

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru-paru [1]. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat menular ke manusia melalui percikan dahak (droplet) saat penderita sedang batuk atau bersin [2]. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja dan semua bagian tubuh, bukan hanya di paru-paru saja. TBC merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan di dunia, terutama di Indonesia. Menurut data dari Kementerian Kesehatan, Indonesia mencatat lebih dari 724.309 kasus TBC yang baru ditemukan pada tahun 2022, dan jumlahnya terus meningkat menjadi 792.404 kasus pada tahun 2023 [3]. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan kasus TBC tertinggi di dunia. Upaya untuk mendeteksi TBC secara dini sangatlah penting untuk mengurangi angka penularan. Tetapi masyarakat masih menormalisasikan tanda-tanda gejala penyakit TBC, seperti batuk berbulan-bulan, sesak nafas, dan nyeri dada. Gejala penyakit tersebut bukan merupakan batuk atau sakit biasa, tetapi ialah gejala penyakit TBC.

Pemeriksaan TBC dilakukan dengan pemeriksaan fisik, seperti batuk yang berlangsung selama 3 minggu atau lebih dan nyeri di bagian dada, dan batuk berdarah atau dahak. Agar pemeriksaan fisik tersebut dapat menguatkan diagnosa TBC ini akan ditinjau lebih dalam dengan melakukan pemeriksaan *x-ray*. Pemeriksaan melalui *x-ray* paru merupakan salah satu alat skrining dan triase yang direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) untuk mendeteksi TBC. Namun, proses analisis citra *x-ray* ini memerlukan waktu dan keahlian dokter yang berpengalaman untuk mendiagnosis penderita TBC. Maka, dapat menyebabkan keterlambatan dalam mendiagnosis TBC, yang berpotensi dapat memperburuk kondisi pasien dan risiko penularan penyakit dengan cepat [1]. Ahli Epidemiologi dari Universitas Griffith Australia, Dicky Budiman, menyatakan, "Akses terbatas pada layanan kesehatan yang berkualitas, khususnya di daerah terpencil, kepulauan, lalu tingkat kemiskinan yang tinggi dikombinasikan dengan

kurangnya jumlah peralatan kesehatan, termasuk tenaga kesehatan yang profesional yang bisa menangani cepat. Kombinasi semua itu menyebabkan keterlambatan diagnosis dan terapi TBC" [4]. Dengan adanya pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan pada diagnosa penyakit TBC di Indonesia saat ini masih dilakukan secara konvensional oleh tenaga kesehatan di daerah terpencil, dan keterbatasan akses layanan kesehatan di daerah terpencil. Hal ini dapat menyebabkan hasil analisis *x-ray* paru yang tidak konsisten dan perbedaan diagnosis antar dokter, yang menjadi salah satu tantangan dalam mendeteksi penyakit TBC. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi pengolahan citra berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk menganalisis *x-ray* paru dengan lebih efisien guna membantu tenaga medis maupun dokter dalam memberikan diagnosis yang lebih jelas [5].

Berbagai teknologi, seperti aplikasi berbasis *Deep Learning* (DL), kini banyak digunakan untuk menganalisis citra *x-ray* paru dalam berbagai penelitian. Dalam penelitian ini, penulis membuat aplikasi Android untuk mendeteksi penyakit TBC dengan pengolahan citra *x-ray* paru menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan arsitektur YOLOv8, yang dapat mendeteksi objek bercak pada TBC maupun yang non penyakit, serta mengklasifikasikan citra *x-ray* paru. CNN unggul dalam mengekstraksi fitur citra, sementara YOLOv8 dipilih karena kemampuannya dalam deteksi objek, segmentasi, pelacakan, dan klasifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi Android dalam mendeteksi bercak citra *x-ray* paru, yang dapat memudahkan tenaga medis maupun dokter dalam diagnosa awal pada bercak citra *x-ray* secara digital. Dengan demikian, aplikasi ini dapat menghemat waktu dalam mendeteksi TBC dan sangat bermanfaat untuk layanan kesehatan di daerah terpencil yang kekurangan tenaga medis berpengalaman, yang pada akhirnya dapat membantu menekan penyebaran penyakit TBC di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maka rumusan masalah untuk tugas akhir, sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang model kecedasan buatan tuberklosis (TBC) berbasis pengolahan citra *x-ray* paru?
2. Bagaimana merancang aplikasi pendeteksi tuberculosi (TBC) berbasis pengolahan citra *x-ray* paru dengan menggunakan metode YOLOv8?
3. Bagaimana mengukur performa sistem dalam mendeteksi tuberkulosis (TBC) pada citra x-ray?

1.3. Tujuan

Berikut tujuan dari penelitian tugas akhir ini, yaitu :

1. Mengevaluasi model kecerdasan buatan berbasis pengolahan citra *x-ray* paru untuk deteksi penyakit tuberkulosis (TBC).
2. Menganalisis aplikasi dalam mendeteksi penyakit tuberkulosis (TBC) berbasis pengolahan citra *x-ray* paru dengan menggunakan metode YOLOv8.
3. Mengukur performa sistem dalam mendeteksi tuberkulosis (TBC) pada citra *x-ray* paru.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah hasil dari analisis performa aplikasi yang dapat menjadi salah satu referensi teknologi dalam pengembangan aplikasi deteksi TBC berbasis pengolahan citra *x-ray*. Dengan memahami performa aplikasi saat ini, peneliti selanjutnya dapat mengidentifikasi bagian yang masih memiliki ruang untuk perbaikan ataupun pengembangan. Hal ini, memungkinkan perancangan strategi pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa aplikasi di masa mendatang untuk meningkatkan efisiensi dalam mendeteksi TBC, sehingga dapat lebih memenuhi kebutuhan pengguna dan tujuan aplikasi.

1.5. Batasan Masalah

Dengan pengerjaan tugas akhir ini dilakukan pembatasan masalah agar menjadi terarah dan memiliki cakupan batasan masalah yang akan dibahas. Batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian tugas akhir ini membahas data citra *x-ray* paru-paru tuberkulosis (TBC) dari lingkup sistem deteksi berbasis pengolahan citra. Tidak membahas tuberkulosis (TBC) dari sisi medis atau biologisnya.
2. Penelitian tugas akhir ini tidak membahas keamanan aplikasi.
3. Penelitian tugas akhir ini merancang aplikasi berbasis Android untuk menampilkan hasil deteksi secara visual, namun tidak mencakup pengintegrasian sistem dengan perangkat rumah sakit secara langsung.
4. Penelitian tugas akhir ini menggunakan pencahayaan ruangan sebesar 300 lux sesuai dengan peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020 tentang Pelayanan Radiologi Klinik.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam proses penyelesaian pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan untuk menyusun latar belakang dan tinjauan pustaka, dengan mempelajari referensi berupa jurnal, artikel ilmiah, buku, dan penelitian tugas akhir yang relevan dan mendukung penelitian ini.
2. Pengumpulan data
Data yang dikumpulkan dan digunakan pada penelitian tugas akhir ini yaitu berasal dari Kaggle
3. Implementasi
Pada tahap implementasi ini menggunakan metode YOLOv8 untuk dapat mendeteksi objek dengan merancang aplikasi android untuk mendeteksi bercak pada TBC.
4. Pengujian Model
Penulis melakukan pengujian terhadap YOLOv8, dengan melakukan beberapa proses pada *preprocessing* dan menganalisis performa yang dihasilkan oleh arsitektur yang digunakan oleh penulis dalam proses klasifikasi citra *x-ray* paru-paru.

5. Analisis

Penulis menganalisis hasil dari penelitian tugas akhir ini yang telah dilakukan untuk pengujian model yang telah dilatih dengan beberapa parameter yaitu akurasi, presisi, *recall*, F1-Score, IoU dan mAP serta membandingkan dengan penelitian sebelumnya.