



## METODE *PROTOTYPING* UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS KESEHATAN PENDERITA TBC PARU BERBASIS *ANDROID*

Herliana Rosika<sup>1</sup>, Idham<sup>2</sup>, Saimi<sup>3</sup>, Dita Retno Pratiwi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram

<sup>3,4</sup>Fakultas Kesehatan, Universitas Qamarul Huda Badaruddin

email: [herliana2014@gmail.com](mailto:herliana2014@gmail.com)<sup>1</sup>, [idham@ummat.ac.id](mailto:idham@ummat.ac.id)<sup>2</sup>, [saimi.imi@gmail.com](mailto:saimi.imi@gmail.com)<sup>3</sup>, [ditaretnopratiwi@gmail.com](mailto:ditaretnopratiwi@gmail.com)<sup>4</sup>

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Riwayat artikel:            Disubmit : 1 Juni 2024            Direvisi : 15 Juni 2024            Diterima : 28 Juni 2024            Dipublikasi : 30 Juni 2024</p>	<p><i>Pulmonary tuberculosis is an infectious disease caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis. This android-based pulmonary tuberculosis monitoring system application is very helpful in monitoring taking medication for patients through alarms and notifications received by the medication companion so that the schedule of taking medication becomes effective and the patient's recovery rate increases. This research was conducted descriptively with a quantitative approach. The number of respondents in the study was 57 respondents from health workers and drug-taking assistants (PMOs). In this study, using rapid prototyping by going through 4 stages, namely system requirements analysis, system design, and implementation. From the results of testing conducted by 57 respondents, it was obtained that the application of monitoring the companion of taking tuberculosis drugs was successful. While the results of user testing, from 57 respondents obtained the results that 91% of users rated the design or appearance of the application as very suitable, 9% of users rated accordingly, 93% of users rated the ease of use of the application as very suitable, 7% of users rated accordingly, 84% of users rated the alarm and notification schedule of taking medication as very suitable, 16% of users rated accordingly, and 82% of users rated the benefits of the application as very suitable, and 18% of users rated accordingly. The rapid prototyping method is very effectively applied in the pulmonary tuberculosis monitoring application because it is equipped with alarm and notification features so that officers can easily monitor patients on their medication schedule.</i></p>
<p>Keywords:  <i>rapid prototyping, pulmonary tuberculosis, android, patient, medication companion</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>ABSTRAK</b></p>
<p>Kata Kunci:            rapid prototyping,            pulmonary tuberculosis,            android, patient,            medication companion</p>	<p>Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri Mycobacterium tuberculosis. Aplikasi sistem monitoring tuberkulosis paru berbasis android ini sangat membantu dalam monitoring minum obat bagi pasien melalui alarm dan notifikasi yang diterima pendamping minum obat sehingga jadwal minum obat menjadi efektif dan tingkat kesembuhan pasien menjadi meningkat. Penelitian ini dilakukasn secara deskriptif dengan pendekatan kuanlitatif. Jumlah responden yang penelitian adalah 57 responden dari petugas kesehatan dan pendamping minum obat (PMO). Dalam penelitian ini, menggunakan rapid prototyping dengan melalui 4 tahap yaitu analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, dan implementasi. Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh 57 responden, diperoleh hasil aplikasi monitoring pendamping minum obat tuberkulosis berhasil dilakukan. Sedangkan hasil pengujian user, dari 57 responden diperoleh hasil bahwa 91% pengguna menilai desain atau tampilan aplikasi sangat sesuai, 9% pengguna menilai sesuai, 93% pengguna menilai kemudahan penggunaan aplikasi sangat sesuai, 7% pengguna menilai sesuai, 84% pengguna menilai ditur alarm dan notifikasi jadwal minum obat sangat sesuai, 16% pengguna menilai sesuai, serta 82% pengguna menilai manfaat aplikasi sangat sesuai, dan 18% pengguna menilai sesuai. Metode rapid prototyping yang sangat efektif diterapkan dalam aplikasi monitoring tuberkulosis paru karena dilengkapi dengan fitur alarm dan notifikasi sehingga petugas dapat dengan mudah memonitoring pasien dalam jadwal minum obat.</p>



## PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TBC) paru merupakan penyakit menular yang masih menjadi tantangan Kesehatan global. TBC penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *mycobacterium tuberculosis*. Kuman tersebut menyebar dari penderita tuberculosis melalui udara. Kuman tuberculosis biasanya menyerang organ paru namun bisa juga diluar paru (Beyer, Lenz, and Kuhn 2006; Kemenkes RI 2019; Kemenkes RI 2022; SSGI 2023; UNICEF 2020). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa tuberculosis paru merupakan salah satu penyakit menular utama yang mengakibatkan tingginya angka kematian diseluruh dunia. Pengobatan tuberculosis paru membutuhkan ketekunan dan disiplin tinggi dalam minum obat secara teratur sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan oleh dokter (Bemer et al. 2021). Usia rata-rata untuk penderita penyakit tuberculosis adalah 40 tahun (IQR = 32-53) dan 72% adalah dengan jenis kelamin laki-laki (Wekunda, Omondi Aduda, and Guyah 2021).

Tingkat cakupan pengobatan (TCP) mengacu pada jumlah kasus tuberculosis (TBC) pada tahun 2021 sebesar 47,1% meningkat jika dibandingkan tahun 2020. Tingkat cakupan pada tahun 2018 lebih tinggi yaitu sebesar 67,6%. Pada tahun 2021 di Indonesia belum mencapai target tingkat cakupan yang diharapkan yaitu sebesar 49% yang telah diobati dan dilaporkan (Kemenkes RI 2022). Kepatuhan yang rendah dapat menghambat kesembuhan pasien dan memicu perkembangan resistensi obat, yang mengakibatkan efektivitas pengobatan menurun dan penyebaran penyakit yang lebih luas. Untuk meningkatkan keamanan pengobatan TB maka dilakukan pengembangan melalui aplikasi mobile. Ini memberikan kontribusi kepada pasien, staf, pembuat kebijakan, dan akademisi (Wijayanti et al. 2022). Peningkatan kesadaran masyarakat terkait tuberculosis merupakan hal penting untuk melawan stigma terkait dengan penyakit tuberculosis dan membentuk jaringan dengan adanya dukungan keluarga yaitu pendamping minum obat (PMO) (Teo et al. 2021). Aplikasi ini dirancang untuk membantu pasien mengatur dan mengingat jadwal minum obat, memberikan informasi tentang obat yang harus dikonsumsi, serta memfasilitasi komunikasi antara pasien, pendamping minum obat dan tenaga kesehatan.

Tingginya kegagalan pengobatan tuberculosis paru disebabkan karena monitoring masih dilakukan secara manual. Penelitian ini memberikan solusi proses monitoring dan evaluasi pengobatan dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis android. Pasien yang tidak mematuhi pengobatan tuberculosis secara teratur dapat mengalami perkembangan penyakit yang lebih parah, penularan yang lebih luas, dan resistensi obat (Wekunda, Omondi Aduda, and Guyah 2021). Tingkat kepatuhan dilihat dari faktor usia, jenis kelamin, tepat tinggal dan pengalaman efek samping menghasilkan hubungan tingkat kepatuhan pasien dalam minum obat (Gashu, Gelaye, and Tilahun 2021). Faktor-faktor yang terkait dengan



pengetahuan, sikap, dan stigma tuberkulosis yang tidak baik akan berpengaruh terhadap pengetahuan penyakit tuberkulosis. Jumlah populasi harus diperhitungkan untuk meningkatkan kesehatan dan efisiensi intervensi pengendalian tuberkulosis (Vericat-Ferrer et al. 2022). Oleh karena itu, penelitian ini menfokuskan kepada pendamping minum obat untuk pasien tuberkulosis paru dengan menggunakan aplikasi berbasis android sehingga tingkat kepatuhan minum obat pada pasien tuberkulosis dapat dimonitor oleh petugas melalui aplikasi mobile.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan perancangan dengan menggunakan metode rapid prototyping berbasis android untuk meningkatkan efektivitas monitoring penanganan dan pengobatan, yang dilengkapi dengan alarm dan notifikasi, serta statistik pengobatan tuberkulosis paru. Dalam tahap desain prototyping dan implementasi sistem dari solusi yang membantu mencapai tujuan diusulkan untuk kesenjangan yang diidentifikasi dalam literasi yang ditinjau, baik perangkat lunak dan perangkat keras digunakan (Sowah et al. 2020). Dengan memanfaatkan alat digital, dimungkinkan untuk memperoleh data tentang kesehatan pasien, mengirimkan informasi melalui pemeriksaan yang dilakukan dan perawatan yang tepat.

Kapasitas konektivitas memungkinkan perawatan yang gesit, menghemat waktu, biaya, dan memecahkan masalah perpindahan. TIC menghasilkan efisiensi alami bagi organisasi dalam aliran layanan dan pembentukan database, meningkatkan kualitas bantuan (Martins et al. 2022). Pengembangan aplikasi android untuk sistem pendamping minum obat pada pasien tuberkulosis merupakan langkah yang tepat untuk memastikan kepatuhan pengobatan dan meningkatkan efektivitas perawatan dan kesembuhan pasien. salah satu pendekatan efektif yang dapat digunakan adalah pengembangan dengan menggunakan metode rapid prototyping dalam desain dan pengembangan aplikasi android untuk membantu pendamping minum obat pada saat minum obat sesuai jadwal.

## **METODE PENELITIAN**

Pendekatan prototyping tradisional digunakan oleh banyak desainer, pengembang, dan analis dalam pekerjaan sehari-hari (Faranello 2012). Penggunaan prototipe dalam editor berdasarkan rancangan template yang di rancang oleh peneliti dan komponen dalam GUI mendukung prototyping (Kolthoff, Bartelt, and Ponzetto 2023) . Metode prototyping merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan metode prototyping akan menghasilkan prototype sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. Proses prototyping dilakukan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model prototype yang dikembangkan.



Tahapan dengan metode rapid prototyping untuk pendamping minum obat tuberculosis paru adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Metode Rapid Prototyping

**1. Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan terlebih dahulu untuk dijadikan acuan awal dalam merancang sistem. Uji coba menggunakan data sekunder penderita tuberculosis paru di rumah sakit provinsi nusa tenggara barat. Berikut merupakan hasil dari analisa kebutuhan sistem:

Tabel 1. Analisa kebutuhan sistem.

Aktor	Analisa Kebutuhan Input	Analisa Kebutuhan Proses	Analisa Kebutuhan Output	Analisa Kebutuhan Antarmuka
Admin	1) Data login : username dan password 2) Data Registrasi Data Pasien : No. RM, nama lengkap, no telepon, alamat, jenis kelamin, berat badan, tanggal registrasi. 3) Data Pendamping Minum Obat : Nama pasien, nama lengkap pendamping, no telepon, hubungan dengan pasien. 4) Data Obat : Kode obat, nama obat, deskripsi obat 5) Data Isi Jadwal Minum Obat : waktu, obat yang diminum, dosis	1) Kelola login : masuk, daftar sekarang, lupa password, kirim 2) Kelola Data Pasien : menambah, mencari, selanjutnya, melihat. 3) Kelola Pendamping Minum Obat : mendaftar, mencari, melihat 4) Kelola Data Obat : menambah, mencari, melihat, mengupdate 5) Data Isi Jadwal Minum Obat : waktu, obat yang diminum, dosis 6) Data Alarm Minum Obat : tanggal minum obat, jam	1) Informasi tentang pasien 2) Informasi tentang pendamping minum obat 3) Informasi tentang obat yang di konsumsi 4) Informasi tentang jadwal minum obat 5) Informasi tentang alarm minum obat 6) Informasi tentang perkembangan kesehatan pasien	1) Antarmuka halaman login 2) Antarmuka halaman dashboard 3) Antarmuka halaman registrasi data pasien 4) Antarmuka halaman pendamping minum obat 5) Antarmuka halaman data obat 6) Antarmuka halaman isi jadwal minum obat

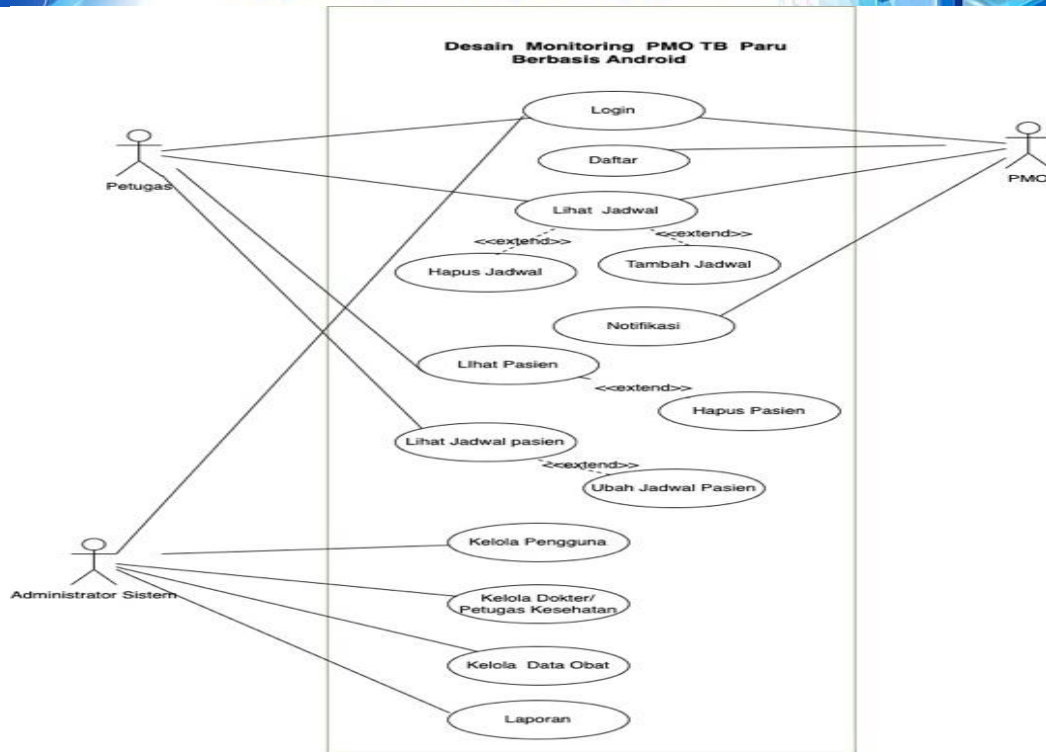




	6) Data Alarm Minum Obat: tanggal minum obat, jam			7) Antarmuka alarm minum obat
Petugas Kesehatan	1) Data Login : username dan password 2) Data Registras Data Pasien : Nomer RM, nama lengkap, no telepon, alamat, jenis kelamin, berat badan, tanggal registrasi 3) Data Obat : Kode obat, nama obat, deskripsi obat 4) Data Isi Jadwal Minum Obat : waktu, obat yang diminum, dosis, 5) Data jadwal Minum Obat : tanggal awal minum obat, lama minum obat. 6) Data Alarm Minum Obat : tanggal minum obat, jam	1) Kelola Data Pasien : menambah, menambah, mencari, dan melihat 2) Kelola Data PMO : menambah, mencari, melihat 3) Kelola jadwal : menambah, mengubah, dan melihat 4) Kelola Jam Alarm : menambah, mengubah, dan menghapus	1) Informasi tentang jumlah data pasien 2) Informasi tentang data pendamping minum obat 3) Informasi tentang jadwal minum obat 4) Informasi tentang alarm minum obat	1) Antarmuka halaman login 2) Antarmuka halaman dashboard 3) Antarmuka halaman registrasi data pasien 4) Antarmuka halaman pendamping minum obat 5) Antarmuka jadwal minum obat 6) Antarmuka halaman alarm minum obat
PMO	1) Data Login : username dan password 2) Data Monitoring Minum Obat : tanggal minum obat, jam	1) Kelola Presensi minum obat : mengupdate presensi minum obat 2) Kelola jam alarm : mengupdate alarm minum obat	1) Informasi tentang presensi minum obat 2) Informasi tentang notivikasi minum obat	1) Antarmuka halaman login 2) Antarmuka halaman lupa password 3) Antarmuka dashboard 4) Antarmuka halaman minum obat 5) Antarmuka halaman jam alarm minum obat

## 2. Perancangan Sistem

Perancangan aplikasi dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai pelaku yang terlibat aplikasi tersebut. Perancangan dilakukan melalui diagram UML seperti usecase, sequence, class diagram dan object diagram (Khan et al. 2020). (Rosika and Ramadhan 2022)



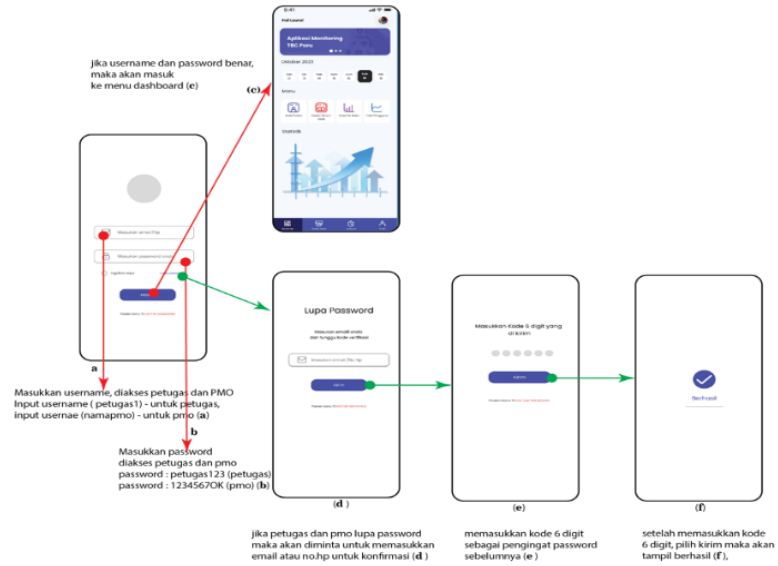
Gambar 2. Uses case aplikasi monitoring pendamping minum obat tuberculosis paru berbasis android.

### 3. Pengembangan Prototyping

Peneliti akan membangun prototyping awal aplikasi sesuai dengan kebutuhan analisa sistem untuk digunakan pada fitur inti. Prototyping ini digunakan untuk menguji hasil perancangan. Pengembangan aplikasi akan terus dilakukan pemeliharaan dan diperbaharui sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### 4. Implementasi

Aplikasi monitoring TBC paru akan dipergunakan oleh pihak pendamping minum obat dan petugas kesehatan. Desain dan implementasi prototipe awal berdasarkan kebutuhan monitoring tuberculosis paru berbasis android adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Desain aplikasi monitorim pmo

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis efektivitas dan kepuasan terhadap sistem yang dapat memberikan wawasan untuk pengembangan selanjutnya. Adapun hasil pengujian aplikasi monitoring tuberkulosis paru dengan menggunakan black box yang dilakukan oleh 57 responden yang terkait pada fungsionalitas sistem, user dan device adalah hasil sebagai berikut

Tabel 2 Hasil Pengujian Aplikasi Monitoring Tuberkulosis Paru

No	Aktor	Fungsionalitas Sistem	Hasil
1	Petugas kesehatan,PMO, Admin	Dapat menginputkan Login apabila username dan password benar	Berhasil
2	Petugas kesehatan,PMO, Admin	Dapat melihay log Riwayat aktivitas jadwal minum obat pasien	Berhasil
3	Petugas kesehatan, admin	Dapat meningputkan data pasien dan pmo, jadwal minum	Berhasil



4	Petugas kesehatan, admin	Dapat mengirimkan alarm dan notifikasi ke pmo jadlwal minum obat	Berhasil
5	Petugas kesehatan, admin	Dapat melihat statistik perkembangan kesembuhan pasien tuberkulosis	Berhasil
6	Petugas kesehatan, admin	Dapat melihat statistik jadwal minum obat	Berhasil
7	PMO	Menerima Alarm dan notifikasi jadwal minum obat	Berhasil
8	PMO	Mengisi presensi jadwal minum obat sesuai jadwal	Berhasil

Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh 57 responden, diperoleh hasil aplikasi monitoring pendamping minum obat tuberkulosis berhasil dilakukan.

Tabel 3. Pengujian User

No	Pertanyaan	Penilaian			Persentase (%)		
		SS	S	TS	SS	S	TS
1	Desain / Tampilan Aplikasi	52	5	-	91	9	0
2	kemudahan Penggunaan aplikasi	53	4	-	93	7	0
3	Fitur alarm dan notifikasi jadwal minum obat	48	9	-	84	16	0
4	Manfaat Aplikasi	47	10	-	82	18	0

Keterangan : SS = sangat sesuai, C= sesuai, TS = tidak sesuai.

Berdasarkan hasil pengujian user, dari 57 responden diperoleh hasil bahwa 91% pengguna menilai desain atau tampilan aplikasi sangat sesuai, 9% pengguna menilai sesuai, 93% pengguna menilai kemudahan penggunaan aplikasi sangat sesuai, 7% pengguna menilai sesuai, 84% pengguna menilai fitur alarm dan notifikasi jadwal minum obat sangat sesuai, 16% pengguna menilai sesuai, serta 82% pengguna menilai manfaat aplikasi sangat sesuai, dan 18% pengguna menilai sesuai.





Tabel 4. Hasil Pengujian Device

No	Nama Device	RAM	Ukuran Layar (inch)
1	Samsung Galaxy S21	8 GB	6.2
2	Xiaomi Mi 11	8GB	6.81
3	Asus ROG Phone 5	12 GB	6.78
4	Oppo Find X3 Pro	12BG	6.7
5	Realme GT	8GB	6.43
6	Xiaomi Mi 11 Ultra	8GB	6.81
7	Samsung Galaxy S21Ultra	12BG	6.8
8	Samsung J2 Prime	1 GB	5
9	Xiaomi Redmi 3	2 GB	5

Berdasarkan hasil pengujian device dengan menggunakan 9 device dengan merek, jumlah ram dan ukuran layar yang berbeda-beda untuk mengetahui apakah fungsi aplikasi dapat berjalan sesuai atau tidak, serta menguji komabilitas aplikasi terhadap berbagai device.

Aplikasi monitoring TBC Paru metode rapid prototyping, terbukti mempermudah monitoring karena dapat di akses dimana saja secara mobile by handphone. Berdasarkan gambar (3) diatas terdapat menu login yang bisa diakses oleh petugas, admin serta pendamping minum obat (pmo). Masing-masing pengguna menggunakan username dan password masing-masing yang sebelumnya sudah didaftarkan terlebih dahulu. Dalam menu login terdapat fitur lupa password, fitur tersebut berfungsi mengingatkan pengguna terhadap password yang digunakan pada saat login, sistem meminta untuk memasukkan 6 digit angka kemudian sistem akan mengirim 6 digit akan ke no hanphone pengguna untuk dapat digunakan untuk melakukan login.

Melalui dashboard dalam gambar (4) diatas terlihat petugas melakukan monitoring data pasien beserta data pendamping minum obat, dapat memonitoring jumlah data obat yang dikonsumsi oleh pasien tuberkulosis paru, dapat memonitoring pasien setiap bulan, serta dapat melakukan monitoring perkembangan data pasien tuberkulosis paru. Berdasarkan gambar (5) pasien minum obat, dapat melakukan monitoring jumlah pengguna a dapat memilih data pasien maka akan tampil jumlah data pasien dan data pendamping minum obat, kemudian petugas dapat memilih data obat maka akan tampil semua jenis obat yang akan dikonsumsi oleh para pasien tuberkulosus paru. dapat mengetahui minum obat, dengan lebih efektif dan efisien



(Alahmar, AlMousa, and Benlamri 2022; Brito et al. 2023; Crystallography 2016; Martins et al. 2022).

Alarm dan notifikasi sebagai pengingat pendamping dan petugas kesehatan dalam monitoring minum obat. (Hussein 2022; Kousik et al. 2021; McConachie et al. 2022; Rosewell et al. 2021; Taş and Bolatlı 2022; Wijayanti et al. 2022). Aplikasi ini bermanfaat untuk mendeteksi perkembangan pengobatan pasien yang sedang menjalani pengobatan tuberkulosis paru. (Fekadu et al. 2020; Gadoev et al. 2021; Kwon et al. 2020; Sambas et al. 2020).

## SIMPULAN

Membuktikan metode rapid prototipe efektif untuk monitoring pengobatan penderita tuberkulosis paru. Dilengkapi dengan alarm dan notifikasi untuk pendamping minum obat tuberkulosis paru adalah pendekatan yang sangat berguna dalam merancang dan mengembangkan aplikasi android untuk sistem pendamping minum obat pada pasien tuberkulosis. Dengan pengumpulan umpan balik dan penyesuaian, metode ini dapat membuat aplikasi dapat memenuhi kebutuhan pendamping minum obat sehingga pasien dengan penyakit tuberkulosis secara optimal dan efektif memonitoring pengobatan. Metode rapid prototyping adalah pendekatan yang efektif untuk mengembangkan dan mengevaluasi solusi teknologi kesehatan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Alahmar, Ayman, Mohannad AlMousa, and Rachid Benlamri. 2022. "Automated Clinical Pathway Standardization Using SNOMED CT- Based Semantic Relatedness." *Digital Health* 8.
- Bemer, Pascale et al. 2021. "Management of Patients with Pulmonary Mycobacteriosis in France: A Multicenter Retrospective Cohort Study." *BMC Pulmonary Medicine* 21(1): 1–9.
- Beyer, Mario, Richard Lenz, and Klaus A. Kuhn. 2006. 48 IT - Information Technology *Health Information Systems*.
- Brito, Talita et al. 2023. "Salus Platform: A Digital Health Solution Tool for Managing Syphilis Cases in Brazil—A Comparative Analysis." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20(7).
- Crystallography, X-ray Diffraction. 2016. "濟無No Title No Title No Title." : 1–23.
- Fekadu, Ginenus et al. 2020. "Adherence to Anti-Tuberculosis Treatment among Pediatric Patients at Nekemte Specialized Hospital, Western Ethiopia." *Patient Preference and Adherence* 14: 1259–65.
- Gadoev, Jamshid et al. 2021. "Factors Associated with Unfavourable Treatment Outcomes in Patients with Tuberculosis: A 16-Year Cohort Study (2005–2020), Republic of



Karakalpakstan, Uzbekistan.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(23).

- Gashu, Kassahun Dessie, Kassahun Alemu Gelaye, and Binyam Tilahun. 2021. “Adherence to TB Treatment Remains Low during Continuation Phase among Adult Patients in Northwest Ethiopia.” *BMC Infectious Diseases* 21(1): 1–10.
- Hussein, Karim Q. 2022. “A Multimedia Information Time Balance Management in Mobile Cloud Environment Supported by Case Study.” *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 16(19): 118–32.
- Kemenkes RI. 2019. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia *Profil Kesehatan Indonesia 2019*. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-indonesia-2019.pdf>.
- Kemenkes RI. 2022. Pusdatin.Kemenkes.Go.Id *Profil Kesehatan Indonesia 2021*.
- Khan, Fazal Qudus et al. 2020. “A Comparative Analysis of RAD and Agile Technique for Management of Computing Graduation Projects.” *Computers, Materials and Continua* 64(2): 777–96.
- Kolthoff, Kristian, Christian Bartelt, and Simone Paolo Ponzetto. 2023. 30 Automated Software Engineering *Data-Driven Prototyping via Natural-Language-Based GUI Retrieval*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10515-023-00377-x>.
- Kousik, Shreyas, Bohao Zhang, Pengcheng Zhao, and Ram Vasudevan. 2021. “Safe, Optimal, Real-Time Trajectory Planning with a Parallel Constrained Bernstein Algorithm.” *IEEE Transactions on Robotics* 37(3): 815–30.
- Kwon, Byoung Soo et al. 2020. “The High Incidence of Severe Adverse Events Due to Pyrazinamide in Elderly Patients with Tuberculosis.” *PLoS ONE* 15(7 July): 1–10. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0236109>.
- Martins, Jaqueline et al. 2022. “Development and Validation of a Health Information System for Assistance and Research in Gestational Trophoblast Disease.” *BMC Medical Informatics and Decision Making* 22(1): 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12911-022-01916-4>.
- McConachie, Sean M., Dena Berri, Jewel Konja, and Christopher A. Giuliano. 2022. “Evaluation of Adverse Drug Reaction Formatting in Drug Information Mobile Phone Applications.” *Journal of the Medical Library Association* 110(1): 81–86.
- Rosewell, Alexander, Phil Shearman, Sundar Ramamurthy, and Rob Akers. 2021. “Transforming the Health Information System Using Mobile and Geographic Information Technologies, Papua New Guinea.” *Bulletin of the World Health Organization* 99(5): 381-387A.
- Rosika, Herliana, and Wahyu Ramadhan. 2022. “Bulletin of Information Technology (BIT) Perancangan Sistem Informasi Obat Generik ‘Sioge’ Di Desa Pampang.” 3(4): 317–22.
- Sambas, Mohammad Fouad Mohammad Khatib et al. 2020. “Prevalence and Determinants of Multidrug-Resistant Tuberculosis in Makkah, Saudi Arabia.” *Infection and Drug Resistance*



13: 4031–38.

- Sowah, Robert A. et al. 2020. “Design of a Secure Wireless Home Automation System with an Open Home Automation Bus (OpenHAB 2) Framework.” *Journal of Sensors* 2020.
- SSGI. 2023. “Hasil Survei Status Gizi Indonesia.” *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: 77–77*. <https://promkes.kemkes.go.id/materi-hasil-survei-status-gizi-indonesia-ssgi-2022>.
- Taş, Fatih, and Güneş Bolatlı. 2022. “A New Model in Medicine Education: Smart Model Education Set.” *Surgical and Radiologic Anatomy* 44(8): 1201–9. <https://doi.org/10.1007/s00276-022-02989-6>.
- Teo, Alvin Kuo Jing et al. 2021. “Duration and Determinants of Delayed Tuberculosis Diagnosis and Treatment in High-Burden Countries: A Mixed-Methods Systematic Review and Meta-Analysis.” *Respiratory Research* 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01841-6>.
- UNICEF. 2020. “Situasi Anak Di Indonesia - Tren, Peluang, Dan Tantangan Dalam Memenuhi Hak-Hak Anak.” *Unicef Indonesia: 8–38*.
- Vericat-Ferrer, Marta et al. 2022. “Knowledge, Attitudes, and Stigma: The Perceptions of Tuberculosis in Equatorial Guinea.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(14).
- Wekunda, Paul Waliaula, Dickens S. Omondi Aduda, and Bernard Guyah. 2021. “Determinants of Tuberculosis Treatment Interruption among Patients in Vihiga County, Kenya.” *PLoS ONE* 16(12 December): 1–15. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0260669>.
- Wijayanti, Erlina et al. 2022. “Mobile Application Development for Improving Medication Safety in Tuberculosis Patients: A Quasi-Experimental Study Protocol.” *PLoS ONE* 17(9 September): 1–15. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0272616>.