

SIPOSBALTER

Transformasi Digital Layanan Posyandu Balita melalui Sistem Informasi Kesehatan Terintegrasi

Konsep, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi



Penulis

Harsono, S.Kom., M.Kes.

Mulyono, S.Kom., M.Kom.

Rinayati, S.SiT., M.Kes.

Editor : Rozaq Isnaini Nugraha, S.Kom., M.Kom.



Weha Press

<https://weha-press.lppm.uwhs.ac.id>

SIPOSBALTER

Transformasi Digital Layanan Posyandu Balita melalui Sistem Informasi Kesehatan Terintegrasi

Konsep, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi

Penulis :

Harsono, S.Kom., M.Kes.

Mulyono, S.Kom., M.Kom.

Rinayati, S.SiT., M.Kes.

Editor

Rozaq Isnaini Nugraha, S.Kom., M.Kom

WEHA PRESS

<https://weha-press.lppm.uwhs.ac.id>

SIPOSBALTER

Transformasi Digital Layanan Posyandu Balita melalui Sistem Informasi Kesehatan Terintegrasi

Konsep, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi

Oleh :

Harsono, S.Kom., M.Kes.

Mulyono, S.Kom., M.Kom.

Rinayati, S.SiT., M.Kes.

Editor :

Rozaq Isnaini Nugraha, S.Kom., M.Kom

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang

©All right reserved

ISBN :

Layouter : Weha Press

Desain Sampul : Weha Press

Penerbit : Weha Press

Jl. Subali Raya No 12, Krapyak, Kec. Semarang Barat, Semarang, Jawa Tengah 50146

Telepon (+6224) 7612988

Fax (+6224) 7612944

<https://weha-press.lppm.uwhs.ac.id>

Anggota IKAPI No. 233/Anggota Luar Biasa/JTE/2021

Cetakan Pertama, Agustus 2026

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas terselesaikannya monograf SIPOSBALTER: Transformasi Digital Layanan Posyandu Balita melalui Sistem Informasi Kesehatan Terintegrasi. Buku ini disusun dari perjumpaan antara kajian akademik, proses pengembangan sistem, dan pengalaman melihat pekerjaan pelayanan kesehatan balita di tingkat komunitas. Perjumpaan tersebut memperlihatkan bahwa transformasi digital tidak bermula dari perangkat lunak. Ia bermula dari masalah kerja yang nyata, dari data yang sulit ditelusuri, dari laporan yang menyita waktu, serta dari kebutuhan keluarga memperoleh informasi pertumbuhan anak secara lebih mudah dipahami.

SIPOSBALTER dikembangkan sebagai sistem informasi berbasis web untuk membantu pengelolaan data pelayanan Posyandu Balita. Dalam buku ini, aplikasi tersebut tidak dibahas sebagai kumpulan menu atau urutan tombol. Pembahasan diarahkan pada gagasan yang berada di belakangnya: bagaimana kebutuhan pengguna dikenali, bagaimana data pelayanan dikelola, bagaimana teknologi ditempatkan dalam kerja kader, serta bagaimana hasil pencatatan dapat kembali digunakan untuk mendukung pemantauan dan pengambilan keputusan. Petunjuk penggunaan aplikasi secara terperinci disiapkan dalam modul tersendiri agar monograf ini tetap fokus pada dimensi konseptual, metodologis, dan evaluatif.

Pengalaman implementasi di Desa Sidorejo, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang, menjadi salah satu pijakan empiris. Pengalaman tersebut tidak ditempatkan sebagai laporan kegiatan, melainkan sebagai studi kasus untuk membaca tantangan adopsi teknologi pada layanan berbasis masyarakat. Dari proses itu

muncul beberapa pelajaran penting: teknologi harus mengikuti alur pelayanan, pengguna perlu dilibatkan sejak awal, kualitas data membutuhkan disiplin dan pendampingan, sedangkan keberlanjutan menuntut dukungan kelembagaan yang tidak berhenti setelah sistem mulai digunakan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Widya Husada Semarang, Pemerintah Desa Sidorejo, Puskesmas, kader Posyandu, orang tua balita, serta seluruh pihak yang memberikan masukan selama proses pengembangan dan penulisan. Penghargaan juga disampaikan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia melalui dukungan program yang memungkinkan pengalaman lapangan tersebut berkembang menjadi bahan pembelajaran akademik.

Buku ini diharapkan bermanfaat bagi dosen, mahasiswa, peneliti, tenaga kesehatan, kader, pemerintah desa, dan pengembang sistem informasi kesehatan. Penulis menyadari bahwa teknologi dan kebijakan kesehatan berkembang cepat. Karena itu, buku ini tidak dimaksudkan sebagai jawaban yang selesai, tetapi sebagai dasar untuk menilai, memperbaiki, dan mengembangkan sistem informasi Posyandu secara bertanggung jawab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Semarang, Juli 2026

Penulis

PRAKATA

Posyandu merupakan ruang pelayanan yang dekat dengan kehidupan keluarga. Pada ruang yang sederhana itu, pengukuran pertumbuhan, edukasi kesehatan, pencatatan riwayat, dan komunikasi dengan orang tua berlangsung secara bersamaan. Kedekatan tersebut menjadikan Posyandu penting, tetapi sekaligus menghadirkan tantangan. Pekerjaan pelayanan bergantung pada ketelitian kader, kesinambungan dukungan tenaga kesehatan, ketersediaan sarana, serta kemampuan mengelola informasi dalam situasi yang sering kali terbatas.

Ketika istilah transformasi digital semakin sering digunakan, muncul risiko bahwa digitalisasi dipahami semata-mata sebagai penggantian buku dengan aplikasi. Cara pandang tersebut terlalu sempit. Sistem digital dapat saja membuat pekerjaan lebih cepat, tetapi dapat pula menambah beban apabila tidak sesuai dengan kebiasaan kerja, tidak didukung koneksi yang memadai, atau menghasilkan data yang tidak pernah dibaca kembali. Transformasi baru memiliki arti ketika teknologi membantu memperbaiki proses, memperluas akses terhadap informasi, dan membentuk keputusan yang lebih tepat.

Monograf ini menggunakan SIPOSBALTER sebagai lensa untuk membahas persoalan tersebut. Aplikasi ditempatkan sebagai artefak dalam sistem sosioteknis yang lebih luas. Di dalamnya terdapat manusia, aturan, proses kerja, data, perangkat, dan hubungan antarorganisasi. Pendekatan ini membuat pembahasan tidak berhenti pada spesifikasi teknis. Pembaca diajak melihat bagaimana mutu informasi dibangun, mengapa hak akses perlu diatur, apa yang harus dinilai dalam evaluasi, dan bagaimana keberlanjutan dapat dirancang sejak awal.

Delapan bab di dalam buku disusun secara berurutan. Bab pertama membahas posisi Posyandu dalam transformasi layanan primer. Bab kedua menguraikan landasan sistem informasi kesehatan berbasis komunitas. Bab ketiga menyajikan konsep dan model SIPOSBALTER. Bab keempat menjelaskan pendekatan pengembangan dan implementasi. Bab kelima membahas pemanfaatan data untuk layanan balita. Bab keenam menawarkan kerangka evaluasi. Bab ketujuh menguraikan tata kelola, keberlanjutan, dan arah pengembangan. Bab terakhir merangkum implikasi akademik dan praktis.

Pembaca yang memerlukan langkah operasional seperti login, pengelolaan akun, pencatatan penimbangan, atau pencetakan laporan perlu menggunakan modul panduan SIPOSBALTER yang disusun secara terpisah. Pemisahan ini sengaja dilakukan agar masing-masing publikasi memiliki fungsi yang jelas: monograf sebagai rujukan ilmiah dan modul sebagai petunjuk kerja.

DAFTAR ISI

BAB I POSYANDU DAN TRANSFORMASI DIGITAL PELAYANAN PRIMER.....	1
1.1 Posyandu dalam Ekosistem Pelayanan Kesehatan.....	1
1.2 Perubahan Orientasi Layanan Primer.....	3
1.3 Tantangan Pengelolaan Informasi di Tingkat Komunitas	4
1.4 Makna Transformasi Digital.....	6
1.5 Nilai dan Batas Teknologi	8
1.6 Tujuan, Ruang Lingkup, dan Kontribusi Monograf	9
BAB II LANDASAN SISTEM INFORMASI KESEHATAN BERBASIS KOMUNITAS.....	12
2.1 Sistem, Informasi, dan Proses Kerja	12
2.2 Data Kesehatan sebagai Aset Pelayanan	13
2.3 Dimensi Kualitas Data	14
2.4 Interoperabilitas dan Standardisasi	16
2.5 Privasi, Keamanan, dan Etika.....	17
2.6 Penerimaan Teknologi dan Manajemen Perubahan	19
2.7 Kerangka Keberhasilan Sistem Informasi	20
BAB III KONSEP DAN MODEL SIPOSBALTER.....	23
3.1 Latar Kebutuhan Pengembangan.....	23
3.2 Aplikasi sebagai Sistem Socioteknis	24
3.3 Pemangku Kepentingan dan Nilai yang Diharapkan	25
3.4 Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional.....	27
3.5 Arsitektur Konseptual.....	29
3.6 Tata Kelola Data dan Hak Akses	31
3.7 Prinsip Desain Ramah Pengguna	32
3.8 Batas Pembahasan Teknis.....	33
BAB IV PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	35
4.1 Pendekatan Pengembangan	35
4.2 Penelusuran Kebutuhan.....	36
4.3 Pemodelan Proses dan Data	38

4.4 Perancangan Prototipe	39
4.5 Pengujian dan Validasi.....	40
4.6 Pelatihan dan Pendampingan	42
4.7 Penerapan Bertahap	43
4.8 Dokumentasi, Pemeliharaan, dan Pengelolaan Perubahan	44
BAB V PEMANFAATAN DATA UNTUK PENGUATAN LAYANAN BALITA	45
5.1 Data Identitas dan Pemetaan Sasaran.....	45
5.2 Data Pengukuran dan Riwayat Pertumbuhan	46
5.3 Status Gizi dan Kehati-hatian Interpretasi.....	48
5.4 Jadwal, Imunisasi, dan Kesenambungan Pelayanan	49
5.5 Dashboard dan Pelaporan.....	50
5.6 Dari Data Menuju Tindakan.....	51
5.7 Komunikasi dengan Keluarga	52
5.8 Dukungan terhadap Pencegahan Stunting.....	53
BAB VI EVALUASI IMPLEMENTASI DAN DAMPAK	55
6.1 Mengapa Evaluasi Diperlukan	55
6.2 Kualitas Sistem.....	56
6.3 Kualitas Informasi	58
6.4 Kualitas Layanan dan Pengalaman Pengguna	58
6.5 Adopsi dan Penggunaan Rutin	59
6.6 Perubahan Tata Kelola dan Pelayanan	60
6.7 Analisis SWOT dan Risiko	61
6.8 Rancangan Evaluasi dan Indikator	63
BAB VII TATA KELOLA, KEBERLANJUTAN, DAN ARAH PENGEMBANGAN.....	66
7.1 Tata Kelola Kelembagaan	66
7.2 Sumber Daya Manusia dan Budaya Data	67
7.3 Infrastruktur dan Pembiayaan.....	68
7.4 Keamanan dan Kesenambungan Layanan	69
7.5 Kesiapan Interoperabilitas dengan Ekosistem Nasional	70
7.6 Analitik, AI, GIS, dan IoT.....	71
7.7 Roadmap Pengembangan	72

7.8 Prinsip Replikasi dan Skalabilitas.....	73
BAB VIII PENUTUP	76
8.1 Sintesis Pembahasan	76
8.2 Implikasi Akademik	77
8.3 Implikasi Praktis	78
8.4 Rekomendasi Implementasi.....	79
8.5 Agenda Penelitian Lanjutan.....	79
8.6 Refleksi Penutup	80
GLOSARIUM	82
LAMPIRAN A CHECKLIST KESIAPAN IMPLEMENTASI	85
LAMPIRAN B CONTOH INSTRUMEN EVALUASI PENGGUNA.....	87
DAFTAR PUSTAKA	89
INDEKS	93
PROFIL PENULIS	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Ekosistem layanan Posyandu berbasis data.....	3
Gambar 1.2. Siklus data menjadi tindakan pelayanan.....	8
Gambar 2.1. SIPOSBALTER sebagai sistem sosioteknis.....	22
Gambar 3.1. Arsitektur konseptual SIPOSBALTER.....	30
Gambar 4.1. Siklus pengembangan dan implementasi	36
Gambar 6.1. Kerangka evaluasi implementasi.....	64
Gambar 7.1. Roadmap pengembangan SIPOSBALTER.....	73
Gambar 7.2. Segitiga keberlanjutan digital Posyandu	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbandingan persoalan pencatatan manual dan kebutuhan sistem digital	6
Tabel 1.2. Ruang lingkup monograf dan modul panduan terpisah	10
Tabel 2.1. Dimensi kualitas data dan contoh penerapannya	15
Tabel 2.2. Prinsip pengelolaan data balita	18
Tabel 3.1. Pemangku kepentingan dan nilai yang diharapkan	26
Tabel 3.2. Ringkasan kebutuhan sistem	28
Tabel 3.3. Contoh kewenangan berdasarkan peran	32
Tabel 4.1. Pertanyaan kunci dalam analisis kebutuhan	37
Tabel 4.2. Lapisan pengujian	41
Tabel 5.1. Data minimum untuk riwayat pertumbuhan	47
Tabel 5.2. Contoh pertanyaan dashboard dan tindakan	51
Tabel 6.1. Indikator kualitas sistem	57
Tabel 6.2. Analisis SWOT SIPOSBALTER	62
Tabel 6.3. Contoh register risiko	62
Tabel 6.4. Matriks indikator evaluasi	64
Tabel 7.1. Komponen biaya siklus hidup	69
Tabel A.1. Checklist kesiapan implementasi	85
Tabel B.1. Contoh butir evaluasi pengguna	87

DAFTAR SINGKATAN

AI	Artificial Intelligence
API	Application Programming Interface
BGM	Bawah Garis Merah
BB/U	Berat Badan menurut Umur
BB/PB	Berat Badan menurut Panjang Badan
BB/TB	Berat Badan menurut Tinggi Badan
DBMS	Database Management System
FHIR	Fast Healthcare Interoperability Resources
GIS	Geographic Information System
HL7	Health Level Seven International
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IMT/U	Indeks Massa Tubuh menurut Umur
IoT	Internet of Things
KIA	Kesehatan Ibu dan Anak

AI	Artificial Intelligence
KMS	Kartu Menuju Sehat
NIK	Nomor Induk Kependudukan
PB/U	Panjang Badan menurut Umur
PDP	Pelindungan Data Pribadi
Posyandu	Pos Pelayanan Terpadu
Puskesmas	Pusat Kesehatan Masyarakat
RME	Rekam Medis Elektronik
SATUSEHAT	Ekosistem digital kesehatan nasional Indonesia
SIPOSBALTER	Sistem Informasi Posyandu Balita Terintegrasi
TB/U	Tinggi Badan menurut Umur
TAM	Technology Acceptance Model
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology
WHO	World Health Organization

BAB I

POSYANDU DAN TRANSFORMASI DIGITAL PELAYANAN PRIMER

1.1 Posyandu dalam Ekosistem Pelayanan Kesehatan

Posyandu tumbuh dari gagasan bahwa sebagian pelayanan kesehatan perlu hadir sedekat mungkin dengan tempat masyarakat menjalani kehidupan sehari-hari. Kedekatan itu bukan hanya persoalan jarak. Ia juga berkaitan dengan hubungan sosial, kepercayaan, kebiasaan, dan kemampuan keluarga untuk terlibat. Di banyak wilayah, kader mengenal keluarga secara langsung, memahami pola kehadiran sasaran, dan menjadi penghubung antara masyarakat dengan tenaga kesehatan. Posisi tersebut membuat Posyandu memiliki karakter yang berbeda dari fasilitas pelayanan formal.

Dalam transformasi layanan primer, Posyandu ditempatkan sebagai bagian dari jejaring yang melayani masyarakat berdasarkan siklus hidup. Arah kebijakan ini menekankan penguatan promotif dan preventif, pemantauan wilayah, kunjungan rumah, dan koordinasi dengan Puskesmas. Posyandu tidak bekerja sendiri. Kualitas layanannya dipengaruhi oleh aliran informasi dari keluarga, kader, Pustu atau Puskesmas, pemerintah desa, dan program kesehatan lain yang menyentuh sasaran yang sama (Kementerian Kesehatan RI, 2023; Kementerian Kesehatan RI, 2024a).

Pada layanan balita, kegiatan yang tampak sederhana sebenarnya mengandung rangkaian proses. Sasaran perlu didata, alat disiapkan, pengukuran dilakukan dengan benar, hasil dicatat, perubahan pertumbuhan dibaca, informasi disampaikan kepada keluarga, dan anak yang memerlukan perhatian perlu ditindaklanjuti. Keterlambatan atau kesalahan pada satu bagian dapat memengaruhi bagian berikutnya. Karena itu, pencatatan bukan pekerjaan tambahan setelah pelayanan, melainkan bagian dari pelayanan itu sendiri.

Pandangan tersebut penting ketika teknologi akan diterapkan. Aplikasi yang hanya meniru formulir kertas tanpa memahami hubungan antarproses cenderung menghasilkan digitalisasi yang dangkal. Sebaliknya, sistem informasi yang dibangun dari alur pelayanan dapat membantu pengguna melihat keterkaitan antara identitas sasaran, hasil pengukuran, riwayat kunjungan, jadwal, dan tindak lanjut. Teknologi kemudian berfungsi sebagai penguat koordinasi, bukan sebagai pusat pelayanan.

Ekosistem Layanan Posyandu Berbasis Data



Gambar 1.1 Ekosistem layanan Posyandu berbasis data

1.2 Perubahan Orientasi Layanan Primer

Pelayanan primer sedang bergerak dari pola yang terfragmentasi menuju pendekatan yang lebih terintegrasi. Perubahan ini terlihat pada upaya menghubungkan layanan di Puskesmas, Pustu, Posyandu, dan kunjungan rumah. Kementerian Kesehatan menempatkan transformasi layanan primer sebagai pilar pertama transformasi kesehatan, dengan perhatian pada pencegahan, deteksi dini, dan pemantauan berdasarkan wilayah (Kementerian Kesehatan RI, 2022a; 2023).

Bagi Posyandu, perubahan orientasi tersebut membawa konsekuensi pada cara informasi dikelola. Data tidak cukup hanya tersedia ketika laporan diminta. Data perlu dapat digunakan untuk mengenali siapa yang belum hadir, siapa yang mengalami perubahan pertumbuhan, keluarga mana

yang memerlukan edukasi lebih lanjut, dan tindak lanjut apa yang sudah dilakukan. Dengan kata lain, sistem pencatatan harus bergerak dari fungsi dokumentasi menuju fungsi koordinasi dan pembelajaran.

Transformasi juga memperluas tuntutan terhadap kader. Kader tidak hanya membantu pelaksanaan kegiatan pada hari pelayanan, tetapi semakin terlibat dalam pemantauan, komunikasi, kunjungan rumah, dan penyampaian informasi. Peran yang lebih luas perlu diimbangi dengan sistem kerja yang masuk akal. Apabila setiap program memiliki formulir, aplikasi, dan laporan yang berdiri sendiri, kader dapat menghadapi beban administratif yang tidak proporsional. Integrasi proses dan data menjadi kebutuhan, bukan sekadar pilihan teknis.

Sistem informasi dapat membantu mengurangi pengulangan apabila dibangun dengan prinsip satu sumber data, penggunaan kembali informasi, dan pembagian hak akses yang jelas. Namun, sistem juga dapat memperbesar fragmentasi apabila dibuat tanpa koordinasi. Karena itu, digitalisasi Posyandu perlu ditempatkan dalam arah kebijakan layanan primer, bukan sebagai proyek aplikasi yang terpisah dari ekosistem kesehatan.

1.3 Tantangan Pengelolaan Informasi di Tingkat Komunitas

Pencatatan manual memiliki kelebihan karena mudah dimulai, tidak bergantung pada jaringan, dan telah dikenal oleh pengguna. Masalah muncul ketika volume data bertambah dan informasi perlu ditelusuri lintas waktu. Buku register dapat

menyimpan catatan, tetapi pencarian riwayat membutuhkan ketelitian dan waktu. Rekapitulasi juga sering dilakukan dengan menyalin kembali data ke format lain. Setiap penyalinan membuka peluang kesalahan, perbedaan angka, atau hilangnya konteks.

Kualitas informasi tidak semata-mata ditentukan oleh media. Aplikasi tidak otomatis menghasilkan data yang benar. Ketepatan identitas, konsistensi satuan, waktu pencatatan, mutu pengukuran, dan validasi tetap bergantung pada proses kerja. Digitalisasi hanya mempercepat apa yang dilakukan pengguna; proses yang baik dapat menjadi lebih efisien, sedangkan proses yang tidak tertata dapat menghasilkan kesalahan dalam skala yang lebih luas.

Di tingkat komunitas, tantangan lain berasal dari keterbatasan infrastruktur dan variasi kemampuan pengguna. Koneksi internet mungkin tidak stabil, perangkat dipakai bersama, dan pengalaman menggunakan aplikasi tidak seragam. Beberapa kader cepat beradaptasi, sementara yang lain memerlukan pendampingan berulang. Desain sistem perlu memperhitungkan kenyataan ini dengan tampilan yang sederhana, pesan kesalahan yang jelas, alur yang pendek, serta dukungan ketika terjadi gangguan.

Kerahasiaan juga menjadi perhatian. Data balita memuat identitas dan informasi kesehatan yang tidak boleh dibuka tanpa dasar kewenangan. Penggunaan akun bersama, penyimpanan kata sandi secara sembarangan, atau pengiriman tangkapan layar melalui grup dapat menimbulkan risiko. Undang-Undang Pelindungan Data Pribadi menegaskan kewajiban dalam pemrosesan data, sedangkan kebijakan rekam medis elektronik menekankan keamanan, integritas,

dan ketersediaan informasi (Republik Indonesia, 2022; Kementerian Kesehatan RI, 2022b).

Tabel 1.1. Perbandingan persoalan pencatatan manual dan kebutuhan sistem digital

Aspek	Pencatatan dominan manual	Kebutuhan pada sistem digital
Pencarian riwayat	Membuka beberapa buku atau lembar	Riwayat tersusun berdasarkan sasaran dan waktu
Rekapitulasi	Menyalin data ke format lain	Rekap dapat dibentuk dari data yang sama
Konsistensi	Rentan perbedaan antarcatatan	Validasi dan aturan data yang seragam
Akses	Bergantung pada lokasi dokumen	Akses terbatas sesuai peran dan kewenangan
Keamanan	Dokumen dapat hilang atau dibaca pihak lain	Autentikasi, pembatasan akses, audit, dan backup
Pemanfaatan	Data sering berhenti sebagai arsip	Informasi disajikan untuk monitoring dan tindak lanjut

1.4 Makna Transformasi Digital

Transformasi digital berbeda dari komputerisasi. Komputerisasi mengganti alat kerja, sedangkan transformasi

mengubah cara nilai dihasilkan. Dalam pelayanan Posyandu, perubahan tidak cukup diukur dari jumlah data yang masuk ke aplikasi. Pertanyaan yang lebih penting adalah apakah riwayat lebih mudah ditelusuri, apakah kader dapat menemukan sasaran yang memerlukan perhatian, apakah komunikasi dengan keluarga menjadi lebih terarah, dan apakah pengelola memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk evaluasi.

WHO memandang kesehatan digital sebagai penggunaan teknologi untuk mendukung tujuan kesehatan dan penguatan sistem, dengan syarat adanya strategi, tata kelola, sumber daya manusia, pembiayaan, dan infrastruktur yang memadai (World Health Organization, 2021). Pandangan ini menghindarkan digitalisasi dari anggapan bahwa teknologi merupakan solusi tunggal. Intervensi digital perlu dinilai dari manfaat, risiko, kelayakan, penerimaan, penggunaan sumber daya, dan dampaknya terhadap kesetaraan (World Health Organization, 2019).

Transformasi digital pada Posyandu dapat dilihat melalui empat perubahan. Pertama, data yang tersebar diarahkan menjadi informasi yang terhubung. Kedua, pekerjaan yang berulang disederhanakan. Ketiga, pengguna memperoleh akses sesuai peran. Keempat, informasi yang dihasilkan dikembalikan ke proses pelayanan. Keempat perubahan tersebut saling bergantung. Sistem yang menyimpan data dengan baik tetapi tidak digunakan dalam pembahasan layanan belum menghasilkan transformasi yang utuh.

```
graph TD; A((LAYANAN BALITA)) --- B[Pencatatan bermutu]; A --- C[Validasi dan pembersihan]; A --- D[Pengolahan dan penyajian]; A --- E[Interpretasi bersama]; A --- F[Keputusan dan tindak lanjut]; A --- G[Evaluasi hasil];
```

Diagram illustrating the service process for elderly people (LAYANAN BALITA):

- Pencatatan bermutu
- Validasi dan pembersihan
- Pengolahan dan penyajian
- Interpretasi bersama
- Keputusan dan tindak lanjut
- Evaluasi hasil

1.5 Nilai dan Batas Teknologi

Akan tetapi, teknologi memiliki batas. Sistem tidak dapat menggantikan kualitas pengukuran antropometri, penilaian profesional, komunikasi empatik, atau keputusan rujukan. Grafik pertumbuhan yang rapi tetap bergantung pada alat yang

layak, teknik pengukuran yang benar, serta data usia yang tepat. Peringatan otomatis hanya membantu perhatian awal; ia bukan diagnosis. Penegasan batas ini diperlukan agar pengguna tidak menyerahkan keputusan kesehatan kepada aplikasi secara berlebihan.

Teknologi juga tidak netral terhadap beban kerja. Setiap kolom yang ditambahkan membutuhkan waktu untuk diisi. Setiap notifikasi dapat membantu, tetapi terlalu banyak notifikasi menimbulkan kelelahan. Setiap fitur baru membawa kebutuhan pemeliharaan. Karena itu, pengembangan perlu menggunakan prinsip secukupnya: hanya data yang diperlukan yang dikumpulkan, hanya fungsi yang mendukung proses yang diprioritaskan, dan hanya informasi yang dapat ditindaklanjuti yang ditampilkan secara menonjol.

1.6 Tujuan, Ruang Lingkup, dan Kontribusi Monograf

Monograf ini bertujuan menyajikan kerangka akademik dan praktis bagi pengembangan sistem informasi Posyandu Balita. SIPOSBALTER digunakan sebagai studi kasus untuk menghubungkan konsep sistem informasi kesehatan dengan kenyataan implementasi di tingkat komunitas. Fokus buku bukan pada pengoperasian aplikasi, melainkan pada alasan, prinsip, proses, dan evaluasi yang mendasari pengembangannya.

Ruang lingkup meliputi transformasi layanan primer, kualitas data, arsitektur konseptual, kebutuhan pengguna, pengembangan partisipatif, pemanfaatan informasi pertumbuhan, penerimaan teknologi, keamanan,

interoperabilitas, evaluasi manfaat, dan keberlanjutan. Uraian teknis dibatasi pada tingkat yang diperlukan untuk memahami keputusan desain. Kode program, struktur menu rinci, dan langkah operasional ditempatkan di luar monograf.

Kontribusi buku terletak pada tiga hal. Pertama, buku menempatkan digitalisasi Posyandu sebagai perubahan sosioteknis sehingga teknologi dibahas bersama manusia, proses, dan tata kelola. Kedua, buku menghubungkan data pelayanan dengan tindakan, bukan hanya penyimpanan. Ketiga, buku menawarkan kerangka evaluasi dan roadmap yang dapat digunakan untuk pengembangan lanjutan maupun replikasi pada konteks lain.

Tabel 1.2. Ruang lingkup monograf dan modul panduan terpisah

Dibahas dalam monograf	Dibahas dalam modul panduan
Konsep transformasi digital	Cara login dan keluar dari sistem
Kebutuhan dan pemangku kepentingan	Urutan pengisian formulir
Arsitektur dan tata kelola data	Penjelasan tombol dan menu
Pengembangan, implementasi, dan evaluasi	Tangkapan layar langkah demi langkah
Keamanan, interoperabilitas, dan roadmap	Penyelesaian kendala operasional pengguna

Buku ini tidak dimaksudkan untuk menyatakan bahwa satu model aplikasi dapat diterapkan tanpa penyesuaian di

semua wilayah. Karakter kader, dukungan Puskesmas, kebijakan pemerintah daerah, infrastruktur, dan kebutuhan keluarga berbeda. Kerangka yang ditawarkan perlu dibaca secara adaptif. Prinsipnya dapat digunakan, tetapi desain implementasi tetap harus berangkat dari konteks setempat.

BAB II

LANDASAN SISTEM INFORMASI KESEHATAN BERBASIS KOMUNITAS

2.1 Sistem, Informasi, dan Proses Kerja

Sistem informasi sering didefinisikan sebagai gabungan manusia, prosedur, data, dan teknologi yang bekerja untuk menghasilkan informasi. Definisi tersebut tampak sederhana, tetapi memiliki konsekuensi penting. Sebuah aplikasi belum dapat disebut berhasil hanya karena berjalan tanpa kesalahan. Ia harus masuk ke dalam proses kerja, dipahami oleh pengguna, dan menghasilkan informasi yang membantu tujuan organisasi. Laudon dan Laudon (2020) menekankan hubungan antara teknologi, organisasi, dan manajemen; sementara Alter (2013) melihat sistem informasi sebagai bagian dari sistem kerja yang menghasilkan produk atau layanan bagi pengguna.

Pada Posyandu, sistem kerja berlangsung sebelum, selama, dan sesudah hari pelayanan. Sebelum kegiatan, kader memutakhirkan sasaran, menyiapkan jadwal, dan memastikan alat tersedia. Pada saat pelayanan, identitas diverifikasi, pengukuran dilakukan, hasil dicatat, serta edukasi diberikan. Sesudahnya, data direkap, sasaran yang memerlukan tindak lanjut dibahas, dan informasi disampaikan kepada pihak terkait. Sistem informasi harus mendukung keseluruhan rangkaian tersebut, bukan hanya satu titik input.

Perbedaan antara data dan informasi perlu dipahami. Data adalah fakta yang dicatat, seperti tanggal lahir, berat badan, panjang atau tinggi badan, tanggal kunjungan, dan status imunisasi. Informasi muncul setelah data ditempatkan dalam konteks. Berat badan 9 kilogram tidak dapat ditafsirkan tanpa usia, jenis kelamin, riwayat sebelumnya, serta kualitas pengukuran. Karena itu, desain sistem harus menjaga keterhubungan antarvariabel dan menghindari penyajian angka tanpa konteks.

Proses kerja juga mengandung pengetahuan yang tidak selalu tertulis. Kader mengetahui keluarga yang sulit hadir, tenaga kesehatan memahami kapan hasil perlu dikonfirmasi, dan orang tua memiliki informasi mengenai kondisi anak di rumah. Sistem yang terlalu kaku dapat mengabaikan pengetahuan tersebut. Pengembangan partisipatif diperlukan agar aturan digital tidak memutus alur komunikasi yang selama ini membantu pelayanan.

2.2 Data Kesehatan sebagai Aset Pelayanan

Data kesehatan sering diperlakukan sebagai bahan laporan. Cara pandang ini membuat perhatian utama tertuju pada kelengkapan administrasi, bukan pada penggunaan kembali. Padahal, catatan yang dibuat secara rutin dapat menjadi aset pelayanan ketika mampu menjawab kebutuhan: siapa sasaran aktif, bagaimana perubahan pertumbuhan, layanan apa yang belum lengkap, dan tindak lanjut apa yang perlu diprioritaskan.

Nilai data bertambah ketika ia memiliki kesinambungan. Satu hasil pengukuran memberi gambaran sesaat, sedangkan

rangkaian hasil dapat memperlihatkan pola. Dalam konteks pertumbuhan balita, tren lebih bermakna daripada angka tunggal. Namun, kesinambungan hanya dapat dibangun apabila identitas konsisten, tanggal benar, satuan seragam, dan setiap catatan terhubung pada anak yang tepat.

Data sebagai aset tidak berarti semua informasi harus dikumpulkan. Prinsip minimisasi data mengharuskan organisasi hanya memproses informasi yang relevan dengan tujuan. Setiap elemen data membawa biaya: waktu pengisian, kebutuhan penyimpanan, risiko kebocoran, dan kewajiban pemeliharaan. Kebutuhan harus dinilai secara periodik. Kolom yang tidak pernah digunakan sebaiknya dipertanyakan, bukan dipertahankan hanya karena sudah ada.

Pengelolaan data memerlukan penanggung jawab. Pada skala Posyandu, peran ini dapat dibagi antara kader, administrator, dan tenaga kesehatan. Kader bertanggung jawab pada ketepatan pencatatan pelayanan; administrator menjaga struktur, akun, dan ketersediaan; tenaga kesehatan memberikan validasi ketika interpretasi memerlukan kewenangan profesional. Pembagian tersebut perlu tertulis agar koreksi tidak dilakukan tanpa jejak dan masalah tidak saling dilemparkan.

2.3 Dimensi Kualitas Data

Kualitas data bukan keadaan yang dicapai sekali, melainkan hasil dari proses yang berulang. Wang dan Strong (1996) menunjukkan bahwa pengguna menilai kualitas dari berbagai dimensi, bukan hanya akurasi. Dalam pelayanan kesehatan, dimensi yang sering digunakan meliputi

kelengkapan, ketepatan, konsistensi, validitas, keunikan, dan ketepatan waktu. Kahn et al. (2016) mengusulkan kerangka yang menilai kesesuaian, kelengkapan, dan plausibilitas untuk data kesehatan.

Akurasi berarti data mencerminkan keadaan yang diukur. Kesalahan dapat berasal dari alat, teknik, salah ketik, atau salah sasaran. Kelengkapan berarti elemen yang dibutuhkan tersedia; tetapi kelengkapan tidak boleh dikejar dengan mengisi nilai perkiraan tanpa dasar. Konsistensi berarti informasi yang sama tidak berbeda pada bagian lain. Ketepatan waktu berkaitan dengan jarak antara kejadian dan pencatatan, karena data yang terlambat dapat kehilangan manfaat untuk tindakan.

Validasi dalam aplikasi dapat mencegah sebagian kesalahan. Sistem dapat menolak tanggal yang tidak masuk akal, memberi peringatan ketika nilai berada di luar rentang, atau memastikan kolom penting terisi. Namun, validasi otomatis harus dirancang hati-hati. Nilai yang jarang terjadi tidak selalu salah. Sistem sebaiknya membedakan antara kesalahan yang pasti dan nilai yang memerlukan konfirmasi. Peringatan yang terlalu sering diabaikan pengguna dan akhirnya tidak lagi berfungsi.

Audit mutu data perlu dilakukan dengan pendekatan perbaikan, bukan mencari kesalahan individu. Ketika masalah berulang, penyebabnya mungkin berada pada desain formulir, pelatihan yang kurang, alat ukur, atau pembagian waktu yang tidak realistis. Perbaikan sistem harus menyoroti penyebab tersebut. Menyalahkan pengguna tanpa memperbaiki proses hanya menghasilkan kepatuhan sementara.

Tabel 2.1. Dimensi kualitas data dan contoh penerapannya

Dimensi	Pertanyaan pemeriksaan	Contoh tindakan
Akurasi	Apakah nilai sesuai hasil yang benar?	Konfirmasi hasil ekstrem dan kalibrasi alat
Kelengkapan	Apakah elemen wajib tersedia?	Daftar data kosong dan tindak lanjut
Konsistensi	Apakah data sama pada seluruh modul?	Menggunakan satu identitas dan satu sumber data
Validitas	Apakah format dan rentang masuk akal?	Aturan format tanggal, satuan, dan rentang
Keunikan	Apakah satu sasaran tercatat lebih dari sekali?	Deteksi kemungkinan duplikasi
Ketepatan waktu	Apakah pencatatan dilakukan saat masih relevan?	Pencatatan pada hari pelayanan dan sinkronisasi

2.4 Interoperabilitas dan Standardisasi

Interoperabilitas adalah kemampuan sistem untuk bertukar dan menggunakan informasi secara bermakna. Pertukaran file saja belum cukup. Sistem perlu memahami identitas, format, terminologi, dan konteks data yang diterima.

Dalam ekosistem kesehatan, interoperabilitas biasanya dibahas pada tingkat teknis, semantik, proses, dan organisasi.

Tingkat teknis berkaitan dengan cara data dikirim, misalnya melalui antarmuka pemrograman aplikasi. Tingkat semantik memastikan arti data konsisten. Istilah seperti jenis pemeriksaan, satuan, atau status layanan harus memiliki definisi yang sama. Tingkat proses mengatur kapan data dikirim dan bagaimana kesalahan ditangani. Tingkat organisasi mencakup dasar kewenangan, tanggung jawab, dan kesepakatan antarinstansi.

SATUSEHAT menggunakan HL7 FHIR sebagai standar pertukaran data kesehatan. FHIR menyusun data ke dalam sumber daya yang dapat dipertukarkan melalui layanan web. Walaupun Posyandu bukan fasilitas yang serta-merta mengirim seluruh data ke platform nasional, pengembang sistem lokal perlu memahami arah standarisasi tersebut. Kesiapan interoperabilitas dapat dimulai dengan penggunaan identitas yang jelas, struktur data yang terdokumentasi, terminologi yang konsisten, dan pemisahan antara data inti dengan tampilan aplikasi (Kementerian Kesehatan RI, 2026a; HL7 International, 2019).

Interoperabilitas tidak boleh dikejar dengan mengabaikan kesiapan. Integrasi sistem yang datanya belum bermutu hanya mempercepat penyebaran kesalahan. Urutan yang sehat adalah memperbaiki tata kelola internal, mendokumentasikan data, menguji keamanan, lalu merancang integrasi secara bertahap. Setiap pertukaran perlu memiliki tujuan pelayanan yang jelas.

2.5 Privasi, Keamanan, dan Etika

Data kesehatan termasuk informasi yang sensitif karena dapat memengaruhi hak, martabat, dan hubungan sosial seseorang. Dalam konteks balita, tanggung jawab semakin besar karena subjek data belum dapat mengambil keputusan sendiri. Orang tua atau wali memiliki peran, tetapi pemrosesan tetap harus dibatasi pada tujuan yang sah dan proporsional.

Keamanan informasi lazim dirumuskan melalui kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan. Kerahasiaan memastikan data hanya diakses pihak berwenang. Integritas menjaga agar data tidak diubah tanpa hak atau tanpa jejak. Ketersediaan menjamin informasi dapat digunakan ketika diperlukan. Ketiganya perlu diseimbangkan. Sistem yang sangat tertutup tetapi tidak dapat diakses saat pelayanan juga gagal mendukung tujuan.

Kontrol keamanan dapat dibagi menjadi administratif, teknis, dan fisik. Kontrol administratif mencakup kebijakan akun, pembagian peran, pelatihan, dan prosedur insiden. Kontrol teknis meliputi autentikasi, kata sandi yang aman, enkripsi komunikasi, audit aktivitas, backup, dan pembaruan perangkat lunak. Kontrol fisik mencakup perlindungan perangkat, lokasi penyimpanan, dan pembatasan penggunaan perangkat bersama.

Etika melampaui kepatuhan hukum. Pengembang perlu mempertimbangkan kemungkinan stigma ketika status gizi ditampilkan, risiko salah tafsir oleh keluarga, atau ketidakadilan bagi pengguna yang tidak memiliki perangkat dan koneksi. Informasi harus disajikan dengan bahasa yang tidak menghakimi. Akses digital tidak boleh menjadi syarat

tunggal untuk memperoleh pelayanan. Sistem harus menyediakan mekanisme alternatif agar transformasi tidak memperlebar kesenjangan.

Tabel 2.2. Prinsip pengelolaan data balita

Prinsip	Makna praktis
Pembatasan tujuan	Data digunakan untuk pelayanan dan tujuan yang telah dijelaskan
Minimisasi	Hanya data yang diperlukan yang dikumpulkan
Akses berbasis peran	Pengguna melihat data sesuai tugas dan kewenangan
Akuntabilitas	Perubahan penting dapat ditelusuri
Keamanan berlapis	Kebijakan, kontrol teknis, dan perlindungan perangkat diterapkan bersama
Retensi yang wajar	Data disimpan sesuai kebutuhan dan ketentuan
Transparansi	Pengguna mengetahui tujuan dan cara data diproses
Keadilan	Layanan tetap tersedia bagi keluarga dengan akses digital terbatas

2.6 Penerimaan Teknologi dan Manajemen Perubahan

Penerimaan pengguna dipengaruhi oleh persepsi manfaat dan kemudahan. Model Technology Acceptance Model menjelaskan bahwa pengguna cenderung menerima sistem ketika merasa teknologi membantu pekerjaan dan tidak sulit digunakan (Davis, 1989). UTAUT memperluasnya dengan memasukkan pengaruh sosial dan kondisi pendukung (Venkatesh et al., 2003). Pada Posyandu, kondisi pendukung dapat berupa perangkat, koneksi, waktu, pelatihan, dan bantuan ketika terjadi masalah.

Penerimaan tidak selalu terlihat dari sikap pada pelatihan pertama. Pengguna mungkin antusias, tetapi kembali ke cara lama ketika beban meningkat. Sebaliknya, pengguna yang awalnya ragu dapat menjadi aktif setelah melihat manfaat. Karena itu, evaluasi perlu dilakukan selama penggunaan rutin, bukan hanya segera setelah demonstrasi.

Manajemen perubahan memerlukan komunikasi yang jujur. Pengguna perlu mengetahui masalah apa yang ingin diselesaikan, apa yang berubah, dan apa yang tidak berubah. Janji berlebihan menimbulkan kekecewaan. Lebih baik memperkenalkan fungsi inti yang stabil daripada banyak fitur yang belum dapat dipelihara. Pelibatan pengguna dalam penentuan prioritas membantu membangun rasa memiliki.

Pendampingan paling efektif biasanya terjadi dekat dengan situasi kerja. Pelatihan klasikal penting untuk memberi gambaran, tetapi masalah nyata muncul saat pengguna menghadapi data tidak lengkap, sasaran ganda, atau koneksi

terputus. Mekanisme dukungan perlu disiapkan: siapa yang dapat dihubungi, bagaimana kesalahan dicatat, dan berapa lama penyelesaian diharapkan.

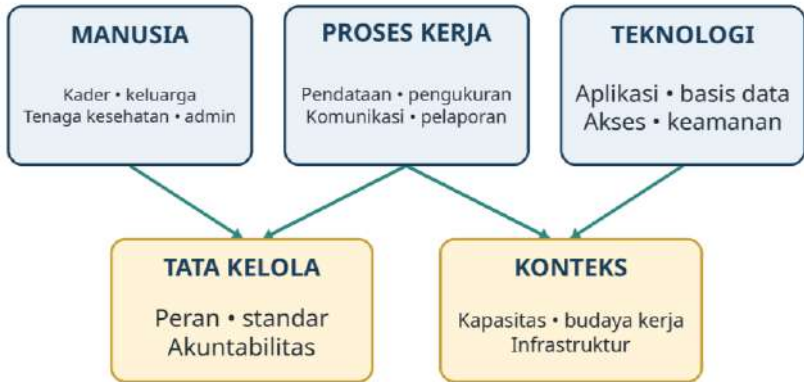
2.7 Kerangka Keberhasilan Sistem Informasi

DeLone dan McLean (2003) menilai keberhasilan sistem melalui kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan, penggunaan, kepuasan, dan manfaat bersih. Kerangka ini berguna karena menghindari penilaian yang hanya berfokus pada perangkat lunak. Sistem yang cepat tetapi menghasilkan informasi tidak relevan belum berhasil. Sistem yang baik tetapi tidak digunakan juga belum menghasilkan manfaat.

Untuk SIPOSBALTER, kualitas sistem mencakup keandalan, kemudahan, keamanan, dan waktu respons. Kualitas informasi mencakup akurasi, kelengkapan, keterbacaan, dan ketepatan waktu. Kualitas layanan mencakup pelatihan, dukungan teknis, dan pemeliharaan. Penggunaan perlu dinilai dari kesinambungan, bukan hanya jumlah login. Kepuasan perlu dibaca bersama pengalaman kerja. Manfaat dapat berupa waktu pencarian lebih singkat, riwayat lebih mudah ditemukan, atau koordinasi lebih tertata.

Kerangka tersebut perlu dilengkapi dengan hasil implementasi seperti penerimaan, kesesuaian, kelayakan, fidelitas, biaya, penetrasi, dan keberlanjutan (Proctor et al., 2011). Dua sistem dengan fungsi sama dapat memberikan hasil berbeda karena konteks organisasi. Pengukuran harus menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif agar perubahan yang terjadi dapat dipahami, bukan hanya dihitung.

SIPOSBALTER sebagai Sistem Socioteknis



Gambar 2.1 SIPOSBALTER sebagai sistem sosioteknis

Bab ini menegaskan bahwa sistem informasi kesehatan tidak dapat dipisahkan dari proses kerja, kualitas data, etika, dan kapasitas pengguna. Landasan tersebut menjadi dasar untuk membaca konsep SIPOSBALTER pada bab berikutnya. Aplikasi diperlakukan sebagai salah satu unsur dalam ekosistem, bukan sebagai jawaban tunggal atas seluruh masalah layanan.

BAB III

KONSEP DAN MODEL SIPOSBALTER

3.1 Latar Kebutuhan Pengembangan

Gagasan SIPOSBALTER muncul dari persoalan yang berulang dalam pengelolaan layanan balita. Data sasaran tersedia pada beberapa media, hasil pengukuran dicatat setiap bulan, jadwal disampaikan melalui berbagai jalur, dan laporan disusun kembali dari catatan yang telah dibuat. Pekerjaan tersebut dapat berjalan, tetapi membutuhkan banyak pemindahan informasi. Ketika satu data berubah, pembaruan pada media lain tidak selalu terjadi pada waktu yang sama.

Pengalaman awal di Desa Sidorejo memperlihatkan bahwa kebutuhan utama bukan sekadar aplikasi baru. Kader membutuhkan cara untuk menjaga riwayat agar tidak mudah terputus, menemukan data tanpa membuka banyak catatan, dan menyusun rekap dengan usaha yang lebih wajar. Orang tua membutuhkan informasi yang lebih mudah diakses, sementara pengelola memerlukan gambaran yang dapat digunakan untuk monitoring. Kebutuhan-kebutuhan tersebut menjadi dasar perumusan sistem.

Pemetaan awal juga menunjukkan pentingnya membedakan masalah teknologi dan masalah proses. Keterlambatan laporan dapat disebabkan oleh rekap manual, tetapi dapat pula berasal dari data pengukuran yang belum lengkap. Duplikasi identitas dapat diatasi dengan basis data, tetapi perlu prosedur verifikasi. Ketidakhadiran balita tidak

selesai dengan notifikasi saja karena penyebabnya mungkin berkaitan dengan pekerjaan orang tua, jarak, atau persepsi terhadap layanan. Analisis kebutuhan perlu menjaga pandangan yang utuh.

SIPOSBALTER kemudian dirumuskan sebagai sistem informasi berbasis web yang menghubungkan pendataan balita, jadwal, hasil pengukuran, pemantauan, komunikasi, dan pelaporan. Sistem tidak dimaksudkan untuk menggantikan buku atau prosedur resmi secara sepihak. Pada tahap adopsi, pencatatan digital dapat berjalan bersama mekanisme yang diwajibkan hingga organisasi memiliki dasar untuk mengurangi duplikasi.

3.2 Aplikasi sebagai Sistem Socioteknis

Sistem socioteknis memandang teknologi dan lingkungan sosial sebagai dua unsur yang saling membentuk. Perubahan pada aplikasi memengaruhi pembagian kerja, sementara kebiasaan pengguna memengaruhi cara aplikasi digunakan. Jika pengembangan hanya mengejar efisiensi teknis, sistem dapat bertentangan dengan praktik pelayanan. Sebaliknya, apabila teknologi mengikuti seluruh kebiasaan lama tanpa perbaikan, digitalisasi tidak menghasilkan nilai baru.

Dalam SIPOSBALTER terdapat sedikitnya lima unsur. Pertama, pengguna yang memiliki pengalaman, kemampuan, dan tanggung jawab berbeda. Kedua, proses pelayanan yang berlangsung pada waktu dan tempat tertentu. Ketiga, data yang memiliki makna klinis dan administratif. Keempat, teknologi berupa aplikasi, basis data, jaringan, serta perangkat.

Kelima, tata kelola yang menentukan kewenangan, keamanan, pemeliharaan, dan hubungan dengan institusi lain.

Keseimbangan antarelelemen perlu dirancang. Misalnya, pemberian hak akses kepada orang tua dapat memperluas keterlibatan, tetapi harus dibatasi pada data anak yang berada dalam tanggung jawabnya. Kader memerlukan akses untuk mencatat dan memperbarui layanan, tetapi tidak selalu membutuhkan kewenangan mengubah seluruh data master. Administrator memerlukan kemampuan pemeliharaan, tetapi aktivitasnya harus dapat ditelusuri.

Pendekatan sosioteknis juga mengubah cara keberhasilan dibaca. Keberhasilan bukan hanya tidak adanya kesalahan aplikasi, melainkan kesesuaian dengan alur kerja, peningkatan keteraturan, penerimaan pengguna, keamanan data, dan kemampuan organisasi mempertahankan sistem. Oleh sebab itu, pengembangan dan evaluasi harus melibatkan ukuran teknis dan sosial secara bersamaan.

3.3 Pemangku Kepentingan dan Nilai yang Diharapkan

Pemangku kepentingan SIPOSBALTER tidak hanya mereka yang melakukan login. Balita menjadi subjek utama yang kepentingannya harus dilindungi. Orang tua atau wali menggunakan informasi untuk memahami perkembangan anak. Kader mencatat pelayanan dan berkomunikasi dengan keluarga. Tenaga kesehatan menelaah kondisi yang memerlukan penilaian. Administrator mengelola akun, struktur wilayah, dan keberlangsungan sistem. Pemerintah

desa, Puskesmas, serta pengelola program menggunakan informasi agregat untuk perencanaan.

Setiap kelompok mengharapkan nilai yang berbeda. Kader mengharapkan sistem yang mengurangi pengulangan, bukan menambah kolom. Orang tua membutuhkan bahasa yang dapat dipahami dan tidak menimbulkan kecemasan yang tidak perlu. Tenaga kesehatan memerlukan data yang dapat dipercaya dan memiliki konteks. Pengelola membutuhkan rekap yang dapat ditelusuri asalnya. Pengembang memerlukan dokumentasi kebutuhan dan mekanisme perubahan yang tertib.

Konflik kepentingan dapat terjadi. Keinginan pengelola memperoleh banyak data dapat memperberat kader. Keinginan orang tua melihat informasi secara cepat dapat berbenturan dengan kebutuhan validasi. Keinginan menambah fitur dapat mengganggu kestabilan. Tata kelola prioritas diperlukan agar keputusan tidak ditentukan oleh pihak yang paling kuat suaranya. Pertimbangan manfaat, risiko, beban, dan kesesuaian tujuan harus dibuat eksplisit.

Tabel 3.1. Pemangku kepentingan dan nilai yang diharapkan

Pemangku kepentingan	Peran	Nilai yang diharapkan
Balita	Subjek pelayanan	Perlindungan, kesinambungan pemantauan, dan tindak lanjut tepat

Pemangku kepentingan	Peran	Nilai yang diharapkan
Orang tua/wali	Pengguna informasi dan pengambil keputusan keluarga	Informasi yang jelas, akses wajar, dan komunikasi
Kader	Pelaksana pencatatan dan pendamping masyarakat	Alur sederhana, pengurangan pengulangan, dan dukungan
Tenaga kesehatan	Penelaah dan pemberi tindak lanjut	Data bermutu, riwayat, dan konteks
Administrator	Pengelola operasional sistem	Kontrol pengguna, konfigurasi, keamanan, dan backup
Pemerintah desa/Puskesmas	Pembina dan pengelola program	Informasi agregat, akuntabilitas, dan keberlanjutan
Pengembang	Pemelihara artefak teknologi	Kebutuhan terdokumentasi dan proses perubahan yang terkendali

3.4 Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan apa yang harus dapat dilakukan sistem. Pada tingkat konseptual, SIPOSBALTER

perlu mendukung pengelolaan pengguna, identitas balita dan keluarga, wilayah, jadwal, hasil pengukuran, riwayat layanan, komunikasi, pemantauan, dan laporan. Fungsi tersebut harus saling terhubung sehingga data tidak dibuat ulang untuk setiap keperluan.

Kebutuhan fungsional perlu dirumuskan dalam bahasa proses, bukan nama menu. Pernyataan “sistem menyediakan menu penimbangan” kurang menggambarkan tujuan. Pernyataan yang lebih bermakna adalah “kader dapat mencatat hasil pengukuran untuk balita yang telah terdaftar, sistem menyimpan tanggal dan petugas, serta riwayat dapat ditampilkan berdasarkan waktu.” Rumusan ini memudahkan pengujian dan mencegah desain berhenti pada tampilan.

Kebutuhan nonfungsional menjelaskan kualitas yang diharapkan. Sistem perlu mudah dipahami, responsif pada perangkat yang umum digunakan, dapat dipelihara, menjaga keamanan, memiliki mekanisme backup, dan menyediakan informasi kesalahan yang jelas. Pada lingkungan dengan koneksi terbatas, desain harus mengurangi halaman yang berat dan ketergantungan pada unduhan besar.

Prioritas kebutuhan dapat menggunakan kategori wajib, penting, diinginkan, dan ditunda. Fungsi inti harus stabil sebelum pengembangan analitik yang lebih canggih. Penambahan fitur tanpa dukungan pemeliharaan dapat menghasilkan utang teknis yang memperlemah sistem. Disiplin prioritas merupakan bagian dari tata kelola, bukan sekadar keputusan pemrograman.

Tabel 3.2. Ringkasan kebutuhan sistem

Kelompok	Kebutuhan utama
Fungsional inti	Pengguna, sasaran, wilayah, jadwal, pengukuran, riwayat, laporan
Fungsional pendukung	Notifikasi, pencarian, ekspor, rekap, komunikasi
Usabilitas	Tampilan jelas, istilah akrab, langkah singkat, pesan kesalahan
Kinerja	Waktu respons wajar dan efisiensi penggunaan data jaringan
Keamanan	Autentikasi, akses berbasis peran, audit, enkripsi komunikasi
Keandalan	Backup, pemulihan, pencegahan duplikasi, validasi
Pemeliharaan	Dokumentasi, pengelolaan versi, pencatatan masalah
Interoperabilitas	Struktur dan terminologi siap dipetakan ke standar

3.5 Arsitektur Konseptual

Arsitektur konseptual SIPOSBALTER dapat dibaca dalam lima lapisan. Lapisan pengguna mencakup administrator,

kader, orang tua, dan pihak yang memperoleh akses agregat. Lapisan aplikasi mengelola proses seperti pendataan, jadwal, pengukuran, pemantauan, komunikasi, dan laporan. Lapisan layanan menjalankan validasi, aturan proses, notifikasi, dan audit aktivitas. Lapisan data menyimpan entitas yang terhubung. Fondasi tata kelola mencakup keamanan, privasi, backup, standar data, dan kesiapan interoperabilitas.

Pemisahan lapisan membantu pemeliharaan. Perubahan tampilan seharusnya tidak mengubah makna data. Penambahan saluran akses tidak boleh menggandakan logika proses. Struktur data perlu cukup stabil sehingga riwayat tetap dapat digunakan ketika aplikasi diperbarui. Arsitektur yang terlalu rapat membuat setiap perubahan berisiko mengganggu bagian lain.

Aplikasi berbasis web dipilih karena dapat digunakan melalui peramban pada beragam perangkat. Pilihan ini mengurangi kebutuhan instalasi pada setiap perangkat, tetapi membawa ketergantungan pada jaringan dan server. Karena itu, kinerja antarmuka, keamanan koneksi, pengelolaan sesi, dan strategi ketika koneksi terganggu perlu dipertimbangkan.

Arsitektur Konseptual SIPOSBALTER



Gambar 3.1 Arsitektur konseptual SIPOSBALTER

Arsitektur juga perlu menyediakan batas yang jelas antara data individual dan informasi agregat. Dashboard untuk pengelola tidak harus menampilkan identitas. Prinsip agregasi dapat mengurangi paparan data. Ketika data individual diperlukan untuk tindak lanjut, akses diberikan kepada pihak yang memiliki tanggung jawab langsung.

3.6 Tata Kelola Data dan Hak Akses

Hak akses berbasis peran memungkinkan kewenangan disesuaikan dengan tugas. Namun, peran tidak boleh dirumuskan terlalu luas. Prinsip hak minimum menyatakan bahwa pengguna hanya memperoleh akses yang diperlukan. Administrator tidak otomatis memerlukan seluruh informasi sensitif, dan orang tua tidak dapat melihat data keluarga lain.

Pengelolaan akun mencakup pembuatan, perubahan, penonaktifan, dan peninjauan berkala. Akun tidak aktif perlu dinonaktifkan. Penggunaan satu akun oleh beberapa kader harus dihindari karena menghilangkan akuntabilitas. Ketika perangkat digunakan bersama, pengguna tetap perlu masuk dengan akun masing-masing dan keluar setelah selesai.

Perubahan data penting perlu memiliki jejak. Audit log idealnya mencatat siapa melakukan apa dan kapan, tanpa menyimpan informasi lebih banyak dari yang diperlukan. Jejak tersebut membantu investigasi kesalahan dan pembelajaran. Namun, audit tidak boleh digunakan sebagai alat pengawasan yang menimbulkan rasa takut. Tujuannya menjaga integritas dan tanggung jawab.

Backup perlu dirancang bersama pemulihan. Salinan yang tidak pernah diuji belum dapat dianggap sebagai perlindungan. Organisasi perlu menentukan frekuensi, lokasi, penanggung jawab, masa simpan, dan prosedur pemulihan. Salinan cadangan juga harus dilindungi karena memuat data sensitif.

Tabel 3.3. Contoh kewenangan berdasarkan peran

Aktivitas	Admin	Kader	Orang tua/wali	Tenaga kesehatan
Mengelola akun	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
Mengelola data master wilayah	Ya	Terbatas	Tidak	Tidak

Aktivitas	Admin	Kader	Orang tua/wali	Tenaga kesehatan
Mencatat hasil pelayanan	Terbatas	Ya	Tidak	Sesuai tugas
Melihat riwayat balita	Sesuai kebutuhan	Sasaran wilayah tugas	Anak sendiri	Sesuai tugas
Mengubah hasil yang telah divalidasi	Dengan prosedur	Terbatas	Tidak	Sesuai prosedur
Melihat laporan agregat	Ya	Wilayah tugas	Tidak	Sesuai tugas

3.7 Prinsip Desain Ramah Pengguna

Desain ramah pengguna dimulai dari pemahaman terhadap pekerjaan, bukan dari pilihan warna. Antarmuka perlu menggunakan istilah yang dikenal, urutan yang mengikuti alur, dan informasi yang membantu pengguna mengambil langkah berikutnya. Nielsen (1994) menekankan visibilitas status, kesesuaian dengan dunia nyata, konsistensi, pencegahan kesalahan, dan dukungan pemulihan.

Bagi kader, satu layar sebaiknya tidak memuat terlalu banyak pilihan. Formulir perlu dikelompokkan secara logis, label harus jelas, dan satuan ditampilkan. Nilai lama dapat membantu, tetapi tidak boleh mendorong penyalinan tanpa pengukuran. Sistem perlu memberi konfirmasi ketika

perubahan penting disimpan, serta menyediakan cara kembali tanpa kehilangan data yang sudah dimasukkan.

Bagi orang tua, bahasa harus berbeda dari bahasa teknis. Status tidak cukup ditampilkan dengan kode. Penjelasan perlu memuat makna, keterbatasan, dan anjuran yang aman. Warna merah tidak boleh menjadi satu-satunya pembeda karena aksesibilitas. Informasi yang dapat memicu kekhawatiran perlu disertai arahan untuk berkonsultasi, bukan kesimpulan diagnosis.

Aksesibilitas juga berarti ukuran huruf yang dapat dibaca, kontras memadai, tombol cukup besar, dan tampilan responsif. Pengujian perlu melibatkan pengguna dengan tingkat pengalaman yang berbeda. Pengembang sering menganggap alur mudah karena telah mengenalnya; pengguna baru memberikan gambaran yang lebih jujur.

3.8 Batas Pembahasan Teknis

Monograf ini tidak menjelaskan langkah penggunaan menu secara terperinci. Keputusan tersebut bukan karena aspek operasional tidak penting, melainkan agar pembahasan memiliki fokus. Manual pengguna membutuhkan pembaruan setiap kali tampilan berubah, sedangkan prinsip pengembangan dan evaluasi memiliki umur yang lebih panjang.

Pembaca yang akan mengoperasikan SIPOSBALTER perlu merujuk pada modul panduan terpisah. Modul tersebut dapat memuat tangkapan layar, urutan login, pendataan, penjadwalan, pencatatan pengukuran, pengelolaan akun, dan

penyelesaian masalah. Pemisahan publikasi memudahkan pembaruan tanpa mengubah keseluruhan monograf.

Bab ini menyajikan model SIPOSBALTER pada tingkat konseptual. Model tersebut menjadi dasar pembahasan pengembangan pada bab berikutnya. Penekanan tetap berada pada kesesuaian antara kebutuhan pengguna, arsitektur, data, dan tata kelola. Artefak teknologi dipandang bernilai ketika mampu memperbaiki proses pelayanan secara aman dan dapat dipertahankan.

BAB IV

PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Pendekatan Pengembangan

Pengembangan sistem informasi kesehatan sebaiknya diperlakukan sebagai kegiatan pemecahan masalah, bukan sekadar produksi perangkat lunak. Dalam kerangka design science, artefak dibuat untuk menjawab persoalan yang relevan, kemudian dinilai berdasarkan kegunaan dan ketepatannya dalam konteks tertentu (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). SIPOSBALTER dapat dibaca melalui kerangka ini: terdapat masalah pengelolaan informasi, sebuah artefak dirancang, pengguna dilibatkan, dan implementasi dievaluasi untuk menghasilkan perbaikan.

Pendekatan partisipatif melengkapi design science dengan memberi ruang bagi pengguna untuk memengaruhi keputusan. Pelibatan tidak cukup dilakukan pada saat uji coba akhir. Kader perlu dilibatkan ketika masalah dipetakan, istilah dipilih, urutan kerja dirancang, dan prioritas ditetapkan. Orang tua dapat memberikan masukan mengenai cara informasi disajikan. Tenaga kesehatan membantu menjaga kesesuaian makna data dan batas interpretasi.

Pengembangan iteratif lebih sesuai dibandingkan menunggu satu versi yang dianggap sempurna. Prototipe awal dapat memuat fungsi inti, kemudian diuji pada skenario sederhana. Umpan balik digunakan untuk memperbaiki. Siklus

ini mengurangi risiko membangun fitur yang tidak diperlukan. Namun, iterasi harus tetap terkendali melalui dokumentasi versi, keputusan perubahan, dan pengujian regresi.

Siklus Pengembangan dan Implementasi



Gambar 4.1 Siklus pengembangan dan implementasi

4.2 Penelusuran Kebutuhan

Penelusuran kebutuhan dimulai dari pengamatan terhadap pekerjaan. Pertanyaan yang berguna bukan hanya “fitur apa yang diinginkan”, melainkan “pekerjaan apa yang paling sering dilakukan”, “bagian mana yang menimbulkan pengulangan”, “informasi apa yang sulit ditemukan”, dan “keputusan apa yang memerlukan data”. Pengguna sering menyampaikan solusi yang mereka bayangkan, sementara tim pengembang perlu menelusuri masalah di baliknya.

Metode yang dapat digunakan meliputi wawancara, diskusi kelompok, observasi, penelaahan formulir, dan pemetaan alur. Observasi penting karena terdapat perbedaan antara prosedur tertulis dan praktik. Misalnya, pengisian data

dapat dilakukan setelah kegiatan karena waktu pelayanan terbatas. Sistem yang mengharuskan semua input selesai secara langsung mungkin tidak sesuai. Penyesuaian perlu dipertimbangkan tanpa mengorbankan ketepatan waktu.

Kebutuhan perlu dipisahkan menjadi kebutuhan pengguna, organisasi, data, keamanan, dan teknis. Setiap kebutuhan diberi sumber dan alasan. Dokumentasi tersebut membantu ketika muncul permintaan perubahan. Tim dapat menilai apakah permintaan mendukung tujuan atau hanya menambah kompleksitas.

Pada pengalaman SIPOSBALTER, kebutuhan inti mengarah pada keterhubungan data balita, pengukuran, jadwal, dan laporan. Fitur komunikasi dipertimbangkan sebagai pendukung, bukan pengganti interaksi. Pembagian hak akses dirancang sejak awal karena data digunakan oleh kelompok berbeda. Pembahasan kebutuhan juga memperlihatkan bahwa pelatihan dan pemeliharaan harus dianggap sebagai bagian dari sistem.

Tabel 4.1. Pertanyaan kunci dalam analisis kebutuhan

Bidang	Pertanyaan
Proses	Apa urutan kerja sebelum, saat, dan sesudah pelayanan?
Pengguna	Siapa melakukan, memeriksa, dan menggunakan informasi?
Data	Data apa yang dicatat, dari mana sumbernya, dan untuk apa digunakan?

Bidang	Pertanyaan
Masalah	Di mana terjadi pengulangan, keterlambatan, atau kesalahan?
Keamanan	Siapa berwenang melihat atau mengubah data?
Konteks	Perangkat, jaringan, waktu, dan dukungan apa yang tersedia?
Perubahan	Bagaimana permintaan baru dinilai dan disetujui?

4.3 Pemodelan Proses dan Data

Pemodelan proses membantu tim memahami hubungan antaraktivitas. Model tidak harus rumit. Diagram alur yang menunjukkan sasaran, pencatatan, validasi, pemantauan, dan tindak lanjut dapat menjadi alat diskusi. Tujuan model adalah menemukan titik keputusan, sumber data, dan tanggung jawab, bukan membuat dokumentasi yang hanya dipahami analis.

Model data menjelaskan entitas dan hubungan. Pada SIPOSBALTER, entitas inti mencakup balita, orang tua atau wali, wilayah, pengguna, jadwal, pengukuran, layanan, dan catatan tindak lanjut. Identitas balita menjadi penghubung riwayat. Satu balita memiliki banyak catatan pengukuran, tetapi setiap catatan hanya terkait pada satu balita. Aturan tersebut mencegah riwayat tercampur.

Desain data perlu memperhatikan perubahan. Alamat atau wilayah dapat berubah, pengguna dapat berganti peran, dan hasil yang salah mungkin perlu dikoreksi. Sistem sebaiknya menyimpan tanggal berlaku atau jejak perubahan pada data penting. Menghapus catatan secara permanen dapat menghilangkan konteks; menonaktifkan atau koreksi dengan alasan lebih aman untuk sebagian jenis data.

Normalisasi basis data membantu mengurangi duplikasi, tetapi desain juga perlu mempertimbangkan kebutuhan laporan dan kinerja. Pengembangan tidak boleh hanya mengikuti bentuk formulir. Satu kolom “keterangan” yang menampung segala hal sulit dianalisis. Sebaliknya, memecah terlalu banyak elemen membuat formulir berat. Keseimbangan dicapai melalui pemahaman tujuan.

4.4 Perancangan Prototipe

Prototipe merupakan alat komunikasi. Pengguna dapat menilai tampilan lebih mudah daripada membaca dokumen kebutuhan. Prototipe awal dapat berupa sketsa, wireframe, atau halaman interaktif sederhana. Pada tahap ini, perubahan relatif murah. Tim sebaiknya menguji urutan, istilah, dan beban informasi sebelum membangun fungsi penuh.

Skenario tugas membantu pengujian. Kader diminta menemukan balita tertentu, mencatat hasil pengukuran, memperbaiki salah ketik, dan melihat riwayat. Orang tua diminta menemukan informasi anak dan jadwal. Administrator diminta membuat akun serta menonaktifkan pengguna. Pengamatan terhadap langkah, keraguan, kesalahan, dan

pertanyaan memberikan data yang lebih berguna daripada pertanyaan umum “apakah tampilannya bagus”.

Prototipe juga perlu diuji pada layar yang benar-benar digunakan. Tampilan komputer dapat terlihat rapi tetapi sulit pada telepon pintar. Ukuran tombol, jarak, dan navigasi harus dinilai pada perangkat nyata. Pengujian jaringan dengan kecepatan terbatas memberi gambaran yang lebih realistis dibandingkan hanya menggunakan jaringan pengembang.

Perubahan prototipe perlu dicatat. Umpan balik yang bertentangan diselesaikan berdasarkan frekuensi tugas, risiko, dan tujuan. Tidak semua preferensi dapat dipenuhi. Konsistensi antarlayar sering lebih penting daripada memuaskan pilihan individu.

4.5 Pengujian dan Validasi

Pengujian fungsional memastikan sistem melakukan apa yang dirumuskan. Setiap fungsi perlu memiliki skenario normal, batas, dan kesalahan. Contoh pada pengukuran: sistem menerima nilai dalam format yang benar, menolak kolom penting yang kosong, memberi peringatan pada nilai tidak masuk akal, dan menyimpan riwayat setelah konfirmasi.

Pengujian integrasi menilai hubungan antarbagian. Data balita yang dibuat harus tersedia pada pencatatan pengukuran. Perubahan wilayah perlu tercermin pada daftar yang relevan. Laporan harus mengambil data dari sumber yang benar. Kesalahan integrasi sering tidak terlihat ketika modul diuji sendiri-sendiri.

Pengujian keamanan mencakup upaya akses tanpa hak, manajemen sesi, kata sandi, pembatasan URL, validasi

masukan, dan perlindungan komunikasi. Aplikasi kesehatan tidak boleh mengandalkan penyembunyian menu saja. Pengguna yang tidak berwenang harus ditolak pada tingkat layanan. Backup dan pemulihan juga perlu diuji.

Validasi pengguna menilai kesesuaian dengan kebutuhan. Pengguna tidak diminta mengesahkan teknis yang tidak dipahami, tetapi menilai apakah alur membantu pekerjaan. Catatan validasi perlu membedakan masalah kritis, penting, dan minor. Masalah yang memengaruhi keselamatan data atau interpretasi harus diselesaikan sebelum perluasan penggunaan.

Tabel 4.2. Lapisan pengujian

Jenis	Tujuan	Contoh
Unit	Menilai fungsi kecil	Validasi format dan perhitungan
Integrasi	Menilai hubungan modul	Data balita muncul pada riwayat dan laporan
Fungsional	Menilai kebutuhan pengguna	Pencatatan, pencarian, perubahan, ekspor
Usabilitas	Menilai kemudahan tugas	Waktu tugas, kesalahan, dan kebingungan
Keamanan	Menilai perlindungan	Akses tanpa hak, sesi, masukan, audit

Jenis	Tujuan	Contoh
Kinerja	Menilai respons dan kapasitas	Waktu muat pada jaringan terbatas
Pemulihan	Menilai kesinambungan	Restore dari backup dan penanganan gangguan

4.6 Pelatihan dan Pendampingan

Pelatihan perlu disusun berdasarkan tugas, bukan seluruh fitur. Pengguna sebaiknya mempelajari alur yang akan dilakukan terlebih dahulu. Materi dapat dimulai dari prinsip data dan keamanan, dilanjutkan demonstrasi, latihan dengan data simulasi, dan praktik terbimbing. Data nyata tidak digunakan pada latihan awal untuk mengurangi risiko.

Kecepatan belajar berbeda. Pelatihan satu kali tidak cukup untuk membentuk kebiasaan. Pendampingan setelah implementasi memberikan ruang untuk menyelesaikan masalah yang muncul. Pendamping perlu mencatat pertanyaan berulang karena hal tersebut dapat menunjukkan kebutuhan perbaikan desain atau materi.

Model pelatih sebaya dapat membantu keberlanjutan. Beberapa kader yang lebih siap menjadi rujukan pertama. Namun, tanggung jawab tidak boleh dibebankan tanpa dukungan. Peran, waktu, dan mekanisme eskalasi perlu jelas. Masalah teknis yang tidak dapat diselesaikan di tingkat pengguna harus diteruskan kepada administrator atau pengembang.

Pelatihan keamanan tidak boleh dipisahkan dari penggunaan. Pengguna perlu memahami mengapa akun pribadi penting, mengapa tangkapan layar data tidak boleh disebarluaskan sembarangan, dan apa yang dilakukan ketika perangkat hilang. Aturan yang hanya tertulis sering tidak diikuti apabila alasan dan risikonya tidak dipahami.

4.7 Penerapan Bertahap

Penerapan bertahap memungkinkan organisasi belajar dengan risiko terkendali. Fase awal dapat menggunakan satu Posyandu atau sebagian fungsi. Tujuannya bukan menunjukkan keberhasilan cepat, tetapi menemukan masalah sebelum skala diperluas. Indikator fase awal meliputi kestabilan, kelengkapan data, kemampuan pengguna, jumlah masalah, dan kecepatan dukungan.

Selama masa transisi, pencatatan ganda mungkin diperlukan karena kewajiban atau kehati-hatian. Namun, periode ini harus memiliki batas dan rencana. Pencatatan ganda yang berlangsung tanpa evaluasi akan menambah beban dan menurunkan penerimaan. Organisasi perlu menentukan data mana yang menjadi sumber utama dan bagaimana rekonsiliasi dilakukan.

Rapat tinjauan singkat dapat dilakukan secara berkala. Pertanyaan yang dibahas: apakah sistem digunakan, masalah apa yang muncul, data apa yang tidak lengkap, apakah ada risiko keamanan, dan perubahan apa yang diprioritaskan. Keputusan dicatat agar pengguna mengetahui tindak lanjut. Transparansi memperkuat kepercayaan.

Implementasi juga perlu memperhatikan waktu. Memperkenalkan sistem pada periode pelayanan yang sangat padat dapat menurunkan kualitas. Jadwal pelatihan, migrasi, dan mulai penggunaan perlu disesuaikan dengan kalender kerja. Kesiapan lebih penting daripada tanggal simbolis.

4.8 Dokumentasi, Pemeliharaan, dan Pengelolaan Perubahan

Dokumentasi sistem mencakup arsitektur, struktur data, konfigurasi, prosedur backup, daftar pengguna berwenang, catatan versi, dan panduan dukungan. Dokumentasi tidak harus panjang, tetapi harus dapat digunakan oleh orang lain. Ketergantungan pada satu pengembang merupakan risiko keberlanjutan.

Pemeliharaan meliputi perbaikan kesalahan, pembaruan keamanan, penyesuaian aturan, dan peningkatan fungsi. Setiap perubahan perlu melalui permintaan, penilaian dampak, prioritas, pengujian, dan rilis. Perubahan langsung pada sistem produksi tanpa pengujian dapat merusak data atau mengganggu pelayanan.

Pengelolaan versi membantu pengguna memahami perubahan. Catatan rilis ditulis dengan bahasa sederhana: apa yang berubah, siapa yang terdampak, dan apakah ada tindakan yang perlu dilakukan. Perubahan besar perlu disertai pelatihan ulang. Pengguna tidak boleh menemukan perubahan penting pada saat pelayanan tanpa pemberitahuan.

Bab ini memperlihatkan bahwa pengembangan dan implementasi merupakan satu rangkaian. Artefak yang selesai dibangun belum selesai diterapkan. Kualitas baru terbentuk

ketika sistem digunakan, masalah dicatat, dukungan tersedia, dan organisasi mampu memperbaikinya. Bab berikutnya membahas bagaimana data di dalam sistem dapat dimanfaatkan untuk memperkuat layanan balita.

BAB V

PEMANFAATAN DATA UNTUK PENGUATAN LAYANAN BALITA

5.1 Data Identitas dan Pemetaan Sasaran

Pengelolaan layanan balita dimulai dari identitas yang tepat. Kesalahan nama, tanggal lahir, hubungan wali, atau wilayah dapat membuat riwayat terpisah dan laporan keliru. Identitas perlu diverifikasi melalui sumber yang tersedia dan diperbarui ketika terjadi perubahan. Sistem sebaiknya membantu mendeteksi kemiripan, tetapi keputusan mengenai duplikasi tetap membutuhkan pemeriksaan manusia.

Pemetaan sasaran tidak hanya menghasilkan daftar. Informasi wilayah, usia, dan keterhubungan keluarga dapat membantu kader merencanakan pelayanan, mengidentifikasi anak yang mendekati jadwal tertentu, dan menelusuri ketidakhadiran. Namun, data lokasi perlu dikelola secara proporsional. Alamat rinci hanya diakses pihak yang memerlukan untuk pelayanan; laporan umum menggunakan agregat.

Identitas unik merupakan dasar kontinuitas. NIK dapat digunakan sesuai ketentuan dan kebutuhan, tetapi sistem perlu mengantisipasi kondisi data belum tersedia atau belum terverifikasi. Identitas internal sementara dapat digunakan dengan penanda yang jelas, kemudian digabung setelah verifikasi. Prosedur penggabungan harus menjaga seluruh riwayat.

Data sasaran berubah. Balita bertambah usia, keluarga berpindah, dan tanggung jawab wali dapat berubah. Sistem harus membedakan perubahan data dengan penghapusan. Riwayat pelayanan tetap disimpan meskipun sasaran tidak lagi aktif di wilayah. Dengan demikian, laporan periode lalu tidak berubah akibat pembaruan status saat ini.

5.2 Data Pengukuran dan Riwayat Pertumbuhan

Pengukuran antropometri merupakan sumber utama untuk memantau pertumbuhan, tetapi nilainya bergantung pada mutu proses. Berat badan, panjang atau tinggi badan, usia, jenis kelamin, dan tanggal pengukuran perlu dicatat dengan satuan yang benar. WHO Child Growth Standards menyediakan rujukan untuk menilai pola pertumbuhan anak, tetapi penerapan indikator harus mengikuti pedoman nasional dan kewenangan tenaga kesehatan (World Health Organization, 2006; de Onis et al., 2006).

Sistem informasi membantu menyimpan rangkaian pengukuran. Grafik memungkinkan perubahan terlihat lebih cepat daripada daftar angka, tetapi grafik tidak boleh berdiri sendiri. Pengguna perlu mengetahui apakah alat dan teknik konsisten, apakah anak diukur pada kondisi yang sesuai, dan apakah ada faktor sementara. Nilai yang tampak tidak wajar sebaiknya dikonfirmasi sebelum menjadi dasar komunikasi.

Riwayat perlu menampilkan tanggal, petugas, dan status validasi. Apabila koreksi dilakukan, nilai sebelumnya tidak seharusnya hilang tanpa jejak. Catatan alasan membantu akuntabilitas. Prinsip ini penting karena satu kesalahan ketik

dapat mengubah klasifikasi dan memicu tindakan yang tidak diperlukan.

SIPOSBALTER dapat memberikan peringatan berbasis aturan untuk mendukung perhatian, misalnya perubahan yang besar atau data yang belum lengkap. Peringatan bukan diagnosis. Sistem hanya menandai bahwa data perlu diperiksa. Keputusan tindak lanjut dilakukan sesuai prosedur pelayanan dan penilaian tenaga kesehatan.

Tabel 5.1. Data minimum untuk riwayat pertumbuhan

Elemen	Fungsi	Catatan mutu
Identitas balita	Menghubungkan seluruh riwayat	Harus unik dan terverifikasi
Tanggal lahir	Menghitung usia	Perlu sumber yang dapat dipercaya
Jenis kelamin	Pemilihan rujukan pertumbuhan	Gunakan definisi dan kode konsisten
Tanggal pengukuran	Menempatkan nilai pada waktu	Tidak boleh lebih awal dari lahir
Berat badan	Memantau perubahan berat	Satuan dan alat harus jelas
Panjang/tinggi badan	Memantau pertumbuhan linear	Metode sesuai usia dan kondisi
Petugas	Akuntabilitas	Dicatat melalui akun pengguna

Elemen	Fungsi	Catatan mutu
Catatan validasi	Menjelaskan koreksi atau konfirmasi	Perubahan memiliki alasan

5.3 Status Gizi dan Kehati-hatian Interpretasi

Indikator antropometri seperti BB/U, PB/U atau TB/U, BB/PB atau BB/TB, dan IMT/U memberikan sudut pandang berbeda. Satu indikator tidak menggantikan indikator lain. Sistem dapat menghitung atau menampilkan klasifikasi apabila formula, referensi, dan input telah divalidasi. Pengembang perlu memastikan versi standar terdokumentasi dan perubahan aturan tidak dilakukan tanpa pengujian.

Istilah status gizi perlu disampaikan dengan hati-hati. Label dapat membantu pengelompokan, tetapi dapat pula menimbulkan stigma atau kesalahpahaman. Kepada keluarga, informasi sebaiknya dijelaskan sebagai hasil pemantauan yang perlu dikonfirmasi dan ditindaklanjuti, bukan sebagai penilaian terhadap kualitas pengasuhan. Bahasa yang empatik meningkatkan peluang kerja sama.

BGM pada Kartu Menuju Sehat dan stunting bukan istilah yang dapat dipertukarkan. BGM menunjukkan posisi berat badan pada grafik tertentu dan memerlukan perhatian, sedangkan stunting berkaitan dengan panjang atau tinggi badan menurut usia. Sistem perlu menjaga definisi agar pengguna tidak menarik kesimpulan yang salah. Edukasi pengguna sama pentingnya dengan perhitungan.

Ketika sistem menghasilkan status secara otomatis, pengujian harus menggunakan kasus batas dan membandingkan dengan alat rujukan yang diakui. Pembulatan, usia dalam bulan atau hari, dan pemilihan standar dapat memengaruhi hasil. Hasil perhitungan perlu memiliki catatan versi dan tidak disembunyikan di balik tampilan warna.

5.4 Jadwal, Imunisasi, dan Kesenambungan Pelayanan

Jadwal pelayanan membantu keluarga merencanakan kehadiran. Dalam sistem digital, jadwal dapat dihubungkan dengan wilayah, kelompok sasaran, dan saluran komunikasi. Namun, notifikasi perlu dikelola agar tidak berlebihan. Informasi yang ringkas, tepat waktu, dan memiliki kontak yang jelas lebih berguna daripada pesan panjang.

Data imunisasi memiliki aturan dan sumber yang perlu diperhatikan. SIPOSBALTER dapat membantu mendokumentasikan riwayat yang relevan dengan layanan Posyandu, tetapi tidak boleh menciptakan catatan yang bertentangan dengan sistem resmi. Rekonsiliasi dengan buku KIA dan catatan fasilitas tetap diperlukan. Informasi yang belum diverifikasi perlu diberi status.

Kesenambungan pelayanan berarti sistem membantu melihat layanan dari waktu ke waktu. Daftar sasaran yang belum hadir, jadwal berikutnya, atau catatan tindak lanjut dapat mendukung kader. Namun, daftar tersebut harus dipakai secara bijak. Ketidakhadiran bukan selalu penolakan; komunikasi diperlukan untuk memahami penyebab.

Sistem juga perlu membedakan jadwal umum dan kebutuhan individual. Pengingat yang terlalu spesifik hanya diberikan kepada pihak yang berwenang. Informasi sensitif tidak dicantumkan dalam pesan yang dapat dibaca pihak lain. Saluran komunikasi dipilih berdasarkan persetujuan dan praktik keamanan.

5.5 Dashboard dan Pelaporan

Dashboard adalah ringkasan untuk melihat keadaan, bukan dekorasi. Setiap indikator harus menjawab pertanyaan. Berapa sasaran aktif, berapa yang hadir, data apa yang belum lengkap, bagaimana distribusi status, dan perubahan apa yang perlu diperiksa. Indikator yang tidak memiliki tindak lanjut berisiko hanya memenuhi layar.

Tampilan agregat sebaiknya dapat ditelusuri ke sumber oleh pengguna berwenang. Ketika angka terlihat tidak wajar, pengguna perlu mengetahui data mana yang membentuknya. Transparansi ini membantu audit mutu. Namun, laporan yang dibagikan luas harus menghapus identitas dan menggunakan agregasi yang cukup agar individu tidak mudah dikenali.

Pelaporan otomatis mengurangi penyalinan, tetapi tidak menghilangkan tanggung jawab verifikasi. Sebelum laporan ditetapkan, pengelola memeriksa periode, kelengkapan, duplikasi, dan anomali. Sistem dapat menyediakan status “draf” dan “final” untuk membedakan data yang masih diperbaiki.

Desain dashboard perlu memperhatikan literasi data. Grafik sederhana dengan judul dan keterangan lebih baik daripada visual kompleks. Warna digunakan konsisten dan

tidak menjadi satu-satunya penanda. Angka absolut dapat disajikan bersama persentase agar konteks terlihat. Perbandingan antarkelompok harus mempertimbangkan ukuran sasaran.

Tabel 5.2. Contoh pertanyaan dashboard dan tindakan

Pertanyaan	Indikator	Tindakan yang mungkin
Siapa belum hadir?	Daftar sasaran tanpa kunjungan pada periode	Komunikasi dan penjadwalan ulang
Data apa belum lengkap?	Elemen wajib kosong atau belum valid	Verifikasi dan perbaikan
Apakah ada perubahan tidak wajar?	Selisih pengukuran melewati aturan peringatan	Ukur ulang atau konfirmasi
Bagaimana cakupan layanan?	Jumlah dilayani dibanding sasaran aktif	Penelusuran penyebab dan rencana
Apa yang perlu dibahas?	Ringkasan kasus yang memerlukan perhatian	Pembahasan bersama tenaga kesehatan
Apakah tindak lanjut selesai?	Status catatan tindak lanjut	Koordinasi dan dokumentasi

5.6 Dari Data Menuju Tindakan

Data-to-action menggambarkan rangkaian ketika pencatatan menghasilkan tindakan. Rangkaian dimulai dari data bermutu, dilanjutkan pengolahan, interpretasi, keputusan, pelaksanaan, dan evaluasi. Banyak sistem berhenti pada penyajian dashboard. Tanpa forum dan tanggung jawab, indikator tidak bergerak menjadi tindakan.

Posyandu dapat membangun kebiasaan tinjauan singkat setelah pelayanan. Kader menelaah data belum lengkap, sasaran tidak hadir, dan hasil yang memerlukan konfirmasi. Masalah yang membutuhkan kewenangan profesional diteruskan kepada tenaga kesehatan. Keputusan dan tindak lanjut dicatat agar dapat diperiksa pada periode berikutnya.

Interpretasi sebaiknya dilakukan bersama. Kader membawa pengetahuan konteks keluarga, tenaga kesehatan membawa pengetahuan klinis, dan pengelola memahami sumber daya. Data digital membantu menyediakan dasar yang sama. Keputusan tidak dibuat oleh algoritme, melainkan oleh manusia yang menggunakan informasi secara bertanggung jawab.

Penggunaan data juga perlu menilai dampak. Apakah komunikasi meningkatkan kehadiran? Apakah koreksi mutu mengurangi nilai tidak wajar? Apakah tindak lanjut diselesaikan lebih cepat? Pertanyaan tersebut membantu organisasi belajar. Sistem bukan hanya alat mengumpulkan bukti keberhasilan, tetapi alat menemukan bagian yang belum berjalan.

5.7 Komunikasi dengan Keluarga

Komunikasi merupakan bagian penting dari pemanfaatan data. Orang tua perlu memahami bahwa grafik pertumbuhan adalah alat pemantauan, bukan nilai kelulusan. Penjelasan berfokus pada perubahan, faktor yang dapat diperbaiki, dan langkah yang dapat dilakukan. Pesan perlu disesuaikan dengan kondisi dan tidak menggunakan istilah teknis tanpa penjelasan.

SIPOSBALTER dapat menyediakan akses terhadap jadwal dan informasi anak, tetapi komunikasi digital tidak menggantikan dialog. Informasi yang kompleks lebih aman dibahas langsung atau melalui tenaga kesehatan. Sistem dapat menjadi pemicu percakapan: menunjukkan data, mengingatkan jadwal, dan mencatat tindak lanjut.

Persetujuan dan preferensi komunikasi perlu diperhatikan. Tidak semua keluarga ingin menerima pesan pada saluran yang sama. Nomor telepon dapat berubah dan perangkat dapat dipakai bersama. Pesan tidak memuat detail sensitif yang tidak diperlukan. Ketika komunikasi menggunakan platform pihak ketiga, organisasi perlu memahami risiko penyimpanan dan akses.

Literasi kesehatan berbeda. Informasi perlu diuji kepada orang tua dengan latar beragam. Penggunaan gambar, contoh, dan kalimat singkat membantu. Namun, penyederhanaan tidak boleh mengubah makna. Bila hasil memerlukan penilaian, sistem harus mengarahkan untuk berkonsultasi, bukan memberi saran yang melampaui kewenangan.

5.8 Dukungan terhadap Pencegahan Stunting

Stunting merupakan masalah pertumbuhan yang dipengaruhi banyak faktor. Pencegahan memerlukan intervensi gizi spesifik dan sensitif, kualitas layanan, lingkungan, pola asuh, serta kondisi sosial. Sistem informasi Posyandu tidak menyelesaikan seluruh faktor, tetapi dapat memperkuat bagian penting: pemantauan, identifikasi awal, koordinasi, edukasi, dan dokumentasi tindak lanjut (Republik Indonesia, 2021).

Data rutin dapat membantu menemukan anak yang memerlukan konfirmasi lebih lanjut. Riwayat memudahkan melihat pola, sedangkan pemetaan agregat membantu pengelola mengenali wilayah atau kelompok yang membutuhkan perhatian. Analisis harus berhati-hati agar tidak menyimpulkan sebab dari data pelayanan yang terbatas. Data Posyandu berfungsi sebagai sinyal dan dasar koordinasi, bukan pengganti asesmen menyeluruh.

Pada pengalaman pengembangan SIPOSBALTER, masalah stunting dan balita BGM menjadi konteks yang memperlihatkan pentingnya kesinambungan data. Nilai sistem tidak terletak pada label otomatis, tetapi pada kemampuan menjaga riwayat, mengingatkan kebutuhan tindak lanjut, dan menyediakan informasi bagi pihak yang bertanggung jawab. Setiap tindak lanjut tetap mengikuti pedoman dan kewenangan pelayanan.

Pencegahan juga memerlukan partisipasi keluarga. Informasi yang dipahami dapat membantu orang tua melihat pentingnya kehadiran rutin, pemberian makan yang sesuai, pemantauan perkembangan, dan konsultasi ketika ada

masalah. Sistem perlu mendukung hubungan tersebut tanpa menyalahkan keluarga.

Bab ini menempatkan data sebagai sarana pelayanan. Data yang baik harus kembali kepada orang yang membutuhkan dalam bentuk yang dapat digunakan. Bab berikutnya membahas cara menilai apakah implementasi benar-benar menghasilkan perubahan, termasuk kemungkinan manfaat, beban, dan risiko yang tidak terlihat pada tahap pengembangan.

BAB VI

EVALUASI IMPLEMENTASI DAN DAMPAK

6.1 Mengapa Evaluasi Diperlukan

Evaluasi menjawab pertanyaan apakah sistem bekerja, digunakan, memberi manfaat, dan dapat dipertahankan. Keempat pertanyaan tersebut berbeda. Aplikasi dapat berfungsi secara teknis tetapi tidak digunakan secara rutin. Sistem dapat digunakan karena diwajibkan, tetapi menambah beban. Manfaat dapat terlihat pada sebagian pengguna namun tidak pada kelompok lain. Keberlanjutan dapat terganggu meskipun pengguna puas apabila pemeliharaan tidak memiliki dukungan.

Evaluasi sebaiknya dirancang sejak awal. Ketika indikator baru ditentukan setelah implementasi, data dasar sering tidak tersedia. Kondisi sebelum penerapan perlu didokumentasikan: waktu pencarian, cara rekap, jumlah media pencatatan, masalah data, pengalaman pengguna, dan dukungan infrastruktur. Data dasar tidak selalu harus kompleks. Catatan yang konsisten dan observasi terstruktur dapat memberikan pembandingan.

Tujuan evaluasi harus jelas. Evaluasi formatif digunakan untuk memperbaiki selama pengembangan. Evaluasi sumatif menilai hasil setelah periode tertentu. Evaluasi implementasi melihat bagaimana sistem diterapkan dan mengapa hasil berbeda. Dalam SIPOSBALTER, ketiganya diperlukan karena

sistem berkembang secara iteratif dan digunakan dalam konteks layanan yang dinamis.

Metode campuran membantu menangkap gambaran. Log penggunaan menunjukkan aktivitas, tetapi tidak menjelaskan alasan. Kuesioner menunjukkan persepsi, tetapi dapat dipengaruhi keinginan menjawab positif. Wawancara dan observasi menjelaskan konteks, tetapi membutuhkan analisis yang cermat. Triangulasi menghubungkan sumber agar kesimpulan lebih kuat.

6.2 Kualitas Sistem

Kualitas sistem mencakup keandalan, kemudahan, kinerja, kompatibilitas, keamanan, dan kemampuan dipelihara. ISO/IEC 25010 menyediakan model kualitas perangkat lunak yang dapat diadaptasi. Tidak semua karakteristik harus diukur dengan cara yang sama; prioritas disesuaikan dengan risiko dan penggunaan.

Keandalan dapat dinilai dari ketersediaan, frekuensi gangguan, kehilangan data, dan kemampuan pulih. Waktu respons dinilai pada perangkat dan jaringan yang digunakan pengguna, bukan hanya lingkungan pengembang. Kompatibilitas mencakup peramban dan ukuran layar. Keamanan mencakup kontrol akses, sesi, audit, pembaruan, dan pengelolaan kerentanan.

Usabilitas dinilai melalui kemampuan pengguna menyelesaikan tugas. Ukuran dapat berupa tingkat keberhasilan, waktu, jumlah kesalahan, kebutuhan bantuan, dan kepuasan. Pengujian dilakukan pada tugas inti. Skor kepuasan tidak cukup apabila banyak pengguna gagal

menyelesaikan tugas. Sebaliknya, waktu yang lebih lama belum tentu buruk jika pengguna masih belajar.

Pemeliharaan perlu dimasukkan karena sistem kesehatan digunakan dalam jangka panjang. Dokumentasi, struktur kode, pengujian otomatis, dan pengelolaan versi memengaruhi kemampuan memperbaiki. Aspek ini mungkin tidak terlihat oleh kader, tetapi menentukan keberlanjutan.

Tabel 6.1. Indikator kualitas sistem

Dimensi	Contoh indikator	Sumber data
Keandalan	Ketersediaan, jumlah gangguan, kehilangan data	Log dan laporan insiden
Kinerja	Waktu muat dan simpan	Pengukuran pada perangkat nyata
Usabilitas	Keberhasilan tugas, waktu, kesalahan, bantuan	Uji tugas dan observasi
Keamanan	Akses ditolak, akun aktif, pembaruan, insiden	Audit konfigurasi dan log
Kompatibilitas	Fungsi pada perangkat/peramban utama	Uji lintas perangkat
Pemeliharaan	Waktu perbaikan, dokumentasi, stabilitas rilis	Catatan pengembang

6.3 Kualitas Informasi

Kualitas informasi menilai keluaran yang diterima pengguna. Informasi harus akurat, relevan, lengkap secukupnya, tepat waktu, konsisten, dan mudah dipahami. Evaluasi tidak hanya memeriksa isi basis data, tetapi juga cara penyajian. Data benar dapat disalahartikan jika label atau visual tidak jelas.

Audit data dapat menggunakan sampel. Catatan digital dibandingkan dengan sumber pada periode tertentu. Duplikasi, nilai kosong, tanggal tidak masuk akal, dan perubahan ekstrem diperiksa. Hasil audit disampaikan sebagai pola, bukan daftar kesalahan individu. Perbaikan diarahkan pada proses.

Relevansi dinilai melalui penggunaan. Apakah indikator dibaca dan ditindaklanjuti? Laporan yang selalu dicetak tetapi tidak dibahas perlu ditinjau. Kualitas informasi bukan semakin banyak semakin baik. Informasi yang terlalu padat menyulitkan perhatian terhadap hal penting.

Ketepatan waktu berkaitan dengan kapan data tersedia. Pencatatan pada hari yang sama meningkatkan peluang tindak lanjut, tetapi konteks kerja perlu diperhatikan. Jika input langsung tidak mungkin, organisasi menetapkan batas dan mekanisme. Sistem dapat menunjukkan data yang belum sinkron agar pengguna tidak menganggap laporan final.

6.4 Kualitas Layanan dan Pengalaman Pengguna

Kualitas layanan sistem mencakup pelatihan, dukungan teknis, komunikasi perubahan, dan respons terhadap masalah.

Pengguna menilai bukan hanya aplikasi, tetapi keseluruhan pengalaman. Sistem yang memiliki masalah kecil dapat tetap diterima jika dukungan cepat dan komunikatif. Sebaliknya, sistem yang baik dapat ditolak ketika pengguna merasa diabaikan.

Mekanisme dukungan perlu memiliki saluran, jam, prioritas, dan pencatatan. Masalah kritis seperti akses data tanpa hak berbeda dari pertanyaan penggunaan. Klasifikasi membantu alokasi sumber daya. Catatan masalah juga menjadi sumber pembelajaran untuk memperbaiki materi dan desain.

Pengalaman pengguna mencakup rasa percaya, kontrol, dan beban. Apakah pengguna memahami apa yang terjadi setelah menyimpan? Apakah mereka dapat memperbaiki kesalahan? Apakah sistem membuat mereka merasa diawasi secara tidak adil? Pertanyaan tersebut jarang terlihat dari log, tetapi penting bagi adopsi.

Evaluasi kepada orang tua perlu mempertimbangkan akses dan pemahaman. Kepuasan pengguna yang memiliki telepon pintar tidak boleh menutupi pengalaman keluarga tanpa akses stabil. Pelayanan alternatif tetap dinilai agar transformasi tidak menghasilkan eksklusi.

6.5 Adopsi dan Penggunaan Rutin

Adopsi bukan jumlah akun yang dibuat. Penggunaan bermakna terlihat dari kesinambungan tugas inti, kelengkapan data, dan keterhubungan dengan proses keputusan. Login tanpa aktivitas tidak menunjukkan nilai. Frekuensi juga harus dibaca bersama kebutuhan; pengguna tidak perlu masuk setiap hari apabila kegiatan bulanan.

Log dapat digunakan untuk melihat pola, tetapi harus dianonimkan ketika dianalisis untuk tujuan umum. Indikator dapat mencakup persentase kegiatan yang dicatat, waktu antara layanan dan input, jumlah koreksi, serta pemanfaatan laporan. Angka tidak digunakan untuk menghukum tanpa memahami sebab.

Faktor penerimaan dapat dinilai melalui manfaat, kemudahan, norma sosial, dukungan, kepercayaan, dan pengalaman. Wawancara membantu menemukan hambatan seperti takut salah, perangkat terbatas, atau peran tidak jelas. Strategi intervensi kemudian disesuaikan. Masalah keterampilan memerlukan pelatihan; masalah alur memerlukan perubahan desain; masalah kebijakan memerlukan keputusan organisasi.

Difusi inovasi menunjukkan bahwa pengguna memiliki kecepatan adopsi berbeda (Rogers, 2003). Pengguna awal dapat menjadi teladan, tetapi sistem tidak boleh dirancang hanya untuk mereka. Dukungan perlu menjangkau pengguna yang membutuhkan waktu lebih lama. Keberhasilan diukur dari kemampuan kelompok bekerja bersama, bukan dari kemampuan beberapa individu.

6.6 Perubahan Tata Kelola dan Pelayanan

Dampak sistem dapat dilihat pada perubahan kerja. Apakah pencarian data lebih mudah, rekap berkurang, tanggung jawab lebih jelas, dan pembahasan kasus lebih teratur? Perubahan kecil dapat bermakna apabila berulang. Penghematan waktu perlu diukur pada tugas tertentu dan dibandingkan dengan waktu input.

Dampak pelayanan lebih sulit diatribusikan karena banyak faktor memengaruhi kesehatan balita. Sistem informasi dapat berkontribusi pada kesinambungan, kelengkapan, dan kecepatan koordinasi, tetapi tidak tepat mengklaim penurunan stunting hanya dari aplikasi tanpa desain evaluasi yang memadai. Kesimpulan harus proporsional terhadap data.

Perubahan organisasi dapat positif atau negatif. Transparansi data dapat memperkuat akuntabilitas, tetapi juga menimbulkan ketegangan apabila angka digunakan tanpa konteks. Pembagian kerja baru dapat memperjelas peran, tetapi dapat pula membebani satu kader. Evaluasi perlu mencari konsekuensi yang tidak diharapkan.

Pada studi kasus SIPOSBALTER, pembelajaran utama terletak pada perlunya menyatukan pengembangan aplikasi dengan pelatihan dan pendampingan. Nilai implementasi tidak dapat dinilai hanya dari keberadaan fitur. Yang dinilai adalah apakah sistem membantu kerja pengguna dan apakah organisasi membangun kebiasaan menggunakan data.

6.7 Analisis SWOT dan Risiko

Analisis SWOT membantu memetakan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Kekuatan SIPOSBALTER dapat berupa keterhubungan data dan akses berbasis peran. Kelemahan dapat berupa ketergantungan jaringan dan kapasitas pemeliharaan. Peluang berasal dari transformasi layanan primer dan kebutuhan data. Ancaman meliputi kebocoran, perubahan kebijakan, fragmentasi aplikasi, dan hilangnya dukungan.

SWOT tidak menggantikan analisis risiko. Risiko perlu dinilai berdasarkan kemungkinan dan dampak, kemudian diberi mitigasi serta penanggung jawab. Risiko data sensitif memiliki prioritas tinggi meskipun jarang. Risiko penggunaan menurun perlu dipantau karena dapat terjadi perlahan.

Tabel 6.2. Analisis SWOT SIPOSBALTER

Kategori	Uraian
Kekuatan	Data terhubung, riwayat, akses berbasis peran, laporan dari sumber yang sama
Kelemahan	Ketergantungan koneksi, kebutuhan pelatihan, pemeliharaan, variasi literasi digital
Peluang	Transformasi layanan primer, standardisasi data, kolaborasi akademik, analitik
Ancaman	Kebocoran, serangan, fragmentasi sistem, perubahan kebijakan, ketergantungan individu

Tabel 6.3. Contoh register risiko

Risiko		Kemungkinan	Dampak	Mitigasi
Akun digunakan bersama		Sedang	Tinggi	Akun individual, pelatihan, peninjauan akses

Risiko		Kemungkinan	Dampak	Mitigasi
Data tidak lengkap		Tinggi	Sedang	Validasi, daftar tindak lanjut, audit berkala
Koneksi terganggu		Sedang	Sedang	Desain ringan, prosedur pencatatan sementara
Backup gagal		Rendah	Sangat tinggi	Backup terjadwal dan uji pemulihan
Pengguna kembali ke cara lama		Sedang	Tinggi	Pendampingan, evaluasi beban, perbaikan alur
Perubahan tanpa pengujian		Sedang	Tinggi	Manajemen versi dan lingkungan uji

6.8 Rancangan Evaluasi dan Indikator

Rancangan evaluasi dapat mengikuti fase. Sebelum implementasi, diukur kondisi dasar dan kesiapan. Pada fase awal, fokus pada usabilitas, masalah teknis, dan kelengkapan. Setelah penggunaan rutin, dinilai adopsi, kualitas data, perubahan kerja, dan manfaat. Evaluasi tahunan menilai keamanan, biaya, tata kelola, dan roadmap.

Indikator dipilih secukupnya. Terlalu banyak indikator membuat evaluasi menjadi beban baru. Setiap indikator harus memiliki definisi, sumber, frekuensi, penanggung jawab, dan

batas interpretasi. Target tidak ditetapkan hanya karena mudah dihitung. Target perlu realistis dan disepakati.

Metode kualitatif digunakan untuk memahami mekanisme. Wawancara dapat menggali mengapa pengguna merasa sistem membantu atau membebani. Observasi menunjukkan praktik yang tidak terucap. Diskusi umpan balik membantu menyusun perbaikan. Hasil evaluasi dikembalikan kepada pengguna, bukan hanya menjadi laporan peneliti.



Gambar 6.1 Kerangka evaluasi implementasi

Tabel 6.4. Matriks indikator evaluasi

Domain	Indikator contoh	Frekuensi
Kesiapan	Perangkat, koneksi, akun, pelatihan selesai	Sebelum implementasi
Penggunaan	Kegiatan tercatat dan waktu input	Bulanan

Domain	Indikator contoh	Frekuensi
Mutu data	Kelengkapan, duplikasi, anomali	Bulanan/triwulan
Usabilitas	Keberhasilan tugas dan kebutuhan bantuan	Awal dan setelah perubahan
Dukungan	Jumlah masalah dan waktu penyelesaian	Bulanan
Manfaat kerja	Waktu pencarian/rekap dan persepsi beban	Triwulan
Keamanan	Akun aktif, insiden, backup dan restore	Bulanan/semester
Keberlanjutan	Anggaran, penanggung jawab, dokumentasi	Tahunan

Evaluasi yang baik tidak bertujuan membuktikan sistem selalu berhasil. Evaluasi justru menyediakan ruang untuk menemukan kekurangan dan memperbaiki. Sikap ini penting agar digitalisasi tidak berubah menjadi upaya mempertahankan aplikasi meskipun tidak lagi sesuai. Sistem harus melayani tujuan kesehatan; ketika konteks berubah, desain perlu beradaptasi.

BAB VII

TATA KELOLA, KEBERLANJUTAN, DAN ARAH PENGEMBANGAN

7.1 Tata Kelola Kelembagaan

Keberlanjutan sistem informasi ditentukan oleh siapa yang bertanggung jawab setelah fase pengembangan selesai. Tanpa tata kelola, aplikasi dapat berjalan selama ada individu yang aktif, lalu berhenti ketika individu tersebut berpindah. Tata kelola kelembagaan menetapkan pemilik proses, pengelola teknis, pengelola data, pengguna, pemberi persetujuan perubahan, dan pihak yang menangani insiden.

Pada lingkungan Posyandu, tata kelola perlu menghubungkan pemerintah desa, Puskesmas, kader, dan pengembang. Pemerintah desa dapat mendukung sarana dan pembiayaan. Puskesmas memberikan pembinaan, menjaga kesesuaian dengan layanan, dan membantu validasi. Kader menjalankan pencatatan. Administrator menjaga operasional. Pengembang menyediakan pemeliharaan yang disepakati. Pembagian tersebut perlu dituangkan dalam dokumen kerja yang mudah dipahami.

Forum tata kelola tidak harus besar. Pertemuan berkala dapat membahas kualitas data, masalah penggunaan, keamanan, dan prioritas perubahan. Keputusan dicatat dan dikomunikasikan. Sistem tidak boleh berubah hanya berdasarkan percakapan pribadi yang tidak terdokumentasi. Transparansi mencegah konflik dan membantu akuntabilitas.

Kebijakan lokal perlu selaras dengan regulasi. Posyandu berada dalam jejaring layanan primer dan pemberdayaan masyarakat. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 19 Tahun 2024 mengatur Puskesmas dan jejaringnya, sedangkan petunjuk teknis integrasi layanan primer memberi kerangka hubungan hingga Posyandu dan kunjungan rumah. Tata kelola sistem perlu mengikuti pembagian kewenangan yang berlaku (Kementerian Kesehatan RI, 2023; 2024b).

7.2 Sumber Daya Manusia dan Budaya Data

Kompetensi digital bukan hanya kemampuan menekan tombol. Pengguna perlu memahami data yang dicatat, risiko keamanan, cara membaca informasi, dan kapan meminta bantuan. Pelatihan harus berkembang dari keterampilan operasional menuju literasi data. Kader yang mampu memasukkan nilai tetapi tidak membaca riwayat belum memperoleh seluruh manfaat sistem.

Budaya data terbentuk ketika informasi digunakan dalam percakapan rutin. Rapat yang memulai pembahasan dari data, pertanyaan mengenai kelengkapan, dan tindak lanjut yang dicatat membentuk kebiasaan. Budaya ini tidak dibangun melalui slogan. Pimpinan dan tenaga kesehatan perlu menunjukkan penggunaan data secara adil, tidak menyalahkan, dan berorientasi perbaikan.

Pergantian kader dan administrator harus diantisipasi. Organisasi memerlukan proses orientasi, daftar kompetensi, dan serah terima akun. Akun tidak diwariskan dengan kata sandi lama. Pengetahuan tidak boleh hanya berada pada satu

orang. Dokumentasi ringkas dan pelatih sebaya membantu kesinambungan.

Beban kerja perlu dipantau. Digitalisasi yang menambah tugas tanpa mengurangi pekerjaan lama akan kehilangan dukungan. Setiap penambahan data atau laporan perlu ditinjau dampaknya. Pengguna harus memiliki saluran untuk menyampaikan beban dan usulan. Keterlibatan yang bermakna memperkuat kepemilikan.

7.3 Infrastruktur dan Pembiayaan

Infrastruktur mencakup perangkat, jaringan, server, domain, sertifikat keamanan, listrik, penyimpanan cadangan, dan dukungan teknis. Biaya awal sering lebih terlihat daripada biaya berulang. Sistem memerlukan pembaruan, pemantauan, perbaikan, dan penggantian perangkat. Rencana pembiayaan perlu mencakup siklus hidup.

Pilihan hosting harus mempertimbangkan keamanan, ketersediaan, lokasi data, backup, dan kemampuan dukungan. Layanan murah belum tentu ekonomis apabila sering terganggu atau sulit dipulihkan. Sebaliknya, infrastruktur yang terlalu kompleks dapat melebihi kemampuan organisasi. Prinsip kesesuaian perlu digunakan.

Perangkat pengguna juga memiliki risiko. Telepon pribadi dapat digunakan untuk akses, tetapi kebijakan perlu mengatur penguncian layar, pembaruan, penyimpanan kata sandi, dan tindakan ketika perangkat hilang. Komputer bersama perlu memiliki akun pengguna, antivirus, dan pembatasan instalasi. Penggunaan peramban umum harus diakhiri dengan logout.

Pembiayaan dapat disusun melalui kontribusi institusi, program pemerintah, kemitraan, dan anggaran pengembangan. Namun, sumber dana tidak boleh menentukan akses data di luar tujuan. Perjanjian dengan penyedia atau mitra perlu mengatur kepemilikan, kerahasiaan, pemulangan data, dan penghentian layanan.

Tabel 7.1. Komponen biaya siklus hidup

Komponen	Contoh kebutuhan
Pengembangan	Analisis, desain, pemrograman, pengujian
Infrastruktur	Hosting, domain, sertifikat, perangkat, koneksi
Implementasi	Pelatihan, pendampingan, migrasi, dokumentasi
Operasional	Administrasi akun, dukungan, monitoring
Pemeliharaan	Perbaikan, pembaruan keamanan, kompatibilitas
Evaluasi	Audit data, usabilitas, keamanan, manfaat
Pengembangan lanjut	Integrasi, analitik, dan perubahan kebijakan

7.4 Keamanan dan Kestinambungan Layanan

Keamanan perlu diperlakukan sebagai proses. Ancaman berubah, perangkat lunak memiliki pembaruan, dan pengguna

berganti. Peninjauan akun, pembaruan sistem, pemeriksaan log, dan uji backup dilakukan berkala. Insiden kecil seperti salah kirim informasi perlu dicatat agar pola dapat diperbaiki.

Rencana respons insiden menjelaskan cara mengenali, melaporkan, membatasi, memulihkan, dan mengevaluasi. Kontak penanggung jawab harus tersedia. Pengguna tidak boleh takut melapor karena keterlambatan meningkatkan dampak. Setelah insiden, organisasi melakukan perbaikan tanpa membuka identitas secara tidak perlu.

Kesinambungan layanan mencakup kondisi server tidak dapat diakses. Posyandu tetap harus dapat memberikan pelayanan dasar. Prosedur sementara dapat menggunakan formulir dengan data minimum, kemudian dimasukkan setelah sistem pulih. Rekonsiliasi perlu mencegah duplikasi. Prosedur ini diuji, bukan hanya ditulis.

Retensi dan penghapusan data perlu diatur sesuai tujuan dan ketentuan. Penghapusan tidak hanya menghilangkan tampilan, tetapi mempertimbangkan backup dan log. Ketika sistem berhenti digunakan, organisasi harus memiliki rencana ekspor, penyimpanan, dan pemusnahan yang aman.

7.5 Kesiapan Interoperabilitas dengan Ekosistem Nasional

SATUSEHAT merupakan ekosistem digital kesehatan nasional yang menghubungkan sistem melalui standardisasi dan interoperabilitas. Panduan SATUSEHAT menggunakan HL7 FHIR serta terminologi yang diperbarui secara berkala. Sistem lokal perlu mengikuti dokumentasi resmi pada saat

integrasi direncanakan karena komponen dapat berubah (Kementerian Kesehatan RI, 2026a; 2026b).

Kesiapan SIPOSBALTER tidak langsung berarti pengiriman data. Tahap awal adalah pemetaan data: identitas, organisasi, layanan, observasi, dan terminologi. Setiap elemen diperiksa apakah memiliki definisi, kode, satuan, dan sumber. Struktur internal yang baik memudahkan pemetaan tanpa mengubah seluruh aplikasi.

Integrasi memerlukan dasar organisasi dan legal. Pihak yang mengirim, menerima, dan bertanggung jawab harus jelas. Autentikasi sistem, persetujuan, keamanan, dan penanganan kesalahan perlu dirancang. Pengujian dilakukan pada lingkungan yang disediakan. Data produksi tidak digunakan sembarangan.

SIPOSBALTER dapat memprioritaskan interoperabilitas pada informasi yang memiliki tujuan pelayanan jelas. Tidak semua data lokal harus dikirim. Prinsip minimisasi tetap berlaku. Integrasi yang baik mengurangi pencatatan berulang dan meningkatkan kontinuitas; integrasi yang tidak terarah hanya menambah kompleksitas.

7.6 Analitik, AI, GIS, dan IoT

Analitik dasar dapat dimulai dari tren, kelengkapan, cakupan, dan daftar peringatan berbasis aturan. Tingkat ini sering memberikan manfaat lebih cepat daripada kecerdasan artifisial. Data perlu bermutu, definisi stabil, dan tindakan jelas. Organisasi sebaiknya menguatkan fondasi sebelum membangun model prediksi.

Kecerdasan artifisial berpotensi membantu penentuan prioritas atau deteksi pola. Namun, model membawa risiko bias, kesalahan, dan ketergantungan. Data pelatihan harus representatif, hasil perlu dijelaskan, dan manusia tetap mengambil keputusan. Model tidak boleh memberi diagnosis otomatis kepada keluarga. Evaluasi harus mencakup performa, kalibrasi, keadilan, dan dampak implementasi.

GIS dapat menampilkan distribusi agregat berdasarkan wilayah untuk membantu perencanaan kunjungan atau sumber daya. Peta perlu menjaga privasi. Titik rumah individual tidak ditampilkan pada laporan umum. Agregasi dan ambang minimum digunakan untuk mencegah identifikasi.

IoT dapat digunakan untuk integrasi alat ukur, tetapi manfaat perlu dibandingkan dengan biaya dan pemeliharaan. Alat harus terkalibrasi, koneksi aman, dan prosedur manual tetap tersedia. Otomatisasi input mengurangi salah ketik tetapi tidak menghilangkan kesalahan pengukuran.

Cloud computing memberi fleksibilitas, tetapi organisasi perlu memahami kontrak, lokasi data, backup, akses administrator, dan kemungkinan migrasi. Teknologi dipilih berdasarkan tujuan dan kapasitas, bukan tren. Setiap inovasi baru dinilai melalui manfaat, risiko, beban, dan kemampuan mempertahankan.

7.7 Roadmap Pengembangan

Roadmap memberikan urutan agar pengembangan tidak meloncat. Tahap pertama adalah fondasi: dokumentasi, standar data, keamanan, backup, dan pemeliharaan. Tahap kedua memperkuat penggunaan dan kualitas: dashboard,

audit, pelatihan, dan dukungan. Tahap ketiga menyiapkan interoperabilitas. Tahap keempat mengembangkan analitik yang terukur. Tahap kelima membangun ekosistem pembelajaran lintas wilayah.

Urutan tersebut tidak selalu mengikuti tahun yang sama. Kesiapan organisasi menjadi penentu. Keamanan dan mutu data tidak boleh ditunda karena dianggap kurang terlihat. Analitik canggih tanpa fondasi dapat menghasilkan keputusan yang meyakinkan tetapi salah.



Gambar 7.1 Roadmap pengembangan SIPOSBALTER

Setiap tahap memiliki kriteria keluar. Fondasi selesai ketika peran jelas, backup diuji, dan struktur data terdokumentasi. Penguatan selesai ketika penggunaan rutin dan mutu dipantau. Integrasi dimulai setelah kesiapan legal dan teknis. Analitik diterapkan setelah data cukup dan tujuan tindakan disepakati.

7.8 Prinsip Replikasi dan Skalabilitas

Replikasi bukan menyalin aplikasi ke wilayah lain. Setiap wilayah memiliki alur, kapasitas, dan dukungan berbeda. Replikasi dimulai dengan asesmen. Komponen inti dijaga, sementara konfigurasi disesuaikan. Perubahan besar pada kebutuhan perlu dianalisis agar tidak merusak konsistensi.

Skalabilitas teknis mencakup kemampuan server dan basis data menangani pengguna lebih banyak. Skalabilitas organisasi mencakup dukungan, pelatihan, administrasi akun, dan tata kelola. Banyak sistem dapat menambah pengguna secara teknis tetapi tidak mampu menambah dukungan. Kedua sisi harus berjalan bersama.

Model implementasi dapat menggunakan pelatih wilayah, pusat dukungan, dokumentasi standar, dan komunitas praktik. Pengalaman dari satu lokasi dicatat sebagai pembelajaran, bukan sebagai aturan mutlak. Evaluasi antarwilayah menggunakan indikator inti yang sama dan ruang untuk konteks.

Segitiga keberlanjutan Digital Posyandu



Gambar 7.2 Segitiga keberlanjutan digital Posyandu

Keberlanjutan terletak pada keseimbangan kelembagaan, sumber daya manusia, dan teknologi. Kelembagaan tanpa sistem yang terpelihara tidak cukup. Teknologi tanpa kompetensi tidak digunakan. Kompetensi tanpa dukungan kebijakan mudah hilang. Bab ini menegaskan bahwa pengembangan masa depan perlu disiplin pada fondasi dan adaptif terhadap konteks.

BAB VIII

PENUTUP

8.1 Sintesis Pembahasan

Transformasi digital layanan Posyandu Balita merupakan pekerjaan yang melampaui pembuatan aplikasi. Perubahan menyentuh cara sasaran didata, bagaimana pengukuran dicatat, siapa yang memeriksa, bagaimana informasi disajikan, dan kapan tindak lanjut dilakukan. Teknologi memberikan struktur dan kecepatan, tetapi kualitas pelayanan tetap bergantung pada manusia, proses, dan tata kelola.

SIPOSBALTER memperlihatkan bahwa sistem informasi dapat dirancang dari kebutuhan pelayanan berbasis komunitas. Keterhubungan identitas, jadwal, pengukuran, riwayat, komunikasi, dan laporan berpotensi mengurangi pengulangan dan memperkuat penggunaan data. Manfaat tersebut tidak muncul secara otomatis. Ia membutuhkan kualitas data, pelatihan, dukungan, keamanan, dan evaluasi yang dilakukan berulang.

Pembahasan juga menunjukkan batas teknologi. Aplikasi tidak menggantikan mutu pengukuran, penilaian tenaga kesehatan, komunikasi dengan keluarga, atau kebijakan yang mendukung. Peringatan dan klasifikasi berfungsi membantu perhatian, bukan diagnosis. Pemisahan ini penting untuk menjaga keselamatan dan mencegah kepercayaan berlebihan pada keluaran sistem.

Monograf ini sengaja tidak menguraikan menu secara terperinci. Panduan operasional lebih tepat ditempatkan dalam modul yang dapat diperbarui mengikuti versi aplikasi. Monograf mempertahankan fokus pada prinsip yang relatif stabil: sistem sosioteknis, data-to-action, desain partisipatif, evaluasi implementasi, privasi, interoperabilitas, dan keberlanjutan.

8.2 Implikasi Akademik

Secara akademik, pengalaman SIPOSBALTER mendukung pandangan bahwa penelitian sistem informasi kesehatan perlu menggabungkan desain artefak dan kajian implementasi. Evaluasi teknis saja tidak cukup untuk menjelaskan hasil. Peneliti perlu menelaah penerimaan, konteks, perubahan kerja, dan tata kelola. Pendekatan design science dapat dipadukan dengan teori implementasi dan metode campuran.

Data rutin Posyandu menawarkan peluang penelitian, tetapi juga keterbatasan. Peneliti dapat mengkaji mutu data, pola kehadiran, kelengkapan layanan, atau model peringatan. Namun, data tersebut dikumpulkan untuk pelayanan, bukan eksperimen. Definisi, bias seleksi, missing data, dan perubahan proses perlu dianalisis. Klaim sebab-akibat tidak boleh dibuat tanpa desain yang sesuai.

Keterlibatan pengguna perlu menjadi bagian dari metode. Partisipasi tidak hanya menghasilkan sistem yang lebih dapat diterima, tetapi juga pengetahuan mengenai praktik kerja. Peneliti harus mendokumentasikan siapa yang terlibat, keputusan apa yang berubah, dan bagaimana konflik kebutuhan diselesaikan.

Etika penelitian dan tata kelola data tidak dapat dipisahkan. Penggunaan data untuk penelitian memerlukan dasar, persetujuan atau mekanisme yang sesuai, minimisasi, keamanan, dan perlindungan identitas. Analisis yang bermanfaat tidak membenarkan pemrosesan tanpa kendali.

8.3 Implikasi Praktis

Bagi pengelola Posyandu, langkah pertama bukan memilih aplikasi, melainkan memetakan proses dan masalah. Organisasi perlu menentukan data inti, mengurangi pencatatan berulang, membagi peran, dan menyiapkan dukungan. Sistem dipilih atau dikembangkan setelah tujuan jelas.

Bagi kader, digitalisasi seharusnya memudahkan penelusuran dan komunikasi. Pelatihan perlu berulang dan dekat dengan tugas. Kader juga perlu dilibatkan dalam evaluasi agar masalah tidak hanya dibaca dari sisi teknis. Penggunaan data sebagai bahan pembahasan perlu dibiasakan.

Bagi tenaga kesehatan, sistem dapat memperluas akses terhadap riwayat dan memperkuat koordinasi. Namun, validasi dan interpretasi tetap membutuhkan kewenangan profesional. Sistem sebaiknya membantu menentukan prioritas, bukan menggantikan penilaian.

Bagi pemerintah desa dan Puskesmas, keberlanjutan memerlukan penanggung jawab, anggaran siklus hidup, kebijakan akses, dan forum tata kelola. Keberadaan aplikasi tidak boleh bergantung pada satu proyek atau individu. Pembinaan perlu mencakup mutu data dan keamanan.

Bagi pengembang, kesederhanaan merupakan kualitas. Fitur inti yang stabil lebih berharga daripada banyak fungsi

yang sulit dipelihara. Dokumentasi, pengujian, dan komunikasi perubahan harus diperlakukan sebagai bagian produk.

8.4 Rekomendasi Implementasi

Pertama, lakukan asesmen kesiapan sebelum penerapan. Asesmen mencakup proses, pengguna, perangkat, jaringan, data, kebijakan, dan dukungan. Hasilnya digunakan untuk menentukan skala awal dan kebutuhan pendampingan.

Kedua, tetapkan data minimum dan definisinya. Hindari menyalin semua kolom dari formulir berbeda. Setiap elemen harus memiliki tujuan, sumber, pemilik, dan aturan validasi.

Ketiga, terapkan akses berbasis peran dan akun individual. Tinjau akun secara berkala, uji backup, dan siapkan respons insiden. Keamanan dimulai dari kebiasaan, bukan hanya konfigurasi.

Keempat, gunakan implementasi bertahap. Mulai dari fungsi inti dan kelompok yang dapat didampingi. Catat masalah dan perbaiki sebelum perluasan. Masa pencatatan ganda diberi batas.

Kelima, bangun siklus data-to-action. Dashboard dan laporan dibahas pada forum yang memiliki tanggung jawab tindak lanjut. Setiap indikator perlu berhubungan dengan keputusan.

Keenam, evaluasi manfaat dan beban. Ukur perubahan kerja, mutu data, penerimaan, dan keamanan. Hasil evaluasi dapat berujung pada pengembangan, penyederhanaan, atau penghentian fungsi yang tidak bernilai.

8.5 Agenda Penelitian Lanjutan

Agenda pertama adalah evaluasi longitudinal. Penelitian perlu menilai perubahan setelah penggunaan rutin, bukan hanya fase awal. Penggunaan, mutu data, dan manfaat dapat berubah ketika dukungan berkurang atau pengguna berganti.

Agenda kedua adalah penelitian implementasi lintas konteks. Model yang sama dapat dibandingkan pada wilayah dengan karakter infrastruktur dan dukungan berbeda. Hasilnya membantu membedakan komponen inti dan komponen adaptif.

Agenda ketiga adalah pengembangan ukuran literasi data kader dan keluarga. Kemampuan menggunakan informasi perlu dinilai secara khusus, bukan diasumsikan dari kemampuan menggunakan aplikasi.

Agenda keempat adalah interoperabilitas. Penelitian dapat mengkaji pemetaan data Posyandu ke standar nasional, kualitas terminologi, serta dampaknya terhadap beban pencatatan.

Agenda kelima adalah analitik yang bertanggung jawab. Model prediksi risiko hanya dikembangkan setelah data memadai, tujuan tindakan jelas, dan mekanisme evaluasi bias tersedia. Penelitian perlu menilai dampak pada keputusan, bukan hanya akurasi model.

8.6 Refleksi Penutup

Teknologi yang baik tidak membuat pelayanan kehilangan wajah manusianya. Pada Posyandu, hubungan antara kader dan keluarga tetap menjadi kekuatan. Sistem informasi

seharusnya memberi lebih banyak waktu untuk mendengar, menjelaskan, dan menindaklanjuti dengan menyediakan data yang tertata di belakang proses tersebut.

SIPOSBALTER merupakan langkah dalam perjalanan, bukan bentuk akhir. Nilainya akan ditentukan oleh cara sistem dipelihara, dikritik, dan disesuaikan. Ketika data dijaga dengan baik dan digunakan secara bertanggung jawab, digitalisasi dapat memperkuat pelayanan berbasis masyarakat. Ketika teknologi menjadi tujuan, ia mudah berubah menjadi beban.

Harapan akhir buku ini sederhana: setiap data yang dicatat memiliki alasan; setiap informasi yang ditampilkan dapat dipahami; setiap peringatan memiliki jalur tindak lanjut; dan setiap perubahan teknologi tetap menempatkan kepentingan balita serta keluarga sebagai pusat pelayanan.

GLOSARIUM

Akses berbasis peran	Mekanisme yang memberi hak melihat atau mengubah data berdasarkan tugas pengguna.
Agregasi	Penggabungan data individual menjadi ringkasan kelompok.
Analitik	Proses mengolah data untuk menemukan pola, tren, atau informasi yang mendukung keputusan.
Antropometri	Pengukuran dimensi tubuh, seperti berat dan panjang atau tinggi badan.
Audit log	Catatan aktivitas penting di dalam sistem, termasuk pengguna dan waktu.
Backup	Salinan data yang disiapkan untuk pemulihan ketika data utama rusak atau hilang.
Dashboard	Tampilan ringkas indikator yang digunakan untuk monitoring dan tindakan.
Data-to-action	Siklus yang menghubungkan pencatatan data dengan interpretasi, keputusan, dan tindak lanjut.

Akses berbasis peran	Mekanisme yang memberi hak melihat atau mengubah data berdasarkan tugas pengguna.
Design science	Pendekatan penelitian yang mengembangkan dan mengevaluasi artefak untuk memecahkan masalah.
Interoperabilitas	Kemampuan sistem bertukar dan menggunakan informasi secara bermakna.
Kualitas data	Tingkat kesesuaian data dengan tujuan, ditinjau dari akurasi, kelengkapan, konsistensi, validitas, keunikan, dan ketepatan waktu.
Minimisasi data	Prinsip mengumpulkan dan memproses hanya data yang diperlukan.
Pemulihan	Proses mengembalikan sistem dan data setelah gangguan.
Prototipe	Representasi awal sistem yang digunakan untuk memperoleh umpan balik.
Sistem sosioteknis	Sistem yang terdiri atas teknologi, manusia, proses, data, dan tata kelola yang saling memengaruhi.

Akses berbasis peran	Mekanisme yang memberi hak melihat atau mengubah data berdasarkan tugas pengguna.
Stunting	Kondisi panjang atau tinggi badan menurut umur berada di bawah ambang standar dan memerlukan penilaian sesuai pedoman.
Usabilitas	Tingkat kemudahan, efektivitas, dan kepuasan ketika pengguna menyelesaikan tugas.
Validasi	Pemeriksaan bahwa data atau fungsi sesuai aturan dan tujuan yang ditetapkan.

LAMPIRAN A. CHECKLIST KESIAPAN IMPLEMENTASI

Tabel A.1. Checklist kesiapan implementasi

Domain	Pernyataan pemeriksaan	Status
Tujuan	Masalah dan manfaat sistem telah disepakati	Belum/Proses/Siap
Proses	Alur sebelum, saat, dan sesudah pelayanan telah dipetakan	Belum/Proses/Siap
Pengguna	Peran dan penanggung jawab ditetapkan	Belum/Proses/Siap
Data	Data minimum dan definisi tersedia	Belum/Proses/Siap
Keamanan	Akun, akses, backup, dan respons insiden disiapkan	Belum/Proses/Siap
Infrastruktur	Perangkat, jaringan, server, dan dukungan tersedia	Belum/Proses/Siap

Domain	Pernyataan pemeriksaan	Status
Pelatihan	Materi, data simulasi, pelatih, dan pendamping tersedia	Belum/Proses/Siap
Evaluasi	Kondisi dasar dan indikator ditentukan	Belum/Proses/Siap
Keberlanjutan	Pembiayaan, pemeliharaan, dan tata kelola disepakati	Belum/Proses/Siap

LAMPIRAN B. CONTOH INSTRUMEN EVALUASI PENGGUNA

Petunjuk: berikan skor 1 sampai 5, dengan 1 berarti sangat tidak setuju dan 5 berarti sangat setuju. Instrumen perlu diuji dan disesuaikan sebelum digunakan sebagai alat penelitian.

Tabel B.1. Contoh butir evaluasi pengguna

Domain	Pernyataan
Kemanfaatan	Sistem membantu saya menemukan data yang dibutuhkan.
Kemanfaatan	Sistem membantu mengurangi pencatatan berulang.
Kemudahan	Urutan kerja di dalam sistem mudah dipahami.
Kemudahan	Istilah dan pesan pada layar jelas.
Dukungan	Saya mengetahui pihak yang dapat dihubungi ketika ada masalah.
Kepercayaan	Saya memahami siapa yang berwenang mengakses data.
Kualitas informasi	Informasi yang ditampilkan sesuai kebutuhan pekerjaan.

Domain	Pernyataan
Beban	Penggunaan sistem dapat dilakukan dalam waktu kerja yang tersedia.
Niat penggunaan	Saya bersedia menggunakan sistem secara rutin.
Perbaikan	Saya dapat menyampaikan masalah dan memperoleh tindak lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alter S. Work system theory: overview of core concepts, extensions, and challenges for the future. *Journal of the Association for Information Systems*. 2013;14(2):72-121.
- DAMA International. DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge. 2nd ed. Technics Publications; 2017.
- Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. 1989;13(3):319-340.
- DeLone WH, McLean ER. Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*. 1992;3(1):60-95.
- DeLone WH, McLean ER. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems*. 2003;19(4):9-30.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Garza C, Yang H. Comparison of the World Health Organization child growth standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference. *Public Health Nutrition*. 2006;9(7):942-947.
- Greenhalgh T, Robert G, Macfarlane F, Bate P, Kyriakidou O. Diffusion of innovations in service organizations: systematic review and recommendations. *Milbank Quarterly*. 2004;82(4):581-629.
- Health Level Seven International. HL7 FHIR Release 4. HL7 International; 2019.
- Hervner AR, March ST, Park J, Ram S. Design science in information systems research. *MIS Quarterly*. 2004;28(1):75-105.

- International Organization for Standardization. ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction—Part 11: Usability: definitions and concepts. ISO; 2018.
- International Organization for Standardization. ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering—Systems and software quality requirements and evaluation—System and software quality models. ISO; 2011.
- Kahn MG, Callahan TJ, Barnard J, et al. A harmonized data quality assessment terminology and framework for the secondary use of electronic health record data. *eGEMs*. 2016;4(1):1244.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Transformasi Layanan Primer. Kementerian Kesehatan RI; 2022.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Kementerian Kesehatan RI; 2022.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/2015/2023 tentang Petunjuk Teknis Integrasi Pelayanan Kesehatan Primer. Kementerian Kesehatan RI; 2023.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Memperkuat Layanan Primer: Keterampilan Dasar Kader Posyandu. Kementerian Kesehatan RI; 2024.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 19 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Pusat Kesehatan Masyarakat. Kementerian Kesehatan RI; 2024.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Panduan Interoperabilitas SATUSEHAT Platform. Kementerian Kesehatan RI; 2026.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. FHIR pada SATUSEHAT Platform. Kementerian Kesehatan RI; 2026.
- Laudon KC, Laudon JP. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. 16th ed. Pearson; 2020.
- May C, Finch T. Implementing, embedding, and integrating practices: an outline of normalization process theory. *Sociology*. 2009;43(3):535-554.
- Nielsen J. Usability Engineering. Morgan Kaufmann; 1994.
- Nilsen P. Making sense of implementation theories, models and frameworks. *Implementation Science*. 2015;10:53.
- Peppers K, Tuunanen T, Rothenberger MA, Chatterjee S. A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*. 2007;24(3):45-77.
- Pressman RS, Maxim BR. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. McGraw-Hill; 2020.
- Proctor E, Silmere H, Raghavan R, et al. Outcomes for implementation research: conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Administration and Policy in Mental Health*. 2011;38(2):65-76.
- Republik Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2021 tentang Percepatan Penurunan Stunting. Sekretariat Negara; 2021.
- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi. Sekretariat Negara; 2022.
- Rogers EM. Diffusion of Innovations. 5th ed. Free Press; 2003.
- Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Pearson; 2016.

- Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*. 2003;27(3):425-478.
- Wang RY, Strong DM. Beyond accuracy: what data quality means to data consumers. *Journal of Management Information Systems*. 1996;12(4):5-33.
- World Health Organization. WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age. WHO; 2006.
- World Health Organization. WHO Guideline: Recommendations on Digital Interventions for Health System Strengthening. WHO; 2019.
- World Health Organization, United Nations Children's Fund. Operational Framework for Primary Health Care: Transforming Vision into Action. WHO and UNICEF; 2020.
- World Health Organization. Global Strategy on Digital Health 2020-2025. WHO; 2021.
- World Health Organization. Classification of Digital Interventions, Services and Applications in Health. WHO; 2023.

INDEKS

Akses berbasis peran	Bab II; Bab III; Bab VII
Analitik kesehatan	Bab V; Bab VII
Antropometri	Bab V
Arsitektur sistem	Bab III
Audit data	Bab II; Bab VI
Backup dan pemulihan	Bab III; Bab IV; Bab VII
Dashboard	Bab V; Bab VI
Data-to-action	Bab I; Bab V
Design science	Bab IV; Bab VIII
Evaluasi implementasi	Bab VI
FHIR	Bab II; Bab VII
Hak akses	Bab II; Bab III
Interoperabilitas	Bab II; Bab VII
Kader Posyandu	Bab I; Bab III; Bab IV; Bab VII
Keamanan informasi	Bab II; Bab III; Bab VII
Keberlanjutan	Bab VI; Bab VII
Kecerdasan artifisial	Bab VII; Bab VIII
Kualitas data	Bab II; Bab V; Bab VI
Literasi data	Bab V; Bab VII

Akses berbasis peran	Bab II; Bab III; Bab VII
Orang tua/wali	Bab III; Bab V
Pelatihan dan pendampingan	Bab IV; Bab VII
Penerimaan teknologi	Bab II; Bab VI
Posyandu	Bab I
Privasi	Bab II; Bab III; Bab VII
Roadmap	Bab VII
SATUSEHAT	Bab II; Bab VII
Sistem informasi kesehatan	Bab II
Sistem sosioteknis	Bab II; Bab III
SIPOSBALTER	Bab III; Bab IV; Bab V; Bab VI; Bab VII
Stunting	Bab V
Tata kelola data	Bab II; Bab III; Bab VII
Usabilitas	Bab III; Bab IV; Bab VI



Harsono, S.Kom., M.Kes.

*Dosen Program Studi S1 Informatika Medis
Universitas Widya Husada Semarang*

Harsono menekuni bidang yang mempertemukan teknologi informasi, pengelolaan data, dan pelayanan kesehatan masyarakat. Ia menempuh pendidikan sarjana Sistem Informasi di Universitas Dian Nuswantoro dan pendidikan magister Sistem Informasi Manajemen Kesehatan di Universitas Diponegoro

BIDANG FOKUS

- **Sistem Informasi Kesehatan**
- **Posyandu Digital**
- **Data Kesehatan**

JEJAK AKADEMIK DAN KONTRIBUSI

Kegiatan penelitian dan pengabdianannya diarahkan pada sistem informasi kesehatan, digitalisasi Posyandu, pemantauan tumbuh kembang balita, pencegahan stunting, dan pemanfaatan data untuk mendukung keputusan. Ia juga terlibat dalam pengembangan aplikasi kesehatan berbasis masyarakat yang dapat digunakan oleh kader, tenaga kesehatan, dan keluarga.

Dalam monograf ini, Harsono berperan merumuskan konsep dan kerangka SIPOSBALTER sebagai model digitalisasi layanan Posyandu. Dukungan hibah penelitian BIMA pada tahun 2025 dan 2026 turut memperkaya pandangannya mengenai hubungan antara kajian akademik, kebutuhan lapangan, dan keberlanjutan inovasi.



Mulyono, S.Kom., M.Kom.

*Dosen Program Studi Teknologi Elektro Medis
Universitas Widya Husada Semarang*

Mulyono menaruh perhatian pada rekayasa perangkat lunak, sistem terintegrasi, dan penerapan teknologi untuk mendukung pelayanan kesehatan. Ia menempuh pendidikan sarjana di STMIK HIMSYA dan pendidikan magister bidang komputer di Universitas Dian Nuswantoro.

BIDANG FOKUS

- Aplikasi Kesehatan
- Internet of Things
- Integrasi Sistem

JEJAK AKADEMIK DAN KONTRIBUSI

Minat pengembangannya mencakup aplikasi kesehatan, integrasi data, perangkat berbasis Internet of Things, serta teknologi digital untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi layanan. Perhatiannya tidak berhenti pada pembangunan sistem, tetapi juga mencakup stabilitas, keamanan, dan kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna.

Dalam monograf SIPOSBALTER, Mulyono berkontribusi pada pembahasan teknologi, arsitektur, integrasi komponen, dan arah pengembangan layanan digital. Perspektifnya menempatkan SIPOSBALTER sebagai bagian dari ekosistem teknologi kesehatan yang memerlukan kesiapan infrastruktur, penggunaan, serta tata kelola data.



Rinayati, S.SiT., M.Kes.

*Dosen Program Studi Teknologi Elektro Medis
Universitas Widya Husada Semarang*

Rinayati memiliki latar belakang kebidanan dan kesehatan masyarakat. Ia menyelesaikan pendidikan D-IV Kebidanan di Universitas Ngudi Waluyo, kemudian menempuh pendidikan magister Kesehatan Masyarakat dengan peminatan Kesehatan Ibu dan Anak.

BIDANG FOKUS

- Kesehatan Ibu dan Anak
- Tumbuh Kembang Balita
- Edukasi Keluarga

JEJAK AKADEMIK DAN KONTRIBUSI

Kegiatan penelitian dan pengabdianannya diarahkan pada sistem informasi kesehatan, digitalisasi Posyandu, pemantauan tumbuh kembang balita, pencegahan stunting, dan pemanfaatan data untuk mendukung keputusan. Ia juga terlibat dalam pengembangan aplikasi kesehatan berbasis masyarakat yang dapat digunakan oleh kader, tenaga kesehatan, dan keluarga.

Dalam monograf ini, Harsono berperan merumuskan konsep dan kerangka SIPOSBALTER sebagai model digitalisasi layanan Posyandu. Dukungan hibah penelitian BIMA pada tahun 2025 dan 2026 turut memperkaya pandangannya mengenai hubungan antara kajian akademik, kebutuhan lapangan, dan keberlanjutan inovasi.

SIPOSBALTER

Transformasi Digital Layanan Posyandu Balita melalui Sistem Informasi Kesehatan Terintegrasi

Buku monograf ini mengulas secara komprehensif transformasi digital layanan Posyandu Balita melalui pengembangan Sistem Informasi Kesehatan Terintegrasi (SIPOSBALTER). Diawali dengan pembahasan urgensi digitalisasi Posyandu dalam menjawab tantangan kesehatan ibu dan anak, buku ini memaparkan konsep sistem informasi kesehatan yang terintegrasi, mulai dari arsitektur, prinsip interoperabilitas, keamanan data, hingga tata kelola informasi kesehatan.

Bagian inti buku ini menjelaskan secara runtut proses pengembangan SIPOSBALTER, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengujian, hingga implementasi di lapangan. Dilengkapi hasil evaluasi penggunaan, buku ini menunjukkan bagaimana SIPOSBALTER mendukung pencatatan, pemantauan pertumbuhan, imunisasi, gizi, serta rujukan balita secara akurat, cepat, dan *real-time*.

Selain itu, buku ini menyoroti pemanfaatan data untuk pengambilan keputusan berbasis bukti, analisis kecenderungan kesehatan balita, serta penguatan kolaborasi lintas sektor. Di bagian akhir, dibahas arah pengembangan sistem di masa depan, termasuk integrasi dengan platform nasional dan pemanfaatan teknologi emerging untuk meningkatkan kualitas layanan Posyandu yang lebih responsif, inklusif, dan berkelanjutan.



Pokok Bahasan

- ✓ Transformasi digital Posyandu
- ✓ Sistem informasi kesehatan terintegrasi
- ✓ Pengembangan SIPOSBALTER
- ✓ Implementasi dan evaluasi sistem
- ✓ Pengelolaan data balita
- ✓ Pemanfaatan data untuk pengambilan keputusan
- ✓ Penguatan layanan Posyandu di era digital



Sasaran Pembaca

- ✓ Dosen
- ✓ Mahasiswa
- ✓ Peneliti
- ✓ Tenaga Kesehatan
- ✓ Kader Posyandu
- ✓ Pengambil Kebijakan



Weha Press

<https://weha-press.lppm.uwhs.ac.id>

