

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi masalah kesehatan global yang serius di masa kini. Walaupun telah terjadi perkembangan dalam hal diagnosis dan pengobatan, penyakit ini tetap menjadi penyebab utama kematian di banyak negara, khususnya di negara-negara berkembang. Di Indonesia, tuberkulosis (TBC) masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2024, TBC di Indonesia pada tahun 2022 lebih dari 724.000 kasus dan pada tahun 2023 meningkat menjadi 809.000 kasus [1]. Indonesia menempati posisi ketiga di dunia setelah India dan Cina dalam hal jumlah penderita tuberkulosis, dengan 824.000 kasus dan 93.000 kematian setiap tahunnya, yang berarti sekitar 11 orang meninggal setiap jam akibat penyakit ini [2]. Data ini menunjukkan pentingnya mempercepat pengembangan metode deteksi dini dan meningkatkan ketepatan diagnosis dalam rangka pengendalian serta pengobatan TBC yang lebih efektif.

Diagnosis TBC yang akurat dan tepat waktu sangat penting dalam upaya pengendalian penyakit tuberkulosis (TBC). Salah satu langkah awal yang efektif untuk mendeteksi TBC adalah pemeriksaan *x-ray*, yang berperan sebagai skrining awal untuk mengidentifikasi tanda-tanda infeksi. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan perkembangan signifikan dalam teknologi deteksi TBC.

Penelitian yang berjudul 'Diagnosa Tuberkulosis Paru Berbasis Citra X-ray Menggunakan Convolutional Neural Network', pada penelitian tersebut bertujuan meningkatkan akurasi dalam mendeteksi bakteri TB yang dapat menyerang tubuh, termasuk paru-paru. Penelitian ini menggunakan algoritma CNN, yang menunjukkan hasil akurasi 92,5 % untuk klasifikasi citra normal dan tuberkulosis [3].

Meskipun hasil penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa teknologi berbasis *deep learning* memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan akurasi deteksi tuberkulosis, tantangan yang masih dihadapi adalah bagaimana memastikan teknologi ini dapat diterapkan secara luas dan efisien dalam

sistem pelayanan kesehatan. Keterbatasan dalam ketersediaan perangkat diagnostik modern, serta minimnya tenaga medis seperti radiolog menjadi hambatan dalam deteksi otomatis secara menyeluruh.

Untuk mengatasi hambatan tersebut, penelitian ini merancang sistem deteksi TBC berbasis aplikasi desktop menggunakan metode YOLOV8 (*You Only Look Once*), yaitu sebuah algoritma *deep learning* yang dikenal unggul dalam mendeteksi objek. Sistem ini dilengkapi dengan perangkat tambahan berupa *standing webcam* yang berfungsi untuk membaca hasil film *x-ray*. Citra *x-ray* yang diambil melalui *webcam* akan diproses oleh aplikasi untuk mendeteksi TBC. Sistem ini dirancang agar mudah diakses oleh tenaga medis tanpa memerlukan instalasi khusus atau peralatan diagnostik yang rumit, sehingga memungkinkan tenaga kesehatan. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga memberikan alternatif praktis yang relevan untuk fasilitas layanan kesehatan, terutama di lingkungan dengan keterbatasan perangkat diagnostic dan tenaga medis spesialis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, penelitian ini akan menjawab beberapa pertanyaan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem deteksi TBC dapat diimplementasikan menggunakan YOLOv8?
2. Bagaimana performa sistem yang dihasilkan oleh YOLOv8 dalam mendeteksi TBC?
3. Bagaimana sistem deteksi TBC melakukan pemindaian hasil citra *x-ray* paru-paru?

1.3 Tujuan

Berikut tujuan dari penelitian Tugas Akhir:

1. Merancang sistem deteksi TBC berbasis aplikasi desktop yang mengintegrasikan model YOLOv8 dengan input citra *x-ray* melalui webcam, guna memudahkan proses skrining.
2. Mengevaluasi performa model YOLOv8 dalam mendeteksi TBC.

3. Menguji performa sistem secara menyeluruh, mencakup efektivitas pendeteksian melalui pemindaian kamera pada berbagai jarak, serta membandingkan hasil deteksi model dengan hasil interpretasi dari dokter spesialis paru

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan dalam bentuk sistem deteksi tuberkulosis berbasis aplikasi desktop yang dirancang untuk mudah diakses, dengan mengintegrasikan model YOLOv8 dan pemindaian citra melalui *webcam*. Selain itu, hasil evaluasi performa sistem juga memberikan kontribusi penting dalam pemahaman terhadap keandalan model deteksi menggunakan YOLOv8 dalam mengidentifikasi bercak TBC.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan ini ditetapkan untuk memperjelas cakupan penelitian, dan mengidentifikasi aspek-aspek yang tidak termasuk dalam penelitian ini. Dengan adanya batasan, diharapkan penelitian dapat dilaksanakan dengan lebih efektif dan serta menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Berikut adalah batasan-batasan dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini tidak membahas penyakit tuberkulosis dari sudut pandang ilmu kedokteran.
2. Sistem berbasis aplikasi untuk desktop yang dirancang untuk penggunaan oleh tenaga medis radiolog, bukan untuk diagnosis mandiri oleh pasien.
3. Penelitian ini tidak membahas fitur riwayat deteksi pada sistem deteksi TBC.
4. Penelitian ini dibatasi pada evaluasi pencahayaan ruang pemeriksaan radiologi berdasarkan Permenkes N0.24 Tahun 2020, yang menetapkan intensitas minimum sebesar 300 lux untuk memastikan ketepatan pemeriksaan dan pembacaan citra *x-ray*.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini terdiri atas beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan berbagai referensi terkait tuberkulosis dan sistem deteksinya. Referensi berupa jurnal atau laporan mengenai penelitian yang telah dilakukan.

2. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan menggunakan gambar *x-ray* dada yang menunjukkan indikasi infeksi TBC. Pengambilan data dilakukan baik dari dataset publik maupun melalui kerjasama dengan institusi kesehatan yang sesuai. Dataset ini kemudian akan digunakan untuk mengembangkan dan menguji sistem deteksi berbasis aplikasi untuk desktop.

3. Perancangan Model Sistem

Sistem deteksi TBC berbasis aplikasi untuk PC menggunakan algoritma pengolahan citra yang meliputi segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi, dengan memanfaatkan *Convolutional Neural Network* (CNN). Sistem ini dirancang untuk secara otomatis memproses gambar *x-ray*, mendeteksi pola yang menunjukkan adanya TBC.

4. Pengujian dan Analisa

Pengujian sistem dilakukan menggunakan dataset citra *x-ray* untuk menilai akurasi dan efektivitas deteksi TBC. Pengujian ini melibatkan perbandingan hasil prediksi sistem dengan diagnosis yang sebenarnya, dengan mengevaluasi tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas dalam mendeteksi TBC pada citra *x-ray*.

5. Pengambilan dan Penyusunan Laporan Akhir

Kesimpulan diperoleh dari hasil pengujian dan analisis kinerja sistem. Temuan ini akan disajikan dalam laporan akhir yang meliputi proses pengembangan sistem, metodologi yang digunakan, hasil pengujian, serta rekomendasi untuk peningkatan dan pengembangan lebih lanjut pada sistem pendeteksi TBC berbasis aplikasi untuk desktop.