

Smart Chat TB: Aplikasi Mobile untuk Deteksi Dini dan Monitoring Pengobatan Tuberkulosis

Ardian Abdul Hanan¹, Dimas Ferial Hidayat², Ratna Nur Aeni Fillah³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Subang, Blok Kaleng Banteng Desa Cibogo, Kec. Cibogo, Subang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: December 16, 2025

Reviewed: December 24, 2025

Available online: December 31, 2025

KORESPONDEN

E-mail: ardianabdu04@mail.com

A B S T R A C T

Tuberculosis (TB) remains a major health challenge in Indonesia, with a high risk of treatment failure due to low patient adherence and limited access to rapid medical consultation. Latency issues in conventional telemedicine services often hinder patients from obtaining timely information. This study aims to design and build the "Smart Chat TBC" mobile application as a self-care platform integrating early detection and interactive education functions. The system development utilizes the Agile method with the Scrum framework, implemented using Flutter for the user interface and Laravel for the backend. The application features an expert system for TB risk screening, Chat AI enabling autonomous and real-time medical information consultation, and a medication schedule management system with automatic notifications. Functional testing results demonstrate that the application effectively facilitates symptom monitoring, education, and treatment adherence without the operational time constraints of medical personnel. This implementation is expected to be an efficient solution in preventing treatment drop-outs and supporting TB elimination strategies through a digital technology approach.

KEYWORD:

Agile Scrum, Mobile Application, Chat AI, Self-Care, Tuberculosis

A B S T R A K

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi tantangan kesehatan utama di Indonesia dengan risiko kegagalan pengobatan yang tinggi akibat rendahnya tingkat kepatuhan pasien dan keterbatasan akses konsultasi medis yang cepat. Masalah latensi pada layanan telemedis konvensional sering kali menghambat pasien mendapatkan informasi yang tepat waktu. Penelitian ini bertujuan merancang bangun aplikasi mobile "Smart Chat TBC" sebagai platform kesehatan mandiri (*self-care*) yang mengintegrasikan fungsi deteksi dini dan edukasi interaktif. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*, yang diimplementasikan menggunakan *framework* Flutter untuk antarmuka pengguna dan Laravel untuk *backend*. Aplikasi ini menghadirkan fitur utama berupa sistem pakar untuk skrining risiko TBC, *Chat AI* yang memungkinkan konsultasi informasi medis secara otonom dan *real-time*, serta manajemen jadwal minum obat dengan notifikasi otomatis. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa aplikasi mampu memfasilitasi pemantauan gejala, edukasi, dan kepatuhan pengobatan tanpa batasan waktu operasional tenaga medis. Implementasi ini diharapkan dapat menjadi solusi efisien dalam mencegah *drop-out* pengobatan dan mendukung strategi eliminasi TBC melalui pendekatan teknologi digital

KATA KUNCI:

Agile Scrum, Aplikasi Mobile, Chat AI, Self-Care, Tuberkulosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi salah satu tantangan kesehatan global terbesar dan penyebab kematian utama akibat agen infeksius di dunia. Berdasarkan *Global Tuberculosis Report 2024* yang diterbitkan oleh World Health Organization (WHO), Indonesia menempati peringkat kedua dengan beban kasus TBC tertinggi di dunia setelah India, dengan estimasi insidensi mencapai 382 kasus per 100.000 penduduk (setara dengan 1,06 juta kasus per tahun) dan angka kematian mencapai 125.625 jiwa [1]. Masalah krusial dalam penanganan TBC bukan hanya pada tingginya angka penularan, melainkan juga pada durasi pengobatan yang panjang, yakni minimal enam bulan. Lamanya proses pengobatan ini sering kali menyebabkan penurunan tingkat kepatuhan pasien (*drop-out*), yang berisiko fatal memicu kegagalan pengobatan dan munculnya *Multi Drug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) atau kebal obat [2]. Keberhasilan terapi tuberkulosis (TB) sangat ditentukan oleh sejauh mana pasien patuh dalam mengonsumsi obat secara teratur. Ketidakpatuhan dapat menyebabkan gagalnya proses pengobatan (*drop-out*) serta meningkatkan kemungkinan munculnya TB yang kebal terhadap obat.

Karena itu, diperlukan berbagai upaya untuk membantu pasien tetap konsisten minum obat dan mengikuti prosedur pengobatan yang telah ditetapkan. *Self-care management* sendiri merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan individu untuk merawat dirinya secara mandiri guna meminimalkan dampak fisik maupun psikologis dari penyakit TB [3]. Pemanfaatan media komunikasi berbasis *smartphone* dalam pengawasan minum obat terbukti lebih efektif dalam meningkatkan tingkat kepatuhan pasien dibandingkan pengawasan manual konvensional [4]. Selain itu, digitalisasi layanan kesehatan melalui sistem pengingat otomatis menjadi strategi krusial untuk memitigasi risiko kelalaian pengobatan yang disebabkan oleh faktor manusia [5]. Berbagai upaya pengembangan teknologi kesehatan telah dilakukan guna mengatasi tantangan pengendalian TBC, baik dari sisi deteksi dini maupun pemantauan pengobatan. Penelitian yang dilakukan oleh (Axel Shira Sapata Negara, 2024) mengembangkan sistem berbasis *mobile* dengan menggunakan metode *forward chaining* untuk mendeteksi pasien TBC yang menghasilkan evaluasi analisis berdasarkan tahapan pertanyaan, pilihan jawaban, serta hubungan antar pertanyaan dalam proses skrining mandiri [6]. Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh (Siti Muhibatul Munawaroh, 2023) dengan berfokus pada *telemedicine* yang menghubungkan pasien dengan dokter atau petugas kesehatan untuk berkonsultasi jarak jauh guna memantau perkembangan kesehatan [7]. Meskipun kedua pendekatan tersebut memberikan kontribusi positif, terdapat celah keterbatasan di mana layanan telemedis konvensional sangat bergantung pada ketersediaan tenaga

medis secara *real-time* untuk merespons keluhan pengguna, sehingga sering kali menimbulkan hambatan waktu tunggu (*latency*) dalam pelayanan. Padahal, optimalisasi layanan kesehatan menggunakan *chatbot* cerdas terbukti mampu memangkas waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi operasional di fasilitas kesehatan [8]. Belum banyak pengembangan sistem yang mengintegrasikan kemampuan deteksi dini dengan layanan konsultasi cerdas berbasis *Chat* dengan memanfaatkan *Artificial Intelligence* (AI) yang dirancang khusus untuk manajemen perawatan mandiri (*self-care*) tanpa melibatkan intervensi manusia secara langsung dalam interaksi dasarnya. Inovasi teknologi AI dalam deteksi dini TBC kini dinilai memiliki potensi besar untuk membantu identifikasi kasus secara lebih cepat dan akurat sebelum penanganan klinis lebih lanjut [9].

Sejalan dengan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun aplikasi "Smart Chat TBC" sebagai platform kesehatan mandiri (*self-care*) berbasis *mobile application* yang mengintegrasikan fungsi deteksi dini dan edukasi interaktif. Pendekatan edukasi kesehatan menggunakan media aplikasi digital juga telah terkonfirmasi efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai penyakit TBC secara signifikan dibandingkan metode penyuluhan pasif [10]. Perbedaan utama penelitian ini dibandingkan pengembangan sebelumnya terletak pada penerapan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) untuk membantu pengguna dalam pencarian informasi seputar TBC tanpa perlu berkunjung untuk konsultasi langsung maupun melalui panggilan suara atau pesan, sehingga sistem dapat berjalan secara otonom tanpa memerlukan admin atau dokter yang bersiaga (*standby*). Inovasi ini dirancang untuk menutup kesenjangan (*gap*) pada layanan telemedis konvensional yang sering kali mengalami kendala latensi respons akibat keterbatasan jumlah tenaga kesehatan.

Berdasarkan hal tersebut, rumusan serta batasan dalam permasalahan yang diangkat diantaranya sebagai berikut:

1. Kurangnya akses konsultasi kesehatan yang cepat dan terjangkau, tidak semua masyarakat dapat dengan langsung berkonsultasi dengan tenaga medis karena keterbatasan waktu, biaya, maupun jarak.
2. Minimnya Edukasi dan Pemahaman Tentang TBC, banyak masyarakat belum tahu gejala awal, cara penularan, pencegahan, dan pengobatan TBC.
3. Keterbatasan Tenaga Medis untuk Edukasi Individu, dokter dan tenaga kesehatan tidak bisa mendampingi semua pasien atau keluarga satu per satu untuk menjawab pertanyaan dasar terkait TBC.

Dengan fitur unggulan berupa sistem skrining TBC, *chat* AI, dan manajemen artikel kesehatan yang dikelola oleh admin, aplikasi ini diharapkan mampu memberdayakan pengguna untuk memantau kesehatan secara mandiri terutama dalam pencegahan TBC, *real-time*, dan efisien

tanpa batasan waktu operasional serta menjawab permasalahan yang ada.

METHOD

Desain dan Prosedur Pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*. Metode ini dipilih karena pendekatannya yang iteratif dan fleksibel, memungkinkan pengembangan fitur dilakukan secara bertahap dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna selama proses pembuatan aplikasi. Selain itu, metode scrum pada dasarnya mengutamakan kecepatan, fleksibilitas, dapat di terapkan pada jumlah anggota yang sedikit [11]. Menurut Schwaber dan Sutherland, tahapan dalam *Scrum* terdiri dari inisiasi (*Product Backlog*), perencanaan *sprint* (*Sprint Planning*), pengerjaan *sprint* (*Daily Scrum*), tinjauan (*Sprint Review*), dan retrospektif (*Sprint Retrospective*) [12]



Gambar 1. Agile Metodologi

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tahapan *sprint* sebagai berikut:

1. *Product Backlog*: Menyusun daftar prioritas fitur utama yang disepakati, di mana fitur prioritas tertinggi adalah deteksi dini TBC, *chat bot* berbasis AI dan notifikasi jadwal obat.
2. *Sprint Planning*: Menentukan estimasi waktu dan fitur spesifik yang akan dikerjakan dalam durasi satu *sprint*.
3. *Implementation (Sprint)*: Membangun kode program aplikasi *mobile* menggunakan *framework* Flutter untuk *frontend* dan melakukan integrasi API pada *backend* dengan menggunakan *framework* Laravel.
4. *Testing & Review*: Melakukan pengujian fungsional pada setiap akhir *sprint* untuk memastikan fitur berjalan sesuai kebutuhan sebelum lanjut ke fitur berikutnya.

Dalam pelaksanaannya proses pengumpulan data dilakukan dengan melalui proses wawancara kepada dokter paru serta pengisian *questioner* yang dilakukan oleh masyarakat umum mengenai seputar stigma TBC yang mereka ketahui. Pemilihan responden dilakukan dengan teknik *purposive sampling* untuk mendapatkan data yang relevan terkait kebutuhan sistem pemantauan TBC dan edukasi yang di ketahui oleh masyarakat seputar TBC. Adapun lingkungan pengembangan perangkat lunak menggunakan *Visual*

Studio Code, manajemen basis data MySQL, serta bahasa pemrograman Dart dan PHP.

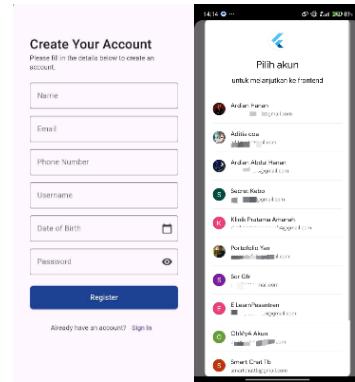
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Fitur Utama Sistem

Pengembangan dilakukan mengikuti tahapan *sprint* yang telah direncanakan. Berikut adalah antarmuka fitur utama dalam implementasi permasalahan yang diangkat:

A. Halaman Autentikasi dan Login

Sistem menerapkan keamanan data pengguna melalui mekanisme *login*. Pengguna dapat masuk menggunakan akun *Google* (SSO) atau pendaftaran manual yang diverifikasi melalui kode OTP untuk memastikan validitas pengguna. Data pengguna akan tersimpan kedalam sistem jika proses yang dilakukan telah valid dan berhasil.



Gambar 2. Tampilan Halaman Login dan Register

B. Halaman Utama (Dashboard)

Halaman utama dirancang dengan antarmuka yang sederhana untuk memudahkan navigasi pengguna (*user-friendly*). Pada fitur ini terdapat 2 tampilan yang berbeda yaitu pada sisi pengguna dan sisi admin. Pada sisi pengguna dapat melakukan navigasi ke berbagai fitur diantaranya Cek Kesehatan, Jadwal Minum Obat, History Cek Kesehatan, Chat AI, Edukasi, dan Profile. Pada sisi admin, dapat melakukan navigasi ke berbagai menu diantaranya Dataset Pemeriksaan, Kelola Pertanyaan, Kelola Edukasi, Kelola FAQ, Profile.

ID	NIM	STATUS PEMERIKSAAN	TANGGAL PEMERIKSAAN	MATA PEMERIKSAAN	
				1	2
1	ard***	Bersifat Transparan	04 Des 2025		
2	ard***	Normal Rendah	04 Des 2025		
3	ard***	Normal Rendah	04 Des 2025		
4	ard***	Bersifat Transparan	04 Des 2025		
5	ard***	Normal Rendah	04 Des 2025		
6	ard***	Bersifat Transparan	04 Des 2025		
7	ard***	Normal Rendah	04 Des 2025		
8	ard***	Normal Rendah	04 Des 2025		
9	ard***	Bersifat Transparan	03 Des 2025		
10	ard***	Normal Rendah	03 Des 2025		

(a)

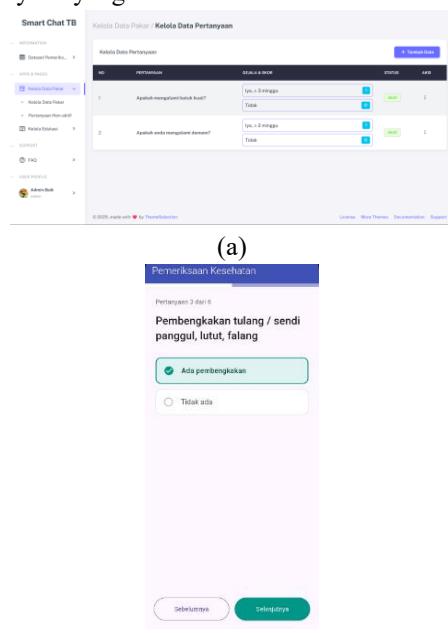


(b)

Gambar 3. Implementasi Sistem: (a) Dashboard Admin, (b) Halaman Utama Pengguna

C. Cek Kesehatan (Deteksi Dini)

Halaman Cek Kesehatan merupakan fitur inti dari aplikasi Smart Chat TB yang berfungsi melakukan deteksi dini (skrining) terhadap risiko penyakit Tuberkulosis (TBC). Pada halaman ini, pengguna akan dipandu untuk menjawab serangkaian pertanyaan diagnostik terkait gejala-gejala yang sedang dialami. Terdapat pertanyaan kunci sebagai penentu hasil skrining yaitu pada pertanyaan “apakah pernah berkонтак dengan pasien TBC?”, jika pengguna memilih “Iya” maka output yang diterima yaitu “Berpotensi Terpapar” di ikuti dengan pertanyaan gejala berikutnya. Namun jika memilih “Tidak” maka menampilkan output “Tidak Berpotensi TBC” dan proses skrining selesai. Pada admin, halaman cek kesehatan dinamakan Kelola Data Pakar yang berisikan halaman pengelolaan untuk pertanyaan, gejala serta score yang diberikan pada pertanyaan tersebut. Pengelolaan tersebut akan digunakan pada cek kesehatan pengguna dengan status pertanyaan yang aktif.

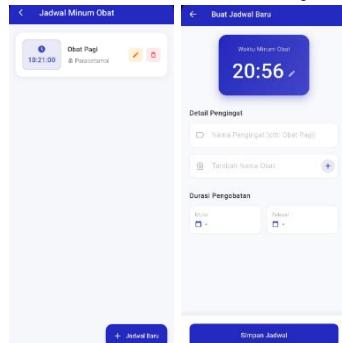


(b)

Gambar 4. Implementasi Sistem: (a) Halaman Kelola Data Pakar Admin, (b) Fitur Cek Kesehatan Pengguna

D. Jadwal Minum Obat

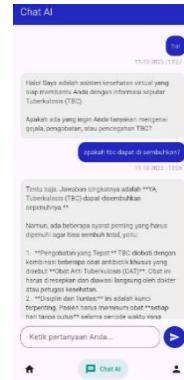
Untuk menjawab tantangan ketidakpatuhan pasien yang berisiko menyebabkan kegagalan pengobatan, sistem menyediakan fitur jadwal obat. Pengguna dapat mengatur waktu minum obat, dan aplikasi akan mengirimkan notifikasi *alarm* sesuai jadwal.



Gambar 5. Fitur Jadwal Minum Obat

E. Chat AI

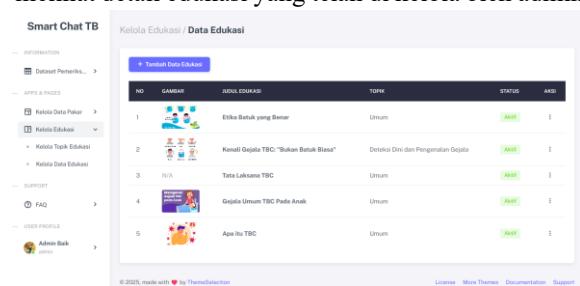
Chat AI merupakan fitur yang tersedia pada pengguna untuk membantu dalam pencarian informasi seputar TBC dengan menggunakan bantuan *AI* dalam pencarian jawaban, sebagai batasan topik dalam chat pengguna tidak dapat menanyakan pertanyaan diluar topik pembahasan TBC.



Gambar 6. Fitur Chat AI Pengguna

F. Edukasi

Halaman edukasi berperan sebagai media informasi kesehatan seputar TBC sehingga pengguna dapat lebih *aware* (menyadari) mengenai resiko penularan, pencegahan serta pengobatan yang dapat dilakukan dalam TBC. Admin berperan sebagai pengelola halaman edukasi dengan memberikan media informasi berupa artikel baca maupun video. Pengguna dapat melihat detail edukasi yang telah di kelola oleh admin.



(a)

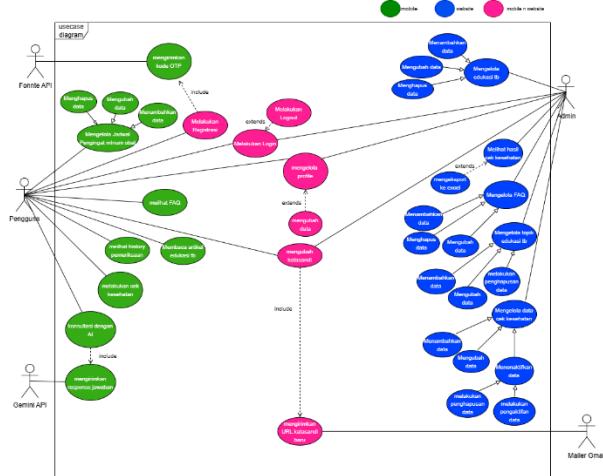
D. Activity Diagram



Gambar 7. Implementasi Sistem: (a) Halaman Kelola Edukasi Admin, (b) Halaman Edukasi Pengguna

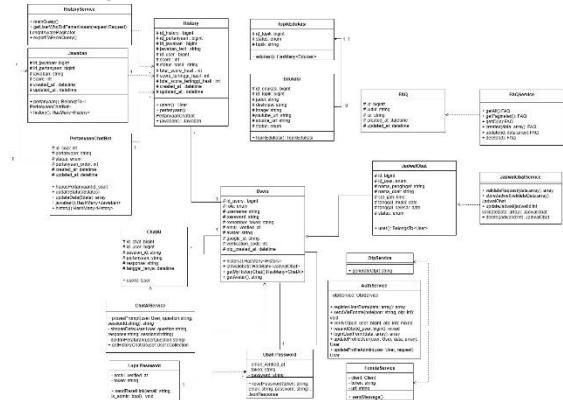
Diagram Sistem yang Diusulkan

A. Usecase Diagram



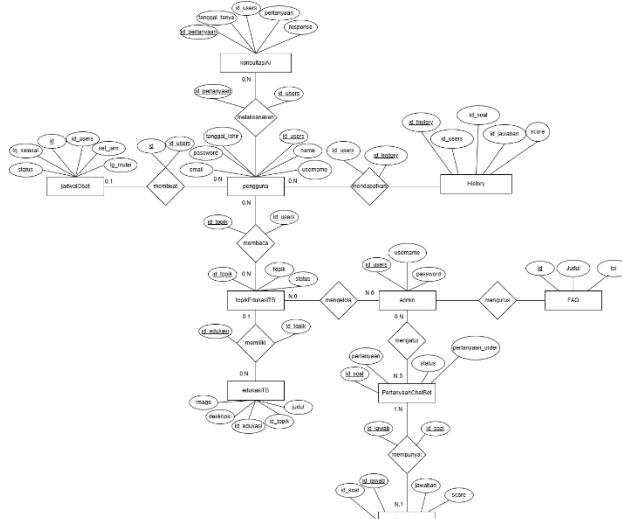
Gambar 8. Usecase Diagram

B. Class Diagram

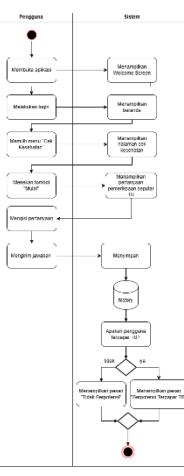


Gambar 9. Class Diagram

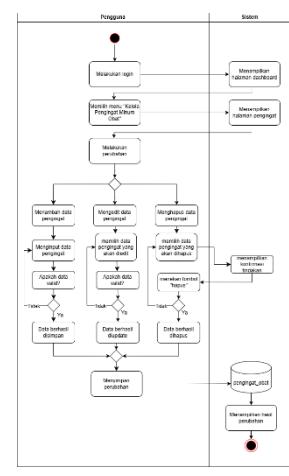
C. Entity Relationship Diagram (ERD)



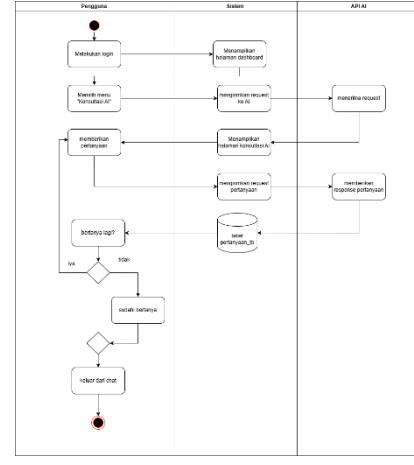
Gambar 10. Entity Relationship Diagram



(a)



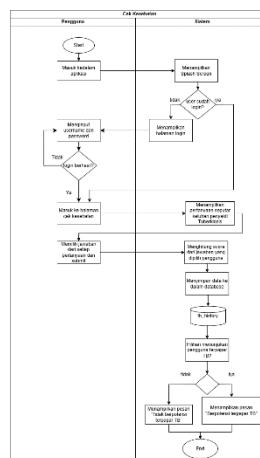
(b)



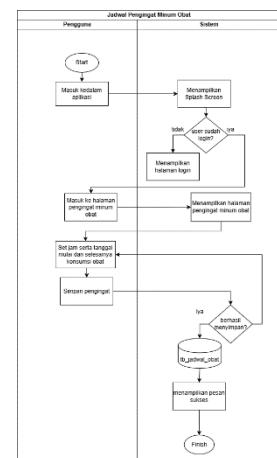
(c)

Gambar 11. Implementasi Activity Diagram : (a) Activity Cek Kesehatan, (b) Activity Jadwal Minum Obat, (c) Activity Konsultasi AI

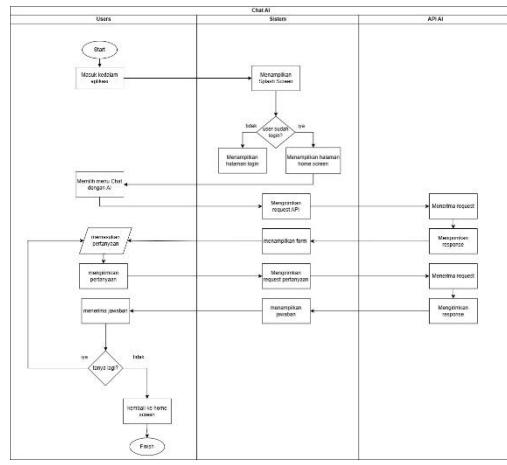
E. Flowmap



(a)



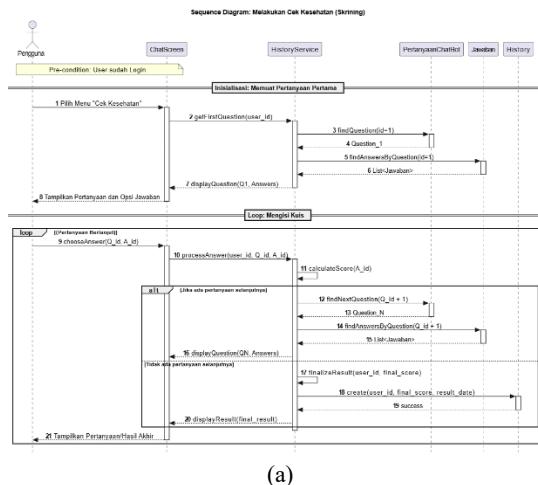
(b)



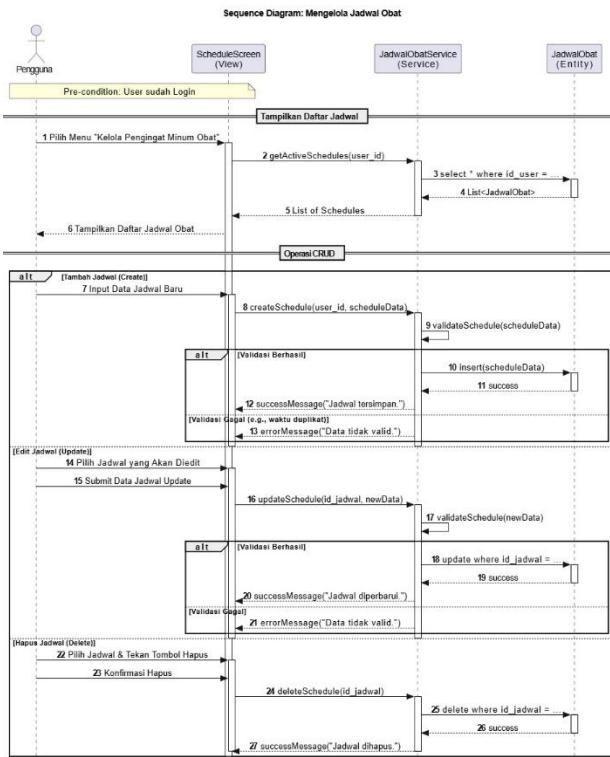
(c)

Gambar 12. Implementasi Flowmap: (a) Flowmap Cek Kesehatan, (b) Flowmap Jadwal Minum Obat, (c) Flowmap Konsultasi AI

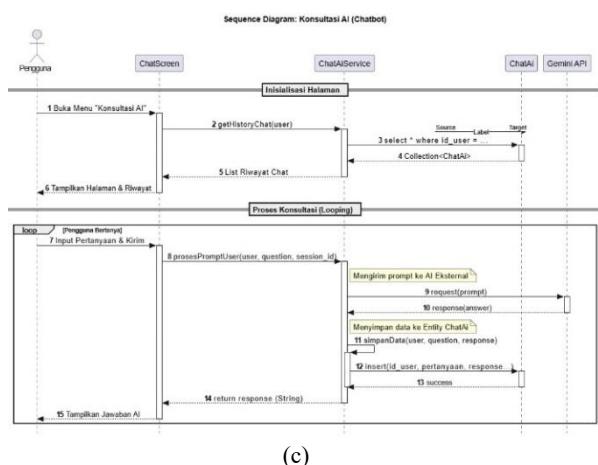
F. Sequence Diagram



(a)



(b)



(c)

Gambar 13. Implementasi Sequence Diagram: (a) Sequence Cek Kesehatan, (b) Sequence Jadwal Minum Obat, (c) Sequence Konsultasi AI

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi mobile "Smart Chat TBC" sebagai platform kesehatan mandiri (*self-care*) dengan menerapkan metode pengembangan *Agile Scrum*. Aplikasi ini menjawab tantangan keterbatasan akses konsultasi medis konvensional dan risiko ketidakpatuhan pasien melalui integrasi tiga fitur utama, yaitu deteksi dini (skrining) berbasis sistem pakar, fitur *Chat AI* yang memungkinkan konsultasi informasi TBC secara *real-time* tanpa batasan waktu operasional tenaga medis, serta notifikasi jadwal minum obat untuk mencegah terjadinya *drop-out* pengobatan. Pengujian fungsional menunjukkan bahwa sistem yang dibangun menggunakan *framework Flutter* dan *Laravel* ini mampu berjalan dengan baik dalam memfasilitasi edukasi, pemantauan gejala, dan manajemen pengobatan pengguna secara mandiri. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan agar sistem dapat diintegrasikan secara langsung dengan basis data puskesmas atau rumah sakit untuk pemantauan medis yang lebih terpadu. Selain itu, pengembangan model AI dapat diperluas cakupan pengetahuannya agar mampu menangani pertanyaan medis yang lebih kompleks, serta pengembangan aplikasi ke *platform iOS* untuk menjangkau basis pengguna yang lebih luas.

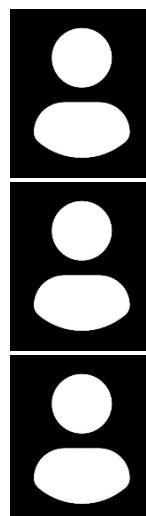
UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah memberikan kontribusi dalam proses penelitian ini. Terimakasih kami sampaikan kepada dosen dan jurusan yang telah menyediakan fasilitas serta dukungan sarana dan prasarana yang diperlukan selama kegiatan berlangsung.

REFERENSI

- [1] World Health Organization, “Global Tuberculosis Report 2024,” World Health Organization, Geneva, 2024. Accessed: Dec. 08, 2025. [Online]. Available: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/7292c91e-ffb0-4cef-ac39-0200f06961ea/content>
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, “Strategi Nasional Penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia 2020-2024,” Jakarta, 2020. Accessed: Dec. 08, 2025. [Online]. Available: https://www.tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2021/06/NSP-TB-2020-2024-Ind_Final_-BAHASA.pdf
- [3] I. K. A. Widiastana, L. Fanani, and A. P. Kharisma, “Pengembangan Aplikasi Mobile Health Berbasis Android Untuk Mengetahui Pengaruh Self-Care Management Terhadap Pasien Tuberkulosis (TBC),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2024, Accessed: Dec. 08, 2025. [Online]. Available: <https://j-ptik.ub.ac.id/index.php/j-ptik/article/view/14024/6252>
- [4] Sukihananto and Yati, “Efektifitas Pengawasan Minum Obat Pada Penderita Tuberkulosis Paru Dengan Menggunakan Media Komunikasi Smartphone Terhadap Tingkat Kepatuhan : Literature Review,” *Cendekia Med. J. STIKES Al-Ma’arif Baturaja*, vol. 9, no. 1, 2024, Accessed: Dec. 10, 2025. [Online]. Available: https://jurnal.stikesalmaarif.ac.id/index.php/cendekia_medika/article/view/328
- [5] N. D. Kartikawati, A. P. Febriani, R. H. Rizki, and L. Sari, “Digitalisasi sebagai upaya peningkatan kepatuhan penggunaan obat pasien tuberkulosis : Studi literatur,” *J. Ilmu Kesehat.*, vol. 12, no. 2, pp. 29–33, 2021, Accessed: Dec. 10, 2025. [Online]. Available: <https://journal.unimma.ac.id/index.php/bphr/article/view/12745/5467>
- [6] A. S. S. Negara and H. Toba, “Skrining Mandiri Berbasis Forward Chaining pada Aplikasi Mobile Hidup Bebas Tanpa Tuberkulosis (HEBAT),” *J. Strateg.*, vol. 6, no. 1, pp. 122–135, 2024, Accessed: Dec. 08, 2025. [Online]. Available: <https://www.strategi.it.maranatha.edu/index.php/strategi/article/view/494/352>
- [7] S. M. Munawaroh and V. Y. Permanasari, “Telemedicine Pada Layanan Tuberkulosis (LITERATUREREVIEW),” *J. Inform. Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2023, Accessed: Dec. 08, 2020. [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT/article/view/626/290>
- [8] Mulyawan, R. D. Dana, A. Bahtiar, and I. Ali, “Optimalisasi Layanan Kesehatan di Puskesmas Melalui Pengembangan Chatbot Berbasis Web Menggunakan Flowise AI,” *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 6, no. 3, pp. 376–391, 2024, doi: 10.35746/jtim.v6i3.617.
- [9] I. Alfina, A. Azzahra, and A. Setiawan, “Inovasi Teknologi Ai Dalam Deteksi Dini Tuberkulosis Dengan Kecerdasan Buatan,” *J. Multiling.*, vol. 4, no. 2, pp. 1412–482, 2024, Accessed: Dec. 10, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.penerbitjurnal.com/index.php/multilingual/article/view/847/737>
- [10] L. Banowati, A. Wanti, H. S. Sirait, H. Herlinawati, U. Kurniasih, and F. Firmansyah, “The Effect of Health Education Using the SOBAT TB Media on Tuberculosis Knowledge Among Vocational High School Adolescents,” *J. Soc. Dev.*, vol. 5, no. 1, pp. 57–63, 2025, doi: 10.57032/jsd.v5i1.300.
- [11] H. R. Suharno, N. Gunantara, and M. Sudarma, “Analisis Penerapan Metode Scrum Pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Dalam Industri & Organisasi Digital,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 2, pp. 202–209, 2020, Accessed: Dec. 08, 2025. [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/d57f/03157b1bd493105d9fad3f2aa10e12f45f37.pdf>
- [12] Ken Schwaber and Jeff Sutherland, “The Scrum Guide,” no. November, 2020, Accessed: Dec. 10, 2025. [Online]. Available: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>

BIOGRAFI PENULIS



Ardian Abdul Hanan

Penulis merupakan Mahasiswa Program Studi D4 Rekayasa Perangkat Lunak angkatan 2023 Politeknik Negeri Subang

Dimas Ferial Hidayat

Penulis merupakan Mahasiswa Program Studi D4 Rekayasa Perangkat Lunak angkatan 2023 Politeknik Negeri Subang

Ratna Nur Aeni Fillah

Penulis merupakan Mahasiswa Program Studi D4 Rekayasa Perangkat Lunak angkatan 2023 Politeknik Negeri Subang