

Pembuatan aplikasi seluler berbasis kecerdasan buatan untuk pemantauan tumbuh kembang anak

Teny Handhayani¹, Puspa Indah¹, Meirista Wulandari², Rakha Naufal Sujana¹, Benny Dwiyanto¹, Desi Arisandi³, Wasino³, Jeanny Pragantha¹

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara, Indonesia

²Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Indonesia

³Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara, Indonesia

Penulis korespondensi : Teny Handhayani

E-mail : tenyh@fti.untar.ac.id

Diterima: 16 Agustus 2026 | Direvisi: 09 Oktober 2026 | Disetujui: 11 Oktober 2026 | Online: 29 Oktober 2026

© Penulis 2026

Abstrak

Masyarakat kawasan perkotaan (urban) dihadapkan pada tantangan mobilitas tinggi dan maraknya misinformasi kesehatan, yang berdampak pada kesenjangan literasi terkait tumbuh kembang balita. Selama ini, pemantauan gizi anak seringkali hanya mengandalkan intuisi orang tua atau kunjungan Posyandu yang kerap terlewatkan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memecahkan masalah tersebut dengan mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi pemantauan tumbuh kembang balita berbasis Android bagi mitra. Metode pelaksanaan kegiatan mencakup observasi, wawancara, perancangan aplikasi cerdas, pengujian sistem, dan sosialisasi kepada 15 responden ibu balita. Sistem ini mengintegrasikan kecerdasan buatan menggunakan model *machine learning* *Light Gradient Boosting Machine* (LightGBM) dan *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) untuk mengklasifikasikan status gizi (malnutrisi, kurang gizi, normal, kelebihan gizi) serta mendeteksi indikasi *stunting*. Hasil evaluasi algoritma menunjukkan performa yang sangat baik, di mana LightGBM mencapai tingkat akurasi 93%–99% dan XGBoost mencapai 92%–98%. Implementasi aplikasi yang dirancang dengan penyimpanan data lokal (*offline*) ini berhasil menjamin keamanan privasi pengguna sekaligus mengubah kebiasaan warga dari pemantauan berbasis intuisi menjadi pencatatan berbasis data medis yang tervalidasi. Kehadiran aplikasi ini terbukti meningkatkan kemandirian dan literasi ibu-ibu urban dalam mendeteksi risiko malnutrisi sejak dini, sekaligus mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-3 (kehidupan sehat dan sejahtera) dan ke-4 (pendidikan berkualitas).

Kata kunci: aplikasi *mobile*; *machine learning*; pemantauan gizi balita; *stunting*; kesehatan masyarakat urban

Abstract

Urban communities face the challenges of high mobility and widespread health misinformation, which impacts the literacy gap related to toddler growth and development. To date, child nutrition monitoring often relies solely on parental intuition or often-missed Posyandu visits. This Community Service (PKM) activity aims to solve this problem by developing and implementing an Android-based toddler growth and development monitoring application for partners. The implementation method includes observation, interviews, intelligent application design, system testing, and outreach to 15 respondents who are mothers of toddlers. This system integrates artificial intelligence using the *Light Gradient Boosting Machine* (LightGBM) and *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) machine learning models to classify nutritional status (malnutrition, undernutrition, normal, overnutrition) and detect indications of *stunting*. The algorithm evaluation results showed excellent performance, with LightGBM achieving an accuracy level of 93%–99% and XGBoost reaching 92%–98%. The implementation of this application, designed with local (*offline*) data storage, has successfully guaranteed user privacy and shifted

residents' habits from intuitive-based monitoring to validated medical data-based recording. The application has been proven to increase the independence and literacy of urban mothers in detecting the risk of malnutrition early, while also supporting the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) points 3 (healthy and prosperous lives) and 4 (quality education).

Keywords: mobile applications; machine learning; toddler nutrition monitoring; stunting; urban public health

PENDAHULUAN

Kawasan perkotaan diwarnai dengan pola kehidupan yang cepat, mobilitas tinggi, dan tuntutan produktivitas yang masif (Ma et al., 2024). Banyak ibu rumah tangga maupun ibu pekerja menghadapi tantangan ganda: menjalankan peran profesional atau domestik sekaligus memastikan anak-anak mereka melewati fase periode emas pertumbuhan dengan optimal. Paradoks yang sering ditemukan di masyarakat urban adalah tingginya akses terhadap infrastruktur, namun diiringi oleh kelangkaan waktu dan maraknya informasi yang tidak benar terkait kesehatan sehingga terjadi kesenjangan pengetahuan. Ibu-ibu di wilayah urban membutuhkan instrumen yang akurat dan berbasis ilmu pengetahuan yang cepat, praktis, dan terintegrasi dengan gaya hidup modern.

Teknologi informasi sebagai pendukung utama dalam transformasi kesehatan masyarakat (Alexandra et al., 2021) (Siboro et al., 2021) (Dodon Turianto Nugrahadi et al., 2023). Teknologi informasi hadir untuk memindahkan pusat informasi kesehatan yang tadinya bersifat pasif (menunggu jadwal ke Posyandu atau klinik) menjadi proaktif dan berada di genggaman para ibu. Untuk menjawab tantangan pengasuhan di wilayah urban, intervensi teknologi informasi dapat diwujudkan melalui beberapa inovasi konkret. Aplikasi berbasis mobile baik Android atau iOS merupakan medium yang paling efektif (Pires et al., 2020) (Peng et al., 2020) (Alkhuzaime et al., 2024) (Lim et al., 2020). Melalui aplikasi ini, ibu dapat memasukkan indikator pertumbuhan fisik dan perkembangan motorik serta kognitif anak setiap bulannya. Sistem kemudian akan memvisualisasikan data tersebut ke dalam grafik yang mudah dipahami, sehingga ibu dapat mengetahui status gizi anak secara real-time. Algoritma pembelajaran mesin dapat diimplementasikan untuk memberikan rekomendasi nutrisi atau Menu Pendamping ASI (MPASI) yang disesuaikan dengan usia, berat badan, dan ketersediaan bahan pangan lokal yang mudah diakses di pasar perkotaan (Baykemagn et al., 2025) (Yehuala et al., 2025). Membangun fitur tanya-jawab langsung dengan pakar kesehatan (dokter anak atau ahli gizi) serta forum diskusi antari-ibu yang dimoderasi oleh tenaga kesehatan. Hal ini krusial untuk mencegah sirkulasi mitos pengasuhan yang sering menyesatkan masyarakat. Kendati potensinya sangat besar, implementasi teknologi ini menuntut literasi digital yang memadai. Kemudahan akses informasi harus diimbangi dengan kemampuan para ibu untuk memfilter informasi yang kredibel bukan sekadar opini di media sosial. Melalui kegiatan penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), akademisi harus turun tangan tidak hanya sekadar membuat perangkat lunak, tetapi juga sebagai edukator. Akademisi perlu mendampingi masyarakat urban agar teknologi yang diciptakan benar-benar aplikatif, ramah guna (*user-friendly*), dan aman dari segi privasi data anak.

Masa balita merupakan periode emas (*golden age*) sekaligus masa kritis dalam proses pertumbuhan dan perkembangan fisik serta kognitif manusia (Sania & Sirozi, 2025). Status gizi balita menjadi salah satu indikator utama dalam menentukan kualitas sumber daya manusia di masa depan (Victora et al., 2021). Di Indonesia, tantangan terkait malnutrisi dan stunting masih menjadi isu kesehatan masyarakat yang memerlukan intervensi multisektoral, termasuk dari perguruan tinggi melalui pilar Tridharma Perguruan Tinggi, yakni Pengabdian kepada Masyarakat (PKM).

Meskipun berdomisili di wilayah metropolitan, masyarakat urban di Jakarta tetap menghadapi tantangan literasi kesehatan. Ketersediaan akses informasi seringkali tidak berbanding lurus dengan tingkat pemahaman masyarakat mengenai indikator kesehatan anak. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan teknologi informasi yang tepat guna untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan tersebut, sekaligus menyediakan alat kontrol mandiri yang praktis bagi para orang tua.

Mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah warga RT 004, Kalianyar, Kota Jakarta. Permasalahan mendasar yang dihadapi oleh mitra, yaitu kurangnya pengetahuan dan kesadaran ibu-ibu di lingkungan tersebut mengenai parameter tumbuh kembang anak. Banyak ibu yang masih mengandalkan intuisi atau informasi non-medis yang belum teruji kebenarannya dalam memantau gizi anak. Ketergantungan semata pada kunjungan Posyandu yang terkadang sering terlewatkan, membuat pemantauan status gizi dan deteksi dini keterlambatan pertumbuhan balita menjadi tidak optimal. Tujuan dari kegiatan PKM ini yaitu pembuatan aplikasi pemantauan tumbuh kembang anak berbasis Android untuk warga. Mantaaf kegiatan bagi mitra yaitu memiliki kemandirian dalam memantau kesehatan anak secara real-time, mendeteksi risiko stunting atau gizi buruk lebih dini, serta mendapatkan akses informasi kesehatan yang valid. Manfaat kegiatan PKM bagi akademisi yaitu mewujudkan hilirisasi hasil riset dan teknologi terapan dari perguruan tinggi agar dapat memberikan dampak positif secara langsung bagi pemecahan masalah di tengah masyarakat. Topik PKM ini juga mendukung *Sustainable Development Goals* (SDG) tujuan nomor 3 tentang kehidupan sehat dan sejahtera, dan tujuan nomor 4 tentang pendidikan berkualitas (Bappenas, 2023).

Terdapat kesenjangan antara kebutuhan pemantauan status gizi dan tumbuh kembang anak secara berkala dengan ketersediaan sistem pemantauan yang terintegrasi, mudah diakses, dan mudah dipahami oleh orang tua maupun kader kesehatan. Pencatatan data yang belum optimal dan keterbatasan akses terhadap riwayat pertumbuhan serta perkembangan anak berpotensi menghambat deteksi dini masalah gizi dan keterlambatan perkembangan. Oleh karena itu, diperlukan program pengabdian kepada masyarakat melalui pengembangan dan penerapan aplikasi pemantauan status gizi dan tumbuh kembang anak yang disertai pendampingan penggunaan, sehingga dapat mendukung pemantauan berkelanjutan, meningkatkan pemahaman pengguna, dan membantu menentukan tindak lanjut sesuai kebutuhan anak. Kebaruan kegiatan ini terletak pada pengembangan aplikasi pemantauan status gizi dan tumbuh kembang anak berbasis perangkat seluler yang mengintegrasikan pencatatan dan pemantauan perkembangan anak dalam satu platform yang mudah diakses oleh masyarakat. Aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah orang tua dan kader dalam memantau perkembangan anak secara berkala serta mendukung deteksi dini potensi masalah gizi dan tumbuh kembang.

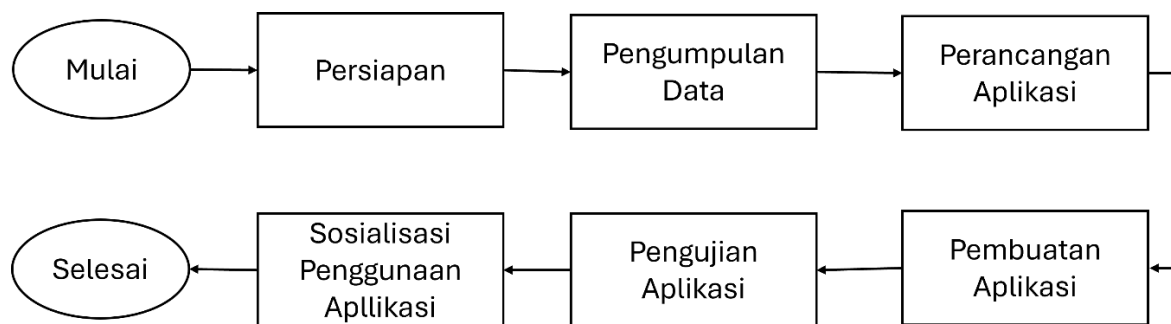
METODE

Kegiatan PKM ini bekerjasama dengan mitra di wilayah Kalianyar, Jakarta Barat. Pengguna yang terlibat sebanyak 15 responden yaitu ibu-ibu yang memiliki anak usia bawah lima tahun (balita). Alur kerja pelaksanaan PKM ditampilkan pada Gambar 1. Kegiatan PKM meliputi persiapan, pengumpulan data, perancangan aplikasi, pembuatan aplikasi, pengujian aplikasi, dan sosialisasi penggunaan aplikasi. Tahap persiapan meliputi melakukan pertemuan dengan pengurus RT, menentukan sasaran kegiatan, dan menyusun jadwal pelaksanaan dan pembagian peran antara tim PKM dan mitra. Tim PKM mendatangi mitra dan berdiskusi tentang permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Permasalahan umum yang dihadapi masyarakat, khususnya para ibu, dalam melakukan pemantauan tumbuh kembang anak adalah masih rendahnya literasi mengenai standar pertumbuhan anak berdasarkan acuan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kondisi ini menyebabkan sebagian orang tua mengalami kesulitan dalam menilai apakah pertumbuhan dan perkembangan anak telah sesuai dengan indikator yang ditetapkan, sehingga berpotensi menghambat deteksi dini terhadap gangguan pertumbuhan maupun perkembangan. Solusi yang ditawarkan adalah pembuatan aplikasi berbasis Android untuk pemantauan tumbuh kembang anak. Alasan pemilihan platform Android karena sistem operasi ini yang paling banyak digunakan oleh warga. Tim PKM kemudian mengumpulkan data terkait dengan tumbuh kembang anak serta analisis kebutuhan untuk pembuatan aplikasi. Mitra berpartisipasi sebagai sumber data untuk diwawancarai.

Tahapan perancangan aplikasi meliputi perancangan antar muka, perancangan struktur data, dan pemilihan model pembelajaran mesin. Tim PKM juga mengumpulkan dataset dari sumber yang kredibel untuk pelatihan dan pengujian model pembelajaran mesin.

Tahapan pembuatan aplikasi yaitu pembuatan kode program Python untuk pelatihan model machine learning. Model machine learning yang dipilih yaitu Light Gradient Boosting Machine

(LightGBM) dan Extreme Gradient Boosting (XGBoost). LightGBM merupakan algoritma *machine learning* berbasis *gradient boosting decision tree* (GBDT) yang dikembangkan untuk memberikan proses pelatihan model yang lebih cepat dan efisien dibandingkan metode boosting konvensional (Ke et al., 2017) (Du et al., 2023) (Arunkumar Madhuvappam et al., 2024). XGBoost merupakan salah satu algoritma *machine learning* berbasis *decision tree* yang menggunakan teknik *gradient boosting* untuk menghasilkan model prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi (T. Chen & Guestrin, 2016) (Y. Chen, 2025) (Wang, 2023). Model LightGBM dan XGBoost digunakan sebagai model untuk melakukan klasifikasi tumbuh kembang anak berdasarkan usia, berat badan, dan tinggi badan. LightGBM dan XGBoost ditalih menggunakan dataset yang dikumpulkan dari sumber yang kredibel. Kinerja model LightGBM dan XGBoost dinilai dari akurasi model sesuai dengan standar pembelajaran mesin. Pembuatan aplikasi juga termasuk pembuatan antar muka aplikasi. Model LightGBM dan XGBoost yang sudah dilatih kemudian digabungkan dengan antar muka aplikasi. Aplikasi yang sudah jadi kemudian diuji oleh tim PKM. Tim dosen bertindak sebagai penguji aplikasi. Pengujian terhadap dilakukan sebanyak 2 periode. Setelah memastikan bahwa aplikasi sudah siap digunakan dan bebas dari kelasalahan, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi dan pendampingan penggunaan aplikasi ke warga.



Gambar 1. Alur kerja pelaksanaan PKM

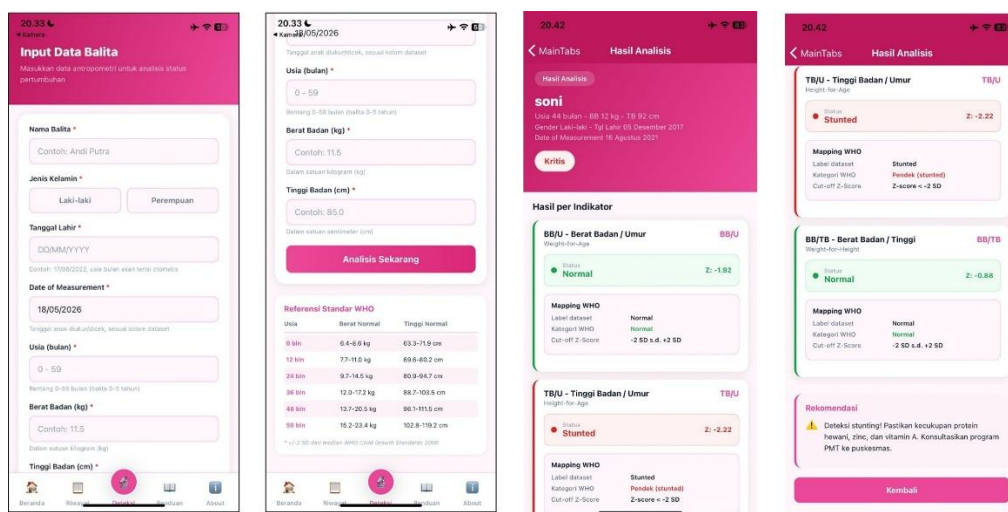
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM ini dilakukan pada bulan Januari – Juli 2026. Pembuatan aplikasi dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara. Tahapan pembuatan aplikasi dimulai dengan pelatihan model LightGBM dan XGBoost menggunakan data latih. Model LightGBM dan XGBoost dilatih untuk dapat mengkategorikan balita dalam beberapa skenario. Tahap pembuatan aplikasi, tim PKM berkonsultasi dengan dokter umum, dokter spesialis anak, dan ahli gizi. Pada skenario 1, model LightGBM dan XGBoost dilatih untuk dapat mengenali kelas pertumbuhan balita yaitu Malnutrisi (Malnutrition), Kurang Gizi (Underfed), Normal, dan Kelebihan Gizi (Overnutrition). Sedangkan pada skenario 2, model LightGBM dan XGBoost dilatih untuk mengenali kondisi kerdil dan tidak kerdil. Pada tahap pembentukan model, data dibagi menjadi data latih dan data uji menggunakan metode 10 fold-cross validation. Model yang telah dilatih menggunakan data latih, kemudian diuji menggunakan data uji. Metode LightGBM memperoleh akurasi sebesar 93% - 99%. Sedangkan XGBoost memperoleh akurasi sebesar 92% - 98%. Kedua model menunjukkan kinerja yang baik dari sisi pembelajaran mesin sehingga kedua model layak digunakan untuk pembuatan aplikasi. Eksperimen pelatihan dan pengujian model dilakukan di Google Colab dengan bahasa pemrograman Python dan library Scikit-Learn. Beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi yaitu React Native (Liu et al., 2023) (Sahu, 2026), Expo Go, MySQL, dan Visual Studio Code.

Aplikasi yang dibuat menyediakan fasilitas login, logout, input data, prediksi status pertumbuhan, hasil klasifikasi, riwayat pemeriksaan, dan panduan gizi. Gambar 2 menunjukkan tampilan aplikasi pemantauan tumbuh kembang balita. Aplikasi ini hanya dapat dijalankan di perangkat seluler dengan sistem operasi Android.

Aplikasi yang sudah jadi, diuji sebanyak 2 tahap. Pengujian tahap 1 dilakukan oleh pembuat aplikasi yaitu anggota tim mahasiswa. Tujuan pengujian tahap 1 adalah memeriksa adanya kesalahan (*error*) pada aplikasi. Tahap pengujian pertama ini dibuat skenario pengujian untuk menguji semua fasilitas yang disediakan oleh aplikasi meliputi pengujian login, logout, pengujian setiap tombol yang disediakan, pengujian input data, dan pengujian tampilan keluaran aplikasi. Semua kesalahan aplikasi yang ditemukan pada pengujian tahap 1 diperbaiki sampai diperoleh aplikasi versi terbaik yang bebas kesalahan. Setelah aplikasi diperbaiki, aplikasi ini diuji pada tahap 2 yang dilakukan oleh tim dosen. Pengujian tahap 2 ditujukan untuk memastikan bahwa tidak ada lagi kesalahan program aplikasi. Aplikasi ini juga diuji oleh responden sukarelawan yaitu 2 orang dokter untuk memastikan bahwa secara fungsional aplikasi sesuai dengan aturan kesehatan.

Aplikasi ini dipasang langsung di perangkat milik pengguna sehingga keamanan data pengguna tidak tersebar keluar. Aplikasi ini dapat digunakan tanpa melalui koneksi internet dan penyimpanan data bersifat lokal hanya pada perangkat yang digunakan. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur login dan logout untuk melindungi akses dari pihak luar yang tidak memiliki otoritas.



Gambar 2. Tampilan aplikasi pemantauan tumbuh kembang balita.

Aplikasi yang sudah diuji kemudian disosialisasikan ke warga. Proses sosialisasi ini sudah mendapatkan izin dari pengurus RT. Proses sosialisasi dilakukan kepada warga yang memiliki anak. Gambar 3 menampilkan dokumentasi sosialisasi penggunaan aplikasi pemantauan tumbuh kembang anak dengan warga. Wajah ditutup stiker ditujukan untuk melindungi privasi. Target sasaran sosialisasi yaitu ibu-ibu yang memiliki anak balita. Sosialisasi ini melibatkan 15 responden. Tahap sosialisasi dilakukan untuk memberikan pendampingan pada saat pemasangan aplikasi di perangkat milik warga dan cara menggunakan aplikasi.

Kendala yang dihadapi ketika melakukan sosialisasi adalah kesulitan mengumpulkan semua responden dalam satu waktu dan tempat. Hal ini terjadi karena ibu-ibu memiliki kesibukan dan waktu luang yang berbeda-beda. Kendala tersebut diatasi dengan mendatangi satu per satu responden ke rumahnya di waktu yang berbeda-beda. Kondisi sebelum adanya PKM, ibu-ibu tersebut masih melakukan pemantauan perkembangan anak dengan pengetahuan terbatas dan intuisi. Tidak ada pencatatan secara rutin tentang tinggi badan dan berat badan anak sehingga perkembangan anak tidak terdokumentasi dengan baik. Setelah adanya aplikasi pemantauan tumbuh kembang anak, ibu-ibu dapat melakukan pencatatan tinggi badan dan berat badan anak serta dapat mengkategorikan pertumbuhan anak dengan mudah untuk memantau kondisi anak.



Gambar 3. Dokumentasi sosialisasi penggunaan aplikasi dengan warga

Aplikasi yang dibuat saat ini sudah dapat memenuhi kebutuhan dasar pengguna yaitu pemantauan tumbuh kembang anak. Akan tetapi aplikasi ini masih terdapat kekurangan yaitu tidak adanya fitur chatbot yang dapat membantu pengguna jika mereka memiliki pertanyaan seputar aplikasi maupun fitur-fitur yang disediakan. Kemungkinan keberlanjutan program dari kegiatan ini yaitu penambahan fitur chatbot mengenai bantuan aplikasi dan materi seputar kebutuhan gizi dalam tumbuh kembang anak untuk meningkatkan literasi pengguna.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PKM ini telah berhasil dilakukan sesuai jadwal dan berhasil membuat aplikasi pemantauan tumbuh kembang anak berbasis pembelajaran mesin.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan di RT 004 Kalianyar, Kota Jakarta, telah berhasil memberikan solusi teknologi yang tepat guna dalam mengatasi kesenjangan literasi kesehatan ibu-ibu di wilayah urban. Pembuatan dan implementasi aplikasi pemantauan tumbuh kembang balita berbasis Android telah mencapai tujuan utamanya. Aplikasi berhasil mengintegrasikan model *machine learning* dengan kinerja yang sangat baik. Algoritma *Light Gradient Boosting Machine* (LightGBM) menghasilkan akurasi sebesar 93% - 99%, dan *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) mencapai akurasi 92% - 98%. Pendekatan arsitektur aplikasi yang bersifat lokal (dapat berjalan tanpa koneksi internet dan menyimpan data langsung di perangkat pengguna) terbukti menjadi solusi yang sangat aman untuk melindungi privasi data kesehatan anak di era digital. Terdapat transformasi positif dari responden (ibu-ibu balita) yang terlibat. Para ibu yang sebelumnya memantau pertumbuhan anak hanya mengandalkan intuisi tanpa dokumentasi, kini dapat melakukan pencatatan tinggi dan berat badan secara rutin, terstruktur, dan mengacu pada standar pengukuran dan pemantauan pertumbuhan anak yang berlaku. Tantangan utama berupa tingginya mobilitas dan kesibukan masyarakat urban berhasil diatasi melalui strategi sosialisasi dan pendampingan personal secara *door-to-door*. Strategi ini memastikan setiap warga sasaran mendapatkan pemahaman teknis yang komprehensif terkait penggunaan aplikasi.

Meskipun aplikasi saat ini telah memenuhi kebutuhan dasar pemantauan tumbuh kembang balita, pengembangan sistem lebih lanjut sangat direkomendasikan. Rencana keberlanjutan program ke depan difokuskan pada pengintegrasian fitur *chatbot* interaktif. Fitur ini dirancang untuk berfungsi sebagai asisten literasi virtual yang dapat membantu pengguna saat mengalami kendala teknis aplikasi, sekaligus memberikan informasi edukatif terkait kebutuhan gizi anak secara otomatis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim PKM mengucapkan terimakasih kepada semua responden yang terlibat dalam pengembangan aplikasi tumbuh kembang anak.

DAFTAR RUJUKAN

- Alexandra, S., Handayani, P. W., & Azzahro, F. (2021). Indonesian hospital telemedicine acceptance model: the influence of user behavior and technological dimensions. *Heliyon*, 7(12), e08599. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08599>
- Alkhuzaimi, F., Rainey, D., Wilson, C. B., & Bloomfield, J. (2024). The impact of mobile health interventions on service users' health outcomes and the role of health professions: a systematic review of systematic reviews—protocol. *Systematic Reviews*, 13(1), 199. <https://doi.org/10.1186/s13643-024-02624-y>
- Arunkumar Madhuvappam, C., Vinod Kumar, D., Kanna, S., Vaishnodevi, S., Murali, G., & Karthick, M. (2024). Enhanced Lung Cancer Detection using Ensemble Learning Algorithms: A Comparative Study of LightGBM & CatBoost. 2024 5th International Conference on Image Processing and Capsule Networks (ICIPCN), 324–328. <https://doi.org/10.1109/ICIPCN63822.2024.00060>
- Bappenas. (2023). SDGs KNOWLEDGE HUB Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan. <https://Sdgs.Bappenas.Go.Id/>.
- Baykemagn, N. D., Tesfaye, W., Endale, H. T., Getnet, M., Asefa, T., Hasen, F. S., Gelaw, D. T., Ayenew, Y. T., Yehuala, T. Z., Bicha, A. T., & Negash, H. K. (2025). Machine Learning-Based Prediction of Determinants of Appropriate Complementary Feeding Practices Among Women With Children Aged 6–23 Months in Sub-Saharan Africa. *Food Science & Nutrition*, 13(9). <https://doi.org/10.1002/fsn3.70837>
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 785–794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- Chen, Y. (2025). Sentiment Classification Method of Music Lyrics Based on Att-BiLSTM-XGBoost Hybrid Model. 2025 IEEE 12th Joint International Information Technology and Artificial Intelligence Conference (ITAIC), 717–720. <https://doi.org/10.1109/ITAIC64559.2025.11163370>
- Dodon Turianto Nugrahadhi, Rudy Herteno, Mohammad Reza Faisal, Nursyifa Azizah, Friska Abadi, Irwan Budiman, & Muhammad Itqan Mazdadi. (2023). A Cost-Effective Vital Sign Monitoring System Harnessing Smartwatch for Home Care Patients. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 7(6), 1412–1421. <https://doi.org/10.29207/resti.v7i6.5126>
- Du, H., Lv, L., Guo, A., & Wang, H. (2023). AutoEncoder and LightGBM for Credit Card Fraud Detection Problems. *Symmetry*, 15(4), 870. <https://doi.org/10.3390/sym15040870>
- Ke, G., Qi, M., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q., & Liu, T.-Y. (2017). LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree. Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), 3149–3157.
- Lim, D., Norman, R., & Robinson, S. (2020). Consumer preference to utilise a mobile health app: A stated preference experiment. *PLOS ONE*, 15(2), e0229546. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229546>
- Liu, Y., Chen, X., Liu, P., Grundy, J., Chen, C., & Li, L. (2023). ReuNify: A Step Towards Whole Program Analysis for React Native Android Apps. 2023 38th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE), 1390–1402. <https://doi.org/10.1109/ASE56229.2023.00113>
- Ma, J., Li, B., & Mostafavi, A. (2024). Characterizing urban lifestyle signatures using motif properties in network of places. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 51(4), 889–903. <https://doi.org/10.1177/23998083231206171>
- Peng, Y., Wang, H., Fang, Q., Xie, L., Shu, L., Sun, W., & Liu, Q. (2020). Effectiveness of Mobile Applications on Medication Adherence in Adults with Chronic Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy*, 26(4), 550–561. <https://doi.org/10.18553/jmcp.2020.26.4.550>

- Pires, I. M., Marques, G., Garcia, N. M., Flórez-Revuelta, F., Ponciano, V., & Oniani, S. (2020). A Research on the Classification and Applicability of the Mobile Health Applications. *Journal of Personalized Medicine*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.3390/jpm10010011>
- Sahu, L. K. (2026). A Comprehensive Study of React Native: Architecture, Working Mechanism, and Performance Analysis. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 14(4), 7640–7646. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2026.80952>
- Sania, F., & Sirozi, M. (2025). Analisis Masa Keemasan dan Implikasinya terhadap Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(6), 3259–3267. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i6.7533>
- Siboro, M. D., Surjoputro, A., & Budiayanti, R. T. (2021). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN LAYANAN TELEMEDICINE PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI PULAU JAWA. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 9(5), 613–620. <https://doi.org/10.14710/jkm.v9i5.30762>
- Victora, C. G., Christian, P., Vdaletti, L. P., Gatica-Domínguez, G., Menon, P., & Black, R. E. (2021). Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an unfinished agenda. *The Lancet*, 397(10282), 1388–1399. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00394-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00394-9)
- Wang, S. (2023). Comparison and Analysis of the Effect of XGBoost Classification, BP Neural Network Classification and CatBoost Classification on Malware Attack Prediction. *2023 International Conference on Intelligent Communication and Computer Engineering (ICICCE)*, 77–80. <https://doi.org/10.1109/ICICCE61720.2023.00018>
- Yehuala, T. Z., Baykemagn, N. D., & Terefe, B. (2025). Machine learning algorithms to predict feeding practices during diarrheal disease and its determinants among under-five children in East Africa. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1513922>