

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis masih menjadi tantangan serius dalam sistem kesehatan di Indonesia. Berdasarkan data global, Indonesia menempati peringkat kedua tertinggi dalam jumlah kasus TBC setelah India [1]. Paru-paru merupakan organ utama sistem pernapasan manusia. Paru-paru terhubung ke aliran darah dan bertanggung jawab untuk menyimpan oksigen dan menyaring udara yang masuk [2]. Paru-paru yang telah tercemar dapat menimbulkan masalah, seperti kesulitan bernafas dan batuk darah [3]. Salah satu dampaknya yaitu penyakit tuberkulosis di dalam paru-paru. Penyakit tuberkulosis disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang bersifat menular dan dapat menyebar melalui udara atau sentuhan [4].

Hingga saat ini, tuberkulosis (TB) masih banyak ditemukan di banyak negara, khususnya di Indonesia. Pada tahun 2020-2021 jumlah sampel yang ditemukan sebanyak 8.025 kasus dan tingkat partisipasi sebesar 88,6% [5]. Kekurangan ahli radiologi dan peralatan medis, penyakit tuberkulosis memiliki dampak yang lebih besar di negara-negara dengan beban tuberkulosis yang tinggi. Deteksi infeksi paru-paru dapat dilakukan melalui pemeriksaan radiologis seperti citra sinar-X, dan kondisi ini umumnya dapat ditangani melalui terapi yang sesuai [6][7]. Meski demikian, terdapat dua tantangan utama mendeteksi tuberkulosis. Pertama, sulit bagi ahli radiologi membedakan tubekulosis dan kanker paru-paru karena keduanya terlihat serupa [8]. Kedua, kurangnya tenaga ahli yang mampu menganalisis data TB. Oleh karena itu, sistem deteksi TB otomatis diperlukan untuk membantu petugas kesehatan mengambil keputusan diagnosis [9]. Diagnosis TB dapat dilakukan dengan menggunakan Sinar-X, cara ini biasanya digunakan tidak terlalu memakan banyak biaya dan memberikan hasil langsung yang membedakan antara infeksi tuberkulosis positif dan tidak positif [10]. Di Indonesia, masih banyak ahli radiologi yang masih belum mampu membaca dan mendiagnosis gambar sinar-X. Kondisi tersebut berpotensi mengakibatkan kesalahan dalam penegakan diagnosis serta menunda pemberian pengobatan yang tepat. Hasil klasifikasi tergantung pada proses segmentasi

citra [11]. kebutuhan mendesak untuk mengembangkan sistem otomatis untuk diagnosis TB yang lebih cepat dan akurat [12].

Inception v3 dikenal karena memungkinkan fitur multiskala melalui konvolusi yang dimodifikasi. Ini dipilih untuk melihat seberapa efektifnya terhadap tekstur yang relatif besar [13]. Inception v3 memiliki layer terstruktur yang mudah mengenali data ekstraksi, dirancang untuk secara otomatis mengidentifikasi fitur-fitur penting dari data citra. Jika dibandingkan dengan arsitektur seperti DenseNet, ResNet, MobileNet dan beberapa lainnya, Inception v3 menunjukkan efisiensi komputasi yang lebih tinggi, baik dalam hal jumlah parameter jaringan yang dihasilkan maupun penggunaan memori dan sumber daya lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi apakah penerapan sistem deteksi otomatis, terutama dengan teknologi kecerdasan buatan InceptionV3, mampu mempercepat dan meningkatkan akurasi diagnosis tuberkulosis. Hal ini menjadi krusial mengingat keterbatasan jumlah tenaga kesehatan yang tersedia. Di samping itu, studi ini juga bertujuan untuk mengetahui apakah dan bagaimana kita dapat meningkatkan efisiensi klasifikasi, serta cara untuk meningkatkan akurasi diagnosis melalui pemeriksaan sinar X untuk tuberkulosis.

1.2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem deteksi tuberkulosis otomatis berbasis pembelajaran mendalam yang dapat diakses melalui platform web. Sistem ini diharapkan dapat mempercepat serta meningkatkan ketepatan diagnosis tuberkulosis. Penelitian ini juga mengevaluasi kinerja arsitektur InceptionV3 dalam mengklasifikasikan gambar rontgen dada untuk mendeteksi tuberkulosis.

1.2.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Diharapkan bahwa penggunaan model Inception V3 akan mempercepat proses diagnosis tuberkulosis, memungkinkan dokter untuk membuat keputusan klinis cepat tentang kondisi pasien.
2. Hasil penelitian ini diharapkan Membantu ahli radiologi dan profesional kesehatan lainnya dalam diagnosis tuberkulosis secara lebih efisien, terutama di wilayah dengan kekurangan tenaga ahli.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong kemajuan teknologi medis yang memanfaatkan kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang pemrosesan dan analisis citra radiografi.
4. Penelitian ini diharapkan dapat berfungsi sebagai rujukan dan landasan bagi studi lanjutan tentang penerapan model berbasis Convolutional Neural Network (CNN) dalam mendiagnosis penyakit paru-paru lainnya, serta perbaikan algoritma yang lebih baik di masa mendatang.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya berupa hasil rontgen dada untuk menemukan tuberkulosis, dan tidak termasuk jenis pencitraan lain seperti CT scan atau MRI.
2. Dalam riset ini, model yang dibuat memiliki fokus khusus dalam mendeteksi tuberkulosis tanpa mempertimbangkan penyakit paru-paru lainnya atau kondisi medis lainnya.
3. Penilaian kinerja model dilakukan berdasarkan berbagai metrik, termasuk presisi, sensitivitas (recall), akurasi, serta skor F1. Penelitian tersebut tidak memasukkan analisis biaya atau manfaat dari implementasi model tersebut.
4. Studi ini tidak mempertimbangkan perbedaan geografis dan demografis pasien yang dapat memengaruhi akurasi diagnosis, serta tidak menganalisis faktor risiko atau etiologi tuberkulosis.

1.4 Keterbaruan

1. Qahtan dan Teman-temannya menggunakan fitur ekstraksi dari fungsi penyaringan GLCM dan GABOR, dengan judul Identifikasi Tuberkulosis Berdasarkan X-Rayografi Dada, dengan rata-rata *accuracy* mencapai 84.82%, *precision* mencapai 86.13%, dan *recall* mencapai 83.48% [14].
2. Vivin dan Teman-teman, dari hasil laporan matrix menunjukkan hasil akurasi mencapai 99,33%. Data digolongkan menjadi 2 (dua), data pelatihan dan pengujian, dengan rasio 70 banding 30, serta penerapan fungsi aktivasi sigmoid biner [15].
3. Ahmad Aliful Abidin dan Teman-teman, dalam penelitiannya yang berjudul Klasifikasi Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Naive Bayes, Berdasarkan hasil dan pengujian dengan data latih dan uji 90 banding 10

dengan tingkat akurasi adalah 87,5%, Sedangkan untuk data latih dan uji rasio 70 banding 30, dengan tingkat akurasi adalah 90,9% [16].

4. Abd Hakim Husen dan Teman-teman, memanfaatkan Atribusi Modu dalam penelitiannya. Berdasar kan hasil pengujian bahwa metode SVM mencapai akurasi tertinggi sebesar 92,5%, sedangkan JST dengan akurasi mencapai 91,66%. Namun, saat menerapkan validasi k-fold tingkat akurasi mencapai 85,08% [17].
5. Rachmadhany Iman dan Teman-temannya, dalam penelitian yaitu mengidentifikasi Penyakit Tuberkulosis Pada Paru-Paru menggunakan Algoritma K-Means dan Knearest Neighbors Untuk Identifikasi Penyakit Tuberkulosis Pada Paru-Paru, menunjukkan akurasi tertinggi 93% menggunakan distribusi data latih dan uji rasio 80 banding 20 pada parameter $k = 1$ [18].