

API-Based Chatbot-Integrated Mobile Health Education Application for Stunting Prevention in Pregnant Women

Salman Alfarisi ^{1*)}, Ahmad Zulham Fahamsyah Havy ²⁾

¹⁾²⁾Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan

^{*)}Correspondence author: zulham92@yudharta.ac.id, Pasuruan, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v12i2.3742>

Abstract

Stunting remains a major public health issue in Indonesia because it can negatively affect children's physical growth, cognitive development, and long-term quality of life. Improving pregnant women's knowledge of maternal health and nutrition is one preventive effort, yet health information delivery still faces limited access, time constraints, and a lack of interactive educational media. This study aims to develop an Android-based mobile application for maternal health education on stunting prevention, integrated with an API-based chatbot as an accessible and interactive educational medium. The study employed the Research and Development (R&D) method with the Waterfall model, covering requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The application was built using Flutter with Firebase as the backend and the Gemini AI API as the chatbot. System testing used Black Box Testing, Integration Testing, and User Acceptance Testing (UAT) involving ten respondents. Results show that all application features functioned as expected, communication between the application, Firebase, and the Gemini AI API operated successfully, and the UAT score reached 79.8%, categorized as Good. These findings indicate that the developed application is well accepted by users and can effectively support the delivery of maternal health information to assist stunting prevention efforts.

Keywords: *Stunting, Pregnant Women, Mobile Application, Chatbot, User Acceptance Testing*

Abstrak

Stunting merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang masih menjadi perhatian di Indonesia karena dapat memengaruhi pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, dan kualitas hidup anak dalam jangka panjang. Salah satu upaya pencegahan stunting adalah melalui peningkatan pengetahuan ibu hamil mengenai kesehatan kehamilan dan pemenuhan gizi sejak masa kehamilan, namun penyampaian informasi kesehatan masih menghadapi kendala berupa keterbatasan akses, waktu, dan media edukasi yang interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi mobile edukasi kesehatan pencegahan stunting pada ibu hamil berbasis Android yang terintegrasi dengan chatbot berbasis API sebagai media edukasi yang mudah diakses dan interaktif. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter dengan Firebase sebagai backend serta Gemini AI API sebagai chatbot. Pengujian sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing, Pengujian Integrasi, dan User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan 10 responden. Hasil penelitian menunjukkan seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai fungsinya, komunikasi antara aplikasi, Firebase, dan Gemini AI API berjalan baik, serta UAT memperoleh nilai 79,8% dengan kategori Baik. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan diterima baik oleh pengguna dan mampu mendukung penyampaian informasi kesehatan ibu hamil secara interaktif sebagai upaya pencegahan stunting.

Kata Kunci: Stunting, Ibu Hamil, Aplikasi Mobile, Chatbot, User Acceptance Testing

PENDAHULUAN

Stunting merupakan permasalahan kesehatan yang secara langsung memengaruhi kualitas generasi karena menghambat perkembangan kognitif, menghambat perkembangan motorik, meningkatkan risiko penyakit degeneratif, meningkatkan risiko obesitas, dan menghambat perkembangan sosial emosional (Andriani et al., 2024). Stunting juga memiliki konsekuensi multidimensional, termasuk peningkatan risiko penyakit kronis serta penurunan kapasitas belajar pada masa depan (Nur Aulia et al., 2024). Kondisi tersebut menempatkan stunting sebagai isu strategis yang memerlukan intervensi lintas sektor dan berbasis teknologi, dengan penekanan pada pencegahan dini selama periode kehamilan sebagai fondasi utama (Atalia Pili Mangngi, 2026). Di Indonesia, prevalensi stunting masih tinggi meskipun mengalami penurunan, di mana gizi buruk maternal dan akses layanan kesehatan yang terbatas menjadi penyebab utama (Susilawati et al., 2024).

Peran ibu hamil dalam pencegahan stunting menuntut adanya akses informasi kesehatan yang akurat, mudah dipahami, dan berkelanjutan. Sistem edukasi kesehatan yang masih tradisional menghadapi kendala seperti waktu konsultasi yang singkat, sehingga menyebabkan kesenjangan literasi kesehatan pada ibu hamil, khususnya pada kelompok dengan akses layanan terbatas (Susanti et al., 2025). Kondisi ini memperlihatkan bahwa pendekatan edukasi konvensional belum sepenuhnya mampu menjawab kebutuhan informasi kesehatan secara personal dan real-time (Faujiah & Raraswati, 2025), sehingga diperlukan transformasi layanan yang lebih inklusif untuk menjangkau kelompok rentan.

Perkembangan teknologi digital menghadirkan peluang transformasi layanan kesehatan melalui pendekatan mobile health. Pemanfaatan aplikasi mobile memungkinkan penyampaian informasi kesehatan secara fleksibel, interaktif, dan mudah diakses. Studi mengenai chatbot kesehatan maternal berbasis pesan instan menunjukkan bahwa teknologi digital dapat meningkatkan pengetahuan ibu hamil karena informasi tersedia kapan saja dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna (Faujiah & Raraswati, 2025). Aplikasi berbasis Android juga terbukti efektif dalam mendukung pemantauan antenatal, termasuk deteksi dini risiko stunting pada ibu hamil (Rianti et al., 2025).

Integrasi kecerdasan buatan melalui chatbot semakin memperkuat potensi aplikasi mobile sebagai media edukasi kesehatan karena memungkinkan interaksi dua arah antara sistem dan pengguna, sehingga informasi yang diberikan dapat bersifat responsif dan kontekstual. Penelitian pengembangan chatbot kesehatan ibu dan anak berbasis model hybrid menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan jawaban yang relevan berdasarkan basis

data medis yang terstruktur (Basallamah et al., 2026). Meski demikian, pengembangan kerangka kerja aplikasi edukasi stunting bagi ibu hamil menegaskan bahwa sistem digital masih memerlukan inovasi pada aspek interaksi dan personalisasi informasi (Kahfi & Anam, 2025), sehingga sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada penyampaian informasi yang bersifat statis atau satu arah dan belum mengoptimalkan integrasi sistem cerdas yang mampu beradaptasi dengan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile edukasi kesehatan ibu hamil berbasis Android yang terintegrasi dengan chatbot interaktif berbasis API yang dirancang untuk memberikan informasi secara kontekstual, adaptif, dan real-time, serta menyediakan media edukasi interaktif bagi ibu hamil untuk memperoleh informasi mengenai pencegahan stunting.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D), yaitu metode yang bertujuan menghasilkan suatu produk serta menguji efektivitas produk tersebut. Metode R&D dilakukan secara sistematis melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, serta evaluasi produk hingga menghasilkan sistem yang valid dan efektif (Waruwu, 2024). Penerapan metode R&D dalam pengembangan sistem informasi memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara iteratif sehingga produk yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan telah melalui tahap pengujian yang komprehensif (Farid Wajdi & Tandililing, 2022).

Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Waterfall, salah satu model dalam System Development Life Cycle (SDLC) yang mengembangkan perangkat lunak secara bertahap dan berurutan, di mana setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya (Dennis et al., 2012). Tahapan yang digunakan meliputi: (1) Requirements Analysis, yaitu identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan studi literatur; (2) System Design, meliputi pembuatan Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, perancangan database Firebase, serta desain antarmuka aplikasi; (3) Implementation, yaitu pembangunan aplikasi menggunakan framework Flutter, Firebase sebagai backend, dan integrasi Gemini AI API sebagai chatbot; (4) Testing, yaitu pengujian seluruh fungsi aplikasi melalui Black Box Testing dan Integration Testing; dan (5) Maintenance, yaitu pemeliharaan aplikasi apabila ditemukan

kesalahan atau diperlukan pengembangan fitur di masa mendatang (Muhammad Syarwani et al., 2025).

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu wawancara kepada calon pengguna (ibu hamil) untuk memperoleh kebutuhan edukasi kesehatan dan kendala akses informasi, observasi terhadap pola interaksi dan kebiasaan penggunaan teknologi kesehatan digital, serta studi literatur terhadap jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan stunting, mobile health, dan chatbot. Data yang terkumpul digunakan sebagai dasar analisis kebutuhan sistem, perancangan fitur aplikasi, dan pengembangan chatbot edukasi kesehatan.

Sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi mobile berbasis Android yang terdiri atas tiga komponen utama, yaitu pengguna (ibu hamil) yang mengakses fitur dashboard, chatbot, riwayat chat, dan profil; Firebase sebagai layanan autentikasi dan penyimpanan data pengguna serta riwayat percakapan; dan Gemini AI API sebagai pemroses bahasa alami yang menerima input pengguna dan menghasilkan respons secara kontekstual.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan tiga teknik. Black Box Testing dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program, mencakup fitur registrasi, login, dashboard, chatbot, riwayat chat, profil, dan menu sidebar. Pengujian Integrasi dilakukan untuk memastikan komunikasi antara aplikasi, Firebase Authentication, Firebase Database, dan Gemini AI API berjalan melalui mekanisme request dan response. *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan dengan melibatkan 10 responden yang mengisi kuesioner berisi 10 pernyataan menggunakan skala Likert lima tingkat (1 = Sangat Tidak Setuju sampai 5 = Sangat Setuju). Persentase UAT dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase UAT} = \left(\frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Maksimum}} \right) \times 100\%,$$

dengan Skor Maksimum = jumlah responden $\times$ jumlah pernyataan $\times$ skor tertinggi. Hasil persentase kemudian diinterpretasikan ke dalam lima kategori: 81-100% (Sangat Baik), 61-80% (Baik), 41-60% (Cukup), 21-40% (Kurang), dan 0-20% (Sangat Kurang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

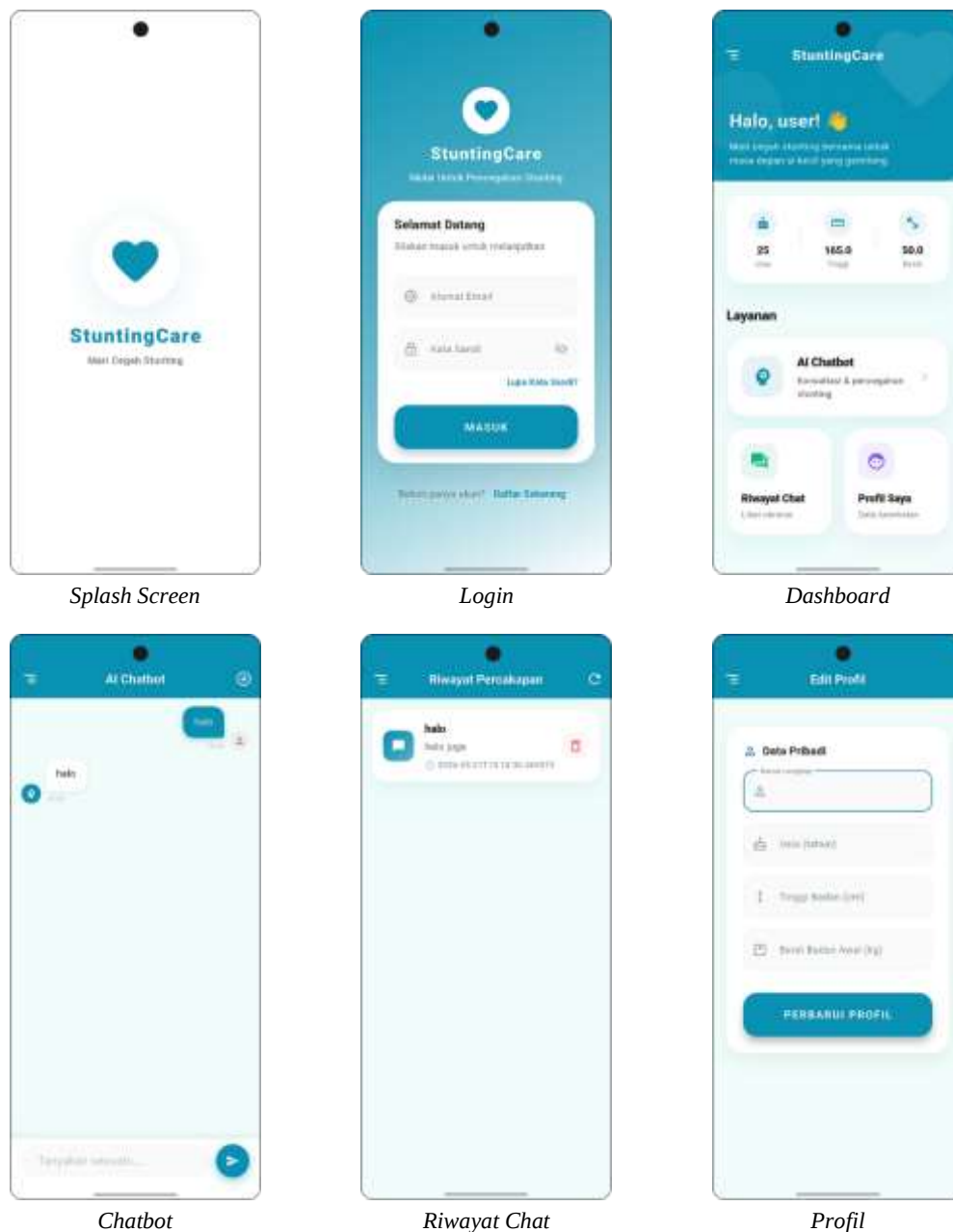
Aplikasi dikembangkan menggunakan framework Flutter dengan Visual Studio Code sebagai IDE, Firebase Authentication dan Firebase Database sebagai layanan backend, Google AI Studio untuk pengelolaan Gemini AI API, dan Figma untuk desain antarmuka. Basis data pengguna menyimpan atribut uid, nama, usia, tinggi badan, berat badan, serta waktu pembuatan dan pembaruan akun, sedangkan basis data riwayat chat menyimpan user_id, pertanyaan, jawaban, dan timestamp percakapan.

Chatbot dikembangkan menggunakan Gemini API yang diberikan system prompt agar berperan sebagai asisten edukasi kesehatan ibu hamil, sehingga jawaban yang dihasilkan dibatasi hanya pada topik kesehatan ibu hamil dan pencegahan stunting. Pada pengujian, ketika pengguna mengajukan pertanyaan "Apa itu stunting", chatbot berhasil memberikan penjelasan mengenai definisi, penyebab, serta dampak stunting terhadap pertumbuhan anak sesuai konteks pertanyaan.

Implementasi antarmuka mencakup halaman splash screen, menu sidebar, registrasi, login, dashboard, chatbot (halaman awal, percakapan, dan konfirmasi chat baru), riwayat chat (tampilan kosong, daftar riwayat, dan konfirmasi hapus riwayat), serta profil pengguna. Seluruh halaman dirancang agar mudah dinavigasikan dan konsisten dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan pada tahap perancangan sistem.

Implementasi Antarmuka Sistem

Implementasi antarmuka sistem merupakan penerapan hasil perancangan antarmuka (wireframe) ke dalam bentuk mockup aplikasi. Gambar 1 menunjukkan mockup halaman splash screen, login, dashboard, chatbot, riwayat chat, dan profil pada aplikasi yang dikembangkan.



Gambar 1. Mockup Antarmuka Aplikasi

Hasil Pengujian Sistem

Hasil Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur utama aplikasi, yaitu registrasi, login, dashboard, chatbot, riwayat chat, profil, dan menu sidebar, berjalan sesuai dengan skenario dan hasil yang diharapkan. Proses registrasi dan login berhasil melakukan validasi data serta menampilkan pesan kesalahan ketika data tidak sesuai, fitur chatbot berhasil mengirim pertanyaan dan menampilkan respons dari Gemini AI API, serta fitur riwayat chat mampu menampilkan data tersimpan maupun pesan "belum ada riwayat" ketika data belum tersedia.

Tabel 1.
Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Registrasi	Input email, password, konfirmasi password, dan klik tombol Daftar	Data tersimpan ke Firebase dan navigasi ke halaman login berhasil	Berhasil
2	Login	Input email dan password, lalu klik tombol Login	Sistem melakukan validasi dan user masuk ke dashboard	Berhasil
3	Dashboard	Menampilkan data pengguna dan navigasi ke menu chatbot, riwayat chat, dan profil	Dashboard tampil dan navigasi antar menu berjalan	Berhasil
4	Chatbot	Input pertanyaan, kirim pesan, dan membuat chat baru	Pesan terkirim dan respons dari Gemini AI API muncul	Berhasil
5	Riwayat Chat	Menampilkan riwayat kosong/tersedia, membuka, dan menghapus riwayat chat	Data riwayat tampil sesuai kondisi dan dapat dihapus	Berhasil
6	Profil	Menampilkan, mengubah, dan menyimpan data profil	Data profil tampil dan berhasil diperbarui	Berhasil
7	Menu Sidebar	Membuka sidebar dan navigasi ke dashboard, chatbot, riwayat chat, profil, serta logout	Navigasi antar halaman dan logout berjalan sesuai fungsi	Berhasil

Hasil Pengujian Integrasi menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem dapat terhubung dan berjalan dengan baik. Firebase Authentication berhasil digunakan untuk proses registrasi, login, dan logout pengguna; Firebase Database mampu menyimpan dan menampilkan data profil serta riwayat percakapan; dan Gemini AI API berhasil memproses pertanyaan pengguna, menghasilkan jawaban yang sesuai konteks, serta tetap fokus pada topik stunting ketika menerima pertanyaan di luar topik.

Tabel 2.
Hasil Pengujian Integrasi

No	Komponen	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Firestore Authentication	Registrasi, login, logout, dan validasi email/password	Autentikasi pengguna berjalan sesuai skenario	Berhasil
2	Firestore Database	Menyimpan data registrasi, memperbarui profil, menyimpan dan mengambil riwayat chat, serta menghapus data	Data tersimpan, diperbarui, dan terhapus sesuai skenario	Berhasil
3	Gemini AI API	Mengirim prompt, menerima respons AI, dan filtering pertanyaan di luar topik stunting	API merespons sesuai konteks dan tetap fokus pada topik stunting	Berhasil

Pengujian User Acceptance Testing (UAT) melibatkan 10 responden yang menggunakan seluruh fitur aplikasi kemudian mengisi kuesioner berisi 10 pernyataan dengan skala Likert 1-5. Rekapitulasi skor total tiap responden disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Rekapitulasi Total Skor Responden User Acceptance Testing

No	Responden	Total Skor	Persentase
1	R1	42	84%
2	R2	43	86%
3	R3	42	84%
4	R4	40	80%
5	R5	34	68%
6	R6	41	82%
7	R7	38	76%
8	R8	38	76%
9	R9	41	82%
10	R10	40	80%

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh Skor Aktual sebesar 399 dari total 10 responden. Skor Maksimum dihitung dari 10 responden $\times$ 10 pernyataan $\times$ 5 (skor tertinggi skala Likert) = 500. Dengan demikian, persentase UAT diperoleh sebagai berikut:

$$\text{Persentase UAT} = \frac{399}{500} \times 100\% = 79,8\%.$$

Nilai tersebut berada pada kategori Baik berdasarkan kategori penilaian UAT yang digunakan pada penelitian ini. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi edukasi kesehatan ibu hamil berbasis Android yang dikembangkan telah diterima dengan baik oleh pengguna. Responden menilai bahwa fitur registrasi, login, dashboard, chatbot AI, riwayat chat, profil, dan logout dapat digunakan dengan baik serta mampu mendukung penyampaian informasi kesehatan ibu hamil secara efektif dan interaktif sebagai upaya pencegahan stunting.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini menghasilkan aplikasi mobile edukasi kesehatan pencegahan stunting pada ibu hamil berbasis Android yang terintegrasi dengan chatbot berbasis Gemini AI API, dikembangkan menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Waterfall. Hasil Black Box Testing menunjukkan seluruh fitur aplikasi, meliputi registrasi, login, dashboard, chatbot AI, riwayat chat, profil, dan logout, berjalan sesuai fungsinya. Hasil Pengujian Integrasi menunjukkan komunikasi antara aplikasi, Firebase, dan Gemini AI API berjalan dengan baik. Adapun hasil User Acceptance Testing (UAT) memperoleh nilai 79,8% dengan kategori Baik, yang menunjukkan bahwa aplikasi telah diterima dengan baik oleh pengguna serta mampu mendukung penyampaian informasi kesehatan ibu hamil secara efektif dan interaktif sebagai upaya pencegahan stunting.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur edukasi yang lebih interaktif seperti video atau infografis kesehatan ibu hamil, mengembangkan kemampuan chatbot agar dapat memberikan informasi yang lebih lengkap dan spesifik, menambahkan fitur notifikasi pengingat terkait kesehatan dan kehamilan, serta melakukan pengujian dengan jumlah responden yang lebih banyak agar diperoleh hasil yang lebih representatif.

REFERENSI

1. Andriani, R., Pertiwi, J., Ayudia Johar, S., Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, P., Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kesehatan, F., Veteran Bangun Nusantara, U., & Studi Kesehatan Masyarakat, P. (2024). Penggunaan mobile health untuk pencegahan stunting. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
2. Apple Inc. (2026). Performance and metrics. Apple Developer Documentation. <https://developer.apple.com/documentation/xcode/performance-and-metrics>
3. Atalia Pili Mangngi. (2026). Childhood stunting as a public health problem and its prevention interventions: A literature review. International Journal of Health and Medicine, 3(1), 39-48. <https://doi.org/10.62951/ijhm.v3i1.595>
4. Basallamah, M. A., Riza, L. S., & Anisyah, A. (2026). Pengembangan chatbot informasi kesehatan ibu dan anak Jawa Barat berbasis hybrid RAG dan TextToSQL. Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI), 4(3), 1895-1902. <https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i3.783>
5. Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2012). System analysis and design (5th ed.).
6. Farid Wajdi, M., & Tandililing, M. (2022). Implementasi metode research and development (R&D) pada aplikasi pengelolaan arsip.
7. Faujiah, I. N., & Raraswati, R. P. (2025). AI-powered whatsapp chatbots for maternal and child health: A quasi-experimental study among pregnant women in Indonesia. Jurnal Cakrawala Promkes, 7(2), 114-122. <https://doi.org/10.12928/jcp.v7i2.13858>
8. Ginting, M. P. A., & Lubis, A. S. (2024). Pengujian aplikasi berbasis web Data Ska menggunakan metode black box testing. Cosmic Jurnal Teknik, 2(1), 41-48. <https://doi.org/10.55537/cosmic>
9. Kahfi, B. A., & Anam, K. (2025). Rancang bangun kerangka kerja aplikasi mobile untuk edukasi dan pencegahan stunting bagi ibu hamil. SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(1), 723-729. <https://doi.org/10.55681/swarna.v4i1.1724>

-
10. Nur Aulia, E. S., Jati, G., Wibowo, I., Muhammad, H. N., & Saepudin, E. (2024). Chatbots be nutritionists: Exploring the potential of AI-powered to improve nutritional counseling in Indonesia. *Jurnal Sositelknologi*, 23(3), 324-335. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2024.23.3.2>
 11. Rianti, E., Pujiastuti, R. S. E., & Triwinarto, A. (2025). Mobile application prototype: AP3S to prevent stunted babies. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 21(3), 84-102. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v21i03.51919>
 12. Susanti, S., Selvia, S., Saputri, N. A. S., Pratiwy D, U., & Treasa, A. D. (2025). Implementasi tele-midwifery berbasis chatbot terhadap peningkatan pengetahuan ibu hamil tentang tanda bahaya kehamilan. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 6099-6106. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4569>
 13. Susilawati, S., Darmayanti, N., Angeli, B. R., & Andayani, L. S. (2024). Development of Android-based educational application "ASTUTIK-APP" as stunting screening media in North Sumatra. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 6(S5), 517-526. <https://doi.org/10.37287/ijghr.v6iS5.4516>
 14. Syarwani, M., Havy, A. Z. F., & Hidayat, R.(2025). Design and development of a learning media introducing Wali Songo using augmented reality for fifth grade elementary school students. *Riau Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 151-156. <https://doi.org/10.30606/rjti.v4i2.3383>
 15. Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220-1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>