

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2021 Tentang Rumah Sakit, rumah sakit merupakan unit penyelenggara pelayanan kesehatan yang memberikan layanan pelayanan kesehatan perorangan secara komprehensif, meliputi layanan rawat inap, rawat jalan, dan pelayanan gawat darurat. Dalam menyediakan layanan kesehatan yang aman dan berkualitas, rumah sakit diharuskan untuk mengelola sumber daya manusia, khususnya tenaga kesehatan, sesuai dengan kompetensi dan peraturan perundang-undangan salah satunya Perekam medis dan Informasi Kesehatan (PMIK) dirumah sakit (Komalawati & Triswandi, 2022). Perekam Medis dan Informasi Kesehatan (PMIK) termasuk tenaga kesehatan yang memiliki peran strategis dalam mendukung terselenggaranya pelayanan kesehatan melalui pengelolaan rekam medis dan informasi kesehatan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: HK.01.07/MENKES/312/2020, salah satu standar kompetensi yang dimiliki oleh PMIK adalah kemampuan dalam manajemen data dan informasi kesehatan, khususnya dalam pemanfaatan sistem informasi kesehatan untuk berarti pengelolaan data kesehatan.

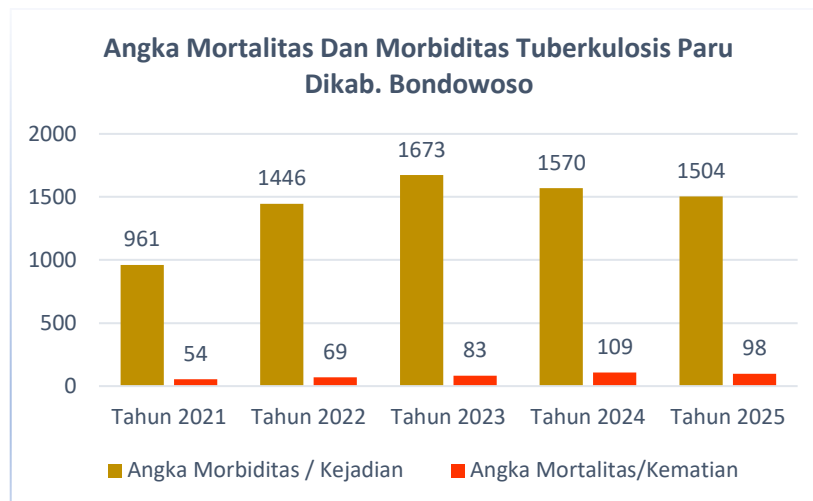
Sistem informasi kesehatan memegang peranan penting dalam pengelolaan data kesehatan, termasuk data rekam medis pasien. Pemanfaatan data rekam medis dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan sistem deteksi dini penyakit. *Tuberkulosis* masih menjadi salah satu penyakit menular yang memerlukan perhatian serius karena angka kejadian dan penyebarannya yang relatif tinggi di masyarakat. *Tuberkulosis* disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang termasuk kelompok basil berbentuk batang dengan karakteristik tahan terhadap proses dekolorisasi asam, sehingga dikenal sebagai Basil Tahan Asam (BTA) (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021). *World health organization* (WHO) menyatakan *tuberkulosis* sebagai masalah kesehatan global (*global emergency*). Penyakit *tuberkulosis* menular melalui droplet kecil yang mengandung bakteri dari penderita BTA positif saat mereka batuk atau bersin. Bakteri ini menyebar melalui

udara (Kartiko et al., 2024). Pada individu dengan kondisi imunitas yang baik, kuman *tuberculosis* yang masuk kedalam tubuh dapat berada dalam kondisi tidak aktif atau dorman, kondisi tersebut dikategorikan sebagai *tuberculosis* laten yang tidak menimbulkan gejala klinis. Namun, apabila daya tahan tubuh penderita TB laten mengalami penurunan, kuman TB akan berkembang menjadi aktif (Pralambang & Setiawan Sona, 2021). Gejala yang dialami oleh penderita *tuberculosis* antara lain batuk ≥ 2 minggu, batuk berdarah disertai darah, nyeri dada, sesak nafas. Tanda dan gejala tersebut dapat disertai dengan gejala *sekunder* seperti *malaise*, penurunan berat badan secara drastis, menurunnya nafsu makan, menggigil, demam disertai keringat dingin (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Penyakit *tuberculosis* hingga saat ini masih menjadi tantangan kesehatan global karena tingginya angka kesakitan dan kematian yang ditimbulkannya. Tingkat kematian dinegara berkembang lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju (Tiwik Eriskawati et al., 2024). Menurut *world health organization* (WHO) pada tahun 2021 beban penyakit *tuberculosis* ditunjukkan dengan sekitar 10,6 juta kasus baru diseluruh dunia, dengan angka kematian mencapai sekitar 1,5 juta jiwa. Menurut Global TB Report 2023, Indonesia termasuk dalam kategori negara dengan jumlah kasus *tuberculosis* yang cukup tinggi, yaitu menempati urutan ketiga di dunia setelah China dan India (Patricia et al., 2020).

Penyakit *tuberculosis* di Indonesia masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang memerlukan penanganan serius. *Tuberculosis* berada di urutan ketiga sebagai salah satu penyakit menular dengan dampak mortalitas yang signifikan. Di tingkat daerah, provinsi Jawa Timur merupakan salah satu wilayah dengan jumlah kasus *tuberculosis* yang cukup tinggi setelah Jawa Barat. Data dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa jumlah kasus *tuberculosis* di Jawa Timur menunjukkan tren peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Peningkatan tersebut juga menunjukkan bahwa penularan penyakit ini masih terjadi secara aktif di masyarakat. Selain itu, sebagian besar kasus lebih banyak ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa *tuberculosis* masih menjadi tantangan dalam bidang kesehatan yang memerlukan

upaya penanganan dan pengendalian secara berkelanjutan, baik dalam pencegahan, deteksi dini, maupun pengendalian penyakit (Erwin Astha Triyono, 2025).



Sumber: Dinas Kesehatan Kab. Bondowoso

Gambar 1. 1 Grafik Presentase Mortalitas dan Morbiditas

Berdasarkan diagram angka Mortalitas dan Morbiditas *Tuberkulosis* Paru di Kabupaten Bondowoso periode 2021 hingga 2024, terlihat bahwa jumlah penderita penyakit *tuberkulosis* kabupaten Bondowoso setiap tahunnya terus meningkat. Peningkatan jumlah kasus yang cukup signifikan terjadi dari tahun 2021 sebanyak 961 kasus menjadi 1.446 kasus. Selain itu, angka kematian akibat penyakit *tuberkulosis* juga mengalami peningkatan, yaitu dari 54 kasus kematian pada tahun 2021 menjadi 109 kasus kematian pada tahun 2024. Kondisi ini menunjukkan bahwa dibutuhkan upaya pengendalian dan pencegahan penyakit *tuberkulosis* paru yang lebih optimal untuk mengurangi angka penyebaran kasus *tuberkulosis* dan mencegah terjadinya kematian akibat penyakit ini.

Tabel 1.1 10 Besar Penyakit

No.	ICD 10	Diagnosa	Total Pasien
1.	I63.9	Cerebral infarction, unspecified	579
2.	P21.1	Mild and moderate birth asphyxia	478
3.	A09.9	Gastroenteritis and colitis of unspecified prigin	463
4.	J18.9	Pneumonia, unspecified	426
5.	A91	Dengue haemorrhagic fever	386
6.	I50.9	Heart failure, unspecified	369

No.	ICD 10	Diagnosa	Total Pasien
7.	A49.9	Bacterial infection, unspecified	288
8.	I20.0	Unstable angina	286
9.	F20.0	Paranoid schizoprenia	273
10.	A15.0	Tb lung <i>confirm</i> sputum microscopy with or without culture	174

Berdasarkan data 10 besar penyakit di RSUD dr. H. Koesnadi Bondowoso pada tahun 2025. Beberapa penyakit seperti *cerebral infarction*, *asphyxia*, *gastroenteritis*, dan *pneumonia* menempati urutan teratas dengan jumlah kasus yang cukup tinggi. Sementara itu, *tuberkulosis* paru juga termasuk dalam kelompok sepuluh besar penyakit dengan jumlah kasus sebanyak 174 kasus. Kondisi ini menunjukkan bahwa *tuberkulosis* masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang perlu upaya penanganan dan deteksi dini. Dari aspek epidemiologi, *tuberkulosis* juga masih menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka kejadian morbiditas dan mortalitas di Indonesia, sehingga pengendalian penyakit ini merupakan prioritas program nasional.

Salah satu upaya untuk menanggulangi penyakit *tuberkulosis* adalah dengan mengoptimalkan deteksi kasus secara dini. Di Bondowoso penyebaran kasus *tuberkulosis* tergolong tinggi karena itu dibutuhkan deteksi kasus secara dini untuk mengurangi penyebaran kasus dimasyarakat. Dengan meningkatkan deteksi dini kasus *tuberkulosis*, angka kesakitan dan kematian dapat berkurang (Raisa Putri & Kinstania Yumna Artanti, 2022). Hal ini sesuai dengan langkah-langkah pencegahan pasien TBC yang terdapat dalam Buku Panduan Tenaga Medis dan Tenaga Kesehatan *Tuberkulosis* tahun 2020 tentang langkah pencegahan utama agar individu terhindar dari bakteri *mycobacterium tuberculosis* adalah dengan deteksi pasien *tuberkulosis* lebih awal, dan jika pasien sudah terpapar maka harus segera diobati hingga sembuh, agar resiko penularan dapat dihentikan. Deteksi dini pada penyakit *tuberkulosis* juga meningkatkan efektivitas pengobatan, mengurangi serta mencegah penyebaran penyakit *tuberkulosis* dimasyarakat dan memungkinkan pengendalian resistensi obat TB yang resisten terhadap obat (Rasyid & Heryawan, 2023).

Saat ini perkembangan teknologi digital berperan penting dalam mendukung berbagai aspek di bidang kesehatan. Salah satunya memanfaatkan teknik data mining untuk mendukung proses pengolahan dan analisis data dalam menemukan pola penyebaran penyakit *tuberkulosis*. Data mining merupakan proses pengolahan data dari berbagai perspektif dengan tujuan untuk menghasilkan informasi yang berguna (Syahputra & Hanifah, 2024). Melalui penerapan teknik data mining, pola atau hubungan dari suatu data dapat ditemukan sehingga dapat dimanfaatkan untuk membantu proses deteksi dini penyakit serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam bidang kesehatan (Rofiani et al., 2024). Salah satu teknik dalam data mining adalah klasifikasi yang digunakan untuk mengelompokkan data dan memprediksi suatu kelas atau target berdasarkan atribut yang dimiliki.

Salah satu dari beberapa metode yang dapat digunakan untuk klasifikasi adalah sebuah pohon keputusan atau *decision tree*. Algoritma C4.5 merupakan metode *supervised learning* yang digunakan untuk membentuk model klasifikasi dalam bentuk pohon keputusan, di mana setiap simpul mewakili pengujian atribut dan setiap cabang menunjukkan hasil klasifikasi. Algoritma C4.5 merupakan metode yang efektif untuk melakukan klasifikasi melalui pembentukan pohon keputusan (*decision tree*). Metode C4.5 memiliki beberapa keunggulan, seperti mampu mengolah data numerik maupun *kategorikal*, dapat menangani data yang memiliki nilai hilang (*missing value*), serta menghasilkan aturan klasifikasi yang mudah dipahami (Rahmat et al., 2023).

Pada penelitian (Tuloli et al., 2025) dengan judul “Perbandingan algoritma C4.5, Naïve Bayes, dan K-Nearest Neighbors untuk prediksi penyakit jantung” membandingkan performa tiga algoritma klasifikasi dalam mengolah data klinis pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memperoleh Tingkat akurasi tertinggi sebesar 81,07%, lebih baik dibandingkan Naïve Bayes yang mencapai 79,10% dan KNN sebesar 75,68%. Penelitian lain dari (Gusriani Fitri et al., n.d.) dengan judul “Perbandingan Klasifikasi Naïve bayes dan C4.5 Untuk Diagnosa Penyakit *Stroke*” membandingkan kinerja algoritma C4.5 dan Naive Bayes dalam mengklasifikasi data diagnosa penyakit *stroke* menggunakan tools

Rapidminer. Hasil penelitian menunjukkan dengan bahwa algoritma C4.5 memperoleh nilai akurasi sebesar 92.22%, sedangkan algoritma Naïve Bayes menghasilkan akurasi sebesar 89.22%. Berdasarkan hasil tersebut, algoritma C4.5 memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan algoritma Naïve Bayes. Oleh karena itu, algoritma C4.5 dinilai lebih efektif dalam mendukung proses klasifikasi diagnosis penyakit stroke pada dataset yang digunakan dalam penelitian tersebut.

Oleh karena itu, peneliti ingin membuat sistem deteksi dini penyakit *tuberkulosis* berbasis *website* yang dapat diakses oleh masyarakat kabupaten Bondowoso, sistem ini dapat membantu rumah sakit dalam penemuan kasus *tuberkulosis* paru pada saat melakukan skrining kepada masyarakat, pada sistem nantinya juga akan menampilkan data riwayat deteksi yang telah digunakan oleh pengguna sebelumnya. Metode dalam pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*, dan algoritma yang diterapkan dalam proses klasifikasi adalah algoritma C4.5. Diharapkan sistem yang akan dibuat dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pencegahan dini penyakit *tuberkulosis*, sehingga angka kejadian dan angka kematian akibat penyakit *tuberkulosis* paru dapat menurun. Selain itu, sistem ini diharapkan mampu meningkatkan cakupan penemuan kasus *tuberkulosis* paru di kabupaten Bondowoso.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas, maka dapat ditemukan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sistem deteksi dini penyakit *tuberkulosis* paru menggunakan algoritma C4.5 di RSUD dr. H. Koesnadi Bondowoso?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Merancang dan membangun sistem deteksi dini *tuberkulosis* paru menggunakan Algoritma C4.5 di RSUD dr. H. Koesnadi Bondowoso

1.3.1 Tujuan Khusus

- a. Menyusun aturan klasifikasi dengan memanfaatkan algoritma C4.5 menggunakan *RapidMiner* sebagai alat bantu analisis data.
- b. Melakukan evaluasi kinerja algoritma C4.5 dalam proses deteksi penyakit *tuberkulosis* dengan menerapkan metode *Confusion Matrix* menggunakan *RapidMiner*.
- c. Melakukan analisis kebutuhan *funksional* dan *non-fungsional*.
- d. Melakukan Tahapan Planning dengan Penyusunan *Gantt Chart* Pengembangan Sistem Deteksi Dini Tuberkulosis Paru
- e. Merancang *design* sistem deteksi dini penyakit *tuberkulosis* berdasarkan hasil analisis kebutuhan.
- f. Mengimplementasikan sistem deteksi dini penyakit *tuberkulosis* menggunakan rancangan *design* dengan pemanfaatan *framework* Laravel sebagai dasar pengembangan aplikasi.
- g. Melakukan pengujian sistem menggunakan *black box testing* untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan sesuai.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti karena dapat meningkatkan pengetahuan tentang ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan khususnya data mining serta penerapan algoritma C4.5 untuk klasifikasi penyakit *tuberkulosis*.

1.4.2 Manfaat bagi Rumah Sakit

Penelitian ini dapat membantu tenaga medis khususnya di rumah sakit dr. H. Koesnadi Bondowoso dalam melakukan skrining awal serta sosialisasi kepada masyarakat terkait penyakit *tuberkulosis* paru.

1.4.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Jember

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi serta bahan ajar dalam kegiatan akademik yang diharapkan menambah ilmu pengetahuan tentang klasifikasi C4.5 terhadap penyakit *tuberkulosis*.

1.4.4 Manfaat bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat membantu meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pencegahan dini *tuberkulosis* berdasarkan gejala kesehatan yang dimiliki.