

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Paru-paru memiliki peran penting dalam sistem pernapasan. Tujuan utama dari pernapasan merupakan memasukan oksigen bagi jaringan pada tubuh dan mengeluarkan karbon dioksida. Untuk mencapai tujuan utama tersebut pernapasan dibagi menjadi empat fungsi utama yaitu: (1) ventilasi paru; (2) difusi oksigen dan karbon dioksida antara alveoli dan darah; (3) pengangkutan oksigen dan karbon dioksida ke dan dari jaringan tubuh; (4) pengaturan ventilasi (Guyton A.C. & Hall J.E., 2008).

Paru-paru tidak jarang mengalami gangguan yang disebabkan oleh bakteri atau pun virus. Tahun 2020 di Indonesia kematian akibat penyakit TB paru meningkat menjadi 98.000 orang dengan kasus baru mencapai 845.000 kasus (Pusat Layanan Kesehatan, 2021). Selain penyakit TB paru, penyakit paru (pneumonia) akibat pandemi Covid-19 pun menjadi salah satu kasus terbanyak di Indonesia. 6.733.478 terkonfirmasi mengalami infeksi akibat virus Covid-19 dan 160.878 terkonfirmasi meninggal dunia akibat virus Covid-19. Data tersebut diambil pada tanggal 15 Februari 2023 (Situasi COVID-19 di Indonesia, 2023). Jenis penyakit paru sangat banyak macamnya dan memiliki gejala yang hampir mirip. Hal ini yang membuat masyarakat tidak mengetahui dengan jelas penyakit paru apa yang sedang mereka derita.(Buchori dkk., 2022). Salah satu cara untuk mengetahui jenis penyakit paru apa yang diderita adalah dengan hasil rontgen paru yang merupakan interpretasi intensitas radiasi sinar-x pada film yang diproses melalui mesin rontgen.

Hasil rontgen paru menjadi salah satu bagian *medical check-up* untuk sebagian besar perusahaan sebagai syarat melamar kerja atau pun hanya sekedar *medical check-up* untuk pengecekan rutin karyawan. Tetapi perusahaan tidak tahu seperti apa diagnosis dari kondisi paru-paru pelamar atau pun karyawan di perusahaan tersebut. Hal ini disebabkan dari hasil rontgen paru yang masih belum bisa memberikan hasil diagnosis seperti apa kondisi paru-paru pasien. Hasil yang diberikan hanya berupa paru-paru bersih atau paru paru yang memiliki bercak saja.

Hasil rontgen paru merupakan intensitas sinar-X yang ditransmisi pada film. Intensitas awal sinar-X diabsorpsi oleh jaringan selain paru-paru yang menyebabkan sinar-X terhalang untuk sampai menuju film. Sinar-X yang ditransmisi membakar film dan bagian yang sinar-X diabsorpsi jaringan lain tidak membakar film terlalu gelap (tidak ditransmisi atau hanya ditransmisi beberapa persen), sehingga citra hasil rontgen terlihat. Proses rontgen paru sangat dipengaruhi oleh dosis serap yang diterima pasien. Dosis ini disesuaikan oleh beberapa faktor, yaitu massa tubuh yang ditembus sinar-X (dalam hal ini jaringan paru), jarak antara sumber dan film, usia, ukuran film, dan intensitas sinar-X itu sendiri. Untuk paru-paru yang mengidap penyakit seperti pneumonia biasa atau pun Covid-19, hasil rontgen terlihat memiliki bercak yang merupakan darah yang tercampur didalam alveoli (Guyton A.C. & Hall J.E., 2008).

Sinar-X diabsorpsi oleh bercak darah tersebut sehingga hasil transmisi di bagian jaringan paru pada film terlihat bercak putih. Untuk paru-paru yang mengidap tuberculosis mengalami proses yang sama. Hasil rontgen memiliki bercak yang merupakan jaringan tuberkel hasil infeksi oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang berada pada bagian atas paru-paru (Guyton A.C. & Hall J.E., 2008). Jaringan tuberkel mengabsorpsi sinar-X yang seharusnya ditransmisikan menuju film. Material penghalang tadi (darah dan jaringan tuberkel) memiliki koefisien serap yang berbeda, sehingga intensitas yang sampai pada film berkurang yang menyebabkan hasil rontgen cukup terlihat berbeda. Hal ini menyebabkan citra dari hasil rontgen dapat dipelajari oleh teknologi *Artificial Intelligence*.

*Artificial Intelligence* adalah suatu kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan, dan memiliki sifat kerja seperti sistem saraf tiruan atau yang dikenal dengan *Neural Network*. (Nasution, 2010). Salah satu bagian dari AI adalah *Machine Learning*. *Machine Learning* merupakan sistem di mana mesin diberi suatu algoritma atau pelajaran supaya dapat menangani data lebih efisien. (Mahesh, 2020). Salah satu jenis *Machine Learning* yang dapat digunakan pada kondisi ini adalah algoritma pada pengolahan citra atau yang lebih dikenal dengan *Computer Vision*. *Computer Vision* dapat membaca citra film hasil rontgen paru. Hasil film

didigitalisasi sehingga sistem algoritma dapat membaca dalam bentuk satuan luas berupa pixel.

Satuan pixel dari citra dioperasikan dalam bentuk matriks dengan teknik konvolusi, yang dikembangkan menjadi algoritma *Convolutional Neural Network*. Algoritma *Convolutional Neural Network* ini yang menjadi dasar algoritma dalam pengolahan citra. Citra dari sinar-X pada film hasil rontgen dapat dipelajari seperti apa perbedaan antara paru paru yang memiliki gangguan dan paru paru normal. Sistem algoritma pengolahan citra ini dapat dibuat dengan bahasa pemrograman *Python*. Bahasa pemrograman *Python* termasuk bahasa pemrograman tingkat tinggi yang ditulis dalam Bahasa Inggris sehingga mudah dipahami oleh manusia (Zarman & Wicaksono, 2020). *Python* menjadi terlihat lebih mudah dibanding bahasa pemrograman lainnya seperti Bahasa C, Bahasa Java, dll. Dengan *Python* algoritma sangat mudah untuk dibuat dan dikembangkan. Maka dari itu penelitian yang berbasis *Research and Development* dengan judul “Pengembangan *Machine Learning* Pengolah Citra Sinar-X Dalam Diagnosis Penyakit Paru Menggunakan Bahasa Pemrograman Python” dibuat untuk mengembangkan *Machine Learning*, terutama pada bagian karakteristik keunikan citra, format masukan citra dan akurasi *Machine Learning* saat memprediksi atau diagnosis awal penyakit paru.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

- 1.2.1 Bagaimana karakteristik keunikan citra sinar-X yang dapat diterima oleh *Machine Learning* pengolah citra sinar-X dalam diagnosis penyakit paru?
- 1.2.2 Bagaimana karakteristik akurasi *Machine Learning* pengolah citra sinar-X dalam diagnosis penyakit paru?
- 1.2.3 Bagaimana karakteristik format masukan citra sinar-X yang dapat diolah *Machine Learning* pengolah citra sinar-X dalam diagnosis penyakit paru?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini memiliki tujuan yaitu menemukan sistem untuk diagnosis awal penyakit paru-paru. Diagnosis ini dapat digunakan sebagai persiapan langkah apa yang harus diambil pasien setelah menerima hasil rontgen. Adapun secara khusus penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

- 1.3.1. Mengetahui karakteristik *Machine Learning* yang dapat memprediksi diagnosis awal penyakit yang diderita pasien melalui hasil rontgen.
- 1.3.2. Pasien dapat mengetahui langkah apa yang harus diambil terlebih dahulu setelah menerima hasil rontgen dan diagnosis awalnya.
- 1.3.3. Mempermudah tenaga medis dalam memvalidasi penyakit apa yang diderita pasien, terutama penyakit pada paru-paru.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan berguna, baik secara teoritis maupun secara praktis. Secara teoritis penelitian ini diharapkan berguna memberikan gambaran suatu sistem yang bisa memprediksi dan memberikan diagnosis awal tentang penyakit pasien, khususnya penyakit paru. Sedangkan, kegunaan praktis pada penelitian ini dibagi pada tiga sebagai berikut:

#### 1.4.1. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan keilmuannya mengenai *Machine Learning*, baik dari segi fisis mau pun segi matematis pembuatan kode.

#### 1.4.2. Bagi lembaga kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi lembaga kesehatan yang berkecimpung dibidang radiologi, khususnya rontgen paru. Setidaknya mempermudah diagnosis awal, dan mempermudah dokter untuk memvalidasi hasil rontgen.

#### 1.4.3. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi peneliti selanjutnya untuk dikembangkan lagi, baik dari keilmuan secara fisika, algoritma pemrograman, maupun aplikasi dari *Machine Learning* itu sendiri.

### **1.5 Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi ini terdiri atas lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan yang memaparkan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II Kajian Pustaka memberikan pembahasan mengenai sinar-X, penyakit paru, kecerdasan buatan, CNN dan Python. BAB III Metode Penelitian menyajikan diagram alur penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan pengujian keabsahan data. BAB IV Temuan dan Pembahasan menyampaikan hasil algoritma pengolahan citra dan pembahasan akurasi serta prediksi yang dihasilkan. BAB V Simpulan dan Rekomendasi, menyajikan simpulan hasil dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya mengenai algoritma pengolahan citra untuk mendiagnosis penyakit paru.