

Aplikasi Diagnosis Penyakit Tuberkulosis Menggunakan Naïve Bayes di Dinas Kesehatan Kota Bandung

Phitsa Mauliana¹, Wildan Wiguna², Dewi Anisa³

^{1,2}Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹phitsa@ars.ac.id, ²wildan@ars.ac.id

³Universitas Sangga Buana YPKP
e-mail: dewianisaa77@gmail.com

Diterima	Direvisi	Disetujui
24-10-2025	15-11-2025	22-12-2025

Abstrak - Tuberkulosis atau TBC merupakan penyakit yang menular diakibatkan oleh infeksi bakteri patogen *Mycobacterium Tuberculosis* serta menjadi salah satu faktor penyebab kematian paling tinggi di dunia. Indonesia termasuk negara dengan kasus *Tuberculosis* yang tinggi, terutama di wilayah padat penduduk dengan sanitasi yang kurang baik. Kota Bandung menghadapi tantangan serius terkait TBC dengan angka kasus yang cukup tinggi. Tercatat 4.800 kasus pada tahun 2024, dan 18.314 kasus pada tahun 2023. Upaya pengendalian telah dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kota Bandung melalui agenda *Directly Observed Treatment, Short-Course* (DOTS) serta kampanye Temukan, Obati, Sampai Sembuh (TOSS). Namun, target pengobatan belum tercapai sepenuhnya akibat keterbatasan akses layanan kesehatan serta minim edukasi deteksi dini. Kajian penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android menggunakan metode Naïve Bayes. Pemilihan metode ini dikarenakan memiliki tingkat akurasi tinggi dalam proses diagnosis penyakit berdasarkan gejala-gejalanya. Pengembangan aplikasi dilakukan melalui tahapan model *Expert System Development Life-Cycle* (ESDLC) yang menerapkan pemrograman *mobile* pada *platform* Android dan basis data MySQL. Hasil penelitian sistem pakar ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu membantu masyarakat dalam mengenali gejala awal TBC serta mendukung petugas TOSS TBC melakukan diagnosis secara cepat dan akurat. Aplikasi diagnosis ini diharapkan mampu berkontribusi dalam peningkatan efektivitas program pencegahan dan pengendalian penyakit TBC di Kota Bandung melalui pemanfaatan teknologi *mobile* berbasis Android.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosis Tuberkulosis, Metode Naïve Bayes, Aplikasi Android

Abstract - Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by the pathogenic bacterium *Mycobacterium tuberculosis* and remains one of the leading causes of mortality worldwide. Indonesia is classified as a high-burden country for tuberculosis, particularly in densely populated areas with inadequate sanitation. The city of Bandung faces significant challenges related to TB, with a notably high number of cases. A total of 4,800 cases were recorded in 2024 and 18,314 cases in 2023. The Bandung City Health Office has implemented several control efforts, including the *Directly Observed Treatment, Short-Course* (DOTS) program and the “Find, Treat, Until Cure” (TOSS) campaign. However, treatment targets have not been fully achieved due to limited access to healthcare services and insufficient early-detection education. This study aims to develop an Android-based tuberculosis diagnostic application using the Naïve Bayes method. The method was selected for its high accuracy in diagnosing diseases based on symptom patterns. The application development follows the stages of the *Expert System Development Life-Cycle* (ESDLC) model, employing mobile programming on the Android platform and a MySQL database. The results of this expert system study indicate that the developed application can assist the public in recognizing early symptoms of TB while supporting TOSS TB officers in conducting rapid and accurate diagnoses. This diagnostic application is expected to contribute to improving the effectiveness of TB prevention and control programs in Bandung through the utilization of Android-based mobile technology.

Keywords: Expert System, Tuberculosis Diagnostic, Naïve Bayes Method, Android Application

PENDAHULUAN

Tuberkulosis atau *Tuberculosis* (TBC) termasuk ke dalam kategori penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) yang etiologinya berasal dari bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* (Hidayat &

Wiguna, 2021). Tuberkulosis adalah penyakit menular yang umum terjadi pada banyak kasus kematian. Penyakit ini biasanya menyerang organ paru-paru, namun dapat juga menyerang bagian tubuh lainnya. Tuberkulosis mampu menyebar melalui udara ketika terdapat penderita dengan infeksi TBC

yang aktif mengalami gejala bersin, batuk, atau mengeluarkan air liurnya (Verma et al., 2024).

Tuberkulosis menjadi salah satu penyakit di Indonesia dengan jumlah kasus yang tercatat cukup tinggi. Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki banyak penderita Tuberkulosis (Handayani, 2024). Kasus ini kebanyakan terjadi di beberapa negara berkembang dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi (Sriratih et al., 2021). Daerah pemukiman padat penduduk, lingkungan yang tidak sehat, dan sanitasi yang buruk diyakini sebagai faktor yang kuat terhadap tingginya kasus penyakit Tuberkulosis (Andreana et al., 2024). Tidak memadainya organisasi pelayanan dan pengobatan kasus Tuberkulosis masih menjadi masalah yang serius di Indonesia (Anggraini & Hutabarat, 2024).

Dinas Kesehatan (DINKES) Kota Bandung memiliki program pencegahan dan pengendalian penyakit Tuberkulosis. Dinas tersebut melakukan pengobatan Tuberkulosis melalui agenda *Directly Observed Treatment, Short-Course* (DOTS) yaitu pengawasan langsung pengobatan terhadap penderita Tuberkulosis dalam jangka pendek. DINKES Kota Bandung menggelar kampanye kepada masyarakat melalui aksi Temukan, Obati, Sampai Sembuh (TOSS), serta berperan terhadap seluruh fasilitas Pusat Kesehatan Masyarakat (PUSKESMAS) di wilayahnya agar dapat melayani dan mengobati pasien Tuberkulosis (Lestari, 2025).

Penelusuran data Tuberkulosis di Kota Bandung menunjukkan 9.632 kasus dengan kasus yang dilaporkan sebanyak 399/100.000 penduduk (Lucya, 2021). Kota Bandung menghadapi tantangan serius terkait TBC dengan angka kasus yang cukup tinggi. DINKES Kota Bandung mencatat 18.314 temuan kasus TBC sepanjang tahun 2023, serta 4.800 kasus yang tercatat pada periode Januari hingga Juni 2024. Target pengobatan TBC di kota tersebut masih belum tercapai semuanya. Kemungkinan sebagian tempat pelayanan pengobatan kurang terakses oleh sebagian warga di daerah perifer. Edukasi yang kurang menyeluruh terhadap warga Kota Bandung pun dapat menyebabkan terlambatnya penanganan dini pada kasus Tuberkulosis.

Penanganan dini suatu penyakit ISPA dapat dilakukan dengan prosedur diagnosa dini menggunakan metode Naïve Bayes (Onibala & Purnomo, 2024). Terdapat pembangunan sistem pakar untuk deteksi dini Tuberkulosis dengan metode Naïve Bayes yang berhasil diteliti dalam melakukan diagnosis dan identifikasi terhadap penyakit tersebut sesuai dengan gejala-gejalanya. Ketersediaan sistem pakar mampu memberikan pemahaman mengenai gejala, penyebab, dan solusi kepada masyarakat tentang penyakit ISPA (Hidayatullah & Bakti, 2023).

Suatu sistem pakar yang mengintegrasikan metode Naïve Bayes dapat diimplementasikan untuk aplikasi *mobile* pada perangkat Android. Aplikasi tersebut dapat diakses oleh masyarakat secara luas dan *real-time* dalam mengoptimalkan diagnosis suatu

penyakit (Hadiyansyah & Diana, 2022). Diharapkan aplikasi dari sistem pakar yang akan dibangun dapat menyampaikan edukasi dan pemahaman mengenai deteksi dini penyakit Tuberkulosis kepada masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi diagnosis Tuberkulosis berbasis *mobile* pada perangkat Android bagi warga Kota Bandung.

METODE PENELITIAN

Kronologis dari penelitian ini meliputi teknik pengumpulan data, metode Naïve Bayes, dan metode pengembangan sistem menggunakan ESDLC.

1. Teknik Pengumpulan data

Penggunaan metode ilmiah untuk aktivitas pengumpulan data yang diperlukan di dalam suatu penelitian (Setyawan, 2025). Teknik pengambilan data pada penelitian sistem pakar ini antara lain:

- Observasi; Pengamatan dilakukan langsung pada DINKES Kota Bandung untuk mendapatkan data kasus Tuberkulosis yang tercatat beserta prosedur penanganannya terhadap pasien.
- Wawancara: Proses wawancara dilakukan dengan tiga orang dokter yaitu Dr. Tjin Willy, Dr. Meva Nareza, dan Dr. Rizal Fadli.
- Studi Pustaka: Mempelajari beberapa jurnal dan buku yang terkait dengan sistem pakar, diagnosis penyakit Tuberkulosis, metode Naïve Bayes, serta pemrograman Android dengan basis data MySQL.

2. Metode Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes yaitu suatu metode yang didasarkan pada rumus Teorema Bayes untuk menghitung probabilitas posterior dari suatu kelas berdasarkan atribut-atribut yang tersedia dengan asumsi bahwa semua atributnya bersifat independen satu sama lain (Ardiansyah et al., 2024).

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- X = Data X (kelas yang belum diketahui)
- H = Hipotesis H (kelas yang sudah ada bukti)
- P(X) = Probabilitas data X
- P(H) = Probabilitas bukti H
- P(H|X) = Probabilitas H terhadap data X
- P(X|H) = Probabilitas X terhadap bukti H

Disajikan suatu studi kasus baru dari seorang pasien yang sedang menderita beberapa gejala penyakit dengan beberapa kondisi dan aturan-aturannya sebagai berikut:

- Nafsu makan menurun (G5) = 0,5
- Keringat di malam hari (G6) = 0,2
- Sakit perut (G19) = 0,5
- Perut kembung (G20) = 1

Metode Naïve Bayes terhadap probabilitas dari pasien terkena penyakit Tuberkulosis dapat diselesaikan dengan langkah-langkah berikut ini:

Langkah 1 - Menghitung total gejala yang dialami oleh pasien:

- a. TB Paru (P1):
Nafsu makan menurun (G5) = 0,5
Keringat di malam hari (G6) = 0,2
Total Bobot = 0,7
- b. TB Miller (P2):
Nafsu makan menurun (G5) = 0,5
Keringat di malam hari (G6) = 0,2
Total Bobot = 0,7
- c. TB Tulang & Sendi (P4):
Keringat di malam hari (G6) = 0,2
Total Bobot = 0,2
- d. TB Saluran Pencernaan (P5):
Keringat di malam hari (G6) = 0,2
Sakit perut (G19) = 0,5
Perut kembung (G20) = 1
Total Bobot = 1,7
- e. TB Kelamin & Saluran Kencing (P8):
Sakit perut (G19) = 0,5
Total Bobot = 0,5
- f. TB Efusi Pleura (P9):
Keringat di malam hari (G6) = 0,2
Total Bobot = 0,2

Langkah 2 - Menghitung probabilitas masing-masing penyakit:

- a. TB Paru
 $P1 = 0,7/2,7 = 0,259$
- b. TB Miller
 $P2 = 0,7/3,533 = 0,197$
- c. TB Tulang & Sendi
 $P4 = 0,2/6,2 = 0,032$
- d. TB Saluran Pencernaan
 $P5 = 1,7/5,2 = 0,327$
- e. TB Kelamin & Saluran Kencing
 $P8 = 0,5/5,5 = 0,091$
- f. TB Efusi Pleura
 $P9 = 0,2/1,2 = 0,167$

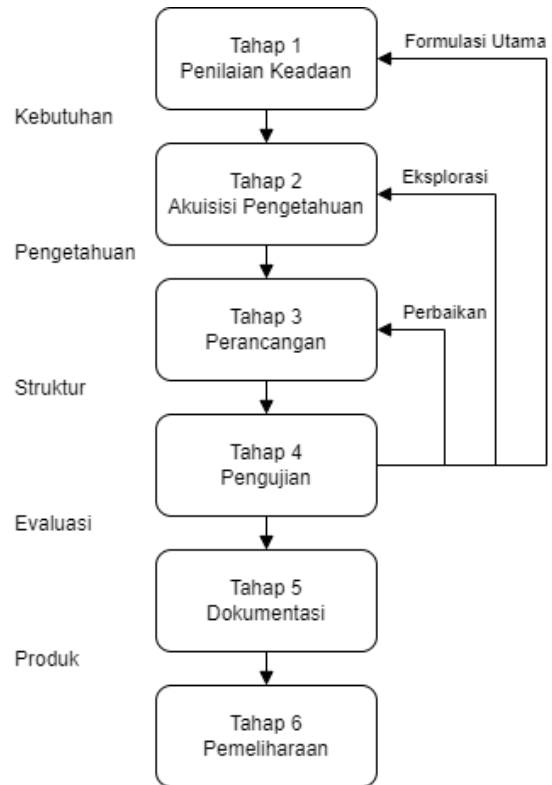
Langkah 3 - Mencari nilai probabilitas yang paling tinggi:

$$\text{Max} (P1; P2; P4; P5; P8; P9) = (0,259; 0,197; 0,032; 0,327; 0,091; 0,167) = 0,327$$

Dari proses perhitungan tersebut, maka pasien yang sudah diamati gejala-gejalanya memiliki kemungkinan menderita penyakit Tuberkulosis dengan jenis penyakit TB Saluran Pencernaan dengan nilai Bayes yaitu sebesar 0,327.

3. Model ESDLC

Suatu tahapan pengembangan sistem pakar dilakukan melalui model khusus menggunakan *Expert System Development Life-Cycle* (ESDLC) (Agnihotri et al., 2025). Model ini memastikan bahwa setiap tahap yang dilalui berkontribusi langsung terhadap keberhasilan pengembangan sistem pakar (Wahyuni & Nirsal, 2024).



Sumber: (Wahyuni & Nirsal, 2024)

Gambar 1. Model ESDLC

Gambar 1 menunjukkan tahapan dari model ESDLC dengan langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Penilaian keadaan: Tahap ini berguna untuk mengetahui kondisi yang ada beserta kebutuhan terhadap aplikasi Android diagnosis penyakit Tuberkulosis bagi masyarakat di kota Bandung.
- b. Akuisisi pengetahuan: Perolehan pengetahuan digunakan untuk mendefinisikan metode Naïve Bayes pada basis pengetahuan agar memastikan diagnosis penyakit Tuberkulosis dengan benar.
- c. Perancangan: Sistem pakar akan dirancang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sebagai desain basis datanya. Disertakan juga implementasi aplikasi diagnosis Tuberkulosis dengan IDE Android Studio memakai bahasa pemrograman Java serta basis data MySQL.
- d. Pengujian: Aplikasi Android yang sudah selesai dibangun kemudian diuji menggunakan *White-Box testing* untuk mengukur kompleksitas siklusnya.
- e. Dokumentasi: Ditampilkan hasil akhir dari aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android yang telah dikembangkan.
- f. Pemeliharaan: Berfokus terhadap pembaharuan basis pengetahuan dari gejala dan penyakit Tuberkulosis pada aplikasi yang telah dilakukan *deployment*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dijelaskan hasil penelitian sistem pakar dengan pembahasan yang menyeluruh pada pengembangan aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android yang disajikan melalui tahapan ESDLC sebagai siklus pengembangan perangkat lunak.

1. Penilaian Keadaan

Keadaan atau kondisi yang diperlukan yaitu spesifikasi dari aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis dengan metode Naïve Bayes berbasis Android.

a. Halaman Pakar atau Petugas TOSS:

- 1) Pakar dapat melakukan *login* pada aplikasi.
- 2) Pakar bisa mengelola data penyakit.
- 3) Pakar bisa mengelola data gejala.
- 4) Pakar bisa menghitung probabilitas.
- 5) Pakar bisa memperbaharui akun.
- 6) Pakar dapat melakukan *logout*.

b. Halaman Pasien atau Warga Bandung:

- 1) Pasien dapat mengakses menu *home* pada saat menjalankan aplikasi.
- 2) Pasien dapat mengakses menu *about* untuk mengetahui informasi tentang aplikasi.
- 3) Pasien dapat melakukan diagnosis penyakit Tuberkulosis.

2. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi data diagnosis Tuberkulosis yang telah dilakukan pada kegiatan observasi di DINKES Kota Bandung, hasil wawancara terhadap tiga pakar atau dokter, serta beberapa referensi dari buku yang dijadikan sebagai basis pengetahuan dengan ditunjukkan pada Tabel 1 untuk kategori penyakit Tuberkulosis, Tabel 2 untuk gejala-gejala Tuberkulosis, serta Tabel 3 sebagai tabel pakarnya.

Tabel 1. Kategori Penyakit Tuberkulosis

No.	Kode	Jenis Tuberkulosis	
1	P1	TB Paru	Pleuritis TB
2	P2	TB Ekstra Paru	TB Miller
3	P3		TB Kelenjar Getah Bening
4	P4		TB Tulang & Sendi
5	P5		TB Saluran Pencernaan
6	P6		TB Meningitis
7	P7		TB Pericarditis
8	P8		TB Kelamin & Saluran Kencing
9	P9		TB Efusi Pleura
10	P10		TB Kulit

Sumber: (Wiguna, 2025)

Diberikan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk masing-masing gejala-gejala klinis dari penyakit Tuberkulosis paru dan Ekstra Paru yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Probabilitas Gejala Tuberkulosis

No.	Kode	Gejala Tuberkulosis	Probabilitas
1	G1	Batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih	0,5
2	G2	Berat badan turun	0,333
3	G3	Sesak nafas	1
4	G4	Demam lebih dari 2 minggu	0,167
5	G5	Nafsu makan menurun/rendah	0,5
6	G6	Keringat di malam hari walaupun kondisi sejuk	0,2
7	G7	Batuk kering yang kadang disertai darah	0,5
8	G8	Kelelahan kronis	0,333
9	G9	Sesak nafas semakin buruk	0,5
10	G10	Tidak enak badan (<i>malaise</i>)	1
11	G11	Timbul benjolan pada leher, ketiak, atau selangkangan	1
12	G12	Daya tahan tubuh menurun drastis	1
13	G13	Sakit punggung pada bagian tertentu	1
14	G14	Berat badan turun drastic	1
15	G15	Kifosis atau bungkuk yang terkadang disertai dengan bengkak di sekitar tulang belakang	1
16	G16	Tubuh terasa tegang dan kaku	1
17	G17	Muncul kelainan pada saraf	1
18	G18	Benjolan di tulang belakang	1
19	G19	Sakit perut	0,5
20	G20	Perut kembung	1
21	G21	Diare	1
22	G22	Konstipasi	1
23	G23	Darah pada feses.	1
24	G24	Sakit kepala	1
25	G25	Mudah marah	1
26	G26	Kebingungan	1
27	G27	Leher kaku	1
28	G28	Lemah otot pada balita	1
29	G29	Fotofobia (sensitif terhadap cahaya).	1
30	G30	Mual dan muntah	1
31	G31	Nyeri dada seperti tertusuk di bagian tengah atau sisi kiri	1
32	G32	Jantung berdebar	1
33	G33	Nyeri saat buang air kecil	1
34	G34	Terasa sakit pada bagian tulang rusuk dan punggung	1
35	G35	Pembengkakan pada testis	1
36	G36	Terkandung sel darah merah di dalam air seni atau urin	1
37	G37	Ruam yang berwarna ungu kecoklatan di sekitaran lesi kulit	1
38	G38	Rasa sakit pada lesi kulit	1
39	G39	Eritema atau ruam merah yang melebar pada kulit	1
40	G40	Lesi kulit berlangsung bertahun-tahun	1

Sumber: (Wiguna, 2025)

Hasil dari wawancara dengan tiga orang pakar dapat dibuatkan tabel pakarnya untuk keperluan diagnosis penyakit TB Paru dan Ekstra Paru sesuai dengan kombinasi dari setiap gejalanya masing-masing yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Pakar Diagnosis Tuberkulosis

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
G1	☑								☑	
G2	☑	☑							☑	
G3	☑									
G4	☑	☑			☑	☑	☑		☑	
G5	☑	☑								
G6	☑	☑		☑	☑				☑	
G7		☑					☑			
G8		☑			☑		☑			
G9		☑					☑			
G10		☑								
G11			☑							
G12			☑							
G13				☑						
G14				☑						
G15				☑						
G16				☑						
G17				☑						
G18				☑						
G19					☑			☑		
G20					☑					
G21					☑					
G22					☑					
G23					☑					
G24						☑				
G25						☑				
G26						☑				
G27						☑				
G28						☑				
G29						☑				
G30						☑				
G31							☑			
G32							☑			
G33								☑		
G34								☑		
G35								☑		
G36								☑		
G37									☑	
G38									☑	
G39									☑	
G40									☑	

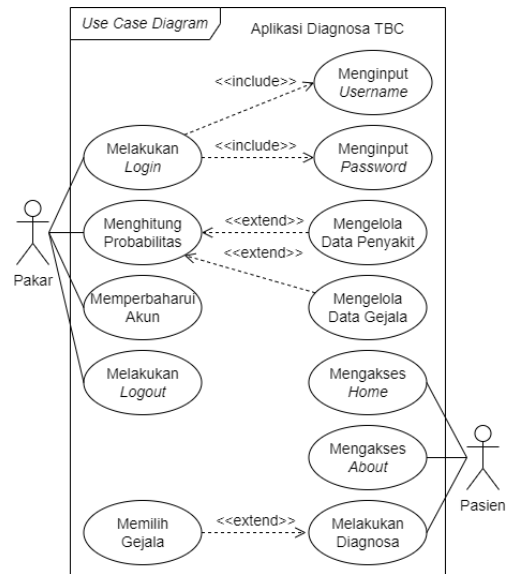
Sumber: (Wiguna, 2025)

3. Perancangan

Proses perancangan dikerjakan dengan penggunaan *Unified Modeling Language (UML)* dalam mendefinisikan aplikasi secara visual dan desain basis datanya menggunakan ERD. Pada tahap ini sekaligus dibuat desain antarmuka dari aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis yang dibangun menggunakan IDE Android Studio.

a. Use Case Diagram

Digambarkan interaksi antara *actor* yaitu pakar dan pasien dengan aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis menggunakan *use case diagram* yang terlihat pada Gambar 2.

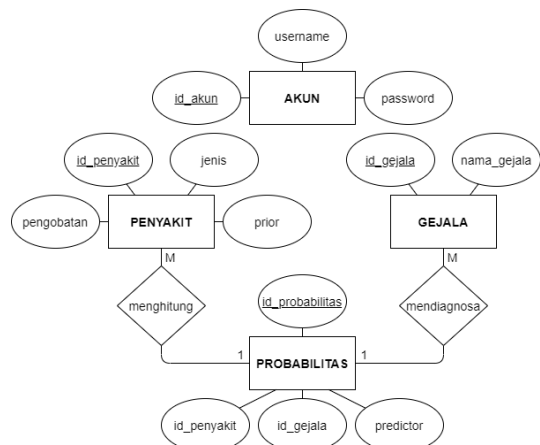


Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi Diagnosis TBC

b. Entity Relationship Diagram

Dirancang *database* sistem pakar Tuberkulosis menggunakan ERD pada Gambar 3.

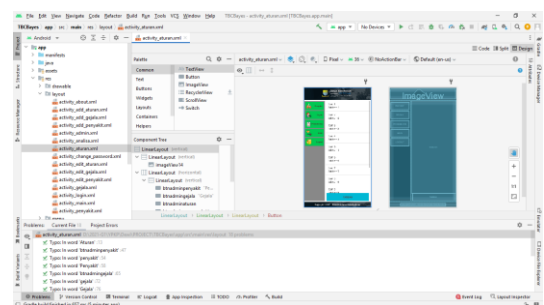


Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 3. ERD Aplikasi Diagnosis TBC

c. User Interface

Desain antarmuka pengguna dalam penerapan aplikasi diagnosis Tuberkulosis menggunakan Android Studio pada Gambar 4.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 4. Pembangunan Aplikasi Diagnosis TBC

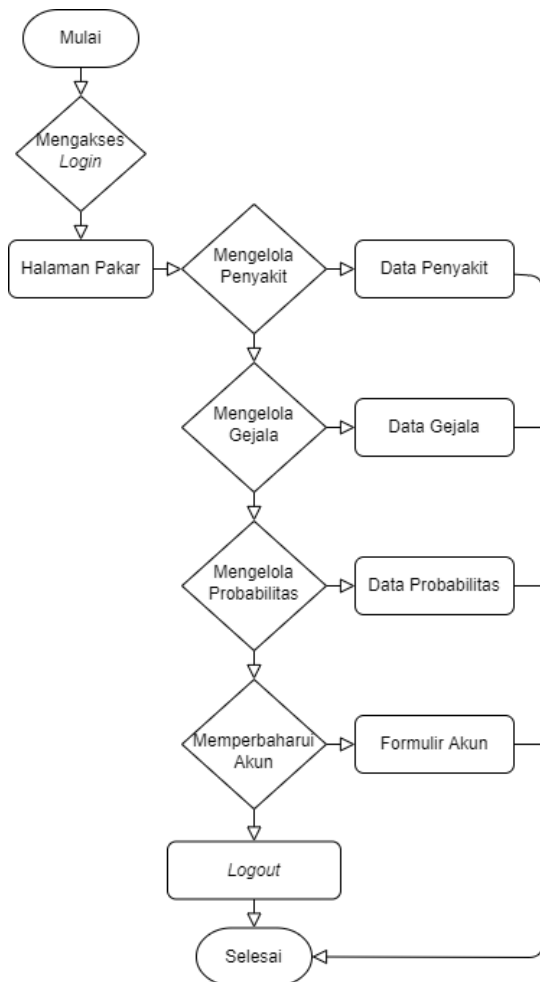
4. Pengujian

Aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis yang telah bangun pada penelitian ini dilakukan pengujian menggunakan *White-Box testing* yang berfokus pada struktur internal dan desain aplikasi. Penguji memiliki akses penuh untuk memverifikasi alur logika, memeriksa setiap pernyataan dan fungsi, serta mengidentifikasi *bug* atau cacat yang mungkin tersembunyi di dalamnya.

Pengujian aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android pada penelitian sistem pakar ini dibagi ke dalam dua alur bagian yang terpisah yaitu pengujian untuk menu pakar dan pengujian untuk menu pasien.

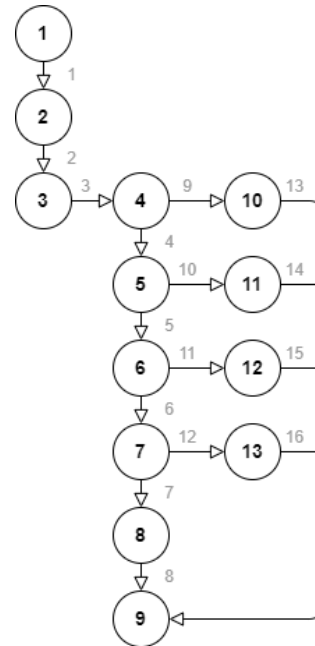
a. Pengujian Menu Pakar

Flowchart menu pakar dari aplikasi penyakit Tuberkulosis berbasis Android yang bisa dilihat bagannya pada Gambar 5.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 5. *Flowchart* Menu Pakar

Flowchart pada Gambar 4 selanjutnya dilakukan migrasi ke dalam diagram alur yang digambarkan dengan *flow graph* menu pakar dari aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis pada Gambar 6.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 6. *Flow Graph* Menu Pakar

Kompleksitas siklomatis pada menu pakar untuk pengujian aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis dapat diukur dari *flow graph* dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

E = Yaitu jumlah dari *edge* dengan simbol tanda panah.

N = Yaitu jumlah dari simpul dengan simbol bentuk lingkaran.

$$V(G) = 16 - 13 + 2 = 5$$

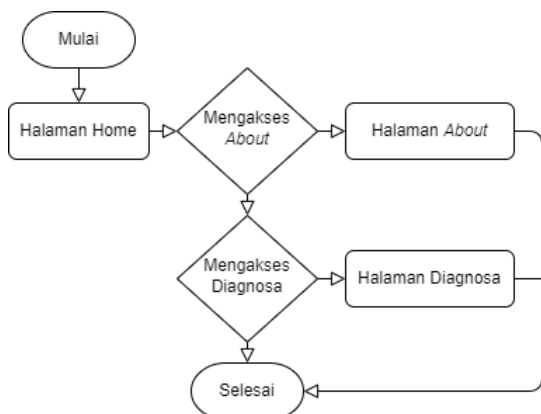
$V(G) < 10$ yang artinya alur dari penggunaan menu pakar memenuhi syarat dari kompleksitas siklomatisnya. Set baris yang dihasilkan oleh jalur independen untuk aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android yaitu:

- 1) 1-2-3-4-5-6-7-8-9
- 2) 1-2-3-4-10-9
- 3) 1-2-3-4-5-10-9
- 4) 1-2-3-4-5-6-12-9
- 5) 1-2-3-4-5-6-7-13-9

6) Ketika menu pakar pada aplikasi diagnosis dijalankan memperlihatkan bahwa satu set baris yang dibuat yaitu 1-2-3-4-5-6-7-8-9 - 1-2-3-4-10-9 - 1-2-3-4-5-10-9 - 1-2-3-4-5-6-12-9 - 1-2-3-4-5-6-7-13-9 dapat dilihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali.

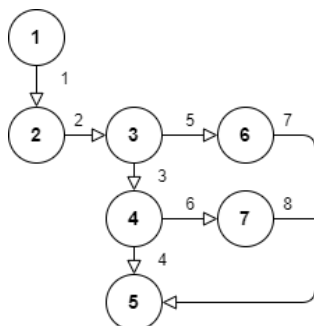
b. Pengujian Menu Pasien

Proses pengujian dilakukan juga pada menu pasien dengan menggambarkan *Flowchart* dari aplikasi penyakit Tuberkulosis berbasis Android yang digunakan oleh pasien pada Gambar 7.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 7. Flowchart Menu Pasien

Selanjutnya digambarkan *flow graph* menu pasien dari aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis pada Gambar 8.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 8. Flow Graph Menu Pasien

Kompleksitas siklomatis pada menu pasien untuk pengujian aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis dapat diukur dari *flow graph* dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2 \quad \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

E = Yaitu jumlah dari *edge* (tanda panah).

N = Yaitu jumlah dari simpul lingkaran.

$$V(G) = 8 - 7 + 2 = 3$$

$V(G) < 10$ artinya alur penggunaan menu pasien memenuhi syarat kompleksitas siklomatisnya. Hasil eksekusi set baris oleh jalur independen pada menu pasien yaitu:

- 1) 1-2-3-4-5
- 2) 1-2-3-6-5
- 3) 1-2-3-4-7-5
- 4) Ketika menu pasien dijalankan memperlihatkan bahwa satu set baris yang dibentuk yaitu 1-2-3-4-5 - 1-2-3-6-5 - 1-2-3-4-7-5 dapat dilihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali.

5. Dokumentasi

Hasil dari pengembangan sistem pakar dengan dibuatkan *user manual* untuk operasional

aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android dengan *user interface* berikut ini:

a. Halaman Home

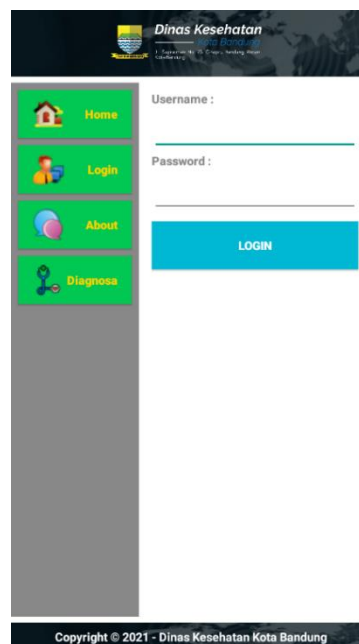
Tampilan halaman *home* yang merupakan halaman utama dari aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 9. Tampilan Halaman Home

b. Halaman Login

Proses pengelolaan data memerlukan otentikasi *login* pengguna agar tidak terjadi penyalahgunaan penilaian oleh pihak yang tidak mempunyai hak akses yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 10. Tampilan Halaman Login

c. Halaman Penyakit

Ditampilkan data penyakit yang tersedia agar dapat digunakan untuk pengolahan data penyakit Tuberkulosis dengan tampilan antarmuka pengguna pada Gambar 11.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 11. Tampilan Halaman Penyakit

e. Halaman Probabilitas

Berisi nilai *predictor* yang diberikan oleh pakar terhadap beberapa kombinasi antara gejala dengan penyakit Tuberkulosis yang sudah dimasukkan sebelumnya. Tampilan dari halaman probabilitas dapat dilihat pada Gambar 13.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 13. Tampilan Halaman Probabilitas

d. Menu Gejala

Terdapat beberapa data gejala yang sudah ditentukan oleh pakar, namun data-data tersebut dapat diperbaharui ketika terjadi perubahan ilmu pengetahuan. Tampilan dari halaman gejala ditunjukkan pada Gambar 12.

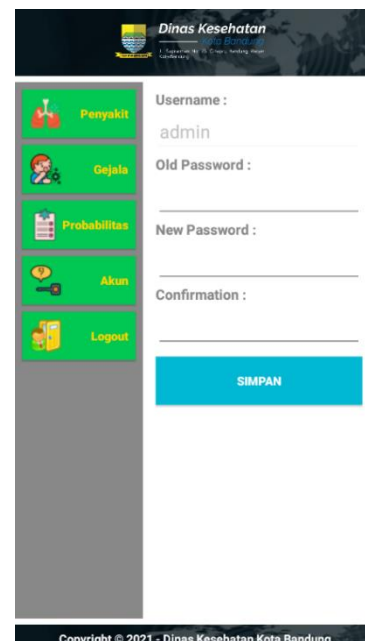


Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 12. Tampilan Halaman Gejala

f. Halaman Akun

Disediakan halaman yang dapat digunakan untuk memperbaharui akun dari pengguna yang diberikan hak akses yaitu pakar yang dapat dilihat pada Gambar 14.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Gambar 14. Tampilan Halaman Akun

- g. Halaman *About*
Berisi keterangan informasi penting mengenai profil singkat dan sejarah terbentuknya Dinas Kesehatan Kota Bandung dengan tampilan pada Gambar 15.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 15. Tampilan Halaman *About*

- h. Halaman *Diagnosis*
Hasil akhir dari proses perhitungan metode *Naive Bayes* pada sistem pakar berbasis Android yaitu menghasilkan probabilitas dari penyakit Tuberkulosis dengan tampilan yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)
Gambar 16. Tampilan Halaman *Diagnosis*

6. Pemeliharaan
Dukungan spesifikasi perangkat bergerak dibutuhkan untuk instalasi aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis yang telah berhasil dikembangkan mensyaratkan spesifikasi standar *hardware* dan *software* minimum agar aplikasi usulan dapat dijalankan pada *smartphone* Android yang dirincikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Minimum *Smartphone*

No.	Perangkat	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Android 9.0 (Pie)
2	Prosesor	Octa-core Exynos 9610
3	Grafis	Mali-G72 MP3
4	Penyimpanan	4 GB/6 GB RAM
5	Layar Sentuh	6.4" FHD+
6	Jaringan	GSM/HSPA/LTE

Sumber: (Hasil Penelitian, 2025)

Pemeliharaan aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis berbasis Android dilakukan dengan cara pembaharuan basis pengetahuan dari pakar. Sedangkan pemeliharaan teknis dengan cara memeriksa *bug* atau *error* serta disesuaikan dengan kebutuhan versi dari sistem operasi Android.

KESIMPULAN

Aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis Android yang telah dibahas mampu menjawab kajian permasalahan dari hasil penelitian ini. Terdapat beberapa poin yang dapat disimpulkan dari penelitian sistem pakar ini sebagai berikut:

1. Pakar maupun petugas TOSS TBC Dinas Kesehatan Kota Bandung dimudahkan dalam memberikan pelayanan diagnosis bagi penderita Tuberkulosis di daerah perifer yang kurang terakses. Sistem pakar menyajikan fitur pengelolaan basis pengetahuan yang cukup lengkap dalam memperbaharui data gejala dan penyakit Tuberkulosis secara *realtime*.
2. Tersedianya mekanisme penyampaian edukasi terhadap warga Kota Bandung dalam mempercepat penanganan dini kasus Tuberkulosis. Metode *Naive Bayes* mampu melakukan diagnosis penyakit Tuberkulosis dengan menghitung tingginya probabilitas antara TB Paru dengan 10 jenis TB Ekstra Paru.
3. Aplikasi diagnosis penyakit Tuberkulosis telah berhasil dibangun menggunakan pemrograman *mobile* berbasis Android. Implementasi aplikasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Java dan *database* MySQL pada Android Studio. Aplikasi tersebut berhasil dipasang dan dijalankan pada *smartphone* Android yang cukup terjangkau di kalangan masyarakat dan sudah umum dimiliki oleh kebanyakan warga Kota Bandung.

REFERENSI

- Agnihotri, N., Kathuria, N., Rashmi, & Hussain, Z. (2025). *A Beginner's Guide To Artificial Intelligence*. OrangeBooks Publication. <https://books.google.co.id/books?id=CkxOEQAAQBAJ>
- Andreana, D., Damanik, S. R., & Huda, N. (2024). Tingkat Kecemasan Pasien Tb Paru Berdasarkan Karakteristik Demografi. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 2209–2218.
- Angraini, I., & Hutabarat, B. (2024). *Tuberkulosis Paru: Faktor Penyebab & Penanggulangannya*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Ardiansyah, M., Amir, A. A., Andaria, A. C., Sugianto, C. A., Nasarudin, N., Masril, A., Diponegoro, M., Caniago, D. P., Salim, M., & Ahmad, S. R. N. (2024). *Kecerdasan Buatan : Teori Algoritma dan Aplikasi*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah. <https://books.google.co.id/books?id=aqclEQAQBAJ>
- Hadiyansyah, H., & Diana, D. (2022). APLIKASI E-DIAGNOSIS PENYAKIT ENDIMIK BERBASIS ANDROID MENERAPKAN METODE OPTIMASI NAÏVE BAYES. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 24(3), 283–291.
- Handayani, L. (2024). Studi Epidemiologi Tuberkulosis Paru (TB) di Indonesia: Temuan Survey Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. *Jurnal Kendari Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 59–67.
- Hidayat, H. R., & Wiguna, W. (2021). Aplikasi Diagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal Responsif: Riset Sains & Informatika*, 3(1), 20–29.
- Hidayatullah, W., & Bakti, L. D. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Web Pada Puskesmas Teratak. *Jurnal Kecerdasan Buatan Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 32–42.
- Lestari, Y. (2025). *Setiap 5 Menit, 2 Warga Indonesia Meninggal karena TBC: Dinkes Jabar Perkuat Deteksi Dini dan Pendampingan Komunitas*. PPID Dinkes Jabar. https://ppid-diskes.jabarprov.go.id/informasipublik/detail_berita/RkVsVnRsenRVais2alhjYTdNME11QT09
- Lucya, V. (2021). Gambaran Kualitas Hidup Pada Penderita Tuberculosis Di Asia: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 7(3), 65–70.
- Onibala, I. V., & Purnomo, A. S. (2024). Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Naive Bayes. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 14666–14685.
- Setyawan, F. E. B. (2025). *Metode Penelitian Konsep dan Analisis*. UMMPress. https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Konsep_dan_Analisis/SZJdEQAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=penelitian+eksplanatori&pg=PA44&printsec=frontcover
- Sriratih, E. A., Suhartono, S., & Nurjazuli, N. (2021). Analisis Faktor Lingkungan Fisik Dalam Ruang Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di Negara Berkembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(4), 473–482.
- Verma, A., Singh, V., Chouhan, A. P. S., Nandani, N., Umang, U., & Dutt, P. K. (2024). Tuberculosis: Symptoms, diagnosis and the fight against drug resistance. *Biochemical and Cellular Archives*, 24(1). <https://doi.org/10.51470/bca.2024.24.1-s.3337>
- Wahyuni, C. N., & Nirsal, N. (2024). Pengantar Sistem Pakar: Konsep dan Aplikasi. In *Pengantar Sistem Pakar: Konsep dan Aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. https://www.google.co.id/books/edition/Pengantar_Sistem_Pakar_Konsep_dan_Aplika/_M3EQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Wiguna, W. (2025). *Tuberculosis Diagnosis*. IEEE Dataport. <https://doi.org/10.21227/514a-1744>