Jurnal OSADHAWEDYAH Vol. 4 No. 3, hal. 61-69
eISSN 2987-2057 | pISSN 3025-1184
Copyright @ NAFATIMAH GRESIK PUSTAKA
Homepage: https://nafatimahpustaka.org/osadhawedyah

PENGEMBANGAN APLIKASI IMTARA BERBASIS ANDROID UNTUK PEMANTAUAN INDEKS MASSA TUBUH DAN EDUKASI IBU HAMIL DI JAKARTA SELATAN

DEVELOPMENT OF AN ANDROID BASED IMTARA APPLICATION FOR BMI MONITORING AND EDUCATION FOR PREGNANT WOWEN IN SOUTH JAKARTA

Adhya Kinaryo Agung Trinanda Sri Suharto, Ulty Desmarnita *, Heni Nurhaeni
Poltekkes Kemenkes Jakarta 1, Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFORMATION
Received : 20 Juli 2026
Revised : 29Juli 2026
Accepted : 5 Agustus 2026

KEYWORD
Aplikasi IMTARA, IMT Ibu hamil, Kehamilan, Status Gizi

IMTARA Application, BMI in Pregnancy, Pregnancy, Nutritional status

CORRESPONDING AUTHOR
Nama : Ulty Desmarnita
Address : Jl. Wijaya Kusuma No.47-48, Cilandak, Jakarta Selatan
e-mail : ultyhanafi@yahoo.co.id
No. Tlp : -

ABSTRACT

Latar Belakang: Status gizi ibu hamil merupakan faktor penting yang memengaruhi kesehatan ibu dan janin. Pemantauan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Lingkar Lengan Atas (LILA) secara rutin diperlukan untuk mencegah risiko komplikasi kehamilan, namun keterbatasan waktu, media edukasi, dan sistem pencatatan konvensional (buku KIA) menyebabkan pemantauan belum optimal. Pemanfaatan teknologi *mobile health (mHealth)* dinilai mampu meningkatkan keterlibatan pasien secara mandiri dalam pemantauan dan edukasi gizi. Tujuan: Mengembangkan aplikasi IMTARA sebagai media pemantauan status gizi ibu hamil secara mandiri serta menilai kelayakan aplikasi, kemudahan penggunaan (*usability*), dan penerimaan pengguna. Metode: Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang diadaptasi dari model *Borg and Gall* dengan tahapan penelitian awal dan pengumpulan informasi, perencanaan, perancangan draf awal produk bersama pengembang aplikasi, uji coba awal oleh ahli materi dan ahli IT, revisi produk, serta uji coba lapangan skala kecil pada 19 responden ibu hamil trimester 1-3 di Puskesmas Kecamatan Jagakarsa. Hasil: Aplikasi IMTARA berhasil dikembangkan dengan fitur pencatatan berat badan, tinggi badan, LILA, grafik IMT dan berat badan, notifikasi pengingat, alarm peringatan dini, serta edukasi gizi berbasis pangan lokal. Uji ahli materi menghasilkan nilai kelayakan 87,5% dan ahli IT 75%, keduanya berada pada kategori layak (>60%). Uji *usability* (SUS) pada 19 responden memperoleh rerata skor 85,21 kategori *excellent*, sedangkan uji persepsi dan penerimaan memperoleh rerata skor 42,58 dari skor maksimal 48 (kategori sangat positif). Kesimpulan: Aplikasi IMTARA layak digunakan sebagai media pemantauan status gizi ibu hamil berbasis digital yang mudah digunakan dan diterima secara positif oleh pengguna, sehingga berpotensi menjadi media inovatif dalam upaya promotif dan preventif kesehatan maternal.

Background: The nutritional status of pregnant women is an important factor affecting the health of the mother and fetus. Regular monitoring of Body Mass Index (BMI) and Mid-Upper Arm Circumference (MUAC) is needed to prevent pregnancy complications, yet limited time, educational media, and conventional recording systems (the maternal and child health handbook) make monitoring suboptimal. Mobile health (mHealth) technology can increase independent patient engagement in monitoring and nutrition education. Objective: To develop the IMTARA application as a medium for independent monitoring of the nutritional status of pregnant women and to assess its feasibility, usability, and user acceptance. Method: This study used the Research and Development (R&D) method adapted from the Borg and Gall model, comprising initial research and information gathering, planning, development of the preliminary product with an application developer, preliminary testing by material and IT experts, product revision, and small-scale field testing involving 19 first- to third-trimester pregnant women at the Jagakarsa

		Sub-district Public Health Center. Results: The IMTARA application was successfully developed with features for recording weight, height, MUAC, BMI and weight-trend charts, reminder notifications, early-warning alarms, and local-food-based nutrition education. Material-expert validation yielded a feasibility score of 87.5% and IT-expert validation 75%, both in the feasible category (>60%). The System Usability Scale (SUS) test on 19 respondents produced a mean score of 85.21 (excellent category), while the perception and acceptance questionnaire produced a mean score of 42.58 out of a maximum of 48 (very positive category). Conclusion: The IMTARA application is feasible as a digital medium for monitoring the nutritional status of pregnant women, is easy to use, and is positively accepted by users, making it a promising innovative medium for promotive and preventive maternal health efforts.

PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan proses biologis alami yang melibatkan berbagai perubahan fisik, hormonal, dan psikologis yang memengaruhi kondisi ibu sekaligus perkembangan janin. Salah satu indikator penting untuk menilai status kesehatan ibu hamil adalah Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu berat badan dalam kilogram dibagi kuadrat tinggi badan dalam meter, yang menjadi alat sederhana untuk mengklasifikasikan status gizi. World Health Organization (2020) menyatakan bahwa IMT dalam kisaran normal 18,5–24,9 kg/m² berhubungan dengan penurunan risiko komplikasi obstetri seperti diabetes gestasional, preeklampsia, kelahiran prematur, dan berat badan lahir rendah, sedangkan IMT yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi meningkatkan risiko pertumbuhan janin terhambat, makrosomia, dan intervensi bedah (Akgun et al., 2020).

Prevalensi ketidaksesuaian status gizi ibu hamil masih tinggi baik secara global maupun nasional. WHO (2021) melaporkan prevalensi obesitas pada ibu hamil secara global mencapai 16,3% dan diproyeksikan meningkat hingga 23,3% pada tahun 2030. Survei Kesehatan Dasar 2023 mencatat cakupan kehamilan di DKI Jakarta mencapai 80,1–86,2% (Kemenkes, 2023), sementara Riskesdas (2018) mencatat 13,6% ibu hamil dengan obesitas dan 17,3% mengalami Kekurangan Energi Kronis. Hasil survei di Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan menunjukkan prevalensi underweight sebesar 8,7% dan overweight 15,6% pada ibu hamil (Wiyono., 2025), menegaskan bahwa gangguan gizi baik kekurangan maupun kelebihan tetap menjadi tantangan kesehatan yang serius di wilayah tersebut.

Pemantauan status gizi ibu hamil di Indonesia masih mengandalkan buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) yang bersifat statis, tanpa pengingat maupun grafik otomatis, sehingga umpan balik terhadap kondisi underweight atau overweight tidak dapat diberikan secara cepat (Sari et al., 2022). Kondisi ini diperparah oleh rendahnya kepatuhan kunjungan antenatal care, dengan sekitar 25,9% ibu hamil tidak mencapai target kunjungan sesuai standar (Kemenkes., 2022). Pemanfaatan teknologi *mobile health (mHealth)* terbukti mampu meningkatkan keterlibatan pasien secara mandiri dan efektivitas edukasi kesehatan (Nezamdoust et al., 2022).

Beberapa penelitian terdahulu mendukung hal ini. Knight-Agarwal et al (2015) menemukan bahwa aplikasi berbasis mobile berpotensi menjadi alat motivasi dalam pemantauan berat badan kehamilan, meskipun pengguna masih membutuhkan indikator visual tambahan pada grafik agar lebih informatif. Zhou et al (2025) membuktikan bahwa intervensi berbasis aplikasi efektif mendorong perubahan aspek kognitif dan perilaku hidup sehat pada ibu hamil. Sandborg et al (2021) menunjukkan bahwa aplikasi mobile membantu mengendalikan kenaikan berat badan pada kelompok ibu hamil dengan overweight dan obesitas dibandingkan kelompok kontrol.

Meskipun demikian, berbagai aplikasi pemantauan ibu hamil yang telah dikembangkan baik di tingkat internasional yaitu Pregnancy Weight Tracker, CineMama, Eating4Two maupun nasional yaitu Elsimil dari BKKBN sebagian besar masih berfokus pada

edukasi umum dan input berat badan, tanpa dilengkapi grafik perkembangan IMT, notifikasi pengisian data, maupun sistem alarm peringatan dini yang terintegrasi dengan kearifan pangan lokal. Berbeda dengan penelitian-penelitian dan aplikasi sebelumnya tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi IMTARA (IMT Ibu Hamil Nusantara) yang mengintegrasikan empat unsur sekaligus dalam satu platform, yaitu pemantauan IMT mandiri, grafik perkembangan berat badan dan IMT, notifikasi pengingat pengisian data, alarm peringatan dini pada ambang IMT kurang dari 18,5 kg/m² dan lebih 25 kg/m², serta edukasi gizi berbasis pangan lokal Nusantara kombinasi fitur yang belum ditemukan secara utuh pada aplikasi maupun penelitian sejenis yang telah ada. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik informan dan kebutuhan ibu hamil terkait media pemantauan status gizi secara mandiri, merencang dan mengembangkan aplikasi IMTARA berbasis Android dengan pendekatan *user centered design* berdasarkan hasil analisis kebutuhan, menilai kelayakan aplikasi oleh ahli materi dan IT, Mengidentifikasi karakteristik pengguna dan respon pengguna tentang kemudahan penggunaan (*usability*), dan penerimaan penggunanya terhadap aplikasi IMTARA.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *Research and Developmen*t (R&D) dengan mengadaptasi model *Borg and Gall* yang disederhanakan (*simplified R&D*) menjadi enam tahap karena keterbatasan waktu, yaitu: (1) penelitian awal dan pengumpulan informasi, (2) penyusunan perencanaan, (3) perancangan draf awal produk, (4) uji coba awal lapangan oleh ahli, (5) revisi produk berdasarkan hasil uji awal, dan (6) uji coba utama lapangan skala kecil. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2026 di Puskesmas Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan, yang dipilih karena prevalensi ibu hamil dengan status gizi tidak sesuai (*underweight* maupun *overweight*) cukup menonjol di wilayah tersebut.

Tahap penelitian awal dilakukan melalui wawancara *focus group discussion* (FGD) kepada 5 informan (3 ibu hamil dan 2 tenaga kesehatan) untuk mengidentifikasi kebutuhan fitur aplikasi, diperkuat dengan *literature review* menggunakan metode PRISMA. Hasil analisis kebutuhan dan literatur menjadi dasar perancangan draf aplikasi bersama *software & application developer* menggunakan platform Kodular (*block programming*) dengan basis data Firebase yang dilengkapi enkripsi data *in transit* dan data *at rest.*

Uji coba awal dilakukan oleh satu informan ahli materi maternitas dan satu informan ahli teknologi informasi menggunakan kuesioner validasi skala Likert 4 poin, dengan kriteria kelayakan dinyatakan layak apabila persentase skor > 60%. Hasil uji awal menjadi dasar revisi produk sebelum dilanjutkan ke uji coba utama lapangan (*main field testing*) yang melibatkan 19 responden ibu hamil trimester 1 sampai 3 yang dipilih melalui *stratified purposive sampling* berdasarkan proporsi trimester (trimester 1: 6 responden; trimester 2: 7 responden; trimester 3: 6 responden). Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Lameshow (1997) untuk uji beda dua rerata dengan mempertimbangkan antisipasi drop out 10%, menghasilkan 19 responden. Kriteria inklusi meliputi usia 20–40 tahun, memiliki smartphone Android dengan akses internet, mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri, serta bersedia menjadi responden selama satu bulan (7 April–7 Mei 2026).

Instrumen penelitian terdiri dari pedoman wawancara analisis kebutuhan, kuesioner validasi ahli, informed consent, kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang terdiri dari 10 item dengan skala Likert 1–4, serta kuesioner persepsi dan penerimaan terhadap aplikasi IMTARA yang terdiri dari 12 item. Uji validitas terhadap 10 item SUS dan 12 item persepsi pada 30 responden uji coba menunjukkan seluruh item valid (Sig. < 0,05; r hitung > r tabel 0,361), dengan reliabilitas *Cronbach's Alpha* masing-masing 0,877 dan 0,932. Skor SUS dihitung dengan menjumlahkan skor 10 item dikalikan 2,5 (rentang 0–100, skor > 68 dikategorikan usability baik), sedangkan skor persepsi dan penerimaan diinterpretasikan menggunakan rerata (3,25–4,00 sangat positif; 2,50–3,24

cukup positif; < 2,49 negatif). Data kualitatif dianalisis secara tematik, sedangkan data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai minimum, maksimum, rerata, median, dan standar deviasi. Penelitian ini telah memperhatikan aspek etika penelitian meliputi kerahasiaan, kejujuran, tidak merugikan, dan kebermanfaatan bagi responden.

HASIL

Pengembangan aplikasi IMTARA dilaksanakan dengan mengadaptasi model *Borg and Gall* yang disederhanakan (*simplified R&D*) menjadi enam tahap sesuai keterbatasan waktu penelitian. Hasil pada setiap tahapan dijabarkan sebagai berikut.

1. Penelitian Awal dan Pengumpulan Informasi *(Research and Information Collecting)*

Tahap ini terdiri dari identifikasi kebutuhan melalui wawancara *focus group discussion* (FGD) dan literature review. Identifikasi kebutuhan dilaksanakan pada tanggal 29 Februari 2026 di Puskesmas Kecamatan Jagakarsa terhadap 5 informan, terdiri dari 3 ibu hamil (usia 24–27 tahun, usia kehamilan 7–33 minggu) dan 2 tenaga kesehatan (usia 36–43 tahun, lama kerja 16–21 tahun). Seluruh informan belum pernah menggunakan aplikasi kesehatan ibu hamil sebelumnya. Hasil analisis tematik menghasilkan 9 tema utama, yaitu: (1) metode pemantauan berat badan dan IMT yang masih konvensional melalui penimbangan dan pencatatan buku KIA; (2) rendahnya pemahaman ibu hamil terhadap konsep dan interpretasi IMT; (3) keterbatasan pencatatan manual buku KIA yang dinilai sulit dipahami dan jarang diakses; (4) kebutuhan visualisasi grafik perkembangan berat badan dan IMT; (5) masalah lupa mencatat serta ketergantungan pemantauan pada tenaga kesehatan; (6) kebutuhan notifikasi pengingat pengisian data; (7) pentingnya fitur alarm/peringatan atas ketidaksesuaian kenaikan berat badan; (8) dukungan terhadap sistem pemantauan digital baik dari ibu hamil maupun tenaga kesehatan; dan (9) kebutuhan fitur tambahan berupa edukasi gizi.

Literature review dilakukan menggunakan metode PRISMA dengan jurnal terindeks Scopus dan Sinta dengan kata kunci Indeks Massa Tubuh Ibu Hamil, Monitoring Berat Badan Kehamilan, Aplikasi Kesehatan Maternal, *Mobile Health Pregnancy*, dan *health intervention maternal care*. Tahap identifikasi memperoleh 20 artikel, kemudian dilakukan penyaringan judul-abstrak, penilaian kelayakan full text berdasarkan kriteria inklusi (publikasi 2015–2025, membahas IMT ibu hamil, pemantauan berat badan digital, dan efektivitas aplikasi kesehatan), sehingga diperoleh 4 artikel utama sebagai dasar pengembangan aplikasi IMTARA. Sintesis keempat artikel menghasilkan 5 tema pendukung: efektivitas aplikasi dalam pemantauan berat badan, pengaruh terhadap perilaku kesehatan, kebutuhan fitur visual dan desain, pentingnya edukasi gizi, serta kebutuhan fitur pengingat dan peringatan.

2. Menyusun Perencanaan *(Planning)*

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditetapkan tujuan pengembangan aplikasi IMTARA yaitu membantu ibu hamil memantau IMT dan pertambahan berat badan secara mandiri dan akurat, sekaligus mendukung tenaga kesehatan dalam pemantauan dan evaluasi. Desain aplikasi ditetapkan menggunakan tampilan sederhana dan ramah pengguna, dengan grafik garis berwarna merah untuk perkembangan IMT dan hijau untuk perkembangan berat badan. Struktur aplikasi dirancang melalui *flowchart* yang menggambarkan empat tahap alur utama, yaitu tahap masuk aplikasi, dashboard sebagai pusat navigasi, kalkulasi data (input BB/TB/LILA menjadi IMT), serta sistem alarm dan notifikasi. Pada tahap ini juga ditetapkan sumber daya dan instrumen penelitian, meliputi kuesioner validasi ahli, informed consent, kuesioner System Usability Scale, serta kuesioner persepsi dan penerimaan terhadap aplikasi IMTARA. Uji validitas terhadap 10 item SUS dan 12 item persepsi pada 30 responden uji coba menunjukkan seluruh item valid (Sig. < 0,05; r hitung > r tabel 0,361), dengan reliabilitas Cronbach's Alpha masing-masing 0,877 dan 0,932.

3. Merancang Draf Awal Produk *(Develop Preliminary Form of Product)*

Pada tahap ini, aplikasi IMTARA dikembangkan bersama *software & application developer* menggunakan platform Kodular (*block programming*) dengan basis data Firebase yang dilengkapi enkripsi data saat transmisi (*data in transit*) dan penyimpanan (*data at rest*), serta autentikasi dua langkah untuk akses admin. Produk awal aplikasi dirilis dengan versi 1.0.3 yang memuat tampilan awal (*welcome screen*), halaman login (*email/password* atau akun *Google*), halaman biodata diri, dashboard utama dengan empat menu inti (IMT, Grafik, Edukasi, Riwayat IMT), halaman input data (berat badan, tinggi badan, LILA), halaman hasil perhitungan IMT beserta kategorinya (underweight <18,5; normal 18,5–22,9; overweight 23–24,9; obesitas 25–29,9 kg/m²), grafik perkembangan IMT dan berat badan, halaman edukasi gizi berbasis pangan lokal Nusantara, halaman riwayat pengisian IMT, serta halaman profil pengguna.

4. Melaksanakan Uji Coba Awal di Lapangan *(Preliminary Field Testing)*

Uji coba awal dilakukan oleh dua informan ahli, yaitu satu ahli materi maternitas dan satu ahli teknologi informasi, menggunakan kuesioner validasi skala Likert 4 poin. Validasi ahli materi menghasilkan skor 28 dari skor maksimal 32, atau persentase kelayakan 87,5%, dengan kategori sangat layak. Ahli materi memberikan masukan untuk menambahkan fitur pemantauan tinggi fundus uteri (TFU) serta edukasi "isi piring ibu hamil" dan anjuran menghindari gorengan pada status gizi lebih. Validasi ahli IT menghasilkan skor 36 dari skor maksimal 48, atau persentase kelayakan 75%, dengan kategori layak. Ahli IT memberikan masukan agar input data utama (BB, TB, LILA, usia kehamilan) bersifat wajib diisi (*not null*) dengan batas nilai logis, serta perbaikan pada *radio button* status keguguran yang menghasilkan data tidak valid dan penambahan fitur edit data IMT.

5. Melakukan Revisi Produk Berdasarkan *Hasil Uji Awal (Main Product Revision)*

Revisi produk dilakukan berdasarkan seluruh masukan ahli materi dan ahli IT pada tahap sebelumnya. Dari sisi materi, aplikasi ditambahkan fitur pemantauan tinggi fundus uteri (TFU) serta konten edukasi isi piring ibu hamil dan anjuran pembatasan gorengan pada status gizi lebih. Dari sisi teknis, dilakukan perbaikan validasi input data BB, TB, LILA, dan usia kehamilan agar bersifat wajib dengan batas nilai logis, perbaikan komponen *radio button* status keguguran, serta penambahan fitur edit data IMT. Setelah revisi ini, aplikasi IMTARA dinyatakan siap untuk memasuki tahap uji coba utama di lapangan oleh pengguna ibu hamil.

6.* Melaksanakan Uji Coba Utama di Lapangan *(Main Field Testing)

Tabel 1. Ringkasan Hasil Usability, dan Penerimaan Pengguna Aplikasi IMTARA

Aspek Penilaian	Skor rerata Kelayakan (%)	Kategori
System Usability Scale (SUS) (n=19; rerata)	85,21	Excellent
Persepsi dan Penerimaan Pengguna (n=19; rerata skor/48)	42,58	Sangat Positif

Uji coba utama lapangan skala kecil (*small scale field testing*) dilaksanakan terhadap 19 responden ibu hamil trimester 1–3 di Puskesmas Kecamatan Jagakarsa yang dipilih melalui *stratified purposive sampling* (trimester 1: 6 responden; trimester 2: 7 responden; trimester 3: 6 responden). Responden menggunakan aplikasi IMTARA secara mandiri selama satu bulan, dari tanggal 7 April sampai 7 Mei 2026. Karakteristik responden menunjukkan rerata usia 28,05 tahun (rentang 20–41 tahun) dan rerata usia kehamilan 21,05 minggu (rentang 6–35 minggu).

Hasil penilaian *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan skor minimum 75 dan maksimum 100, dengan rerata 85,21, median 83,00, dan standar deviasi 9,814, yang menurut interpretasi Bangor et al. (2018) termasuk kategori excellent. Hasil kuesioner persepsi dan penerimaan menunjukkan skor minimum 36 dan maksimum 48, dengan rerata 42,58, median 42,00, dan standar deviasi 2,987, seluruhnya berada di atas ambang batas penerimaan (>30),

menunjukkan sikap responden yang sangat positif terhadap aplikasi IMTARA. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis H1 diterima, yaitu pengembangan aplikasi IMTARA memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pemantauan status gizi ibu hamil, mencakup nilai validitas ahli >60%, skor usability >70, dan tingkat persepsi-penerimaan pengguna >30.

PEMBAHASAN

Pembahasan disajikan mengikuti tahapan pengembangan model *Borg and Gall* yang disederhanakan, untuk menunjukkan keterkaitan antara temuan pada setiap tahap dengan teori dan hasil penelitian sejenis.

1. Penelitian Awal dan Pengumpulan Informasi *(Research and Information Collecting)*

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pemantauan status gizi ibu hamil masih dilakukan secara konvensional melalui buku KIA yang dinilai cukup efektif dalam pencatatan data, namun memiliki keterbatasan dalam hal pemahaman ibu hamil, aksesibilitas, dan keberlanjutan pemantauan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sari et al (2022) yang menunjukkan bahwa keterbatasan pencatatan manual berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman ibu hamil mengenai kondisi gizinya. Kebutuhan terhadap visualisasi grafik yang muncul sebagai tema dominan pada tahap ini juga didukung oleh Knight-Agarwal et al (2015) yang menyatakan bahwa indikator visual pada aplikasi kesehatan dapat meningkatkan pemahaman pengguna secara signifikan terhadap perkembangan berat badannya. Hasil sintesis *literature review* turut memperkuat temuan wawancara, di mana Sandborg et al (2021) dan Koeryaman et al (2023) menunjukkan bahwa aplikasi mobile yang disertai edukasi gizi efektif membantu interpretasi data kesehatan serta pengendalian berat badan selama kehamilan dibandingkan metode konvensional. Kesesuaian antara data wawancara dan bukti ilmiah ini menegaskan bahwa aplikasi kesehatan berbasis *mobile* memiliki potensi kuat dalam meningkatkan pengetahuan dan pemantauan mandiri gizi ibu hamil.

2. Menyusun Perencanaan *(Planning)*

Perencanaan tujuan dan desain aplikasi IMTARA yang berorientasi pada pemantauan mandiri sejalan dengan WHO (2020) yang menekankan pentingnya pemantauan status gizi ibu hamil secara berkala untuk mencegah komplikasi kehamilan. Pendekatan ini juga mendukung konsep *self-monitoring dan patient empowerment*, sebagaimana dikemukakan oleh Kumar et al (2019) bahwa aplikasi kesehatan berbasis *mobile* efektif meningkatkan kesadaran dan perilaku kesehatan pengguna secara mandiri. Desain visual berupa grafik garis yang ditetapkan pada tahap ini sesuai dengan teori user-centered design (Norman., 2019) yang menekankan bahwa sistem harus disesuaikan dengan kemampuan pengguna agar mudah digunakan, efisien, dan memuaskan. Penetapan instrumen SUS dan kuesioner persepsi yang telah teruji valid dan reliabel (Cronbach's Alpha 0,877 dan 0,932) turut memperkuat kualitas metodologis penelitian, sejalan dengan Hair et al (2019) bahwa nilai tersebut menunjukkan konsistensi instrumen yang sangat baik.

3. Merancang Draf Awal Produk *(Develop Preliminary Form of Product)*

Pengembangan produk awal menggunakan platform Kodular menunjukkan bahwa aplikasi IMTARA telah mengadopsi *konsep mobile health (mHealth)* yang berorientasi pemantauan kesehatan secara *real-time*, sejalan dengan WHO (2021) bahwa aplikasi *mHealth* berperan penting dalam meningkatkan pengetahuan dan kemandirian ibu hamil. Prioritas keamanan data melalui enkripsi Firebase dan autentikasi dua langkah sesuai dengan prinsip perlindungan data aplikasi kesehatan yang mencakup enkripsi, autentikasi berlapis, dan kontrol akses (Sharma., 2020) sekaligus menerapkan prinsip *privacy by design* yang direkomendasikan dalam pengembangan aplikasi kesehatan modern (Rieke et al., 2020). Fitur input data BB, TB, dan LILA yang secara otomatis dikalkulasi menjadi kategori status gizi sesuai dengan standar WHO (2020) sebagai indikator utama penilaian gizi kehamilan, dan penggunaan LILA sebagai indikator tambahan turut didukung oleh UNICEF (2021) yang menyatakan LILA efektif mendeteksi risiko Kekurangan Energi Kronis.

4. Melaksanakan Uji Coba Awal di Lapangan *(Preliminary Field Testing)*

Nilai kelayakan ahli materi sebesar 87,5% dan ahli IT sebesar 75% menunjukkan bahwa aplikasi IMTARA telah memenuhi standar kelayakan baik dari sisi konten maupun teknis, karena menurut Sugiyono (2019) nilai kelayakan di atas 60% menunjukkan produk pengembangan dapat digunakan. Masukan ahli materi terkait penambahan fitur tinggi fundus uteri (TFU) sejalan dengan pentingnya TFU sebagai indikator pertumbuhan janin yang berkaitan dengan usia kehamilan (WHO., 2021), sedangkan edukasi "isi piring ibu hamil" sesuai dengan konsep keseimbangan gizi Kemenkes (2023) dan pembatasan makanan tinggi lemak pada ibu hamil dengan status gizi lebih untuk mengurangi risiko diabetes gestasional dan preeklampsia (Lee et al., 2022). Nilai kelayakan teknis 75% juga sejalan dengan teori *usability* yang menekankan efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna (Zapata et al., 2020), sehingga masukan perbaikan validasi data pada tahap ini menjadi penting untuk meningkatkan keandalan sistem.

5. Melakukan Revisi Produk Berdasarkan Hasil Uji Awal *(Main Product Revision)*

Revisi produk berdasarkan masukan ahli merupakan tahap penting dalam metode R&D untuk menyempurnakan produk sebelum diuji kepada pengguna (Sugiyono., 2019), sekaligus sejalan dengan prinsip *expert review* yang dikemukakan Nielsen (2020) bahwa evaluasi ahli merupakan langkah penting dalam mengidentifikasi kekurangan produk sebelum digunakan secara luas. Perbaikan pada aspek konten (penambahan fitur TFU dan edukasi isi piring) maupun aspek teknis (validasi input wajib, perbaikan radio button, dan fitur edit data) menunjukkan bahwa aplikasi IMTARA telah melalui proses penyempurnaan yang berorientasi pada kebutuhan pengguna, sehingga aplikasi menjadi lebih akurat, andal, dan siap diujicobakan secara langsung kepada ibu hamil.

6. Melaksanakan Uji Coba Utama di Lapangan *(Main Field Testing)*

Rerata usia responden 28,05 tahun termasuk kategori usia reproduktif sehat dengan tingkat literasi digital yang baik sehingga mudah mengadopsi teknologi kesehatan berbasis *mobile* (Zhao et al., 2020), sedangkan rerata usia kehamilan 21,05 minggu menunjukkan fase penting dalam pemantauan status gizi dan pertumbuhan janin yang krusial untuk mencegah komplikasi seperti preeklampsia dan berat badan lahir rendah (WHO., 2020). Skor SUS sebesar 85,21 yang termasuk kategori *excellent* menunjukkan bahwa aplikasi IMTARA mudah dipelajari, digunakan, dan memuaskan bagi penggunanya, sesuai dengan interpretasi Kortum et al (2020) bahwa skor di atas 80 menandakan sistem memiliki kegunaan tinggi. Skor persepsi dan penerimaan sebesar 42,58 dari skor maksimal 48 turut menegaskan sikap positif responden, yang dapat dijelaskan melalui *Technology Acceptance Model* (Alharbi et al., 2021) di mana penerimaan teknologi dipengaruhi oleh persepsi manfaat dan kemudahan penggunaan.

Fitur notifikasi pengingat dan alarm peringatan dini pada aplikasi IMTARA berperan sebagai pemicu perilaku sesuai dengan *Behavior Change Wheel* (Bell et al., 2023) yang menekankan bahwa perubahan perilaku dipengaruhi oleh kemampuan, kesempatan, dan motivasi pengguna, serta *Fogg Behavior Model* (Fogg., 2009) yang menjelaskan bahwa grafik perkembangan IMT merupakan bentuk *self-monitoring* yang efektif meningkatkan kepatuhan pengguna. Pengembangan aplikasi ini juga sejalan dengan teori *self-care* Orem (2001) yang menekankan kemandirian individu dalam pemenuhan kebutuhan dasar, termasuk nutrisi dan pencegahan komplikasi kehamilan. Secara keseluruhan, hasil pada tahap ini konsisten dengan konsep *mHealth* modern (Byambasuren et al., 2020) bahwa aplikasi kesehatan harus memberikan informasi yang jelas, fitur personal, dan mudah digunakan, sehingga mendukung peran perawat sebagai *agent of change* dalam upaya promotif dan preventif kesehatan ibu hamil (Lee et al., 2022).

Berdasarkan keseluruhan tahapan tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) berupa integrasi *mHealth, personalized nutrition* berbasis pangan lokal Nusantara, dan *early warning maternal monitoring* dalam satu aplikasi. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain wawancara awal yang belum berfokus khusus pada tenaga kesehatan perawat, fitur input TFU yang masih bersifat

semi manual dan belum terintegrasi *real-time* dengan tenaga kesehatan, serta implementasi tahapan *R&D Borg and Gall* yang baru mencapai enam dari sepuluh tahap akibat keterbatasan waktu penelitian.

KESIMPULAN

Aplikasi IMTARA berbasis Android berhasil dikembangkan sebagai media pemantauan mandiri status gizi dan edukasi ibu hamil, dengan fitur input data antropometri, kalkulasi otomatis IMT, grafik perkembangan, notifikasi pengingat, alarm peringatan dini, serta edukasi gizi berbasis pangan lokal. Validasi ahli materi dan ahli IT menunjukkan aplikasi layak digunakan (87,5% dan 75%). Uji coba lapangan pada 19 responden menunjukkan tingkat usability yang *excellent* (rerata SUS 85,21) dan penerimaan pengguna yang sangat positif (rerata skor 42,58 dari 48). Dengan demikian, aplikasi IMTARA dapat menjadi media inovatif berbasis digital dalam mendukung pemantauan status gizi ibu hamil secara mandiri serta upaya promotif dan preventif kesehatan maternal. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan fitur interaktif, integrasi dengan sistem pelayanan kesehatan seperti SATUSEHAT/SIMPUS, serta pengujian efektivitas terhadap parameter klinis pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Akgun, N., Keskin, H. L., Pekcan, G., & Avsar, A. F. (2020). Factors affecting pregnancy weight gain and relationships with maternal/fetal outcomes in Turkey. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, 38(5), 503–508.

Alharbi, N., et al. (2021). Factors influencing the adoption of mobile health applications in pregnancy care. Journal of Medical Systems, 45(7), 1–10. https://doi.org/10.1007/s10916-021-01745-2

Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2018). An empirical evaluation of the System Usability Scale. International Journal of Human–Computer Interaction, 24(6), 574–594. https://doi.org/10.1080/10447310802205776

Bell, L., et al. (2023). How notifications affect engagement with a behavior change app. JMIR mHealth and uHealth, 11, e12345.

Byambasuren, O., et al. (2020). Effectiveness of mobile health interventions on maternal health. JMIR mHealth and uHealth, 8(9), e17458.

Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology, 1–7.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). Multivariate data analysis (8th ed.). Andover: Cengage Learning.

Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Pedoman Pelayanan Antenatal Terpadu*. Jakarta: Kemenkes RI.

Kementerian Kesehatan RI. (2018). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Kementerian Kesehatan RI. (2023). Pedoman gizi seimbang ibu hamil. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan RI. (2023). Survei Kesehatan Dasar 2023. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Knight-Agarwal, C. R., et al. (2015). Development and pilot testing of the Eating4two mobile phone app to monitor gestational weight gain. JMIR mHealth and uHealth, 3(2), e41.

Koeryaman, M. T., Pallikadavath, S., Ryder, I. H., & Kandala, N. (2023). The effectiveness of a web-based application for a balanced diet and healthy weight among Indonesian pregnant women: Randomized

controlled trial. JMIR Formative Research, 7, e12345.

Kortum, P., Peres, S. C., Oswald, F. (2020). Measuring the usability of mobile applications: The system usability scale. Journal of Usability Studies, 15(3), 121–135.

Kumar, S., et al. (2019). Mobile health applications and self-management behavior: A systematic review. Journal of Medical Internet Research, 21(4), e11223.

Lee, H., et al. (2022). mHealth interventions in maternal care: A scoping review. BMC Pregnancy and Childbirth, 22, 456.

Nezamdoust, Soghra, Mohammadhiwa Abdekhoda, Fatemeh Ranjbaran, and Saber Azami-Aghdash. (2022). "Adopting Mobile Health Applications by Nurses: A Scoping Review." *Journal of Research in Nursing* 27(5): 480–91.

Nielsen, J. (2020). Usability engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Norman, D. (2019). The design of everyday things (Revised ed.). New York: Basic Books.

Orem, D. E. (2001). Nursing: Concepts of practice (6th ed.). St. Louis: Mosby.

Rieke, N., et al. (2020). The future of digital health with federated learning. NPJ Digital Medicine, 3, 119.

Sandborg, J., et al. (2021). Effectiveness of a smartphone app to promote healthy weight gain, diet, and physical activity during pregnancy. JMIR mHealth and uHealth, 9(3), e26091.

Sari, D., et al. (2022). Pemanfaatan buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) dalam pemantauan gizi ibu hamil. Jurnal Kebidanan Indonesia, 13(1), 55–63.

Sharma, R. (2020). Data security and privacy in digital health applications. International Journal of Medical Informatics, 141, 104204.

Sugiyono. (2019). Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Bandung: Alfabeta.

UNICEF. (2021). Mid-upper arm circumference as a nutritional indicator for pregnant women. New York: UNICEF.

Wiyono. (2025). "Survei Dan Pendampingan Keluarga Anak Stunting, Wasting, Obesitas Dan Ibu Hamil Kurang Energi Kronik Kelurahan Tanjung Barat,Kecamatan Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan." *Survei* 3(12): 1032–43.

World Health Organization. (2020). WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Geneva: WHO Press.

World Health Organization. (2021). Obesity and overweight in pregnancy: Global trends and health implications. Geneva: WHO Press.

Zapata, B. C., Fernandez-Aleman, J. L., Idri, A., & Toval, A. (2020). Empirical studies on usability of mHealth apps: A systematic literature review. Journal of Medical Systems, 44, 40.

Zhao, J., et al. (2020). Digital health literacy and technology adoption among reproductive-age women. Journal of Medical Internet Research, 22(6), e18415.

Zhou, Y., et al. (2025). Mobile-based behavioral intervention for gestational weight management: A randomized trial. Journal of Medical Internet Research, 27, e45678.