalui teknik pencitraan medis seperti *chest x-ray* (Virkki dkk., 2002). Hasil yang didapat akan dianalisa oleh dokter radiolog dan diberikan ke dokter spesialis masing-masing (RSNA, 2018). Namun, berdasarkan data dari RS Online mengenai kondisi ketenagaan di rumah sakit pada tahun 2016, jumlah dokter spesialis di Indonesia masih kurang. Jumlah kekurangan terbesar terdapat pada dokter spesialis radiologi. Penyebaran dokter spesialis radiologi juga masih tidak merata dengan 64.2% berdomisili di pulau Jawa (DepKes, 2017). Hal ini juga menjadi salah satu faktor tingginya tingkat kematian yang disebabkan oleh pneumonia. Untuk membantu mengatasi masalah tersebut, pengelompokkan citra secara otomatis melalui hasil *chest x-ray* bisa berperan sebagai alat bantu untuk dokter radiolog dalam mendeteksi penyakit pneumonia. Teknik *x-ray* dipilih karena cocok digunakan sebagai tes awal dalam pendeteksian penyakit dalam dan harganya yang tergolong rendah dibandingkan dengan teknik pencitraan medis yang lain seperti CT Scan (Pulmonary Associates, 2017).

Penelitian-penelitian sebelumnya dalam bidang kesehatan khususnya pada penyakit pneumonia banyak dilakukan dalam pembuatan sistem pakar. Lesmana (2016) membangun sistem pakar untuk diagnosis penyakit pneumonia dengan metode *forward chaining*. Penelitian tersebut menjadi dasar untuk bisa mengembangkan penelitian yang lebih aplikatif dalam bidang kesehatan yaitu

klasifikasi citra. Menurut studi literatur yang telah dilakukan, terdapat penelitian oleh Rahmadewi (2016) mengenai klasifikasi citra yang digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit paru-paru dengan segmentasi sobel yang juga menjadi dasar dalam pembuatan aplikasi ini. Penggunaan metode *convolutional neural network* (CNN) juga telah banyak digunakan dalam penelitian. Salah satu contoh penggunaan metode ini yaitu untuk klasifikasi penyakit *stroke* (Marbun, 2017).

Dataset yang digunakan yaitu *Labeled Optical Coherence Tomography (OCT) and Chest X-Ray Images for Classification* merupakan *dataset* citra *chest x-ray* yang terdiri dari citra pada kondisi normal dan citra dengan penyakit pneumonia yang dibagi menjadi *bacterial pneumonia* dan *viral pneumonia*. *Dataset* ini telah digunakan untuk mengklasifikasikan 2 kelas yaitu kondisi normal dan penyakit pneumonia dengan menggunakan *convolutional neural network*. Hasil akurasi yang didapatkan sebesar 92.8% (Kerny dkk., 2018). Namun, untuk mengklasifikasikan penyakit pneumonia menjadi 3 kelas yaitu kondisi normal, *bacterial pneumonia*, dan *viral pneumonia*, terdapat jumlah data *bacterial pneumonia* yang jumlahnya dua kali lebih banyak sehingga menyebabkan jumlah data menjadi tidakimbang. Penyebaran data pada tiap kelas yang tidak seimbang pada CNN dapat memberikan efek negatif yaitu sebagian besar prediksi yang dihasilkan merupakan kelas yang memiliki data terbanyak (Hensman dan Masko, 2015). Oleh karena itu, *siamese convolutional network* dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Siamese convolutional network menggunakan dua *convolutional neural network* dengan arsitektur yang sama. Masukan dari arsitektur ini berupa 2 buah citra yang berpasangan sehingga dapat dihasilkan jumlah data yang lebih besar.

Keluaran dari kedua *convolutional neural network* tersebut akan diberikan nilai berdasarkan kesamaan fitur satu sama lain dengan suatu fungsi. Penelitian mengenai klasifikasi menggunakan *siamese convolutional network* telah dilakukan oleh Du (2017) untuk memverifikasi tanda tangan. Penelitian juga dilakukan oleh Koch (2015) untuk mengklasifikasikan alfabet dari berbagai bahasa di dunia. Berdasarkan kedua penelitian tersebut yang menggunakan *siamese convolutional network* untuk klasifikasi, arsitektur ini dipilih untuk digunakan pada citra *chest x-ray* sehingga prediksi yang didapatkan tidak terpengaruh oleh perbedaan jumlah data dan dapat digunakan untuk membantu dokter radiologi dalam menangani penyakit pneumonia.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan *siamese convolutional network* pada citra *chest x-ray* untuk mengklasifikasikan penyakit pneumonia.
2. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung tingkat akurasi pengklasifikasian citra penyakit pneumonia dengan menggunakan metode *siamese convolutional network*.

1.3. Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah pada penelitian ini mengenai hal-hal yang akan atau tidak akan dibahas sehingga penelitian tidak menjadi terlalu luas, antara lain:

1. *Dataset* yang digunakan adalah *Labeled Optical Coherence Tomography (OCT) and Chest X-Ray Images for Classification*.

2. Jumlah data yang digunakan sebesar 5856 data.
3. Proses pengklasifikasian penyakit pneumonia dibagi menjadi 3 kelas yaitu kondisi normal, *bacterial pneumonia*, dan *viral pneumonia*.
4. Hasil citra dari *chest x-ray* yang digunakan merupakan citra dari posisi belakang.
5. Klasifikasi yang dilakukan bersifat *single-label* sehingga setiap citra dikelompokkan ke dalam salah satu kelas.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengimplementasikan *siamese convolutional network* pada citra *chest x-ray* untuk pengklasifikasian penyakit pneumonia.
2. Menghitung tingkat akurasi dari *siamese convolutional network* untuk pengklasifikasian penyakit pneumonia.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat bagi penulis, pengguna, dan bidang ilmu pengetahuan. Bagi penulis, penelitian ini dapat menambah wawasan baru dalam penggunaan dan mengetahui performa *siamese convolutional network* untuk klasifikasi penyakit pneumonia. Bagi pengguna, terutama dalam bidang medis, dapat membantu dalam membaca hasil citra untuk menentukan dan mengetahui jenis penyakit pneumonia. Bagi penderita, bisa memberikan sudut pandang lain dalam pendeteksian penyakit pneumonia. Penelitian ini juga memberikan manfaat bagi bidang ilmu pengetahuan khususnya dalam implementasi *siamese convolutional network* sehingga dapat menambah referensi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian dengan topik yang berhubungan.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan ini dibagi menjadi beberapa bagian dengan sistematika sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang merangkum bagian-bagian pada laporan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjabarkan berbagai teori dan konsep yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Teori-teori yang didapatkan akan dijadikan acuan dalam perancangan dan pembuatan program.

3. BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pengembangan sistem, meliputi metode penelitian, arsitektur dari model yang digunakan, hingga perancangan tiap komponen pada program dalam bentuk *flowchart*

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang hasil implementasi dari perancangan yang telah digunakan, uji coba yang dilakukan, dan analisa dari hasil yang didapatkan.

5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai simpulan berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dan saran untuk penelitian selanjutnya.