

**LAPORAN AKHIR
PROGRAM HILIRISASI RISET-PENGUJIAN MODEL DAN PROTOTIPE
TAHUN 2025**



UNIVERSITAS ALMA ATA

**PENGUATAN PLATFORM E-ASFARM: IMPLEMENTASI TRILOGI INOVASI DIGITAL
(KEAMANAN DATA, CHATBOT KESEHATAN BILINGUAL, KONTEN EDUKASI
INTERPROFESIONAL) UNTUK AKSELERASI SDGS KESEHATAN IBU DAN ANAK
SEBAGAI PRIORITAS NASIONAL**

**Ketua Pelaksana:
apt. Nurul Kusumawardani, M. Farm.
0502019401**

**DIREKTORAT HILIRISASI DAN KEMITRAAN
DIREKTORAT JENDERAL RISET DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI**

Lembar pengesahan dan identitas Pengusul	Yogyakarta, 15 Desember 2025
Informasi perguruan tinggi	
Nama perguruan tinggi	Universitas Alma Ata
Nama penanggung jawab (Ketua LPPM/LPM)	Dr. apt. Daru Estiningsih, M. Sc.
Alamat	Jl. Brawijaya No.99, Jadan, Tamantirto, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183
Telepon kantor	(0274) 4342288
Telepon genggam (WhatsApp)	+62 813-2873-9496
Surel	daru_estiningsih@almaata.ac.id
Informasi ketua tim pelaksana	
Nama ketua tim pelaksana	apt. Nurul Kusumawardani, M. Farm.
Bidang Ilmu	Farmasi Klinis dan Farmasi Komunitas
Alamat	Jl. Brawijaya No.99, Jadan, Tamantirto, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183
Telepon kantor	(0274) 4342288
Telepon genggam (WhatsApp)	081902808231
Surel	nurul.kusumawardani@almaata.ac.id
Informasi anggota pelaksana	
Nama anggota 1	apt. Emelda, M. Farm.
Bidang Ilmu	Biologi Farmasi
Asal perguruan tinggi	Universitas Alma Ata
Nama anggota 2	Dhina Puspasari Wijaya, S.Kom., M.Kom
Bidang Ilmu	Informatika
Asal perguruan tinggi	Universitas Alma Ata
Nama anggota 3	Aizan Syalim-223200231
Bidang Ilmu	Informatika
Asal perguruan tinggi	Universitas Alma Ata
Realisasi Dana	Rp. 64,480,000

Ketua Tim Pengusul


 (apt. Nurul Kusumawardani, M. Farm.)

Penanggung jawab,
 Kepala LP2M Universitas Alma Ata


 (Dr. apt. Daru Estiningsih, M. Sc.)

SUBSTANSI LAPORAN PROGRAM BANTUAN PROTOTIPE

1. Eksekutif Summary (Maksimum 1 halaman)

Uraikan secara singkat mengenai inovasi yang dihasilkan, potensi pengguna, nilai komersial, manfaat dan keunggulan inovasi, dan ringkasan proyek yang akan dikerjakan.

Ditulis dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran font 12, spasi 1.15.

Inovasi yang telah berhasil dikembangkan adalah e-asfarm, sebuah platform website interaktif yang hadir sebagai solusi digital kolaboratif untuk memutus mata rantai stunting melalui kolaborasi interprofesional (Apoteker, Bidan, dan Ahli Gizi). Pengembangan inovasi ini berfokus pada "Trilogi Inovasi Digital" yang meliputi: (1) Optimalisasi antarmuka mobile dan keamanan data yang tangguh; (2) Chatbot bilingual (Bahasa Jawa dan Indonesia) berbasis kearifan lokal sebagai pemandu konsultasi; dan (3) Konten edukasi visual kolaboratif serta sistem monitoring digital terintegrasi untuk Kader Kesehatan. E-asfarm dirancang untuk menjembatani kesenjangan akses informasi kesehatan yang valid dan memfasilitasi intervensi dini masalah gizi ibu dan anak di tingkat komunitas. Potensi Pengguna Target pengguna utama platform ini mencakup ibu hamil, ibu post-partum, orang tua dengan anak balita hingga remaja, serta Kader Posyandu sebagai ujung tombak kesehatan di desa. Selain itu, platform ini juga diperuntukkan bagi tenaga kesehatan profesional, keluarga pendamping, serta pemangku kepentingan di pemerintahan (Dinas Kesehatan) sebagai pengguna data analitik kesehatan wilayah.

Nilai Komersial, selain menjadi aset kekayaan intelektual (HAKI: https://drive.google.com/drive/folders/1W_VFC6h_G-0l-miDcS8tWd9Eb-o_Quc5?usp=sharing), e-asfarm memiliki nilai komersial strategis melalui model bisnis *Business-to-Government* (B2G) dan *Business-to-Business* (B2B). Dalam jangka panjang, e-asfarm menawarkan model monetisasi berbasis langganan (*subscription*) bagi pemerintah daerah atau fasilitas layanan kesehatan swasta yang membutuhkan sistem monitoring kesehatan ibu-anak yang terintegrasi dan efisien. Fitur analitik data kesehatan wilayah dan efisiensi pelaporan kader menjadi nilai jual utama untuk mendukung pengambilan kebijakan kesehatan berbasis bukti, sehingga berpotensi mengurangi beban ekonomi daerah akibat penanganan stunting jangka panjang. **Manfaat dan Keunggulan** Keunggulan utama *e-asfarm* terletak pada integrasi layanan yang belum ada sebelumnya: kolaborasi tiga profesi kesehatan dalam satu pintu digital. Manfaat utamanya meliputi peningkatan literasi kesehatan masyarakat melalui edukasi yang terverifikasi, kemudahan akses konsultasi lewat *chatbot* budaya lokal yang ramah pengguna, serta efisiensi kerja kader melalui digitalisasi pelaporan. Inovasi ini mendukung pencapaian SDGs poin 3 (kehidupan sehat dan sejahtera) dengan mengurangi praktik swamedikasi yang tidak rasional dan kesalahan pola asuh yang berisiko *stunting*.

Pengembangan *prototype* e-asfarm saat ini telah memasuki tahap implementasi skala luas setelah melalui fase penyempurnaan krusial. Tantangan teknis berupa serangan siber sebelumnya telah berhasil ditangani; sistem kini terproteksi penuh dengan keamanan yang ditingkatkan. Selain itu, pembaruan desain antarmuka (*UI/UX*) telah dilakukan secara menyeluruh menjadi lebih modern, intuitif, dan ramah pengguna (*user-friendly*: https://drive.google.com/file/d/1Z1efC_uuKb9xMqdEQNkFUtOusksAVumK/view?usp=sharing). Peningkatan visual ini dirancang untuk memaksimalkan performa akses serta meningkatkan minat dan kemudahan interaksi pengguna, khususnya bagi masyarakat awam di pedesaan. Secara teknis, *e-asfarm*

dibangun menggunakan kerangka kerja tangguh (*CodeIgniter 4* dan *MySQL*) dengan struktur *database* kompleks (30+ tabel) untuk menangani data kesehatan secara detail. Infrastruktur server telah disiapkan sesuai spesifikasi (min. 2 Core CPU, 2GB RAM) guna menjamin stabilitas akses di lokasi. Selain itu, **dalam pengembangan dan uji coba skala terbatas *e-asfarm***, telah menambah fitur unggulan yaitu monitoring kesehatan untuk kader kesehatan dalam pengelolaan posyandu (<https://drive.google.com/drive/folders/1-CNHn1CxEUkv-EJPw07ybLP1ixrmR6Qc?usp=sharing>). Kader diberikan hak akses khusus untuk mengelola konten edukasi secara mandiri, memungkinkan mereka mempublikasikan poster, artikel, atau jadwal kegiatan yang relevan dengan konteks lokal desanya. Seluruh kompleksitas fitur tersebut dikemas dalam antarmuka pengisian data yang dirancang dengan model terpandu (*wizard style*) atau bertahap, yang membimbing kader mengisi data dari satu bagian ke bagian lain secara sistematis. Penambahan fitur monitoring ini menegaskan posisi *e-asfarm* bukan hanya sebagai aplikasi informatif, tetapi juga sebagai **Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)** bagi kader dan pemangku kebijakan desa dalam penanganan *stunting* yang lebih cepat dan tepat sasaran. Uji coba skala besar dijadwalkan ulang pada akhir Desember 2025, bersinergi dengan agenda Pemerintahan Kalurahan Guwosari dan Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul untuk memastikan keberlanjutan program.

2. Pendahuluan (Maksimum 2 halaman)

Uraikan secara singkat mengenai:

a. Latar Belakang

- Penjelasan mengenai permasalahan yang ada
- Penjelasan pentingnya inovasi ini dikembangkan lebih lanjut
- Penjelasan tentang penelitian terdahulu yang menghasilkan cikal bakal prototipe yang akan dikembangkan

b. Tujuan dan sasaran

- Uraikan secara jelas dan padat mengenai tujuan dan sasaran dari pengembangan prototipe
- Spesifikasi prototipe yang akan dikembangkan

c. Manfaat

- Output dan outcome
- Dampak sosial dan ekonomi
- Pengembangan keilmuan

Ditulis dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran font 12, spasi 1.15.

a. Latar Belakang

Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia masih relatif tinggi dengan 305 kematian per 100.000 kelahiran hidup (KH), kondisi ini melampaui target nasional yaitu 183 per 100.000 (KH) (1–3). Faktor penyebab utama adalah perdarahan, anemia maternal, eklamsia, dan infeksi. Sedangkan faktor penghubung meliputi keterlambatan akses layanan kesehatan dan ekonomi. Anemia maternal di Indonesia mencapai 50-60% pada beberapa wilayah sehingga berkontribusi menjadi penyebab tingginya AKI. Selain itu, anemia maternal dapat meningkatkan risiko berat badan lahir rendah (BBLR) dan anemia pada anak sehingga berkaitan erat dengan *stunting*. Faktor penyebabnya multifaktorial, seperti kurang gizi, anemia maternal, sanitasi yang buruk (9,10), swamedikasi obat yang tidak rasional selama kehamilan dan masa pertumbuhan anak

(11,12), serta kekurangan protein hewani dalam MP-ASI (13).

Salah satu provinsi yang sedang menghadapi tantangan tersebut adalah DIY, meskipun DIY dikenal sebagai wilayah dengan capaian SDGs yang relatif tinggi, disparitas akses layanan kesehatan terutama ibu dan anak masih tetap terjadi. Masalah tersebut, banyak terjadi di wilayah Gunung Kidul dan Kulon Progo, berdasarkan data BPS DIY Tahun 2023 sebanyak 23% desa termasuk kategori tertinggal (14,15). Selain itu, ditunjang dengan pascapandemi COVID-19, DIY menghadapi lonjakan pernikahan usia muda sebesar 27% pada Tahun 2022 akibat faktor putus sekolah dan ekonomi (16,17). Fenomena tersebut akan berimplikasi terhadap kualitas kesehatan ibu dan anak.

Di sisi lain, literasi kesehatan yang rendah saat ini tidak hanya pada usia muda, desa tertinggal, namun telah meluas ke semua kalangan. Rendahnya literasi tersebut dikaitkan juga dengan ketidakrasionalan praktik swamedikasi di kalangan ibu hamil, ibu menyusui, dan anak-anak sehingga menjadi penyebab masalah kesehatan. Praktik swamedikasi yang tidak rasional dapat berkontribusi terhadap masalah gizi dan stunting, karena pengobatan mandiri yang salah dapat memperburuk kondisi kesehatan ibu dan anak (18–20). Permasalahan ini ditunjang juga dengan minimnya kolaborasi interprofesional, khususnya pelibatan Apoteker, dalam pemantauan terapi dan rasionalitas swamedikasi ibu dan anak.

Penguatan *platform e-asfarm* ini dapat menjadi salah satu inovasi yang mendukung revolusi kesehatan digital sesuai Asta Cita dan Prioritas Nasional dengan meningkatkan kapasitas ibu dan anak “RPJMN 2025-2029”. Penelitian terdahulu yang menjadi cikal bakal prototipe *e-asfarm* dilakukan dengan menggunakan metode SAM dan telah divalidasi melalui **uji penerimaan konsep di** Puskesmas Umbulharjo, Kecamatan Umbulharjo. **Hasilnya menunjukkan bahwa konsepnya diterima (*conceptual acceptance*)** oleh pengguna akhir (ibu hamil) di lokasi nyata (Puskesmas) yang telah dipublikasikan dalam buku referensi, “[Strategi Konseling Kefarmasian Ibu Hamil: Tatap Muka dan Digital](#)”.

- b. Tujuan dari pengembangan *platform E-asfarm* diantaranya meliputi:** (1) meningkatkan aksesibilitas informasi dan layanan kesehatan ibu dan anak meliputi maternal, pasca persalinan, menyusui, dan kesehatan anak melalui *platform* digital terintegrasi dengan profesional kesehatan yang komprehensif, aman, dan mudah digunakan. (2) Mengembangkan model layanan kesehatan digital yang mengintegrasikan kearifan lokal (etnomedisin) dengan pengobatan modern berbasis bukti untuk mendukung swamedikasi yang rasional. (3) Meningkatkan literasi kesehatan masyarakat terkait kesehatan ibu dan anak sehingga dapat mendukung pencapaian target SDGs terkait kesehatan, termasuk penurunan AKI, prevalensi stunting, dan perawatan prenatal dan postnatal. **Sasaran pengembangan *platform E-asfarm* meliputi:** (1) Ibu hamil dan menyusui, (2) keluarga dengan balita, terutama dengan risiko stunting atau masalah kesehatan lainnya, (3) Kader posyandu, *platform* ini membantu untuk kader menjangkau masyarakat di wilayah dengan akses terbatas ke fasilitas kesehatan, sehingga layanan kesehatan ibu dan anak dapat merata dan optimal.

Spesifikasi *prototype E-asfarm* yang akan dikembangkan dengan spesifikasi berikut: ((1) **Keamanan data, implementasi sistem privasi data *double protection*, serta optimalisasi tampilan *mobile*.** (2) ***Chatbot* bilingual**, sebuah fitur interaktif yang menyediakan **pilihan gejala/keluhan, dan kebutuhan** yang disajikan dalam dua bahasa (Bahasa Jawa dan Indonesia). Berdasarkan pilihan yang dimasukkan pengguna, sistem akan secara otomatis melakukan triase

awal dan **mengarahkan** (pengguna melalui WhatsApp ke tenaga kesehatan yang relevan (Apoteker, Bidan, atau Ahli Gizi) sesuai dengan alur masalah yang teridentifikasi. **(3) Konten edukasi interprofesional**, materi edukasi disampaikan dengan ilustrasi menjadi konten multimedia yang mencakup video, indografis, dan artikel mengenai kesehatan ibu dan anak dilengkapi dengan quiz interaktif, unduhan, dan tanya ahli.

c. Manfaat

- **Output:** (1) [*Prototype platform e-asfarm*](#) yang memenuhi standar keamanan data yang diakui secara Nasional, dengan fitur utama *chatbot bilingual* (JV-IDN), konten video kolaborasi interprofesional, dengan optimalisasi tampilan *mobile* yang telah lolos *software-based testing* dan hasil implementasinya terpublikasi dalam buku ataupun jurnal ilmiah. (2) Pedoman penggunaan *platform* sebagai panduan operasional bagi tenaga kesehatan dan kader posyandu dalam bentuk buku petunjuk yang mendapatkan sertifikat hak cipta. (3) Pedoman bagi pengguna (masyarakat umum) mengenai keseluruhan konten edukasi *e-asfarm* dalam format *offline* yang praktis dan mudah diadopsi dalam bentuk buku panduan. (4) Dokumen *design blueprint*. (6) Video proses pengembangan terupload dalam youtube. (7) Poster edukasi yang menyediakan materi visual kesehatan ibu dan anak hasil penerapan *e-asfarm*. **Outcome:** Tersedianya *platform* kesehatan digital *e-asfarm* yang telah memenuhi standar nasional, dapat diterapkan di wilayah pedesaan dalam uji coba wilayah DIY dengan bentuk media *online* ataupun *offline* berbasis budaya lokal yang telah melalui penguatan kapasitas melalui tenaga kesehatan kader posyandu. [Link kumpulan luaran.](#)
- **Dampak sosial dan ekonomi:** Stunting saat ini menjadi tantangan krusial di Indonesia dengan 1 dari 5 balita memiliki risiko mengalami stunting (21,22). Kondisi ini membawa implikasi sosial dan ekonomi yang saling berkaitan. Dampak pandemi COVID-19 turut memperburuk kondisi ini, tren pernikahan dini yang meningkat berimplikasi pada kualitas kesehatan (23). Secara sosial, *platform e-asfarm* berperan meningkatkan literasi mengenai kesehatan ibu dan anak terutama di wilayah DIY, mengurangi praktik *suboptimal parenting*, dan kesalahan swamedikasi, yang saat ini berben menjadi faktor risiko stunting (24,25). Selain itu, pelatihan kader posyandu dan *focus group discussion* akan memperkuat kapasitasnya sebagai agen perubahan di komunitas. **Secara ekonomi**, berpotensi meningkatkan efisiensi biaya kesehatan, mengurangi beban ekonomi akibat stunting, serta membuka potensi komersial.
- **Pengembangan keilmuan**, data yang dihasilkan memperkaya penelitian kesehatan klinis-komunitas dengan memperhatikan aspek farmakologis secara komprehensif dan terintegrasi, serta melibatkan integrasi riset multidisiplin berbasis bukti ilmiah sehingga menjadi kontibutor penting dalam kemajuan ilmu kesehatan ibu dan anak dengan pemanfaatan media digital di Indonesia. Pendekatan *open innovation* dengan kedokteran, kader, dan pemangku kepentingan dapat memperkaya perspektif keilmuan dan memastikan bahwa *platform* relevan dengan kebutuhan di lapangan. Inovasi teknologi *offline mode* dirancang untuk menjawab tantangan daerah pedesaan dengan keterbatasan literasi dan akses internet. Dengan begitu, *platform e-asfarm* akan menyediakan solusi berbasis bukti ilmiah menjadi solusi kesehatan yang berdampak luas dan mendorong kemandirian teknologi dan literasi kesehatan

3. Aspek Inovasi (Maksimum 2 halaman)

Jelaskan secara singkat mengenai:

- Penjelasan mengenai inovasi yang diusulkan: deskripsi, keunggulan, dampak sosial dan ekonomi
- Penjelasan mengenai teknologi, sarana, dan bahan baku yang dibutuhkan untuk mengembangkan karya inovasi
- Roadmap pengembangan inovasi
- Foto prototipe yang ada saat ini
- Rencana desain, implementasi dan pengujian prototipe

Ditulis dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran font 12, spasi 1.15

a. Inovasi yang Diusulkan: Deskripsi, keunggulan, dampak sosial dan ekonomi

Prototype e-asfarm merupakan *platform* digital revolusioner yang dirancang dengan mengintegrasikan prinsip *PharmCare* (aspek asuhan kefarmasian) dengan berkolaborasi multidisiplin yaitu apoteker, bidan, dan ahli gizi untuk pelayanan kesehatan ibu dan anak. Berdasarkan hasil survey menunjukkan bahwa banyak masyarakat mencari informasi kesehatan secara online namun sering kali mengalami kesulitan dalam memilih informasi yang akurat dan relevan (26,27). Berbasis kebutuhan masyarakat, *platform e-asfarm* menghadirkan solusi untuk menjawab kebutuhan layanan kesehatan ibu, anak, dan remaja di Komunitas.

Bagi masyarakat, terutama ibu hamil, orang tua balita, dan remaja, *platform e-asfarm* akan menyediakan **(1) chatbot bilingual berbasis karifan lokal/budaya lokal**, yang dikembangkan melalui *focous group discussion* (FGD) dengan masyarakat. Proses ini akan mengumpulkan gejala-gejala dalam bahasa jawa sehari-hari serta pola penanganan yang diterapkan di komunitas baik dengan pengobatan tradisional ataupun obat sintetis. *Chatbot* ini tidak hanya memahami keluhan dalam bahasa lokal, tetapi akan menganalisis kombinasi gejala untuk memberikan dua respon terintegrasi yaitu **(1a)** panduan swamedikasi awal yang aman untuk kasus ringan dengan **memanfaatkan informasi edukasi tertulis** yang telah disediakan di website, **video edukasi**, dan **(1b)** rujukan otomatis ke tenaga kesehatan spesifik via WhatsApp untuk kasus yang kompleks. Fitur chatbot Klik-Farmasi mempermudah akses informasi kesehatan bagi masyarakat, khususnya untuk mendukung Penggunaan Obat Rasional (POR).

Bagi kader desa, sebagai ujung tombak kesehatan komunitas, *e-asfarm* menghadirkan *dashboard* pemantauan khusus yang dirancang untuk menyederhanakan tugas lapangan sekaligus memperkuat peran kader dalam pelayanan komunitas. Pencatatan esensial meliputi seperti tekanan darah ibu hamil, berat badan balita, atau keluhan remaja, ditambah dokumentasi foto opsional. Pada setiap akhir bulan menghasilkan laporan berupa grafik tren kesehatan.

Selain itu, dikembangkan pula *design antarmuka mobile-first* dengan tombol besar, panduan suara, dan kontras warna tinggi untuk pengguna lansia atau literasi digital terbatas, serta sistem **keamanan data** yang melindungi privasi pengguna. Implementasi dalam 3 bulan ke depan akan fokus pada uji coba di desa percontohan, melibatkan kader pionir, produksi konten edukasi kolaboratif dengan pendekatan kearifan lokal, dan pelaporan analisis kesehatan untuk desa dan puskesmas setempat.

Ke depannya, pengembangan strategi akses inklusif akan difokuskan pada implementasi **Progressive Web App (PWA)** yang berfungsi seperti aplikasi Android tanpa perlu instalasi dan

dilengkapi mode *offline*. Meskipun fitur ini belum dapat diwujudkan dalam prototipe saat ini, **tahap optimasi fungsional website selanjutnya akan memprioritaskan: aplikasi lite versi** dengan database lokal yang kompatibel dengan HP Android rendah spesifikasi. Dengan strategi ini, orang tua di pedesaan dapat mengakses seluruh layanan e-asfarm **tanpa ketergantungan pada sinyal**.

Dampak sosial-ekonomi yang diharapkan bersifat **multidimensional**: bagi masyarakat, platform ini **(1)** meningkatkan literasi kesehatan dan mengurangi kesalahan swamedikasi melalui akses informasi terverifikasi; **(2)** bagi kader desa, efisiensi waktu administratif sehingga memungkinkan fokus pada intervensi lapangan yang lebih intensif; **(3)** sementara bagi sistem kesehatan, data *real-time* dari dashboard kader untuk mendukung **pengambilan kebijakan kesehatan berbasis bukti**.

Keunikan e-asfarm terletak pada sinergi yang sebelumnya tidak ada di platform sejenis—kolaborasi profesi kesehatan dalam satu sistem digital, pendekatan berbasis kearifan lokal, secara teknis *platform* ini dibangun dengan pendekatan *full-stack development* yang melibatkan *fronted responsive* sehingga tampilan antarmuka yang menarik, informatif, dan interaktif. Selain itu, juga menjadi solusi *end-to-end* dari tingkat masyarakat hingga kader desa, yang mendukung percepatan penurunan stunting dan pemerataan layanan kesehatan berbasis komunitas. **Dengan begitu, platform website e-asfarm** bukan sekadar aplikasi, melainkan ekosistem pendukung keputusan yang memberdayakan kader desa sebagai agen perubahan dan menjembatani kesenjangan informasi kesehatan. Berikut ini adalah detail pengembangan fitur e-asfarm.

b. Teknologi Pengembangan Inovasi, Sarana, dan Bahan Baku

Penguatan platform e-asfarm menerapkan prinsip trilogi digital. **Pertama**, optimalisasi tampilan *mobile* menggunakan *framework* web modern (*responsive design*) sehingga dapat diakses dengan *bandwidth* rendah. **Kedua**, pengembangan **Pemandu Konsultasi Bilingual**. Fitur ini **tidak menggunakan NLP**, melainkan sistem berbasis aturan (*rule-based system*) yang menyediakan **pilihan gejala dan keluhan (*button-based interaction*)** dalam Bahasa Jawa dan Nasional, yang datanya diperoleh dari FGD. Berdasarkan pilihan pengguna, sistem akan melakukan triase dan mengintegrasikan rujukan otomatis ke **API WhatsApp** tenaga kesehatan terkait. **Ketiga**, penguatan keamanan data

c. Roadmap Pengembangan Inovasi



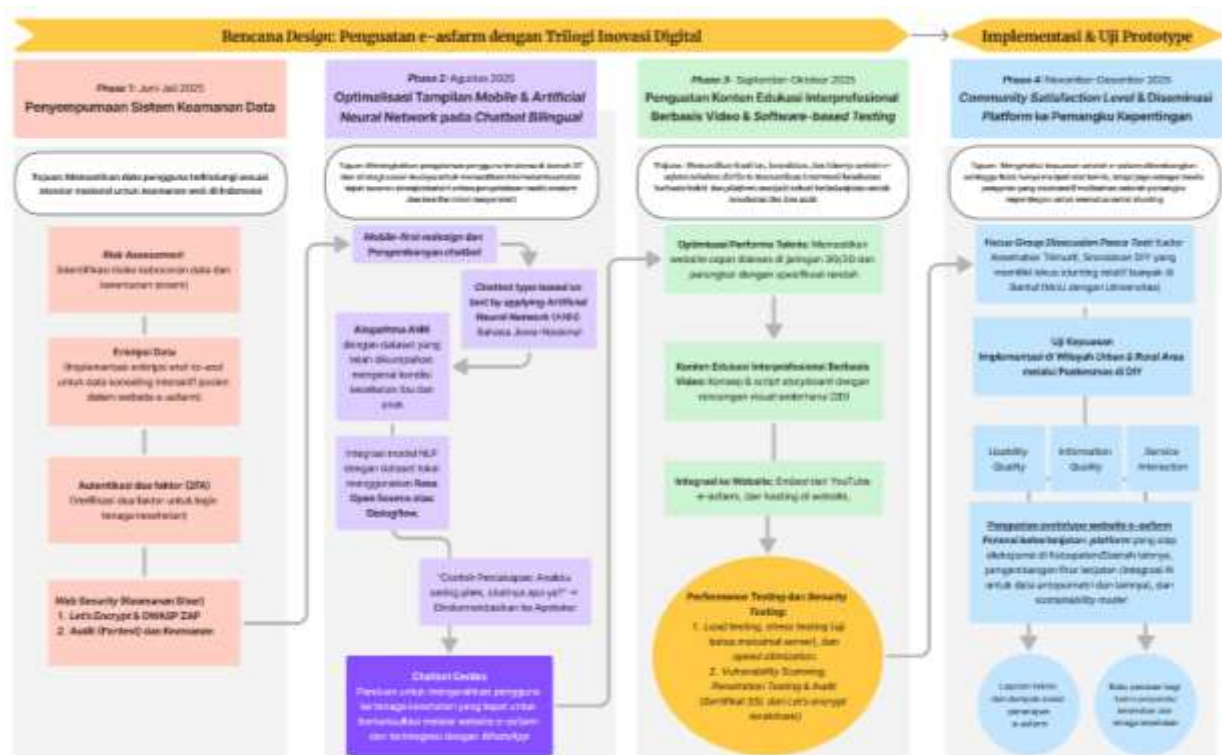
Gambar 1. Roadmap pengembangan inovasi e-asfarm dari TKT 1-TKT 6

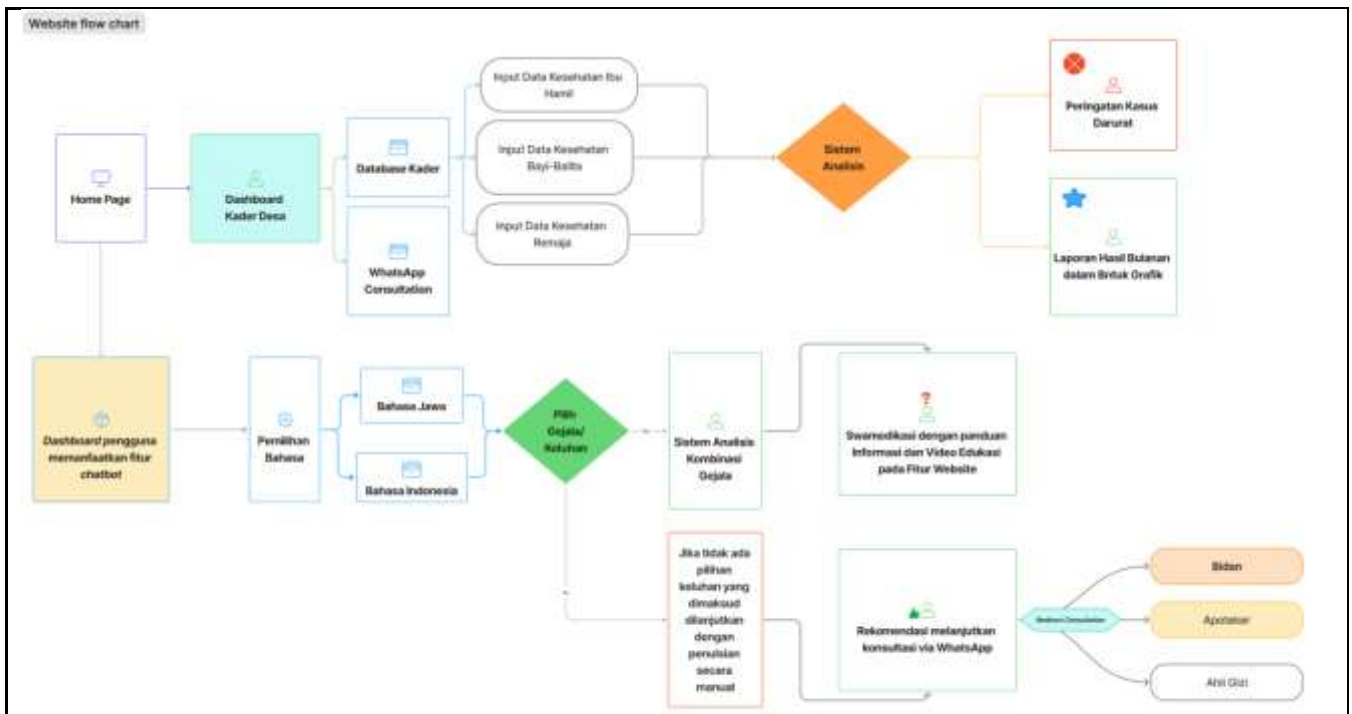
d. Foto Prototype



Gambar 2. Prototype e-asfarm yang ada sebelumnya teruji di Puskesmas Umbulharjo, DIY

e. Rencana Desain, Implementasi, dan Pengujian prototipe





Gambar 3. Rencana desain, implementasi, dan pengujian prototipe

4. Aspek Potensi Pasar (Maksimum 2 halaman)

Jelaskan secara singkat mengenai:

- Penjelasan mengenai seberapa besar prospek pasar produk yang dihasilkan (populasi pengguna produk)
- Segmen pasar atau target pasar dari produk yang dihasilkan
- Model bisnis/model canvas yang diusulkan

Ditulis dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran font 12, spasi 1.15

a. Prospek Pasar Prototipe

Platform E-Asfarm memiliki prospek pasar yang besar dan terukur. Visi jangka panjang adalah melayani daerah pedesaan, untuk fase penerapan di lingkungan yang relevan pada TKT 6 ini, pasar difokuskan pada wilayah Guwosari, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Kondisi ini sesuai dengan hasil audit kasus stunting pada siklus kedua tahun 2023, faktor yang menyebabkan kasus stunting masih tinggi adalah suboptimal *nutrition*, suboptimal *health*, atau anak yang sering mengalami sakit-sakitan, dan suboptimal *parenting*. Faktor tersebut yang menguatkan bahwa *website* interaktif *e-asfarm* memiliki potensi segmen pasar yang sesuai dengan kondisi saat ini, terutama di DIY.

b. Segmen Pasar/Target Pasar

Segmentasi pasar *e-asfarm* dibedakan antara Pengguna (Users) yang mendapatkan manfaat layanan, dan Pelanggan (Customers) yang menjadi target adopsi sistem atau model bisnis:

- Segmen Pengguna (B2C - *Business-to-Consumer*): Masyarakat Umum: Ibu hamil, ibu menyusui, suami/keluarga, dan orang tua dengan balita (terutama yang berisiko stunting)

yang membutuhkan pendampingan kesehatan.

2. Segmen Pelanggan & Mitra (*Business-to-Government/Business*): (1) Kader Posyandu: Sebagai *enabler* utama yang menggunakan *dashboard* monitoring *e-asfarm* untuk meningkatkan efisiensi kerja dan efektivitas pemantauan lapangan; (2) Tenaga Kesehatan Profesional: Apoteker, Bidan, dan Ahli Gizi yang bermitra dalam platform sebagai penyedia layanan konsultasi (kolaborator); (3) Pemangku Kepentingan (Pelanggan Utama): Dinas Kesehatan, Pemerintah Desa/Kabupaten, dan Fasyankes (Puskesmas/Klinik) yang mengadopsi platform ini untuk menurunkan angka stunting dan AKI, serta mendapatkan data analitik *real-time* untuk pengambilan kebijakan.

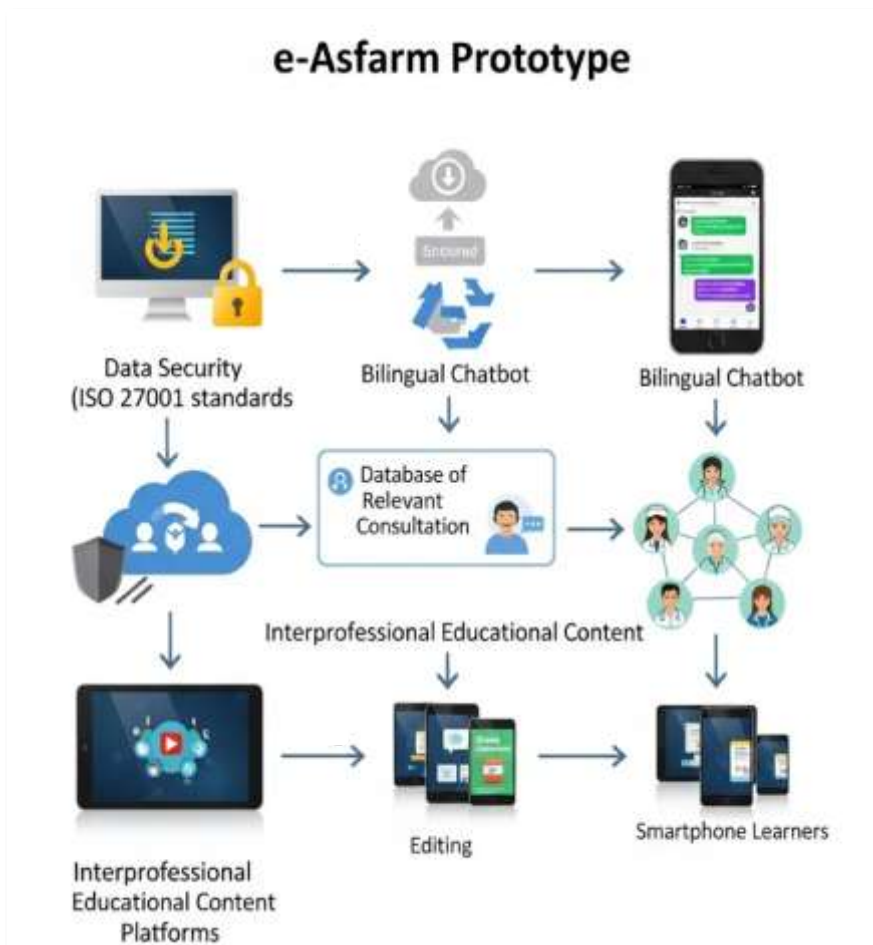
c. Model Canvas yang Diusulkan

Model bisnis E-Asfarm dirancang untuk keberlanjutan sosial dan komersial (Gambar 4) dan Gambar 5. Berikut adalah penjabaran elemen kuncinya:

1. **Value Proposition** (Nilai Jual): Menyediakan platform kolaborasi interprofesional (Apoteker, Bidan, Gizi) pertama yang terintegrasi. Keunggulannya adalah Pemandu Konsultasi (Triase) Bilingual (Jawa-Indonesia) yang berbasis budaya lokal, serta *dashboard* monitoring *real-time* untuk Kader.
2. **Customer Segments**: Seperti dijelaskan pada Poin (b), dengan fokus *Business-to-Government/Business* (Pemerintah/Puskesmas) dan Fasyankes Swasta sebagai pelanggan utama, serta masyarakat sebagai pengguna utama.
3. **Key Activities** (Aktivitas Kunci): Pengembangan dan pemeliharaan *platform*, kurasi konten edukasi kolaboratif, pelatihan (ToT) untuk Nakes dan Kader, serta agregasi dan analisis data.
4. **Key Resources** (Sumber Daya Kunci): Platform *e-asfarm* (aset intelektual), jaringan kemitraan Nakes (Apoteker, Bidan, Gizi), dan *database* kearifan lokal yang tervalidasi.
5. **Key Partners** (Mitra Kunci): Universitas (Perguruan Tinggi Alma Ata) untuk riset, Dinas Kesehatan DIY (sebagai regulator/pelanggan), Puskesmas mitra (lokasi implementasi), dan Organisasi Profesi (IAI, IBI, PERSAGI).
6. **Channels** (Saluran): Platform (aplikasi web *mobile-first*), WhatsApp (untuk rujukan konsultasi), dan sosialisasi/pelatihan langsung di Posyandu dan Puskesmas.
7. **Cost Structure** (Struktur Biaya): Biaya pengembangan *software* (Trilogi Digital), biaya *server* dan keamanan data, biaya produksi konten, serta biaya pelatihan dan sosialisasi Kader/Nakes.
8. **Revenue Streams** (Arus Pendapatan/Keberlanjutan): Model bisnis E-Asfarm berfokus pada B2G/B2B. Keberlanjutan jangka panjang akan dicapai melalui skema lisensi atau langganan (*subscription*) yang ditawarkan kepada Pemerintah Daerah (Dinas Kesehatan) atau Fasyankes (Puskesmas/Klinik) yang ingin mengadopsi sistem monitoring dan kolaborasi *e-asfarm* untuk wilayah yang membutuhkan.



Gambar 4. Model canvas penguatan *platform e-asfarm*



Gambar 5. Model bisnis penguatan *platform e-asfarm*

5. Jadwal Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Pengembangan pada keamanan website, Pengembangan <i>prototype</i> dasar (<i>Chatbot bilingual Jawa-Indonesia</i>) dan <i>optimalisasi tampilan mobile</i>						
2	Uji lab skala komputerisasi (<i>software-based testing</i>)						
3	Pembuatan konten video dengan ilustrasi yang menggambarkan edukasi kolaborasi interprofesional (Apoteker, Bidan, dan Ahli Gizi) diawali dengan penialaian ahli						
5	Uji validasi di lingkungan						

	yang relevan						
6	Penerapan di lingkungan yang relevan						
7	Analisis data dan optimalisasi sistem setelah dilakukan uji kepuasan						
8	Diseminasi dengan pemangku kepentingan & tenaga kesehatan						
9	Finalisasi laporan akhir dan luaran wajib						

*Pelaksanaan kegiatan prototipe adalah maksimal 6 bulan

6. Hasil dan Luaran yang Dicapai (Maksimum 3 halaman)

Berisi output dan outcome yang diperoleh.

Ditulis dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran font 12, spasi 1.15

a. Pengembangan *e-asfarm* berdasarkan spesifikasi teknologi

Sistem *e-asfarm* dibangun menggunakan pendekatan *Model-View-Controller* (MVC) yang memisahkan logika bisnis, antarmuka pengguna, dan manajemen data. Rincian teknologi yang digunakan dalam pengembangan prototipe TKT 4 hingga persiapan TKT 6 disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Teknologi Pengembangan *website e-asfarm*

Kategori	Teknologi	Versi	Fungsi Utama dalam Sistem
Backend	PHP	7.4+	Bahasa pemrograman sisi server untuk logika aplikasi.
Framework	CodeIgniter	4.x	Kerangka kerja utama yang menjamin keamanan dan struktur MVC.
Database	MySQL	5.7+	Manajemen basis data relasional untuk penyimpanan data kompleks.

Frontend	HTML5, CSS3, JS	-	Pembangun struktur dan gaya antarmuka visual.
UI Framework	Bootstrap	4.x	Kerangka kerja CSS untuk desain responsif (mobile-first).
Admin Template	AdminLTE	3.2	Dashboard manajemen data untuk admin dan Dinkes.
Icon Library	Font Awesome	5.15.4	Ikon visual untuk navigasi ramah pengguna buta huruf/lansia.
Server	Rumah Web	Unlimited M	Infrastruktur cloud hosting untuk aksesibilitas online.

Berdasarkan kesiapan teknologi pada Tabel 1 di atas, **terhadap Jangkauan Pasar Luas (*Scalability & Accessibility*)** pengembangan *website e-asfarm* mendukung penetrasi pasar yang luas, mulai dari pengguna di pedesaan hingga institusi pemerintahan. Kesiapan teknologi ini dalam menjangkau segmen pasar yang masif didukung oleh tiga faktor fundamental:

1. **Universualitas Akses (*Zero-Installation Barrier*):** Pengembangan berbasis *Web Application* (HTML5/PHP) menghilangkan hambatan instalasi. Pengguna (ibu hamil, kader, atau masyarakat umum) tidak perlu mengunduh aplikasi yang membebani memori ponsel. Hal ini sangat krusial untuk segmen pasar menengah ke bawah yang seringkali memiliki keterbatasan ruang penyimpanan perangkat (*storage*). *Website* dapat diakses secara instan melalui *browser* apa pun (Chrome, Opera Mini, dll).
2. ***Mobile-First Approach*:** Penggunaan **Bootstrap 4** menjamin bahwa tampilan antarmuka *e-asfarm* bersifat responsif dan adaptif. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk merender tampilan yang optimal pada berbagai ukuran layar, mulai dari *smartphone low-end* milik kader di lapangan, tablet, hingga komputer desktop di Dinas Kesehatan. Kemampuan lintas perangkat (*cross-device compatibility*) ini memperluas potensi pengguna secara signifikan tanpa perlu mengembangkan aplikasi *native* terpisah (Android/iOS).
3. **Performa ringan di jaringan terbatas:** Kombinasi **CodeIgniter 4** yang dikenal ringan (*lightweight*) dengan teknik pemrograman yang efisien memastikan website tetap dapat dimuat dengan cepat meskipun diakses menggunakan koneksi internet yang tidak stabil (3G/H+) di wilayah pedesaan. Hal ini menjadi kunci keberterimaan pasar di area dengan infrastruktur digital yang belum merata.
4. **Skalabilitas untuk ekspansi B2G/B2B:** Struktur **MVC** dan *Database Relasional MySQL* memungkinkan sistem untuk dikembangkan lebih jauh (misalnya: integrasi dengan sistem BPJS atau SatuSehat) tanpa merombak total sistem yang ada. Ini memberikan jaminan kepada calon mitra (pemerintah/swasta) bahwa *e-asfarm* siap menangani lonjakan data pengguna dalam jumlah besar (*high concurrency*) seiring dengan perluasan wilayah implementasi.

b. Teknis untuk pemenuhan “Trilogi Inovasi Digital”

1. Optimalisasi Antarmuka Mobile & Keamanan Data

- a. **Framework CodeIgniter 4 (*Security Core*):** Penggunaan CodeIgniter 4 menjadi fondasi keamanan utama. Berbeda dengan PHP native, kerangka kerja ini memiliki fitur *built-in security* yang melindungi sistem dari serangan umum. Implementasi mencakup: **CSRF Protection** yaitu mencegah eksekusi perintah palsu dari situs lain. **Content Security Policy**

(CSP): Mencegah serangan *Cross-Site Scripting* (XSS) yang kerap menyerang aplikasi web kesehatan. **Brute Force Mitigation:** Sistem dilengkapi tabel khusus login_attempts dalam database. Algoritma backend akan memblokir IP sementara jika terdeteksi upaya login gagal berulang kali, melindungi akun admin dan kader.

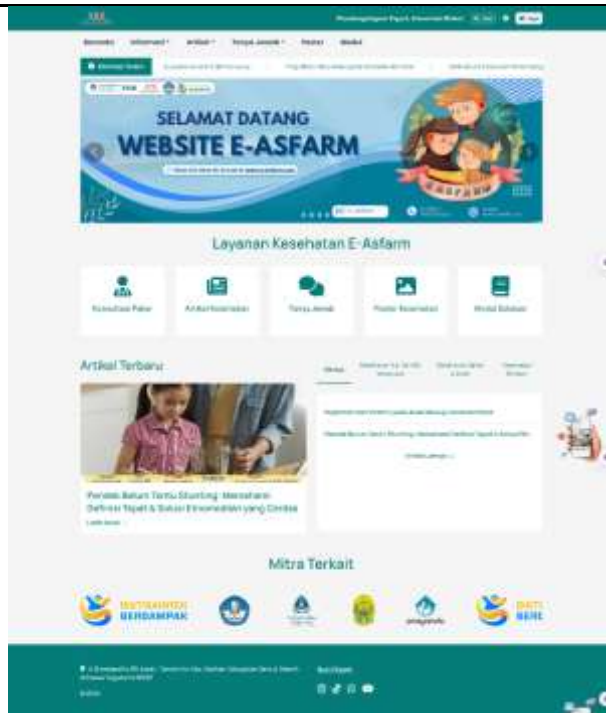
- b. **Bootstrap 4 (Mobile Optimization):** Mengingat kader posyandu mayoritas menggunakan *smartphone*, **Bootstrap 4** digunakan untuk menerapkan sistem *Grid Layout*. Teknologi ini memungkinkan tampilan website beradaptasi otomatis (*responsive resizing*): Pada layar laptop Dinas Kesehatan, tabel data monitoring tampil penuh. Pada layar HP kader, tabel otomatis berubah menjadi *card view* atau tampilan vertikal yang mudah dibaca tanpa perlu *zoom-in/zoom-out*. Dokumentasi uji kelayakan dapat dilihat dalam link drive berikut: <https://drive.google.com/drive/folders/142-MWLOhvls2bW1bj2iAMt87mrmHkfr?usp=sharing>
- Dashbord Pengguna** dilengkapi dengan sistem monitoring kesehatan: https://drive.google.com/drive/folders/1O3FiSsJ_jGvf9bJldauXb7Mx8Z5eKMfq?usp=sharing

2. **Chatbot Bilingual Berbasis Kearifan Lokal**

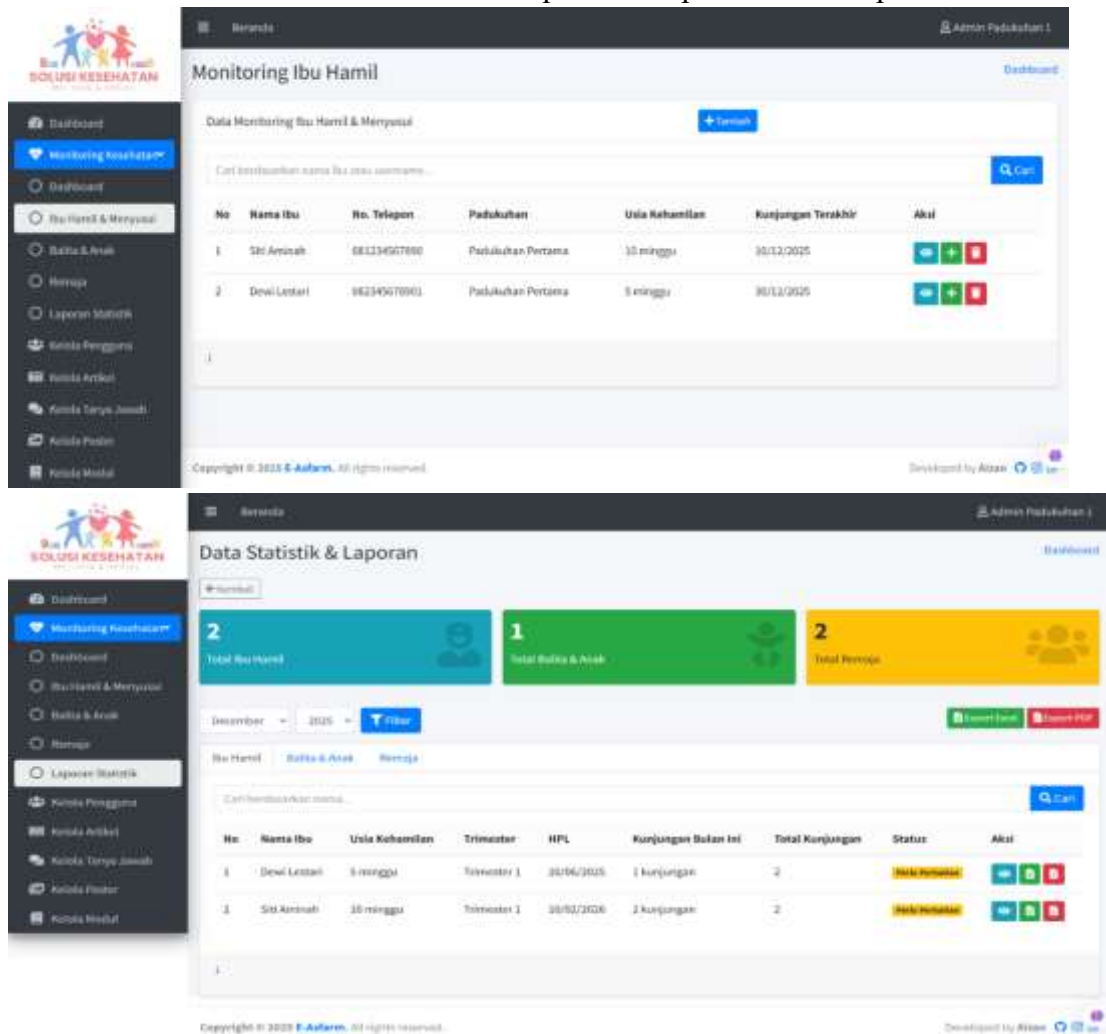
Manajemen database multibahasa dalam pengembangan e-asfarm ini berdasarkan hasil FGD bersama para calon pengguna dan kader kesehatan. Teknologi yang mendukung adalah MySQL 5.7+ digunakan untuk mengelola tabel faqs dan articles dengan struktur kolom ganda (*dual-column content*). Ini memungkinkan penyimpanan konten dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Jawa secara berdampingan. Logika NLP Sederhana (Backend PHP): Backend PHP dirancang dengan fungsi pencarian string yang mengenali kosakata lokal. Ketika pengguna mengetik kata kunci gejala seperti "*mulek*" atau "*lesu*" (hasil temuan FGD), sistem *query* akan memindai kolom bahasa lokal di database dan menyajikan artikel medis yang relevan, menjembatani kesenjangan bahasa medis dengan bahasa masyarakat.

3. **Pengembangan Tampilan, Fitur Edukasi, & Monitoring Terintegrasi**

Visualisasi Dashboard (AdminLTE 3.2): untuk Dinas Kesehatan, data mentah dari 30+ tabel tersebut diolah menjadi grafik visual menggunakan *template AdminLTE*. Penggunaan *library* ini memungkinkan penyajian data statistik stunting wilayah secara visual dan interaktif, memudahkan pengambil kebijakan membaca tren tanpa harus membuka tabel data mentah. Keunggulan utama *e-asfarm* adalah kedalaman datanya. Sistem tidak hanya mencatat nama, tetapi memetakan kondisi kesehatan secara granular melalui lebih dari 30 tabel yang saling berelasi (*Foreign Key*): (1) Klaster Ibu Hamil: Tabel monitoring, identitas, kunjungan, antropometri, keluhan, dll. (2) Klaster Balita: Tabel khusus imunisasi yang terpisah namun terhubung dengan data orang tua. (3) Klaster Remaja: Tabel screening anemia dan pemantauan gizi. Kompleksitas ini dikelola oleh MySQL dengan indeks optimal untuk memastikan pengambilan data tetap cepat (*low latency*) meski data mencapai ribuan baris.



Gambar 6. Beranda depan hasil optimalisasi tampilan



Gambar 7. Fitur tambahan sistem monitoring kesehatan

Pengembangan fitur Sistem Monitoring Kesehatan Terintegrasi pada Gambar 7, telah mentransformasi *e-asfarm* dari sekadar platform edukasi menjadi instrumen manajemen posyandu berbasis data yang komprehensif. Modul ini menyatukan pemantauan tiga siklus kehidupan (ibu hamil, balita, dan remaja) dalam satu *dashboard* terpusat yang dilengkapi teknologi *Early Warning System* untuk mendeteksi risiko kesehatan secara otomatis dan *real-time*. Selain mendukung intervensi dini yang presisi, fitur ini secara signifikan memangkas beban administrasi kader melalui mekanisme pelaporan otomatis berjenjang (ekspor PDF/Excel) dan arsip rujukan digital yang valid. Didukung dengan antarmuka input data terpandu (*wizard style*) dan hak akses manajemen konten mandiri, sistem ini menjamin akurasi data sekaligus meningkatkan efisiensi operasional layanan kesehatan secara berkelanjutan di tingkat komunitas.

c. Kesiapan teknologi pada server untuk implementasi skala besar

Sebagai upaya untuk mendukung uji coba skala besar pada 24–31 Desember 2025 di Guwosari, infrastruktur server telah disiapkan untuk menangani lonjakan trafik (*concurrency user*). Spesifikasi Server Implementasi:

1. Provider: Rumah Web (Paket Unlimited M).
2. Processor: 2 Core CPU (Siap di-*upgrade* ke 4 Core saat beban puncak).
3. RAM: 2 GB Physical Memory (Menjamin proses PHP berjalan lancar tanpa *bottleneck*).
4. Storage: 20 GB SSD (Kecepatan baca/tulis tinggi untuk akses database).
5. Keamanan Jaringan: Dilengkapi SSL Certificate (Let's Encrypt) yang mengenkripsi data dari HP kader ke server, memastikan kerahasiaan data medis pasien sesuai standar etika kesehatan.

Infrastruktur teknologi ini menjamin bahwa *e-asfarm* tidak hanya canggih secara fitur (*software*), tetapi juga handal secara operasional (*hardware reliability*) saat digunakan di lapangan dengan kondisi sinyal pedesaan.

d. Validasi fungsional dan substantif (transisi menuju TKT-4)

Setelah pengembangan arsitektur teknis, tahap selanjutnya adalah memastikan prototipe dapat diterima secara konsep dan fungsi oleh pengguna akhir. Proses transisi dari TKT 3 (*Proof of Concept*) menuju TKT 4 (*Validasi Fungsional*) dilakukan melalui kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) dan Penilaian Pakar (Gambar 6). Kegiatan ini bertujuan untuk menggali perilaku pencarian informasi kesehatan, memetakan kebutuhan fitur prioritas, serta memvalidasi konten lokal yang akan diintegrasikan ke dalam sistem.

Pada tahap pengembangan prototipe *e-asfarm*, pencapaian awal adalah transisi dari TKT-3 (*proof of concept*) menjadi TKT 4 (validasi fungsional skala laboratorium) dan pengujian pada pakar. Pada TKT 3, telah ditunjukkan bahwa *platform* dengan mengedepankan konsep kolaborasi interprofessional dapat diterima secara konsep. Pada TKT-4 memvalidasi bagaimana konsep tersebut dapat berfungsi secara teknis, fungsional, dan substantif. Pengujian laboratorium dalam pengembangan ini dilakukan di lingkungan uji terkontrol, dengan aktivitas yang telah dilakukan (Gambar 6), meliputi **(1) Validasi Kebutuhan Fungsional** melalui *Focus Group Discussion* (FGD), dan **(2) Validasi Substansi Klinis** melalui Penilaian Pakar (*Expert Judgment*).



Gambar 6. Pelaksanaan FGD dan Penilaian Pakar

Hasil analisis kebutuhan dalam kegiatan FGD pada Gambar 6 sebagai uji skala terbatas dengan protokol FGD terlampir dalam Lampiran, bertujuan untuk menggali perilaku dan kebutuhan informasi sebagai dasar dalam pengembangan *e-asfarm*. Kegiatan ini ditujukan pula untuk memberikan masukan terhadap kebutuhan konten dan fitur yang akan dikembangkan dalam penguatan prototipe ini. Berikut ini pada Tabel 2, akan mendeskripsikan karakteristik peserta FGD dalam uji skala terbatas.

Tabel 2. Karakteristik Peserta FGD (Uji Skala Terbatas)

No.	Nama (Inisial)	Usia (Tahun)	Pendidikan Terakhir	Pekerjaan	Peran
1.	IF	47	Sarjana	IRT	Ibu dengan Anak Remaja
2.	NE	46	SMA	IRT	Kader Posyandu Ibu dengan Anak Remaja
3.	DH	45	Sarjana	IRT	Kader Posyandu Ibu dengan Anak Remaja
4.	SM	44	Sarjana	IRT	Kader Posyandu Ibu dengan Anak Remaja
5.	AM	46	SMA	IRT	Kader Posyandu Ibu dengan Anak Remaja
6.	I	42	SMA	IRT	Kader Posyandu Ibu dengan Anak Remaja
7.	S	40	Sarjana	IRT	Kader Posyandu Ibu dengan Anak Remaja

Berdasarkan responden yang terlibat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas peserta merupakan ibu rumah tangga dengan peran sebagai kader posyandu yang aktif di lingkungannya. Kader Posyandu aktif menjadikan FGD ini sebagai *uji validasi fungsional* yang baik untuk merancang fitur *dashboard* monitoring kader dan kebutuhan konten yang ditawarkan dalam platform *e-asfarm*. Sesuai dengan protokol (Lampiran), FGD ini secara spesifik menggali praktik etnofarmasi dan swamedikasi. **Implikasi Teknis:** Data ini memvalidasi keputusan penggunaan

Bootstrap 4 dengan pengaturan tipografi yang jelas dan kontras warna yang tinggi. Desain tombol dibuat lebih besar (*touch-friendly*) untuk meminimalisir kesalahan tekan (*miss-click*) pada layar *smartphone*. Selain itu, hasil kualitatif dari FGD ini dan masukan dari beberapa pihak menjadi luaran TKT 4 berupa dokumen acuan pengembagna. Dokumen ini berisi daftar kosakata lokal (Bahasa Jawa) yang akan menjadi input terpandu Pemandu Konsultasi Bilingual, serta pemetaan praktik etnomedisin yang akan dibahas dalam konten edukasi.

Penilaian substansi (Penilaian Pakar) yang dilakukan secara paralel dengan validasi pengguna, telah dilakukan juga melakukan validasi substansi di "laboratorium" pakar. Pertanyaan inti menggali praktik etnofarmasi dan keluhan dalam bahasa lokal. Data kualitatif yang kami peroleh dari kader dan ibu-ibu (sesuai karakteristik peserta) menghasilkan *database* kosakata keluhan Bahasa Jawa (misal: '*mulek*', '*lesu*'), pemetaan praktik etnomedisin, dan topik edukasi prioritas. Ini adalah bukti TKT 4 yang memvalidasi substansi fitur inti kami. **Analisis kebutuhan fitur monitoring kader**, Protokol FGD secara spesifik bertujuan untuk merancang fitur yang benar-benar menjawab kebutuhan, seperti sistem monitoring". Mayoritas peserta FGD adalah Kader Posyandu aktif. Dalam pelaksanaan FGD telah disampaikan kebutuhan akan *dashboard* yang sederhana, visual, dan berorientasi pada pelaporan cepat. Masukan mereka langsung membentuk desain fungsional dari *dashboard* monitoring kader.

Selain itu, kebutuhan akan **optimalisasi tampilan (UI/UX)** dan **aksesibilitas** juga tervalidasi dalam tahapan TKT 4. Justifikasi fungsional untuk pengembangan optimalisasi tampilan telah diperoleh dengan menggabungkan dua temuan kunci dari proses FGD. **Pertama**, data karakteristik peserta (Tabel 1) menunjukkan bahwa target pengguna kami memiliki latar belakang pendidikan yang bervariasi (lulusan SMA hingga Sarjana). Fakta ini menyiratkan bahwa platform *e-asfarm* harus dirancang agar dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna dengan tingkat literasi digital yang beragam, dari yang paling awam hingga yang paling mahir.

Kedua, dalam proses FGD menggali "kesulitan" dalam menggunakan *handphone* untuk mencari informasi kesehatan. Temuan kualitatif dari diskusi ini sangat konsisten, menghasilkan masukan kritis seperti "*jangan ribet*", "*tulisan harus jelas*", dan "*jangan banyak menu*". Ketika temuan kualitatif ("*jangan ribet*") ini digabungkan dengan fakta demografis (latar belakang beragam), justifikasinya menjadi sangat kuat: UI/UX E-Asfarm secara fungsional **wajib** didesain untuk melayani pengguna dengan tingkat literasi digital terendah. Oleh karena itu, temuan TKT 4 ini secara langsung diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis untuk merombak UI/UX menjadi **responsif (mobile-first)**, **ringan (lazy loading)** untuk mengatasi koneksi internet lambat, dan memiliki **aksesibilitas tinggi** (kontras warna yang kuat, tombol besar, dan navigasi sederhana), hasilnya dapat dilihat pada Gambar 7. Hal tersebut sesuai dengan literatur bahwa keterkaitan erat antara literasi digital pengguna yang bervariasi dengan kebutuhan akan desain yang sederhana ini sangat krusial untuk adopsi teknologi kesehatan di komunitas, sejalan dengan berbagai studi yang menyoroti pentingnya *digital health literacy* dan desain *user-centered* untuk mengurangi kesenjangan digital (28,29).



Gambar 7. Optimalisasi tampilan *platform e-asfarm* dan pembaruan logo

Dari perspektif informatika, TKT 4 adalah tahap rekayasa perangkat lunak untuk mengubah kebutuhan fungsional (Hasil 1 dan Tabel 2) menjadi arsitektur sistem yang tervalidasi. Berdasarkan temuan FGD yang mengindikasikan kebutuhan akan **kesederhanaan, kepercayaan, dan aksesibilitas** (dari pengguna dengan literasi digital beragam), kami secara sadar memilih arsitektur **Sistem Berbasis Aturan (*Rule-Based System*)**, bukan *Natural Language Processing* (NLP) yang kompleks.

Sistem ini, sebagaimana dirinci dalam spesifikasi (Pengembangan Chatbot Interaktif .docx) (Gambar 8), terdiri dari beberapa lapisan: (a) *Layer Presentasi* (UI/UX) yang menampilkan alur bilingual, (b) *Layer Logika Bisnis* (Back-end) yang berisi *Decision Engine* (Mesin Pengambil Keputusan) berbasis aturan, dan (c) *Layer Data* (*Knowledge Base*) yang menyimpan daftar gejala bilingual (Tabel 2) dan aturan klasifikasi (Tabel 2). Pendekatan *rule-based* (Sistem Pakar) ini merupakan fondasi yang kokoh dalam *medical informatics* untuk triase digital (30), karena memastikan tidak ada "salah tafsir" oleh AI, yang krusial untuk keamanan pasien. Logika triase ini (dirinci dalam spesifikasi) memetakan *input* terpandu pengguna ke Nakes yang relevan (Apoteker, Gizi, atau Bidan) menggunakan algoritma *keyword matching* yang tervalidasi.

Tabel 2. Logika Triase Interprofesional Berbasis Aturan (Rule-Based)

Jika Pengguna Memilih Kata Kunci Terkait...	Maka Sistem Mengarahkan ke...	Fokus Layanan
"obat", "dosis", "efek", "batuk", "pilek", "panas"	 Apoteker	Swamedikasi ringan dan informasi obat
"makan", "gizi", "berat", "susu", "ASI", "tensi"	 Ahli Gizi	Asupan, pola makan, dan nutrisi

"hamil", "janin", "flek",
"menyusui", "persalinan"



Bidan

Kesehatan klinis Ibu dan
Anak

Secara keseluruhan, kolaborasi antara Hasil 1 (FRS dari FGD), Hasil 2 (Spesifikasi Informatika Tervalidasi), dan Hasil 3 (Laporan Validasi Pakar) membuktikan bahwa proyek E-Asfarm telah menyelesaikan seluruh target TKT 4. Prototipe telah bertransformasi dari sekadar "konsep" (TKT 3) menjadi "prototipe fungsional yang arsitektur dan substansinya telah tervalidasi penuh di lingkungan terkontrol" (TKT 4). Pengembangan teknis (*coding*) "Trilogi Inovasi Digital" telah selesai dilaksanakan dan tervalidasi ini.

10:19 PM

Pendampingan
Tepat, Generasi
Hebat

Informasi Terkini

Kirim Pawartos / Kirim Pesan

Isi formulir untuk konsultasi kesehatan

Asmanipun / Nama Lengkap

Yuswo (taun) / Usia (th)

Jinis Kelamin / Jenis Kelamin

Pilih / Pilih

Lajengaken / Lanjut

Modul Edukasi

10:21 PM

Pendampingan
Tepat, Generasi
Hebat

Informasi Terkini

Layanan Kesehatan E-Asfarm

Kirim Pawartos / Kirim Pesan

Isi formulir untuk konsultasi kesehatan

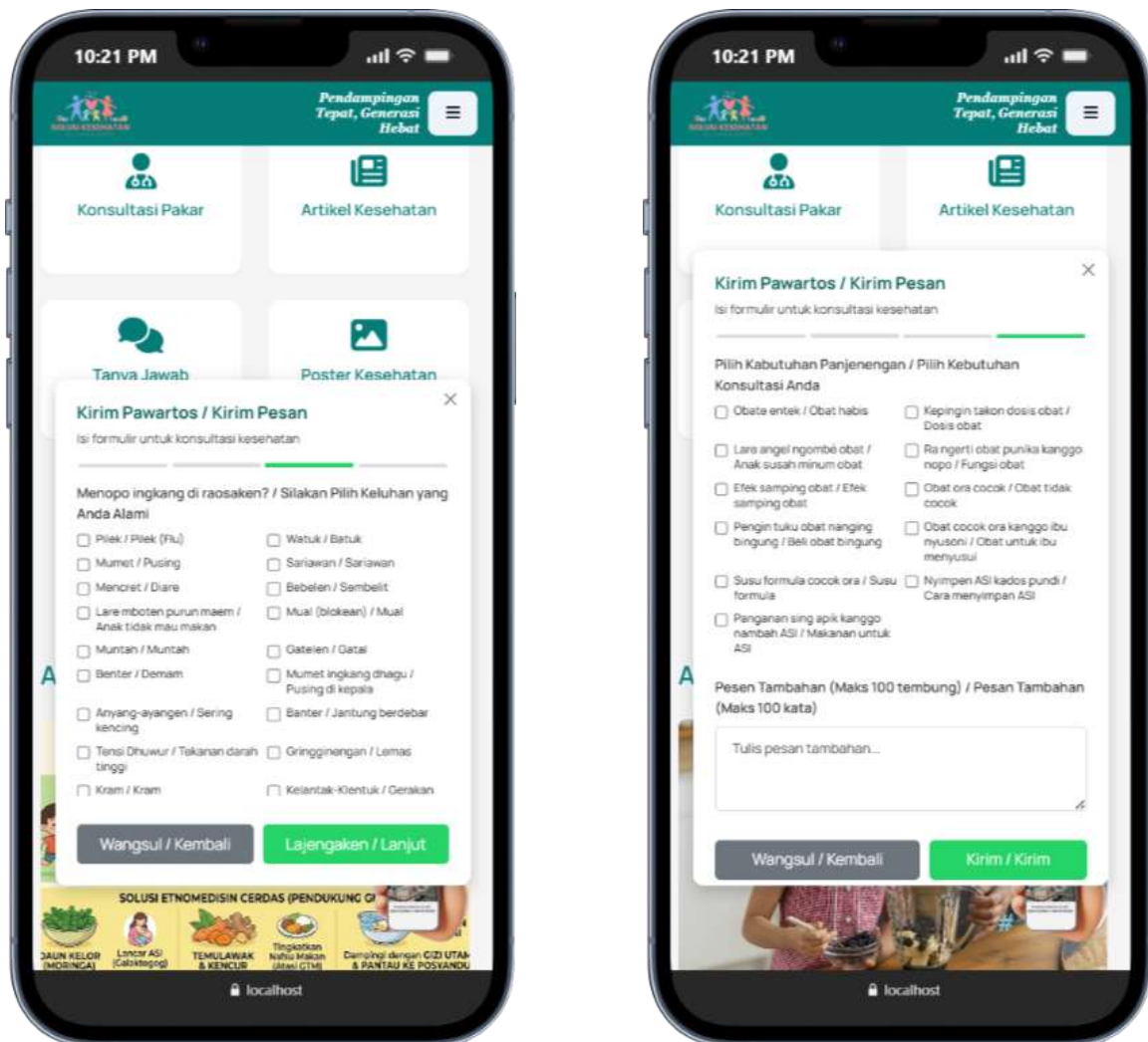
Sinten ingkang badhe panjenengan rembugi? / Siapa yang Akan Anda Konsultasikan?

Pilih / Pilih

Wangsul / Kembali

Lajengaken / Lanjut

Modul Edukasi



localhost:8080 says

Pesan sudah disiapkan!

Jangan lupa klik tombol KIRIM di chat WhatsApp agar pesan terkirim ke pakar.

Mohon tunggu balasan dalam 1x24 jam.

Matur nuwun / Terima kasih!

OK

Gambar 8. Pengembangan *chatboth* dengan Bahasa Jawa dan Nasional

Hasil FGD ini menyimpulkan bahwa secara substantif, konsep kolaborasi interprofesional sangat dibutuhkan. Namun secara fungsional, antarmuka aplikasi harus mengalami penyesuaian (penyederhanaan navigasi dan visual). Masukan dari 7 partisipan kunci ini telah dieksekusi oleh tim pengembang melalui perbaikan *coding* pada periode Oktober-November (pasca pemulihan

server). Dengan demikian, *e-asfarm* versi terbaru kini telah mengakomodasi kebutuhan pengguna riil (*User-Centered Design*) dan dinyatakan **siap sepenuhnya** untuk diuji coba dalam skala besar di lingkungan Pemerintahan Kalurahan Guvosari pada akhir Desember 2025.

e. Status kerjasama dan legalitas

Dukungan Universitas Alma Ata, untuk menjamin keberlanjutan dan legalitas pelaksanaan uji coba skala besar (TKT 6), tim pengembang *e-asfarm* telah menjalin kesepakatan kerjasama formal dengan pemangku kepentingan utama. Dokumen kerjasama ini menjadi bukti dukungan ekosistem terhadap implementasi inovasi:

1. [Kerjasama dengan Pemerintah Kalurahan Guvosari](#) Nota Kesepahaman (MOU) dengan Pemerintah Kalurahan Guvosari difokuskan pada izin pelaksanaan implementasi di wilayah kerja desa dan mobilisasi Kader Posyandu. Kesepakatan ini mencakup fasilitasi tempat untuk sosialisasi, koordinasi dengan kepala dukuh, serta komitmen penggunaan aplikasi *e-asfarm* sebagai alat bantu pelaporan kesehatan warga secara berkelanjutan di tingkat desa.
2. [Dukungan Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul](#) Kerjasama dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. Dinkes Bantul berperan sebagai *supervisor* dalam uji coba skala besar untuk memastikan fitur-fitur klinis dalam aplikasi sesuai dengan standar pelayanan kesehatan nasional. Selain itu, MOU ini membuka peluang integrasi data analitik *e-asfarm* ke dalam sistem pelaporan kesehatan daerah di masa depan.

f. Peningkatan TKT-5 ke TKT 6

Saat ini, kami sedang dalam tahap transisi TKT 5 (validasi di lingkungan relevan) ke TKT 6, sesuai dengan *roadmap* pengembangan (Gambar 1). Tahap ini krusial untuk menjembatani "laboratorium" dengan "implementasi di masyarakat". Prototipe *e-asfarm* yang telah stabil secara fungsional (TKT 4) akan diterapkan dalam pertemuan dengan Kader dan target pengguna di Kalurahan Guvosari, yang sebelumnya telah dinilai oleh pakar terkait kemudahan penggunaan dan kesesuaiannya dengan kebutuhan oleh para praktisi Rumah Sakit. Fokus TKT 5 bukanlah pada akurasi klinis (yang sudah divalidasi pakar), melainkan pada uji *usability* (kemudahan penggunaan) oleh pengguna nyata (Kader dan Ibu). Langkah ini penting untuk mengidentifikasi hambatan praktis dalam alur kerja—seperti kesulitan *login*, kebingungan navigasi, atau kerumitan pengisian *dashboard* kader—dalam lingkungan yang sebenarnya. Berbagai studi *scoping review* tentang pengembangan *mHealth* menegaskan bahwa pengujian *usability* di lingkungan relevan adalah langkah wajib untuk memastikan prototipe dapat diadopsi sebelum implementasi skala besar (31).

Sebagai luaran akhir dan puncak dari proyek ini, kami akan melaksanakan TKT 6 (Demonstrasi di Lingkungan Operasional). Kegiatan ini akan dimulai pada akhir Desember di wilayah Guvosari. Berbeda dengan TKT 5 yang menguji *prototipe*, TKT 6 akan mendemonstrasikan keseluruhan model layanan secara komprehensif. Uji TKT 6 ini akan melibatkan seluruh ekosistem (Kader, Ibu, Remaja, Bidan, Apoteker, Gizi) dalam lingkungan operasional nyata untuk mengukur efektivitas model kolaborasi digital kami. Hasil akhir yang ditargetkan pada akhir bulan adalah Laporan Hasil Demonstrasi TKT 6, yang akan mengevaluasi dampak platform dalam menjembatani kolaborasi Nakes dan memantau kesehatan komunitas, sejalan dengan kerangka kerja implementasi *mHealth* yang berfokus pada efektivitas di dunia nyata (32).

7. Kesimpulan dan Saran (Maksimum 1 halaman)

Ditulis dengan jenis huruf Times New Roman, ukuran font 12, spasi 1.15

a. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian pengembangan dan validasi yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa telah mencapai tahap **TKT 5 (Validasi di Lingkungan Relevan)**. Pencapaian TKT 5 ini dibuktikan dengan keberhasilan integrasi dan uji coba terbatas pada fitur unggulan **Sistem Monitoring Kesehatan Terintegrasi** yang berfungsi sebagai *Early Warning System* bagi Kader Posyandu. Fitur ini, bersama dengan pembaruan antarmuka (UI/UX) dan *Chatbot* bilingual, telah dinyatakan valid secara fungsional maupun substantif berdasarkan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dan penilaian pakar. Sebagai langkah krusial menuju tahap selanjutnya, sistem saat ini **telah melalui proses pembenahan dan penguatan infrastruktur secara menyeluruh (*system hardening*)**. Pembenahan kembali ini dilakukan sebagai respons terhadap kendala keamanan siber sebelumnya, guna memastikan sistem memiliki ketahanan maksimal (*resilience*) sebelum dioperasikan secara masif. Dengan kondisi sistem yang kini telah dipulihkan, diamankan, dan ditingkatkan performanya, *e-asfarm* dinyatakan dalam kondisi siap sepenuhnya untuk memasuki **TKT 6 (Demonstrasi Skala Besar)**. Implementasi ini dijadwalkan pada akhir Desember 2025 di Kalurahan Guwosari sebagai pembuktian akhir kehandalan sistem dalam lingkungan operasional yang sesungguhnya.

b. Saran

1. **Bagi Pengembangan Teknis (Menuju TKT 7-9):** Untuk menjamin skalabilitas di wilayah dengan infrastruktur terbatas (*low-resource settings*), pengembangan selanjutnya wajib memprioritaskan transformasi arsitektur menuju *Progressive Web App* (PWA) dengan kapabilitas *offline-first*. Fokus teknis diarahkan pada mekanisme sinkronisasi data asinkron (*asynchronous data sync*) untuk memastikan reliabilitas akses kader di area blank spot atau 3T.
2. **Bagi Komunitas Riset (Informatika Kesehatan):** Model algoritma triase berbasis etno-informatika (kosakata lokal) yang telah tervalidasi ini disarankan untuk direplikasi dan diadaptasi ke dalam varian bahasa daerah lain. Riset lanjutan dapat difokuskan pada pengembangan *Natural Language Processing* (NLP) sederhana berbasis kearifan lokal guna meningkatkan akurasi deteksi dini dan kepercayaan pengguna (*user trust*) pada layanan kesehatan digital.
3. **Bagi Hilirisasi dan Keberlanjutan Bisnis:** Strategi komersialisasi perlu segera diakselerasi dengan memanfaatkan data efisiensi operasional dari uji coba TKT 6 sebagai validasi kelayakan tekno-ekonomi. Model bisnis *Software as a Service* (SaaS) berbasis langganan (B2G/B2B) dapat ditawarkan kepada fasilitas kesehatan swasta maupun pemerintah daerah sebagai solusi manajemen kesehatan komunitas yang efisien dan *cost-effective*.

8. Daftar Pustaka

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor (*Vancouver style*) sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Romadhona MK, Khasanah SU, Ariadi S, Kinasih SE, Tjitrawati AT. Re-defining stunting in Indonesia 2022: A comprehensive review. *Jurnal Inovasi Ilmu Sosial dan Politik (JISoP)*. 2023 Jul 25;5(1):56–63.
2. Rochana Ruliyandari, Fitriana Putri Utami, Helfi Agustin, Ratu Matahari. Stunting Prevention Based on Local Wisdom in Bantul Regency, Yogyakarta, Indonesia. *Social Medicine*. 2025 Jan 14;18(01):14–26.
3. Siswati Tr, Murdiati A. Policy Analysis Reducing Under Five Stunting Children in Special Region Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*. 2022 Jun 30;11(2).
4. Samuel Nkwo M, Orji R, Ajah I, Igwe J, Ogbaga I, Chigozie-Okwum C. Design Opportunities for Persuasive Mobile Apps to Support Maternal and Child Healthcare and Help-seeking Behaviors. In: *Proceedings of the 3rd African Human-Computer Interaction Conference: Inclusiveness and Empowerment*. New York, NY, USA: ACM; 2021. p. 33–42.
5. Klingberg S, Motlathledi M, Mabena G, Mooki T, Verdezoto N, Densmore M, et al. “Must you make an app?” A qualitative exploration of socio-technical challenges and opportunities for designing digital maternal and child health solutions in Soweto, South Africa. *PLOS Global Public Health*. 2022 Dec 5;2(12):e0001280.
6. Mbunge E, Sibiya MN. Mobile health interventions for improving maternal and child health outcomes in South Africa: a systematic review. *Global Health Journal*. 2024 Sep;8(3):103–12.
7. Haq ZU, Naeem A, Zaeem D, Sohail M, Pervaiz N ul A. Development of a Digital Platform to Promote Mother and Child Health in Underserved Areas of a Lower-Middle-Income Country: Mixed Methods Formative Study. *JMIRx Med*. 2024 Jul 31;5:e48213–e48213.
8. Kusumawardani N, Darmawan E, Suprati S, Dwinta E. Pharmacist Counselling Can Change Adherence to Iron Supplementation and Physical Activity Lifestyle of Anaemic Pregnant Women in Yogyakarta. *Advances in Health Sciences Research*. 2021;40(Iccscp):155–68.
9. Apriluana G, Fikawati S. Analisis Faktor-Faktor Risiko terhadap Kejadian Stunting pada Balita (0-59 Bulan) di Negara Berkembang dan Asia Tenggara. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2018 Dec 31;28(4):247–56.
10. Yulika M, Afrainin Syah N, . Y. The Influence of Maternal Factors on the Incidence of Stunting in Toddlers: A Narrative Review. *International Journal of Research and Review*. 2024 Jun 11;11(5):693–702.
11. Khater Helmy R, Ibrahim Ahmed H, Khalil Ibrahim W. Women’s Awareness regarding Self-Medication during Pregnancy. *Egyptian Journal of Health Care*. 2024 Sep 1;15(3):814–24.
12. Niriayo YL, Mohammed K, Asgedom SW, Demoz GT, Wahdey S, Gidey K. Self-medication practice and contributing factors among pregnant women. *PLoS One*. 2021 May 20;16(5):e0251725.
13. Shapiro MJ, Downs SM, Swartz HJ, Parker M, Quelhas D, Kreis K, et al. A Systematic Review Investigating the Relation Between Animal-Source Food Consumption and Stunting in Children Aged 6–60 Months in Low and Middle-Income Countries. *Advances in Nutrition*. 2019 Sep;10(5):827–47.
14. Puspitasari DA, Omas Bulan S. The effect of accessibility and availability of health infrastructure on maternal healthcare utilization in Indonesia to achieve Sustainable Development Goals. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2021 Mar 1;716(1):012110.
15. Fahmi N, Maria NSB. Analisis Determinan Ketimpangan Wilayah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) Tahun 2013-2020. *Diponegoro Journal of Economics*. 2023 Jun

30;12(2):45–56.

16. Ismiati I, Khairani F, Achmalona T. Literature Review: Factors Caused an Increase the Number of Early Marriage during the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*. 2022 Apr 15;9(1):112–20.
17. Hasudungan AN. Increasing Child Marriage in Indonesia during the Covid-19 Pandemic: What Causes It? *Salus Cultura: Jurnal Pembangunan Manusia dan Kebudayaan*. 2022 Dec 31;2(2):151–61.
18. Syed Razi Haider Zaidi, JAVED IQBAL, TAHIR MAHMUD, NEELAM RAHEEL, AROOJ FATIMA. Maternal literacy and malnutrition in children: A comparative study. *Pakistan Postgraduate Medical Journal*. 2021 Mar 17;31(01):29–31.
19. Kamran A, Sharifirad G, Shafaei Y, Mohebi S. Associations between self-medication, health literacy, and self-perceived health status: A community-based study. *Int J Prev Med*. 2015;6(1):66.
20. Balla SKV, Yanamadala DrPK, Gogulamanda RL, Eduresi M, Palivela N, Nagabathula H, et al. Understanding The Role Of Health Literacy In Self-Medication: Findings From A Cross-Sectional Study In West Godavari District Of Andhra Pradesh. *Journal of Advanced Zoology*. 2024 Jan 28;
21. Romadhona MK, Khasanah SU, Ariadi S, Kinasih SE, Tjitrawati AT. Re-defining stunting in Indonesia 2022: A comprehensive review. *Jurnal Inovasi Ilmu Sosial dan Politik (JISoP)*. 2023 Jul 25;5(1):56–63.
22. Martony O. Stunting di Indonesia: Tantangan dan Solusi di Era Modern. *Journal of Telenursing (JOTING)*. 2023 Aug 23;5(2):1734–45.
23. Alfiana RD, Yulyani L, Subarto CB, Mulyaningsih S, Zuliyati IC. The impact of early marriage on women of reasonable age In The Special Region of Yogyakarta. *JNKI (Jurnal Ners dan Kebidanan Indonesia) (Indonesian Journal of Nursing and Midwifery)*. 2022 May 31;10(1):89.
24. Mayang Sari Ayu, Meri Susanti, Tezar Samekto Durungan. A Stunting Risk Model Based on Children's Parenting Style. *International Journal of Public Health Excellence (IJPHE)*. 2023 May 9;2(2):578–83.
25. Rohmawati N, Akbar AA, Nurfaradila T. Food security and parenting as risk factors of stunting in toddlers aged 24 to 59 months. *Pharmacy Education*. 2023 Oct 10;23(4):82–6.
26. Jia X, Pang Y, Liu LS. Online Health Information Seeking Behavior: A Systematic Review. *Healthcare*. 2021 Dec 16;9(12):1740.
27. Wynn R. Challenges related to health information on the Internet: a narrative review. *Int J Integr Care*. 2019 Aug 8;19(4):391.
28. Neter E, Brainin E. eHealth Literacy: Extending the Digital Divide to the Realm of Health Information. *J Med Internet Res*. 2012 Jan 27;14(1):e19.
29. Schnall R, Rojas M, Bakken S, Brown W, Carballo-Dieguez A, Carry M, et al. A user-centered model for designing consumer mobile health (mHealth) applications (apps). *J Biomed Inform*. 2016 Apr;60:243–51.
30. Ahmed Abdalhalim AZ, Nureldaim Ahmed SN, Dawoud Ezzelarab AM, Mustafa M, Ali Albasheer MG, Abdelgadir Ahmed RE, et al. Clinical Impact of Artificial Intelligence-Based Triage Systems in Emergency Departments: A Systematic Review. *Cureus*. 2025 Jun 9;
31. Maramba I, Chatterjee A, Newman C. Methods of usability testing in the development of eHealth applications: A scoping review. *Int J Med Inform*. 2019 Jun;126:95–104.
32. Murray E, Treweek S, Pope C, MacFarlane A, Ballini L, Dowrick C, et al. Normalisation process theory: a framework for developing, evaluating and implementing complex interventions. *BMC Med*. 2010 Dec 20;8(1):63.

9. Lampiran

1. Foto/Desain Prototipe
2. Dokumen lainnya yang diperlukan

Lampiran.

No	Nama Dokumen	Link Dokumen
1	Rekapitulasi Hasil FGD, Feedback Pakar, dan Dokumentasi Kegiatan	https://drive.google.com/file/d/1-H9fzIUb8DBPzJj5n9d1U8S2q8aMdpTI/view?usp=sharing
2	Dokumen Teknis & Manual Book	https://drive.google.com/drive/folders/1W_VFC6h_G-0l-miDcS8tWd9Eb-o_Quc5?usp=sharing
3	Video Demo Aplikasi & Tutorial	https://drive.google.com/file/d/1Z1efC_uuKb9xMqdEQNkFUtOusksAVumK/view?usp=sharing
4	Source Code & Dokumentasi API	https://drive.google.com/drive/folders/1t9qgSFGzmpaN5sYD5f3LuA0H23vnQX28?usp=sharing
5	MOU/MOA dan Bukti Jalinan Kerjasam	https://drive.google.com/drive/folders/15LYt60Mvnthi78se5S5La7wlCU9Sk-T_?usp=sharing