

Perancangan Sistem Pelaporan Dan Deteksi Pasien TBC Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Yayasan YABHYSA Lamongan)

Aisyah Rizki Nur Fa'adila
Direktorat Kampus Surabaya
Telkom University
Surabaya, Indonesia
aisyahrizkinurfaadil
@student.telkomuniversity.ac.id

Yohanes Setiawan, S.Si., M.Kom.,
Direktorat Kampus Surabaya
Telkom University
Surabaya, Indonesia
yohanessetiawan
@telkomuniversity.ac.id

Mastuty Ayu Ningtyas, S.Kom., M.MT.,
Direktorat Kampus Surabaya
Telkom University
Surabaya, Indonesia
mastutyayu
@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia, termasuk di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Yayasan Bhanu Yasa Sejahtera (YABHYSA), sebagai organisasi sosial yang berperan aktif dalam kegiatan penganggulangan TB, masih menerapkan proses pelaporan data pasien secara manual melalui form fisik. Kondisi ini mengakibatkan keterlambatan dalam pengolahan data, rendahnya akurasi dalam pelaporan, serta meningkatnya risiko kesalahan input data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pelaporan pasien TB berbasis mobile yang terintegrasi dengan algoritma C4.5. Algoritma C4.5 diimplementasikan untuk mengklasifikasikan data gejala pasien secara otomatis guna mendeteksi kemungkinan indikasi TB. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, dengan tahapan mulai dari analisis kebutuhan hingga proses pengembangan. Berdasarkan hasil pengujian, model klasifikasi C4.5 yang dibangun berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 91,11% performa prediksi yang sangat baik. Model tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi mobile berdasarkan rule pohon keputusan yang dihasilkan, sehingga proses klasifikasi dapat langsung dilakukan diperangkat pengguna. Aplikasi yang dihasilkan menunjukkan bahwa integrasi teknologi mobile dengan model klasifikasi berbasis data mampu meningkatkan kualitas intervensi kesehatan masyarakat, khususnya dalam penanganan TB di Kabupaten Lamongan oleh kader di lapangan.

Kata kunci—Tuberkulosis, sistem pelaporan, mobile, algoritma C4.5, klasifikasi, YABHYSA.

I. PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) masih menjadi salah satu masalah kesehatan global, termasuk di Indonesia. Menurut data dari World Health Organization (WHO), Indonesia menempati peringkat kedua dengan jumlah kasus penyakit TB terbesar di dunia. Di Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Lamongan termasuk salah satu wilayah yang masih harus menghadapi tantangan dalam penanggulangan TB. Yayasan Bhanu Yasa Sejahtera (YABHYSA) merupakan organisasi sosial yang berfokus pada penanggulangan TB yang memiliki berbagai kegiatan seperti Investigasi Kontak (IC) untuk mengidentifikasi individu yang berkontak erat dengan pasien TB, kegiatan tracing melalui kunjungan rumah yang dilakukan oleh kader, pemberian Terapi Pencegahan Tuberkulosis (TPT), serta penemuan kasus suspek

tuberkulosis. Yayasan ini juga aktif dalam melakukan pendampingan intensif kepada pasien dengan kategori TB sensitif obat (SO) dan resisten obat (RO), untuk memastikan keberhasilan pengobatan dan penyebaran lebih luas.

Namun, kegiatan tersebut masih dilakukan secara manual dan menghadapi berbagai tantangan, seperti keterlambatan pelaporan dari kader di lapangan. Hal ini disebabkan oleh alur pelaporan yang cukup panjang dan melibatkan banyak tahapan. Proses dimulai dari kader yang mendata pasien terduga TB, kemudian laporan diserahkan kepada koordinator kader. Selanjutnya, koordinator kader menyerahkan data kepada petugas input data. Data yang masuk masih harus melalui tahap verifikasi oleh admin sebelum akhirnya disimpan ke dalam sistem pencatatan pusat. Proses yang panjang dan bersifat manual ini berpotensi menyebabkan keterlambatan pelaporan serta dapat meningkatkan resiko kesalahan dalam pencatatan data. Mengingat wilayah Kabupaten Lamongan yang cukup luas, kondisi ini beresiko menghambat upaya penanggulangan TB secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pelaporan yang mampu mempercepat dan mempermudah proses pendataan serta identifikasi kasus TB di Kabupaten Lamongan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memiliki performa yang baik dalam mengklasifikasikan data medis dan memprediksi resiko penyakit, termasuk Tuberkulosis (TB). Dalam studi oleh [1], C4.5 berhasil digunakan untuk mendiagnosa Tuberkulosis (TB) berdasarkan data rekam medis pasien, dengan akurasi tinggi sebesar 84,54% dan nilai AUC sebesar 0,938. Penelitian oleh [2] menyebutkan bahwa telah berhasil membangun sistem deteksi dini tuberkulosis berbasis mobile menggunakan algoritma C4.5 dan memperoleh akurasi sebesar 78,57%, precision 80%, dan recall 88,98%. Penelitian lain oleh [3] menunjukkan bahwa klasifikasi penyakit TB di Rumah Sakit Jember menggunakan algoritma yang sama mampu mencapai akurasi sebesar 80,56%. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi sistem informasi berbasis mobile dengan algoritma klasifikasi dapat mempercepat proses pelaporan data dan meminimalisir kesalahan input data dari

lapangan. Algoritma C4.5 memiliki keunggulan dalam menangani atribut kategorikal secara langsung tanpa memerlukan proses transformasi data terlebih dahulu. Hal ini menjadikan algoritma tersebut relevan dan efektif untuk digunakan dalam penelitian ini, mengingat data gejala TB yang digunakan sebagian besar bersifat kategorikal. Studi oleh [4] menjelaskan algoritma C4.5 dikenal mampu menangani atribut kategorikal maupun numerikal tanpa perlu transformasi data lebih lanjut serta menghasilkan pohon keputusan yang mudah dipahami dan diinterpretasikan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pelaporan kader berbasis mobile dengan metode *waterfall* yang terintegrasi dengan algoritma C4.5. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pelaporan kader berbasis mobile dengan metode Waterfall yang terintegrasi dengan algoritma C4.5 untuk klasifikasi gejala TB. Berdasarkan hasil pengujian model, sistem klasifikasi C4.5 yang dibangun berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 91,11%, yang menunjukkan kinerja prediksi yang sangat baik dalam membedakan antara pasien terindikasi TB atau tidak. Model klasifikasi kemudian diintegrasikan langsung ke dalam aplikasi *mobile* dalam bentuk logika berbasis aturan (*rule-based logic*) sehingga klasifikasi dapat dilakukan secara otomatis saat kader menginput data pasien. Aplikasi yang dihasilkan tidak hanya mempercepat proses pelaporan dan klasifikasi, tetapi juga meningkatkan efisiensi kerja kader, mengurangi beban input manual, serta mempercepat proses pengambilan keputusan oleh pihak admin. Dengan sistem ini, diharapkan upaya penanggulangan TB di Kabupaten Lamongan dapat berjalan lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree C4.5 memiliki performa yang baik dalam menjalankan klasifikasi. Penelitian yang dilakukan oleh [5] mengkaji penerapan algoritma C4.5 untuk memprediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik seperti IPK, jumlah SKS, dan tingkat kehadiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu mencapai akurasi sebesar 85,12% dengan nilai precision 83% dan recall 87%. Keunggulan dari penelitian ini terletak pada kemampuan algoritma C4.5 dalam menghasilkan aturan keputusan yang mudah dipahami, sehingga memudahkan interpretasi hasil klasifikasi. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena potensi terjadinya overfitting apabila distribusi data tidak seimbang serta belum membahas secara mendalam pengaruh ukuran dataset terhadap performa model.

Selanjutnya, penelitian oleh [6] mengembangkan algoritma C4.5 versi paralel dan terdistribusi yang diimplementasikan pada lingkungan cloud computing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PD-C4.5 mampu meningkatkan efisiensi waktu komputasi sebesar 30–45% dibandingkan algoritma C4.5 standar, dengan tingkat akurasi yang tetap stabil di atas 90%. Kelebihan penelitian ini adalah kemampuannya dalam menangani dataset berskala besar (*big data*). Namun, kompleksitas implementasi dan kebutuhan infrastruktur cloud menjadi

kelemahan utama, sehingga kurang sesuai untuk penelitian dengan skala dataset kecil.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh [7] yang mengevaluasi performa algoritma C4.5 pada berbagai dataset klasifikasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memperoleh akurasi antara 82–89% dengan nilai AUC sebesar 0,91. Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma C4.5 memiliki performa yang konsisten pada berbagai jenis data. Akan tetapi, algoritma ini masih memiliki kelemahan karena sensitif terhadap noise serta kalah optimal jika dibandingkan dengan metode ensemble seperti Random Forest.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [8] menerapkan algoritma C4.5 dengan teknik Information Gain untuk mengklasifikasikan program studi siswa. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 86%, serta menghasilkan pohon keputusan yang jelas dan mudah dianalisis. Kelebihan penelitian ini adalah kemampuannya dalam mendukung sistem pengambilan keputusan di bidang pendidikan. Namun, akurasi model sangat bergantung pada pemilihan atribut awal dan kurang adaptif terhadap perubahan pola data baru.

Sebagai pembandingan, penelitian oleh [9] menggunakan algoritma Naive Bayes untuk klasifikasi kelulusan mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Naive Bayes hanya mampu mencapai akurasi sebesar 76,4%. Hal ini menunjukkan bahwa asumsi independensi antar atribut pada Naive Bayes kurang sesuai untuk data akademik yang saling berkaitan, sehingga performanya lebih rendah dibandingkan algoritma C4.5.

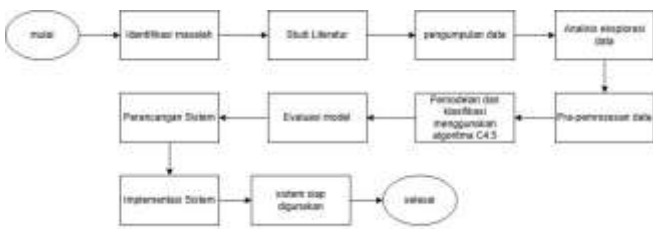
Penelitian lain oleh [10] menerapkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dan memperoleh akurasi sebesar 79,2%. Meskipun algoritma KNN mudah diimplementasikan, metode ini tidak menghasilkan aturan keputusan sehingga sulit diinterpretasikan. Selain itu, performa KNN sangat bergantung pada pemilihan nilai K dan jarak, sehingga hasil klasifikasinya masih berada di bawah algoritma C4.5.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk membangun dan mengevaluasi sistem pelaporan serta deteksi dini pasien tuberkulosis (TB) berbasis mobile. Objek penelitian adalah proses klasifikasi data gejala TB menggunakan algoritma C4.5, sedangkan subjek penelitian berupa data pasien TB tahun 2024 yang diperoleh dari Yayasan Bhanu Yasa Sejahtera (YABHYSA) Kabupaten Lamongan, yang dikumpulkan langsung oleh kader lapangan.

Alur penelitian dimulai dari tahap identifikasi permasalahan yang terjadi pada proses pelaporan pasien TB, dilanjutkan dengan studi literatur untuk memperoleh landasan teori yang relevan. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data pasien, yang kemudian dianalisis secara eksploratif untuk memahami karakteristik data. Selanjutnya dilakukan pra-pemrosesan data sebelum masuk ke tahap pemodelan dan klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Model yang dihasilkan kemudian dievaluasi untuk mengukur performanya sebelum diimplementasikan.

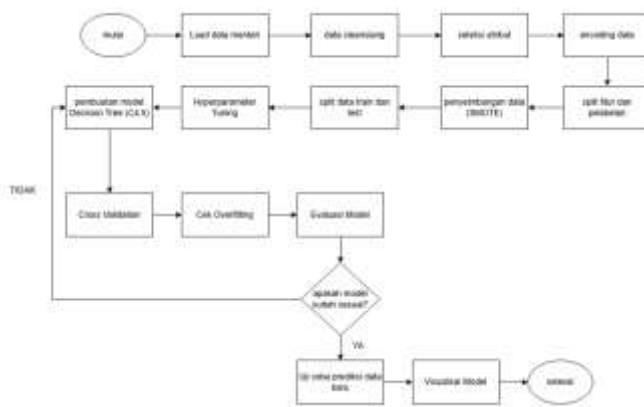
tasikan ke dalam sistem pelaporan berbasis mobile. Diagram alur penelitian secara umum ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Selain alur penelitian secara umum, penelitian ini juga memiliki alur khusus dalam pengolahan dan klasifikasi data gejala pasien TB. Alur pengolahan data dimulai dari pemuatan data mentah yang diperoleh dari lapangan, kemudian dilanjutkan dengan proses pembersihan data untuk menghilangkan data yang tidak lengkap atau tidak valid. Setelah itu dilakukan seleksi atribut dan pengkodean data agar dapat diproses oleh algoritma klasifikasi.

Data yang telah diproses kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji. Karena dataset memiliki distribusi kelas yang tidak seimbang, diterapkan metode *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE) untuk menyeimbangkan jumlah data pada setiap kelas. Tahap selanjutnya adalah pembangunan model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, yang dilengkapi dengan proses *hyperparameter tuning* dan validasi silang untuk memastikan model tidak mengalami *overfitting*. Apabila model telah memenuhi kriteria evaluasi, maka model digunakan untuk melakukan prediksi data baru. Alur pengolahan data dan klasifikasi secara rinci ditunjukkan pada Gambar 2.



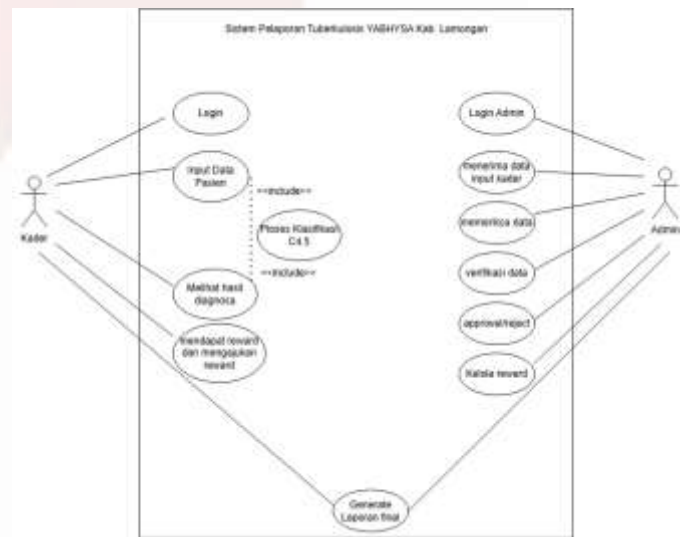
Gambar 2. Alur Pengolahan Data

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem pelaporan tuberkulosis yang dikembangkan. Diagram ini menunjukkan dua aktor utama, yaitu kader dan admin, yang memiliki peran dan hak akses berbeda dalam sistem. Kader berperan sebagai pengguna lapangan yang melakukan login, menginput data

pasien, serta melihat hasil diagnosa yang diperoleh dari proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Selain itu, kader juga dapat mengajukan dan menerima reward berdasarkan aktivitas pelaporan yang dilakukan.

Proses input data pasien oleh kader terintegrasi langsung dengan proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, sehingga hasil prediksi dapat ditampilkan secara otomatis setelah data dimasukkan. Hal ini memungkinkan kader memperoleh hasil indikasi TB secara cepat tanpa harus menunggu proses verifikasi manual yang panjang.

Admin berperan dalam mengelola data yang masuk dari kader, mulai dari menerima data, melakukan pemeriksaan dan verifikasi, hingga memberikan persetujuan atau penolakan terhadap data yang diajukan. Selain itu, admin juga bertanggung jawab dalam pengelolaan reward serta pembuatan laporan akhir. Use Case Diagram sistem pelaporan tuberkulosis ditunjukkan pada gambar 3.



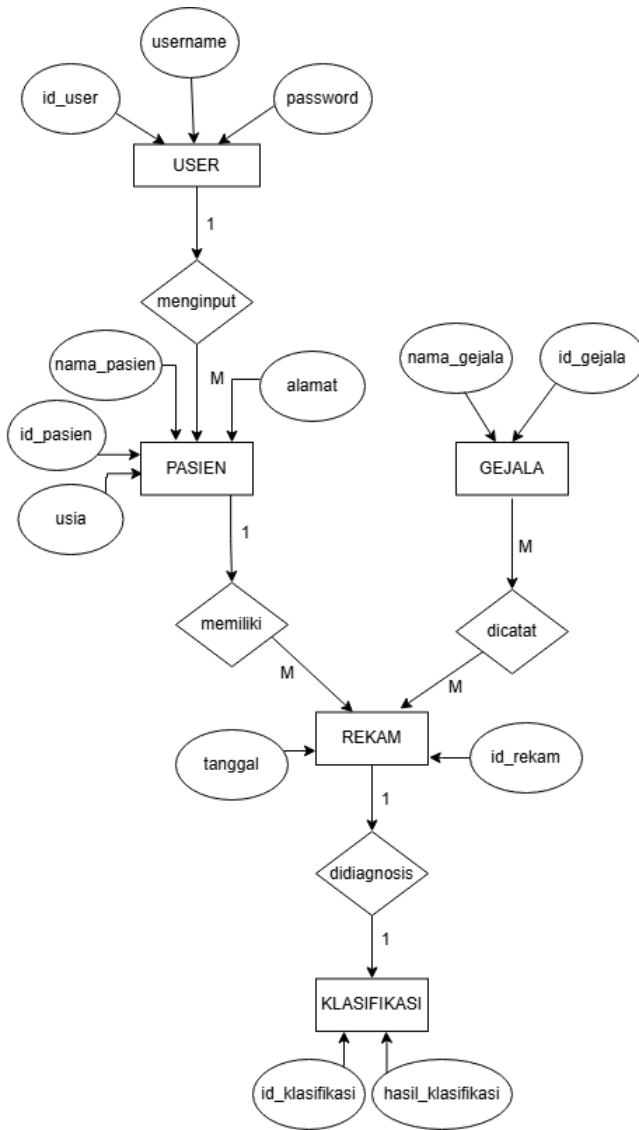
Gambar 3. Use Case Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar entitas yang digunakan dalam sistem pelaporan tuberkulosis. ERD terdiri dari beberapa entitas utama, yaitu *User*, *Pasien*, *Gejala*, *Rekam*, dan *Klasifikasi*. Entitas *User* menyimpan informasi akun pengguna sistem, baik kader maupun admin, yang digunakan untuk proses autentikasi dan otorisasi.

Entitas *Pasien* menyimpan data identitas pasien, seperti nama, usia, dan alamat. Setiap pasien dapat memiliki lebih dari satu data rekam medis, yang direpresentasikan oleh entitas *Rekam*. Entitas *Gejala* menyimpan daftar gejala yang digunakan sebagai atribut dalam proses klasifikasi. Hubungan antara entitas *Rekam* dan *Gejala* bersifat banyak ke banyak, karena satu rekam medis dapat memiliki beberapa gejala dan satu gejala dapat muncul pada lebih dari satu rekam medis.

Hasil proses klasifikasi direpresentasikan dalam entitas *Klasifikasi*, yang menyimpan informasi hasil prediksi berdasarkan algoritma C4.5. Struktur ERD ini dirancang untuk mendukung

proses penyimpanan data secara terintegrasi, konsisten, dan efisien, serta mempermudah proses pengolahan dan pelaporan data pasien TB. Diagram ERD sistem pelaporan tuberkulosis ditunjukkan pada gambar 4.

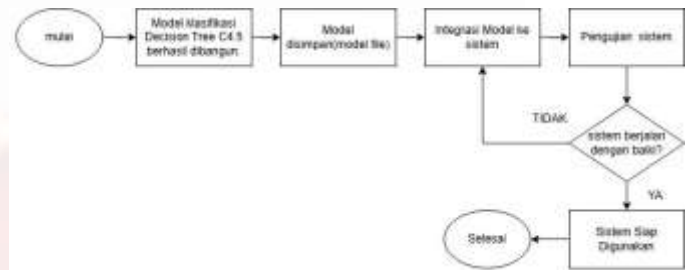


Gambar 4. ERD

Selain perancangan fungsional dan struktur data, penelitian ini juga membahas proses integrasi model klasifikasi ke dalam sistem pelaporan tuberkulosis berbasis mobile. Flowchart integrasi model digunakan untuk menggambarkan alur utama bagaimana model klasifikasi algoritma C4.5 yang telah dibangun dapat diimplementasikan dan dijalankan di dalam sistem.

Proses dimulai dari tahap pembangunan model klasifikasi menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 berdasarkan data latih yang telah melalui tahapan pra-pemrosesan dan penyeimbangan data. Model yang telah terbentuk kemudian disimpan dalam bentuk berkas model (*model file*) untuk selanjutnya diintegrasikan ke dalam sistem aplikasi.

Tahap integrasi dilakukan dengan menghubungkan model klasifikasi ke dalam sistem pelaporan berbasis mobile sehingga model dapat memproses data gejala pasien yang diinput oleh kader. Setelah integrasi selesai, dilakukan tahap pengujian sistem untuk memastikan bahwa proses klasifikasi dan alur sistem berjalan dengan baik. Apabila sistem belum berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka dilakukan perbaikan dan integrasi ulang. Sebaliknya, jika sistem telah berjalan dengan baik, maka sistem dinyatakan siap digunakan. Alur proses integrasi model klasifikasi ke dalam sistem ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Proses Sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengolahan Data

Data penelitian diperoleh dari Yayasan Bhanu Yasa Sejahtera (YABHYSA) Kabupaten Lamongan yang dikumpulkan oleh kader lapangan. Data awal berjumlah 6.617 entri yang berasal dari beberapa sumber pendataan pasien TB. Setelah dilakukan proses integrasi data, dilakukan pembersihan data (*data cleansing*) untuk menghilangkan data duplikat, data tidak lengkap, dan data tidak valid. Hasil dari proses ini menghasilkan sebanyak 4.475 data bersih yang siap digunakan pada tahap selanjutnya.

Analisis distribusi kelas menunjukkan bahwa jumlah data pasien negatif TB lebih dominan dibandingkan pasien positif TB, sehingga dataset bersifat tidak seimbang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan metode *Synthetic Minority Over-sampling Technique* (SMOTE) guna menyeimbangkan jumlah data pada masing-masing kelas. Setelah penerapan SMOTE, jumlah data meningkat menjadi 7.984 entri dengan distribusi kelas yang lebih seimbang, sehingga model klasifikasi dapat dilatih secara lebih optimal.

B. Evaluasi Model Klasifikasi

Model klasifikasi dibangun menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 dengan menggunakan dataset hasil penyeimbangan. Dataset dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20. Proses pelatihan model dilakukan dengan mengoptimalkan parameter utama algoritma, seperti *max depth*, *min samples split*, dan *min samples leaf*.

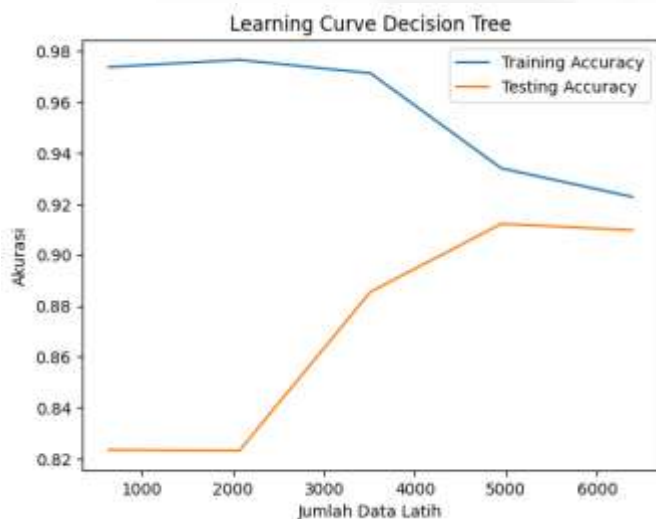
Hasil pengujian menunjukkan bahwa model C4.5 mencapai akurasi sebesar 91,11% pada data uji. Selain itu, hasil validasi silang lima lipatan menunjukkan nilai akurasi rata-rata sebesar 90,97%. Nilai precision, recall, dan F1-score yang seimbang

menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan kedua kelas secara konsisten tanpa bias terhadap kelas tertentu.

C. Analisis Model dan Visualisasi

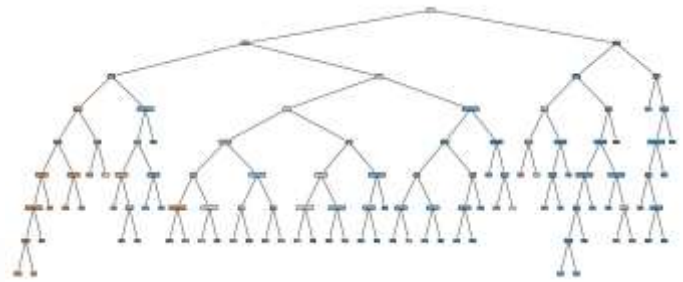
Analisis lebih lanjut terhadap struktur pohon keputusan menunjukkan bahwa beberapa atribut gejala memiliki pengaruh dominan dalam proses klasifikasi. Gejala seperti batuk berkepanjangan, sesak napas, dan riwayat kontak erat berada pada tingkat awal pohon keputusan, yang menunjukkan bahwa atribut tersebut menjadi penentu utama dalam pengambilan keputusan model. Struktur pohon keputusan yang dihasilkan juga relatif sederhana dan mudah diinterpretasikan, sehingga memudahkan proses analisis hasil klasifikasi oleh pengguna sistem.

Visualisasi kurva pembelajaran digunakan untuk mengevaluasi performa model berdasarkan jumlah data latih yang digunakan. Kurva pembelajaran menunjukkan bahwa perbedaan akurasi antara data latih dan data uji relatif kecil dan cenderung stabil seiring bertambahnya jumlah data. Hal ini mengindikasikan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan tidak mengalami *overfitting*. Visualisasi kurva pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva Pembelajaran Model Klasifikasi C4.5

Selain evaluasi performa melalui kurva pembelajaran, dilakukan pula visualisasi struktur pohon keputusan untuk memahami alur pengambilan keputusan model secara lebih rinci. Visualisasi ini memperlihatkan urutan atribut yang digunakan dalam proses klasifikasi serta aturan keputusan yang dihasilkan oleh algoritma C4.5. Dengan adanya visualisasi pohon keputusan, proses klasifikasi dapat dijelaskan secara transparan dan mudah dipahami. Visualisasi pohon keputusan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Visualisasi Pohon Keputusan Algoritma C4.5

Untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi data baru, dilakukan visualisasi hasil prediksi berdasarkan data uji. Visualisasi ini menunjukkan perbandingan antara hasil prediksi model dengan label aktual data pasien. Hasil visualisasi memperlihatkan bahwa sebagian besar data dapat diklasifikasikan dengan benar, yang sejalan dengan nilai akurasi, precision, dan recall yang diperoleh sebelumnya. Visualisasi hasil prediksi ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Visualisasi Hasil Prediksi Model Klasifikasi

D. Implementasi Sistem dan Mockup Aplikasi Mobile

Model klasifikasi C4.5 yang telah dilatih kemudian diintegrasikan ke dalam sistem pelaporan pasien TB berbasis mobile. Integrasi dilakukan dengan mengubah struktur pohon keputusan menjadi logika *rule-based* yang diterapkan di dalam aplikasi, sehingga proses klasifikasi dapat berjalan secara otomatis ketika kader menginput data gejala pasien.

Aplikasi mobile menyediakan beberapa fitur utama, antara lain halaman login, formulir input data pasien, tampilan hasil diagnosa, serta halaman riwayat pelaporan. Melalui fitur input data, kader dapat memasukkan informasi gejala pasien secara langsung di lapangan. Setelah data dimasukkan, sistem akan menampilkan hasil prediksi indikasi TB secara otomatis.

Antarmuka aplikasi dirancang dengan tampilan yang sederhana dan mudah digunakan oleh kader kesehatan, sehingga mendukung proses pelaporan pasien TB di lapangan. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem dan mampu mempercepat proses pelaporan dibandingkan metode manual. Implementasi antarmuka dan fitur utama aplikasi ditunjukkan pada beberapa tampilan berikut.



Gambar 9. Halaman Login



Gambar 10. Halaman Registrasi



Gambar 13. Review inputan data bisa edit



Gambar 14. Tandai periksa untuk pasien yang mau periksa



Gambar 11. Halaman Riwayat inputan data semua Admin



Gambar 12. Halaman Riwayat inputan data semua kader



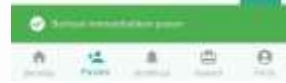
Gambar 15. Halaman Total Reward yang sudah didapat



Gambar 16. Halaman Proses Pengajuan Reward



Gambar 17. Halaman Reward sudah diajukan



Gambar 18. Halaman notifikasi ketika berhasil menambahkan pasien



Gambar 19. Halaman notifikasi ketika berhasil mendapat poin



Gambar 20. Halaman notifikasi lokal dari beberapa aktivitas



Gambar 21. Approval pada admin pada Aplikasi Mobile

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 mampu digunakan secara efektif untuk mendeteksi indikasi awal tuberkulosis berdasarkan data gejala dan faktor risiko pasien. Model klasifikasi yang dibangun menunjukkan performa yang baik dengan tingkat akurasi sebesar 91,11% pada data uji, yang menandakan kemampuan model dalam membedakan pasien terindikasi TB dan tidak terindikasi TB secara akurat.

Model klasifikasi C4.5 berhasil diintegrasikan ke dalam aplikasi mobile melalui penerjemahan aturan pohon keputusan ke dalam logika berbasis *rule*. Integrasi ini memungkinkan proses klasifikasi dilakukan secara otomatis dan hasil prediksi dapat ditampilkan secara langsung pada aplikasi, sehingga mendukung kebutuhan kader kesehatan dalam melakukan pelaporan di lapangan.

Aplikasi mobile yang dikembangkan dilengkapi dengan fitur utama seperti login dan registrasi pengguna, input data pasien, tampilan hasil klasifikasi, pengelolaan data, serta mekanisme verifikasi oleh admin. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem dan mendukung proses pelaporan pasien TB secara lebih cepat, sistematis, dan terstruktur dibandingkan dengan metode manual.

Dengan demikian, integrasi sistem pelaporan berbasis mobile dengan model klasifikasi algoritma C4.5 dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung proses deteksi dini dan pelaporan pasien tuberkulosis, khususnya dalam kegiatan penanggulangan TB di Kabupaten Lamongan.

PUSTAKA

- [1] I. Amrin, I. Satriadi, and O. Rosanto, "Algoritma c4.5 untuk diagnosa penyakit tuberkulosis," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 109–116, 2020. [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khatulistiwa/article/view/6725>

- [2] K. A. Inayati, “Sistem deteksi dini tuberkulosis paru berdasarkan rekam medis pasien dengan metode algoritma c4.5,” 2024. [Online]. Available: <https://sipora.polije.ac.id/36928/>
- [3] T. T. P. Fatchiah, “Klasifikasi penyakit tuberkulosis paru menggunakan algoritma c4.5 di rumah sakit paru jember,” 2024. [Online]. Available: <https://sipora.polije.ac.id/35898/>
- [4] H. Barutu, Y. A. Situmeang, and A. Halim, “Implementation of c4.5 algorithm for classification of lung, heart and diabetes diseases,” *Journal of Computer Visualization*, vol. 5, no. 2, pp. 167–174, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/visualization/article/view/5263>
- [5] A. Pratama and S. Nurhaliza, “Penerapan algoritma c4.5 untuk prediksi kelulusan mahasiswa,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Data Mining*, vol. 9, no. 1, pp. 45–53, 2025.
- [6] L. Wei, Z. Min, and C. Yu, “A parallel and distributed c4.5 algorithm in cloud computing environments,” *Journal of Computing*, vol. 37, no. 2, pp. 301–315, 2025.
- [7] R. Ananda and B. Santoso, “Performance evaluation algoritma c4.5 pada klasifikasi data,” *DJTechno: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 112–120, 2025.
- [8] M. Fajar and L. Marlina, “Penerapan algoritma c4.5 menggunakan information gain untuk klasifikasi program studi,” *Jurnal Sistem Informasi dan Komputasi*, vol. 8, no. 3, pp. 201–209, 2024.
- [9] D. Putri and A. Rahman, “Klasifikasi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma naive bayes,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Cerdas*, vol. 7, no. 2, pp. 101–109, 2024.
- [10] A. Saputra and R. Wibowo, “Prediksi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma k-nearest neighbor,” *Jurnal Informatika dan Data Science*, vol. 9, no. 1, pp. 55–63, 2025.