

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan adalah aset berharga yang tidak bisa dibeli oleh siapa pun, menjadikannya sangat penting bagi setiap orang. Salah satu organ vital dalam tubuh manusia yang memiliki pengaruh besar terhadap kesehatan adalah paru-paru (Kusuma & Chairani, 2014). Di mana paru-paru adalah sistem pernafasan memegang kendali utama dalam kehidupan manusia setelah Jantung (Anggara dkk., 2016). Fungsi organ paru-paru ini yaitu sebagai alat yang bekerja untuk menampung atau memasok oksigen dan menyaring udara yang masuk ke dalam tubuh sehingga dapat mengeluarkan udara kotor sehingga keseluruhan tubuh manusia dapat menerima oksigen dan pada akhirnya seluruh organ tubuh manusia dapat berfungsi dengan baik (Rosmita Ritonga & Dedi Irawan, 2017).

Dalam penelitian ini, penulis akan mengkaji penyakit Tuberculosis (TB), yaitu sebuah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Microbacterium tuberculosis*. Tuberkulosis dapat menyerang berbagai bagian tubuh, tetapi organ yang paling sering terkena adalah paru-paru. Penularan Tuberkulosis terutama terjadi melalui partikel udara yang dilepaskan saat seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin (Abdullah dkk., 2021). Di Indonesia, Tuberkulosis menduduki peringkat ketiga dalam hal prevalensi di antara negara-negara dengan beban Tuberkulosis tertinggi setelah India dan Cina, dengan total kasus tahunan mencapai 824 ribu dan menyebabkan sekitar 93 ribu kematian per tahun, atau setara dengan 11 kematian per jam. Menurut Global TB Report tahun 2022, jumlah kasus Tuberkulosis terbanyak ditemukan pada kelompok usia produktif, terutama antara 25 hingga 34 tahun secara global. Namun, di Indonesia, kelompok usia dengan kasus Tuberkulosis terbanyak adalah mereka yang berusia 45 hingga 54 tahun, menurut data terbaru dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023).

Pemeriksaan radiologi, seperti foto sinar-X atau rontgen, adalah metode yang umumnya digunakan untuk mendeteksi TB, sering kali menghasilkan gambar yang menunjukkan perbedaan langsung pada kondisi paru-paru yang terinfeksi (Rahmadewi & Kurnia, 2016). Citra rontgen ini memberikan gambaran tentang

kondisi jantung, dada, paru-paru, dan saluran pernafasan. Area dengan warna abu-abu terang seringkali menandakan infeksi oleh virus, bakteri, jamur, atau parasit lainnya. Ini dapat menjadi indikasi bagi dokter untuk mencurigai keberadaan penyakit tertentu pada pasien, seperti tuberkulosis (Maysanjaya, 2020). Pemeriksaan sinar-X dada merupakan salah satu cara yang digunakan dalam mendeteksi tuberkulosis. Dalam konteks ini, kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin dapat memberikan bantuan kepada dokter dalam mengidentifikasi tuberkulosis dengan cepat dan efektif. Pembelajaran mesin telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam berbagai bidang, dan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi, penggunaan pembelajaran mesin semakin meluas di industri kesehatan. Di sektor kesehatan, teknologi pembelajaran mesin digunakan untuk memprediksi penyakit. Kecepatan dan akurasi prediksi penyakit menjadi kunci dalam penanganan penyakit oleh dokter radiologi yang berkualifikasi (Mustopa et al., 2022).

Dengan kemajuan dalam teknologi medis, algoritma kecerdasan buatan seperti K-Means dan K-Nearest Neighbors (KNN) semakin sering digunakan untuk meningkatkan proses diagnostik dan mengidentifikasi penyakit secara lebih akurat. Dalam konteks ini, algoritma K-Means membantu dalam klasifikasi pola atau fitur dalam citra x-ray, sementara KNN digunakan untuk pendekatan klasifikasi yang lebih terfokus. Kombinasi kedua metode ini dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam mendiagnosis TB dari gambar x-ray paru-paru. Penelitian ini bertujuan untuk berkontribusi pada pengembangan sistem diagnostik yang lebih canggih dan responsif. Diharapkan, hasil dari penelitian ini tidak hanya akan meningkatkan efektivitas diagnosis TB dini tetapi juga membantu para profesional kesehatan dalam merencanakan strategi pengobatan yang lebih efektif. Selain itu, penggunaan algoritma kecerdasan buatan dalam layanan kesehatan diharapkan dapat membuka jalan bagi pengembangan teknologi baru yang mendukung peningkatan layanan kesehatan.

Dari uraian latar belakang yang telah dijelaskan, penulis bertujuan menggunakan metode K-Means untuk klustering data, yang kemudian akan diklasifikasikan menggunakan KNN. Tujuannya adalah untuk membedakan antara citra rontgen normal dan yang menunjukkan tanda-tanda tuberkulosis. Oleh karena

itu, penulis mengusulkan judul penelitian "Implementasi Algoritma K-Means dan K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Identifikasi Penyakit Tuberculosis". Hasil utama yang diharapkan dari penelitian ini adalah menentukan tingkat akurasi dari penggunaan kedua algoritma tersebut dalam mengidentifikasi TB.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian akan menggabungkan dua teknik pemrosesan data yang kuat. Pertama, algoritma K-Means akan digunakan untuk mengelompokkan data citra x-ray berdasarkan karakteristik yang serupa, sehingga memudahkan proses identifikasi pola khas dari citra yang terinfeksi TB. Selanjutnya, K-Nearest Neighbor (KNN) akan digunakan untuk mengklasifikasikan data tersebut ke dalam kategori 'normal' atau 'tuberculosis' berdasarkan kedekatannya dengan sampel dalam dataset yang sudah dikelompokkan. Penelitian ini diharapkan tidak hanya akan validasi metodologi yang diproposikan tetapi juga memperkaya literatur dengan temuan tentang efektivitas teknik-teknik ini dalam konteks medis, khususnya dalam diagnosa penyakit paru-paru seperti tuberculosis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, terbentuk beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan K-Means Clustering dalam proses identifikasi penyakit tuberculosis paru-paru?
2. Seberapa tinggi tingkat akurasi yang dapat dicapai oleh algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan K-Means Clustering dalam mendeteksi penyakit tuberculosis paru-paru?
3. Bagaimana hasil klasifikasi yang dihasilkan dari penggunaan model hybrid K-Means dan K-Nearest Neighbor dalam mengidentifikasi penyakit tuberculosis pada citra x-ray paru-paru?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah yang didefinisikan oleh penulis untuk penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada klasifikasi jenis penyakit paru-paru, khususnya Tuberculosis, yang dibagi menjadi dua kelas, yaitu Normal dan Tuberculosis.
2. Dataset yang digunakan terdiri dari gambar x-ray yang telah diubah menjadi grayscale dan telah dikumpulkan melalui platform Kaggle.
3. Pengimplementasian algoritma dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python.
4. Output yang dihasilkan adalah tingkat akurasi dari hasil klasifikasi penyakit Tuberculosis.
5. Algoritma yang digunakan meliputi K-Means untuk proses clustering dan K-Nearest Neighbor untuk proses klasifikasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma K-Means dan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mengidentifikasi penyakit Tuberculosis pada paru-paru.
2. Merancang model gabungan K-Means dan K-Nearest Neighbor (KNN).
3. Mengetahui tingkat akurasi algoritma K-Means dan K-Nearest Neighbor (KNN) dalam mengidentifikasi penyakit Tuberculosis pada paru-paru.
4. Memahami hasil klasifikasi yang diperoleh menggunakan gabungan K-Means dan KNN dalam mengidentifikasi Tuberculosis pada paru-paru.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan beberapa manfaat signifikan. Pertama, dengan mengevaluasi tingkat akurasi algoritma K-Means dan K-Nearest Neighbor (K-NN), penelitian ini dapat meningkatkan efektivitas dalam mengidentifikasi penyakit tuberculosis pada paru-paru. Hal ini membantu dalam membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien dalam pengelolaan penyakit. Manfaat lain dari penelitian ini adalah pengembangan solusi yang lebih efektif dan efisien untuk diagnosis tuberculosis paru-paru, yang dapat mempercepat proses identifikasi penyakit, sehingga mendukung sektor kesehatan untuk memberikan respons yang lebih cepat dan akurat terhadap kondisi medis ini.