

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stunting dan Pengelolaan Data Stunting

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada anak balita yang disebabkan oleh kekurangan gizi kronis dalam jangka waktu yang panjang, terutama selama periode 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) [5]. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan stunting sebagai kondisi ketika nilai indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) berada di bawah -2 standar deviasi berdasarkan standar pertumbuhan anak WHO [32]

Stunting tidak hanya berdampak pada pertumbuhan fisik anak, tetapi juga memengaruhi perkembangan kognitif, kemampuan belajar, produktivitas ekonomi, serta meningkatkan risiko penyakit tidak menular pada usia dewasa. Oleh karena itu, stunting menjadi salah satu indikator utama pembangunan kesehatan masyarakat.

Data stunting merupakan data yang digunakan untuk memantau status pertumbuhan balita berdasarkan hasil pengukuran antropometri. Data tersebut meliputi identitas balita (Nomor Induk Kependudukan/NIK, nama, tanggal lahir, jenis kelamin, dan alamat), data pengukuran (berat badan dan tinggi badan), status gizi, serta riwayat pemeriksaan. Data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi balita yang berisiko mengalami stunting dan menjadi dasar dalam penyusunan program intervensi kesehatan.

2.1.1. Surveilans Gizi

Surveilans gizi merupakan proses pengumpulan, pengolahan, analisis, interpretasi, dan penyebaran informasi status gizi secara berkelanjutan untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang kesehatan. Dalam konteks stunting, surveilans gizi dilakukan mulai dari Posyandu, Puskesmas, Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, Dinas Kesehatan Provinsi, hingga Kementerian Kesehatan.

2.1.2. Pengelolaan Data Stunting

Pengelolaan data stunting di Indonesia dilakukan melalui berbagai sistem informasi kesehatan yang dikembangkan oleh pemerintah. Salah satu sistem utama yang digunakan adalah SiGiziKesGa yang berfungsi sebagai platform nasional dalam pengumpulan dan pelaporan data status gizi. Meskipun telah tersedia sistem nasional, dalam implementasinya masih ditemukan berbagai permasalahan seperti duplikasi data, pencatatan berulang, ketidaksesuaian format data, serta keterbatasan interoperabilitas antar sistem kesehatan.

2.1.3. Sistem Informasi Kesehatan

Sistem informasi kesehatan adalah sistem yang digunakan untuk mengelola data kesehatan mulai dari pengumpulan, penyimpanan, hingga pelaporan dalam sektor kesehatan, termasuk data pasien, layanan medis, sumber daya kesehatan, dan kebijakan kesehatan [33]. Dalam pelaksanaannya sistem ini terdiri dari berbagai subsistem seperti sistem puskesmas, sistem rumah sakit, dan sistem dinas kesehatan. Saat ini banyak sistem yang masih berjalan secara terpisah (silo-system), sehingga menyebabkan fragmentasi data dan kesulitan penggunaan Elektronik Health Record (EHR) [34]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan integrasi yang mampu menghubungkan berbagai sistem tersebut secara efektif.

2.2 Routine Health Information System (RHIS)

Routine Health Information System (RHIS) atau Sistem Informasi Kesehatan Rutin adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, mengelola, menganalisis, menyebarluaskan, dan memanfaatkan data kesehatan yang dihasilkan secara berkala untuk digunakan oleh manajer kesehatan, perencana, dan pembuat keputusan di berbagai tingkatan dalam sistem kesehatan untuk digunakan oleh manajer kesehatan, perencana, dan pembuat keputusan di berbagai tingkatan dalam sistem kesehatan [35]. Berbeda dengan survei berbasis komunitas yang bersifat periodik, RHIS menyediakan data yang berkelanjutan (continuous data generation) dari setiap interaksi antara pasien atau masyarakat dengan fasilitas pelayanan kesehatan.

RHIS menjadi komponen fundamental dalam penguatan sistem kesehatan (health system strengthening) karena menyediakan informasi berbasis bukti (evidence-based) yang dibutuhkan untuk monitoring program kesehatan, evaluasi pelayanan kesehatan, perencanaan program, dan pengambilan keputusan oleh para pemangku kepentingan dari tingkat kepala Puskesmas hingga tingkat kementerian kesehatan.

2.2.1. Komponen RHIS

Berdasarkan kerangka kerja standar internasional seperti kriteria Performance of Routine Information System Management (PRISM), RHIS fungsional merupakan ekosistem komprehensif yang melibatkan interaksi antara manusia, teknologi, dan proses organisasi. Komponen utama pembentuk RHIS meliputi

Pertama, Data Source (Sumber Data), yaitu titik asal muasal data kesehatan diciptakan melalui proses pelayanan, mulai dari Posyandu sebagai sumber data primer tumbuh kembang anak, Puskesmas sebagai pusat data pelayanan dasar tingkat kecamatan, hingga Rumah Sakit dan Dinas Kesehatan.

Kedua, Data Collection (Pengumpulan Data), yaitu proses perekaman data ke dalam media penyimpanan melalui formulir pencatatan, buku register, atau sistem elektronik seperti aplikasi SiGiziKesga.

Ketiga, Data Processing (Pengolahan Data), yaitu tahapan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna, mencakup validasi data, pembersihan data (data cleaning), transformasi data, dan integrasi data.

Keempat, Data Reporting (Pelaporan Data), yaitu proses pemindahan data dari tingkat bawah ke tingkat yang lebih tinggi secara berkala, yang kini dituntut berbasis API untuk memungkinkan pengiriman data secara otomatis dan real-time.

Kelima, Data Use (Pemanfaatan Data), yaitu tujuan utama dari seluruh rangkaian RHIS berupa pemanfaatan data untuk monitoring, evaluasi, perencanaan program, dan pengambilan keputusan taktik.

2.2.2. RHIS dalam Pengelolaan Data Stunting

Kerangka RHIS yang digunakan dalam penelitian ini untuk memetakan memetakan empat pilar utama ekosistem data stunting, yaitu: sumber data Stunting, yang meliputi Posyandu, Puskesmas, hingga data kependudukan; aktor yang terlibat, mencakup kader kesehatan, petugas gizi, dan pengambil kebijakan; sistem yang digunakan, termasuk aplikasi Sigizikesga; serta Alur Data Stunting, yang menelusuri pergerakan data dari tingkat desa hingga dasbor nasional.

Melalui pemetaan keempat pilar tersebut, penelitian ini mengidentifikasi titik-titik fragmentasi data yang terwujud dalam bentuk siloisasi sistem (silo application), ketidaksesuaian format data (data incompatibility), dan kesenjangan kapasitas aktor. Hasil pemetaan ini menjadi dasar rekomendasi untuk mewujudkan interoperabilitas sistem yang sejalan dengan transformasi Satu Data Kesehatan pada Platform SATUSEHAT.

2.3 Fragmentasi Data

Fragmentasi data adalah suatu kondisi ketika data yang berkaitan dengan satu objek, individu, atau proses bisnis yang sama tersebar di berbagai basis data (database) atau sistem informasi yang berbeda serta tidak saling terintegrasi. Dalam arsitektur sistem informasi kesehatan, fragmentasi data menyebabkan riwayat medis, status pertumbuhan, dan intervensi yang diterima oleh balita tersimpan secara terpisah pada beberapa platform yang dikembangkan oleh berbagai instansi.

Fragmentasi data dapat berdampak pada terjadinya duplikasi data, inkonsistensi informasi, keterlambatan pelaporan, serta menurunnya kualitas data yang digunakan dalam proses pengambilan Keputusan. Selain rendahnya interoperabilitas menyebabkan pertukaran data antar sistem tidak dapat dilakukan secara otomatis sehingga efisiensi pengelolaan data menjadi berkurang [36]. Adapun beberapa indikator yang menunjukkan terjadinya fragmentasi data meliputi adanya duplikasi data, inkonsistensi informasi, rendahnya kelengkapan data (*data completeness*), keterlambatan pelaporan (*timeliness*), serta belum optimalnya interoperabilitas antar sistem informasi. Oleh karena itu, diperlukan penerapan tata

kelola data dan mekanisme integrasi yang terstandarisasi agar kualitas data dapat ditingkatkan dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif[37].

2.4 Data Governance (DAMA-DMBOK)

Data Data governance atau Tata Kelola Data merupakan suatu disiplin manajemen yang mencakup seperangkat kebijakan, standar, proses, peran, dan prosedur yang dirancang untuk memastikan bahwa aset data suatu organisasi dikelola secara efektif, formal, dan berkelanjutan [38]. Tata kelola data bukan sebuah proyek teknologi yang bersifat sementara, melainkan sebuah kerangka kerja operasional jangka panjang yang menentukan hak keputusan dan akuntabilitas pengelolaan data dalam organisasi [39].

Dalam konteks manajemen informasi kesehatan, implementasi tata kelola data bertujuan untuk menjamin bahwa data yang dihasilkan bersifat akurat (mencerminkan kondisi riil), konsisten (memiliki kesamaan definisi meskipun diakses dari sistem yang berbeda), lengkap (seluruh variabel penting terisi tanpa missing values), aman (terlindungi dari akses tidak sah), dan dapat dipercaya (reliable) sebagai landasan pengambilan keputusan strategis. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa tata kelola data sangat penting dalam mendukung interoperabilitas karena berkaitan erat dengan kontrol akses dan kualitas data kesehatan Kesehatan [40]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini data governance digunakan sebagai landasan untuk merancang tata Kelola integrasi data stunting sehingga data yang berasal dari berbagai sistem informasi Kesehatan dapat dikelola secara konsisten, terstandarisasi serta mendukung interoperabilitas dan pengambilan Keputusan berbasis data.

2.4.1. DAMA-DMBOK (Data Management Body of Knowledge)

DAMA-DMBOK (Data Management Body of Knowledge) merupakan Data Management Association International (DAMA) untuk menjelaskan praktik terbaik dalam pengelolaan data [41]. Kerangka kerja ini menyediakan standar baku dalam menyelaraskan antara manusia (people), proses (process), dan teknologi (technology) untuk mengoptimalkan nilai dari sebuah data.

DAMA-DMBOK mengelompokkan pengelolaan data ke dalam beberapa domain utama, yaitu Data Governance, Data Architecture Management, Data Modeling and Design, Data Storage and Operations, Data Security, Reference and Master Data Management, Data Warehousing and Business Intelligence, Metadata Management, Data Quality Management, Document and Content Management, serta Data Integration and Interoperability. Keseluruhan domain tersebut saling berhubungan dalam membangun sistem pengelolaan data yang terintegrasi dan berkelanjutan[42].

Dalam penelitian ini, DAMA-DMBOK digunakan sebagai landasan konseptual dalam merancang model tata kelola integrasi data stunting. Kerangka kerja ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi kebutuhan pengelolaan data, pembagian peran antar pemangku kepentingan, penerapan standar kualitas data, serta mekanisme integrasi data lintas sistem informasi kesehatan sehingga dapat mendukung interoperabilitas dan pengambilan keputusan berbasis data.

2.4.2. Data Stewardship

Data Stewardship merupakan fungsi pengelolaan operasional yang bertanggung jawab memastikan bahwa data dikelola sesuai kebijakan serta memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Seorang data steward bertugas menjaga konsistensi, kelengkapan, validitas dan integritas selama proses. Selain itu dalam sistem informasi Kesehatan Data Stewardship mempunyai peran menjaga kualitas data pelayanan Kesehatan agar tetap akurat dan dapat ditukarkan antar sistem dengan adanya Data Steward membantu mengurangi terjadinya duplikasi data, inkonsistensi informasi serta kesalahan pencatatan yang dapat mempengaruhi kualitas analisis Kesehatan[38].

2.4.3. Data Ownership

Data ownership merupakan konsep yang menjelaskan kepemilikan dan kewenangan suatu pihak terhadap data yang dikelolanya. Data owner(pemilik data) menetapkan secara formal mengenai pihak atau instansi yang memegang hak kepemilikan dan bertanggung jawab penuh terhadap validitas serta legalitas suatu data. Dalam ekosistem stunting, penentuan data ownership yang jelas bermanfaat untuk mengikis ego sektoral antar kementerian/Lembaga.

2.4.4. Data Quality

Data quality merupakan perencanaan, implementasi, dan pengendalian aktivitas yang menggunakan teknik manajemen kualitas untuk memastikan data sesuai untuk konsumsi dan kebutuhan pengguna data [43]. Menurut DAMA internasional menjelaskan bahwa kualitas data dipengaruhi oleh beberapa karakteristik utama diantaranya, akurasi, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, validitas dan keunikan. Dalam sistem informasi kesehatan, kualitas data menjadi faktor yang sangat penting karena informasi yang tidak lengkap atau tidak akurat dapat menghasilkan kebijakan yang kurang tepat.

2.4.5. Data Lifecycle

Data lifecycle adalah siklus pengolahan data sejak awal data dibuat hingga akhirnya menjadi arsip dan dimusnahkan. Pada sistem informasi Kesehatan, setiap tahapan dalam Data lifecycle harus dikelola secara terstruktur agar kualitas, keamanan, serta integritas data tetap terjaga. Pengelolaan siklus hidup data yang baik juga mendukung interoperabilitas antar sistem informasi kesehatan karena setiap proses telah mengikuti standar yang sama [42].

2.5 Interoperabilitas Sistem Kesehatan

Interoperability merupakan kebutuhan krusial mendukung pertukaran data klinis lintas sistem [27]. Kurangnya interoperabilitas dapat menyebabkan duplikasi data, peningkatan biaya serta penurunan kualitas layanan Kesehatan [44]. Dalam domain sistem kesehatan, interoperabilitas menjadi pilar esensial untuk meruntuhkan tembok silosasi data (siloed systems). Sistem kesehatan yang interoperabel memungkinkan data klinis maupun data kesehatan masyarakat mengalir secara aman dan instan antar fasilitas pelayanan kesehatan serta kementerian/lembaga terkait demi mewujudkan pelayanan kesehatan yang berkesinambungan [45].

2.5.1. Tingkatan Interoperability

Interoperabilitas dapat diterapkan dengan baik dalam pengawasan kesehatan kerja, sangat penting untuk memahami tiga aspek utamanya yaitu interoperabilitas teknis, semantik, dan organisasi. Setiap dimensi membahas hal-hal tertentu dalam proses kerja sama antar sistem, sehingga secara bersama-sama memastikan bahwa sistem tersebut dapat beroperasi dengan efisien[46]. Berdasarkan standar arsitektur informasi kesehatan global, interoperabilitas di klasifikasikan kedalam beberapa tingkatan yaitu technical, syntactic, dan semantic interoperability [27].

1. Technical Interoperability (Interoperabilitas Teknis): tingkat dasar yang berfokus pada infrastruktur dan konektivitas, memastikan bahwa sistem-sistem yang berbeda mampu saling bertukar data secara fisik melalui jaringan komunikasi menggunakan protokol dan API standar.
2. Semantic Interoperability (Interoperabilitas Semantik): tingkat menengah yang memastikan bahwa makna atau arti dari data yang dipertukarkan dapat dipahami secara persis sama oleh sistem penerima. Dicapai dengan mengadopsi standar terminologi klinis yang seragam seperti ICD-10, SNOMED-CT, atau standar HL7/FHIR.
3. Organizational Interoperability (Interoperabilitas Organisasional): tingkat tertinggi yang berkaitan dengan kemampuan berbagai organisasi untuk berkolaborasi melalui keselarasan kebijakan, regulasi, aspek hukum, serta proses bisnis lintas sektoral.

2.6 Health Level Seven (HL7) dan Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)

Health Level Seven (HL7) merupakan sebuah organisasi nirlaba sekaligus standar internasional yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pertukaran, integrasi, berbagi, dan pengambilan informasi kesehatan elektronik. Standardisasi HL7 diciptakan sebagai standar interoperabilitas modern berbasis RESTful API yang dirancang untuk meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan integrasi [27].

Fast Healthcare Interoperability Resources merupakan standar interoperabilitas generasi terbaru yang dikembangkan oleh organisasi HL7 [27]. FHIR dinilai

sebagai standar interoperabilitas masa depan karena fleksibilitas dan kemudahan implementasinya dalam sistem kesehatan modern [29]. Standar ini menggabungkan keunggulan standar HL7 versi terdahulu dengan teknologi web terkini melalui tiga pilar teknologi utama.

1. RESTful API (Representational State Transfer Application Programming Interface): dimana pertukaran data dilakukan menggunakan metode HTTP standar seperti GET, POST, PUT, dan DELETE dengan format representasi data JSON atau XML [27].
2. JSON (JavaScript Object Notation): format pertukaran data berbasis teks yang ringan, mudah dibaca manusia (human-readable), dan sangat cepat diproses oleh komputer (machine-readable).
3. XML (Extensible Markup Language): format penandaan data terstruktur yang digunakan sebagai alternatif untuk memastikan kompatibilitas dengan sistem kesehatan warisan (legacy systems).

Meskipun FHIR kuat secara teknis akan tetapi masih terdapat tantangan yang terjadi dalam aspek governance dan implemetasi lintas organisasi [40]. HL7 FHIR telah terbukti mampu mendukung integrasi data berbasis web dan memfasilitasi pertukaran data dalam penelitian kesehatan [47], serta meningkatkan interoperabilitas semantik melalui model data yang terstruktur [48].

Kelebihan utama FHIR terletak pada konsep komponen modularnya yang disebut Resource, yaitu blok bangunan dasar yang memiliki struktur dan identitas unik (URL) untuk merepresentasikan entitas klinis maupun administratif. Dalam pemetaan data kesehatan masyarakat, beberapa resource utama yang relevan antara lain:

Patient (Pasien): resource untuk menyimpan data demografi dan identitas individu seperti nama lengkap, NIK, tanggal lahir, jenis kelamin, dan alamat. Dalam pelaporan stunting, resource ini berfungsi sebagai basis identitas unik balita.

Observation (Pengamatan): resource untuk mencatat hasil pengukuran klinis yang dinamis dari waktu ke waktu, digunakan menyimpan data antropometri berkala balita seperti berat badan, tinggi/panjang badan, dan nilai Z-Score status gizi.

Condition (Kondisi/Masalah Kesehatan): resource untuk mendokumentasikan diagnosis medis menggunakan kodifikasi standar seperti ICD-10, termasuk penetapan diagnosis stunting secara formal.

Encounter (Kunjungan): resource yang merekam riwayat interaksi antara pasien dengan penyedia layanan kesehatan, mencakup tanggal kunjungan, jenis fasilitas, tipe kunjungan, dan tenaga kesehatan yang menangani.

2.7 GAP Analysis

Gap analysis atau analisis kesenjangan merupakan sebuah metode evaluasi terstruktur yang digunakan untuk membandingkan kinerja aktual atau karakteristik sistem saat ini dengan standar kinerja atau kondisi ideal yang ditargetkan oleh organisasi. Metode ini bertindak sebagai alat diagnosis strategis untuk mengidentifikasi kekurangan, hambatan, maupun ruang kosong yang belum terpenuhi di dalam sistem informasi. Hasil dari gap analysis akan menjadi landasan dokumen rekomendasi tindakan guna menutup kesenjangan tersebut demi mencapai efisiensi operasional yang optimal.

2.7.1. AS-IS (Kondisi Saat Ini)

Kondisi AS-IS merupakan representasi objektif dan faktual mengenai keadaan arsitektur data, proses bisnis, tata kelola, dan infrastruktur sistem informasi yang sedang berjalan saat ini di lapangan. Dokumentasi AS-IS berfungsi untuk memotret realitas operasional apa adanya, termasuk segala keterbatasan teknis, prosedur manual yang masih dominan, kendala sumber daya manusia, serta isu siloisasi sistem yang dihadapi oleh para pengguna di tingkat akar rumput.

2.7.2. TO-BE (Kondisi yang Diharapkan)

Kondisi TO-BE merupakan Gambaran ideal, target arsitektur, atau cetak biru sistem masa depan yang ingin diwujudkan oleh organisasi. Desain TO-BE dirancang dengan mengacu pada standar regulasi nasional terkini seperti kebijakan Satu Data Indonesia dan Platform SATUSEHAT, praktik terbaik internasional seperti framework TOGAF ADM dan standar FHIR, serta ekspektasi pengguna terhadap sistem yang lebih cepat, otomatis, minim galat, dan terintegrasi secara real-time.

2.7.3. Peran Gap Analysis

Gap analysis digunakan sebagai analitis utama untuk membedah dan mengidentifikasi celah kesenjangan antara kondisi tata kelola data eksisting (AS-IS) dengan model ideal yang dirancang (TO-BE). Analisis kesenjangan ini difokuskan pada empat pilar krusial:

1. Tata Kelola Data (Data Governance): mengidentifikasi kesenjangan terkait kejelasan peran kepemilikan data, standarisasi penatalaksanaan data, akuntabilitas pengawasan, serta kepatuhan prosedur keamanan data antar instansi.
2. Kualitas Data (Data Quality): menilai celah pada pemenuhan dimensi kualitas data, terutama terkait risiko ketidaklengkapan, kekeliruan input, serta munculnya data ganda.
3. Integrasi Data (Data Integration): memetakan hambatan dalam penyatuan berbagai sumber data yang terpisah, termasuk proses rekapitulasi manual yang berulang akibat database yang belum tersinkronisasi.
4. Interoperabilitas Sistem (System Interoperability): menganalisis kendala pertukaran data pada level teknis, semantik, dan organisasional untuk merumuskan solusi interkoneksi antar sistem informasi kesehatan.

2.8 Enterprise Architecture

Enterprise Architecture (EA) merupakan sebuah praktik manajemen dan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja perusahaan dengan memandang perusahaan sebagai satu kesatuan yang terintegrasi, berdasarkan perspektif[49]. EA bertindak sebagai cetak biru (blueprint) komprehensif yang mendefinisikan struktur dan operasi organisasi agar investasi teknologi dapat secara efektif mendukung pencapaian misi dan strategi organisasi tersebut.

Pendekatan enterprise architecture berbasis TOGAF mampu mengatasi fragmentasi sistem dan meningkatkan integrasi data Kesehatan melalui desain arsitektur yang terstruktur [50]. Penerapan EA dalam instansi kesehatan memberikan berbagai manfaat strategis, antara lain mendukung integrasi sistem, mengurangi redundansi proses bisnis dan aplikasi yang tumpang tindih,

meningkatkan interoperabilitas, serta mendukung transformasi digital yang terstruktur.

2.9 TOGAF ADM

The The Open Group Architecture Framework (TOGAF) merupakan suatu framework yang banyak digunakan dalam pengembangan arsitektur perusahaan TOGAF menyediakan metode dan tools untuk membangun, mengelola dan mengimplementasikan serta pemeliharaan arsitektur enterprise dan sistem informasi[49].

2.9.1. Architecture Development Method (ADM)

Kerangka kerja TOGAF terletak pada Architecture Development Method (ADM), yaitu sebuah metode siklus iteratif yang terdiri dari sekumpulan fase terstruktur untuk mengembangkan dan mengelola siklus hidup arsitektur perusahaan. Fase-fase di dalam siklus TOGAF ADM secara komprehensif meliputi[49]:

1. Preliminary Phase: persiapan awal untuk menentukan ruang lingkup arsitektur, prinsip-prinsip arsitektur, dan metodologi yang akan digunakan.
2. Phase A: Architecture Vision: penyusunan visi arsitektur yang selaras dengan tujuan organisasi, penentuan pemangku kepentingan, serta pembatasan ruang lingkup.
3. Phase B: Business Architecture: perancangan arsitektur bisnis yang mendeskripsikan strategi, tata kelola, organisasi, dan proses bisnis utama.
4. Phase C: Information Systems Architecture: perancangan arsitektur sistem informasi yang dibagi menjadi dua domain utama, yaitu Arsitektur Data dan Arsitektur Aplikasi.
5. Phase D: Technology Architecture: perancangan infrastruktur teknologi yang dibutuhkan untuk mendukung aplikasi dan data.
6. Phase E: Opportunities and Solutions: identifikasi parameter implementasi dan pencarian solusi taktis.
7. Phase F: Migration Planning: penyusunan peta jalan (roadmap) implementasi dari kondisi saat ini menuju kondisi target.

8. Phase G: Implementation Governance: pengawasan tata kelola implementasi proyek sesuai cetak biru yang dirancang.
9. Phase H: Architecture Change Management: penyusunan prosedur untuk memantau dan mengelola perubahan arsitektur secara berkelanjutan.

2.9.2. Data Architecture (Arsitektur Data)

Penelitian ini memfokuskan pembahasannya pada Phase C (Information Systems Architecture), khususnya domain Arsitektur Data. Arsitektur data didefinisikan sebagai struktur aset data organisasi yang digunakan untuk mengelola sumber daya data demi memenuhi kebutuhan bisnis.

Dalam konteks penelitian pengelolaan data stunting, domain Arsitektur Data digunakan untuk: (1) merancang struktur data yang mendefinisikan tipe, entitas, dan hubungan antar data kesehatan; (2) merancang integrasi data antar aplikasi untuk mengeliminasi siloisasi sistem; (3) menentukan repositori data yang aman, terpusat, dan terstandarisasi; serta (4) menyusun kamus data (data dictionary) yang berisi definisi formal, tipe data, dan aturan bisnis dari setiap variabel data stunting.

2.10 Integrasi Data

Integrasi data merupakan suatu proses teknis dan bisnis yang menggabungkan data dari berbagai sumber, format, dan sistem penyimpanan yang berbeda menjadi satu kesatuan informasi yang terstruktur, konsisten, dan bermakna. Dalam manajemen data kesehatan, integrasi data berfungsi untuk meruntuhkan batasan antar-database sektoral, memungkinkan data gizi dari lapangan, data demografi kependudukan, serta data klinis dari puskesmas disatukan ke dalam satu repositori terpadu (single source of truth). Untuk menyatukan data dari berbagai platform yang heterogen, terdapat beberapa pendekatan dan komponen arsitektur utama yang digunakan, yaitu:

ETL (Extract, Transform, Load): metode integrasi data tradisional berbasis batch yang melalui tiga tahapan utama, yaitu mengambil (extract) data mentah dari berbagai sumber, mengubah dan menyelaraskan (transform) format data, serta memuat (load) data yang telah bersih ke dalam data warehouse.

API Integration (Integrasi API): pendekatan integrasi modern yang memanfaatkan Application Programming Interface untuk menjembatani pertukaran data antar sistem secara instan, otomatis, dan real-time, seperti REST API berbasis standar FHIR.

Data Repository (Repositori Data): wadah penyimpanan data terpusat yang dirancang untuk mengonsolidasikan data dari berbagai sumber, memelihara riwayat data jangka panjang, dan menyediakan akses cepat bagi sistem analisis serta pelaporan nasional.

Master Data Management (MDM): metodologi untuk mendefinisikan, mengelola, dan memelihara data induk organisasi secara konsisten di seluruh sistem aplikasi. Dalam pengelolaan data stunting, MDM memastikan variabel kunci seperti identitas anak berbasis NIK dan data fasilitas kesehatan memiliki satu versi rujukan baku yang sama.

2.11 Design Science Research (DSR)

Desain Science Research (DSR) merupakan sebuah paradigma dan metodologi penelitian dalam bidang sistem informasi yang berfokus pada pengembangan pengetahuan melalui penciptaan dan evaluasi artefak inovatif yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan nyata di dalam organisasi. Design Science Research bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan preskriptif terkait desain suatu artefak, seperti sistem informasi, perangkat lunak, dan metode[51].

Model proses Design Science Research Methodology (DSRM) terdiri dari enam tahapan sistematis: (1) Problem Identification and Motivation, (2) Define Objectives for a Solution, (3) Design and Development, (4) Demonstration, (5) Evaluation, dan (6) Communication[52].

Dalam penelitian ini, artefak yang dihasilkan berupa Blueprint Tata Kelola Data dan Arsitektur Integrasi Data Stunting. Artefak ini dirancang dengan mensinergikan pendekatan Data Governance (untuk aspek kebijakan dan peran) serta TOGAF Data Architecture (untuk aspek struktur dan integrasi sistem), guna mengatasi fragmentasi data kesehatan balita secara nasional.

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berperan dalam menunjukan perkembangan pengetahuan dan posisi suatu penelitian terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian terdahulu tidak hanya dilakukan dengan mengumpulkan hasil penelitian yang relevan, tetapi juga dengan membandingkan fokus, pendekatan, metode, hasil, serta keterbatasan penelitian sebelumnya. Melalui proses tersebut, dapat diketahui perkembangan *state of the art* dan permasalahan yang masih belum terselesaikan secara memadai.

Penelitian terdahulu difokuskan pada beberapa tema yang saling berkaitan, yaitu fragmentasi data kesehatan, integrasi data lintas sistem, interoperabilitas, harmonisasi data, standar HL7 FHIR, tata kelola data, serta pengelolaan data stunting. Fokus tersebut dipilih karena permasalahan integrasi data stunting tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis suatu sistem untuk bertukar data, tetapi juga mencakup perbedaan struktur data, format, pengelolaan, serta koordinasi antarorganisasi yang terlibat dalam proses pengumpulan dan pemanfaatan data.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa interoperabilitas masih menjadi salah satu tantangan utama dalam pengembangan sistem informasi kesehatan. Vorisek et al. melalui tinjauan sistematis menunjukkan bahwa HL7 FHIR memiliki potensi untuk mendukung standarisasi dan pertukaran data kesehatan dengan memanfaatkan teknologi web yang lebih fleksibel. Meskipun demikian, implementasi FHIR masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan implementasi, kebutuhan terminologi tambahan, aspek keamanan, serta perbedaan kebutuhan antar domain kesehatan [47]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan standar interoperabilitas saja belum secara otomatis menyelesaikan seluruh permasalahan integrasi data.

Penelitian Tabari et al. juga menunjukkan bahwa model data berbasis FHIR dapat mendukung integrasi, transmisi, dan analisis data kesehatan. Namun, penelitian tersebut mengidentifikasi bahwa implementasi FHIR masih menghadapi tantangan pada aspek integrasi, standarisasi, performa, skalabilitas, serta generalisasi model antar lingkungan sistem yang berbeda [53]. Dengan demikian, FHIR dapat dipandang sebagai komponen penting dalam membangun

interoperabilitas, tetapi tetap membutuhkan perancangan model data dan arsitektur integrasi yang sesuai dengan konteks organisasi dan kebutuhan data.

Permasalahan interoperabilitas juga berkaitan erat dengan harmonisasi data. Penelitian mengenai harmonisasi data kesehatan menunjukkan bahwa data dari berbagai sumber sering kali memiliki perbedaan struktur, format, terminologi, dan konteks penggunaan. Oleh karena itu, integrasi data membutuhkan proses pemetaan dan harmonisasi agar data yang berasal dari sistem yang berbeda dapat dipahami secara konsisten [54]. Hal ini relevan dengan data stunting yang dikumpulkan oleh berbagai aktor, seperti kader Posyandu, Puskesmas, dan Dinas Kesehatan, dengan kemungkinan adanya perbedaan proses pencatatan, format data, serta mekanisme pelaporan.

Pada aspek teknis, penelitian Bossenko et al. menunjukkan bahwa transformasi data antarformat kesehatan dapat dilakukan dengan memanfaatkan FHIR Mapping Language dan komponen transformasi yang dapat digunakan kembali. Penelitian tersebut menegaskan bahwa interoperabilitas semantik membutuhkan proses pemetaan data yang mampu menghubungkan struktur dan makna data dari sistem yang berbeda [55]. Temuan ini memperkuat pentingnya pemetaan elemen data dalam perancangan integrasi data lintas sistem.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa penelitian terdahulu telah memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan interoperabilitas, standardisasi, harmonisasi, dan pemetaan data kesehatan. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek teknis interoperabilitas dan implementasi FHIR. Penelitian yang secara khusus menggabungkan analisis fragmentasi data, tata kelola data, arsitektur enterprise, serta perancangan model integrasi data stunting lintas sistem kesehatan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut melalui analisis fragmentasi data stunting dan pengembangan model integrasi lintas sistem kesehatan dengan menggabungkan pendekatan interoperabilitas, data governance, dan enterprise architecture.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Penelitian	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
(Vorisek et al., 2022)	Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) for Interoperability in Health Research: Systematic Review	2022	Menganalisis pemanfaatan HL7 FHIR dalam mendukung interoperabilitas data pada penelitian kesehatan.	Systematic Review	HL7 FHIR memiliki potensi dalam mendukung standardisasi dan pertukaran data kesehatan berbasis teknologi web. Implementasinya sering dikombinasikan dengan terminologi dan model data lain untuk memenuhi kebutuhan interoperabilitas
(Y. Nan et al., 2022)	Data Harmonisation for Information Fusion in Digital Healthcare: A State-of-the-Art Systematic Review, Meta-Analysis and Future Research Directions	2022	Mengkaji pendekatan harmonisasi data untuk mengatasi perbedaan data dari berbagai sumber dalam layanan kesehatan digital.	<i>Systematic Review dan Meta-analysis</i>	Harmonisasi data diperlukan untuk mengatasi perbedaan karakteristik, struktur, dan distribusi data dari berbagai sumber sehingga data dapat digunakan secara lebih konsisten

Nama Penelitian	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
					untuk integrasi dan analisis.
(Torab-Miandoab et al., 2023)	Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review	2023	Mengidentifikasi tantangan dan faktor yang memengaruhi interoperabilitas sistem informasi kesehatan.	Systematic Review	Interoperabilitas dipengaruhi oleh aspek teknis, sintaksis, semantik, organisasi, serta kebijakan. Interoperabilitas tidak hanya merupakan permasalahan teknologi, tetapi juga berkaitan dengan organisasi dan tata kelola.
(Tabari et al., 2024)	State-of-the-Art Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)-Based Data Model and Structure Implementations: Systematic Scoping Review.	2024	Mengkaji implementasi model dan struktur data berbasis HL7 FHIR dalam sistem kesehatan.	Systematic Scoping Review	Model data berbasis FHIR dapat mendukung integrasi, transmisi, dan analisis data kesehatan. Namun, implementasinya masih menghadapi tantangan dalam integrasi, standarisasi, performa, skalabilitas,

Nama Penelitian	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
					dan generalisasi.
(Bossenko et al., 2024)	Interoperability of health data using FHIR Mapping Language: transforming HL7 CDA to FHIR with reusable visual components	2024	Mengembangkan pendekatan untuk melakukan transformasi dan pemetaan data kesehatan dari HL7 CDA ke FHIR.	Pengembangan dan demonstrasi teknis	FHIR Mapping Language dapat digunakan untuk melakukan transformasi data dan mendukung interoperabilitas semantik melalui pemetaan struktur dan elemen data.
(Amar et al., 2024)	Electronic Health Record and Semantic Issues Using Fast Healthcare Interoperability Resources: Systematic Mapping Review	2024	Mengidentifikasi permasalahan semantik dalam implementasi FHIR pada sistem rekam medis elektronik.	Systematic Mapping Review	Interoperabilitas semantik membutuhkan struktur data, terminologi, dan pemetaan makna yang konsisten agar data dapat dipahami oleh sistem yang berbeda.
(Prasetyo et al., 2023)	Stunting Convergence Management Framework through System Integration	2023	Mengembangkan kerangka integrasi untuk mendukung koordinasi dan konvergensi	Deskriptif kuantitatif	Penanganan stunting memerlukan integrasi dan koordinasi lintas sektor serta keterlibatan berbagai

Nama Penelitian	Judul Penelitian	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
	Based on Regional Service Governance		penanganan stunting.		pemangku kepentingan.

Berdasarkan Tabel 2.1 penelitian terdahulu menunjukkan bahwa permasalahan integrasi data kesehatan telah dikaji melalui berbagai pendekatan, mulai dari interoperabilitas berbasis HL7 FHIR, harmonisasi data, pemetaan data, hingga integrasi lintas sektor dalam penanganan stunting. Meskipun demikian, setiap penelitian memiliki fokus dan keterbatasan yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian terdahulu dianalisis berdasarkan kelebihan, kekurangan, dan kesenjangan penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

Penelitian Vorisek et al. [47] memiliki kelebihan karena memberikan tinjauan sistematis mengenai pemanfaatan HL7 FHIR dalam mendukung interoperabilitas data kesehatan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa FHIR mampu mendukung pertukaran data melalui pendekatan berbasis teknologi web dan dapat dikombinasikan dengan terminologi maupun model data lainnya. Namun, penelitian tersebut berfokus pada pemanfaatan FHIR dalam penelitian kesehatan dan belum secara khusus menganalisis fragmentasi data pada tingkat operasional, seperti perbedaan sumber data, sistem, proses input, dan alur pertukaran data pada layanan kesehatan primer. Oleh karena itu, *research gap* yang dapat diidentifikasi adalah belum adanya analisis yang menghubungkan penerapan FHIR dengan permasalahan fragmentasi data dan tata kelola data dalam konteks integrasi data stunting lintas sistem.

Penelitian Nan et al. [54] memiliki kelebihan dalam membahas pentingnya harmonisasi data kesehatan yang berasal dari berbagai sumber. Penelitian ini memberikan pemahaman bahwa integrasi data membutuhkan proses harmonisasi untuk mengatasi perbedaan karakteristik, struktur, dan format data. Namun, penelitian tersebut lebih berfokus pada pendekatan harmonisasi data untuk kebutuhan integrasi dan analisis digital healthcare, serta belum membahas secara mendalam aspek kepemilikan data, tanggung jawab pengelolaan, dan tata kelola

data. Dengan demikian, *research gap* penelitian ini terletak pada belum terintegrasinya pendekatan harmonisasi data dengan analisis fragmentasi, *data governance*, dan perancangan arsitektur integrasi pada konteks data stunting.

Penelitian Torab-Miandoab et al. [45] memiliki kelebihan karena menjelaskan bahwa interoperabilitas sistem informasi kesehatan merupakan permasalahan multidimensi yang mencakup aspek teknis, sintaksis, semantik, organisasi, dan kebijakan. Pendekatan tersebut relevan karena menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi sistem tidak hanya ditentukan oleh teknologi. Namun, penelitian ini masih bersifat umum dan berbasis kajian literatur sehingga belum menghasilkan model operasional untuk menganalisis fragmentasi data dan merancang arsitektur integrasi pada kasus tertentu. Oleh karena itu, *research gap* yang ditemukan adalah belum diterapkannya pendekatan interoperabilitas multidimensi pada konteks integrasi data stunting yang melibatkan Posyandu, Puskesmas, dan sistem kesehatan lainnya.

Penelitian Tabari et al. [53] memiliki kelebihan karena memberikan kajian yang luas mengenai implementasi model dan struktur data berbasis HL7 FHIR. Penelitian tersebut mengidentifikasi bahwa FHIR dapat mendukung integrasi, transmisi, dan analisis data kesehatan, tetapi masih menghadapi tantangan dalam standarisasi, integrasi, performa, skalabilitas, dan generalisasi. Keterbatasan penelitian ini adalah fokus utamanya masih berada pada model dan struktur data berbasis FHIR, sementara aspek *data governance*, fragmentasi data, dan *enterprise architecture* belum dibahas secara komprehensif. Dengan demikian, *research gap* yang diidentifikasi adalah belum adanya model integrasi yang menggabungkan HL7 FHIR dengan analisis fragmentasi, tata kelola data, dan arsitektur enterprise.

Penelitian Bossenko et al. [55] memiliki kelebihan karena mengembangkan pendekatan teknis untuk melakukan transformasi dan pemetaan data dari HL7 CDA ke FHIR. Penelitian ini menunjukkan pentingnya pemetaan struktur dan elemen data dalam mendukung interoperabilitas semantik. Namun, penelitian tersebut berfokus pada transformasi antarformat data dan belum membahas pengelolaan berbagai sumber data yang terfragmentasi dalam suatu arsitektur integrasi yang lebih luas. Oleh karena itu, *research gap* yang ditemukan adalah belum adanya

integrasi antara proses pemetaan data, analisis fragmentasi sumber data, tata kelola, dan kebutuhan integrasi data stunting lintas organisasi.

Penelitian Amar et al. [57] memiliki kelebihan karena secara khusus membahas permasalahan semantik dalam implementasi FHIR. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa interoperabilitas tidak hanya memerlukan kesamaan format data, tetapi juga konsistensi struktur dan makna data. Namun, penelitian ini lebih berfokus pada permasalahan semantik dalam rekam medis elektronik dan belum menghubungkan permasalahan semantik dengan fragmentasi data pada sistem layanan kesehatan dasar. Oleh karena itu, *research gap* penelitian ini adalah belum adanya pendekatan yang menghubungkan pemetaan semantik dengan analisis perbedaan elemen data stunting antar sumber data dan sistem.

Penelitian Prasetyo et al. [56] memiliki kelebihan karena secara langsung menekankan pentingnya integrasi dan koordinasi lintas sektor dalam penanganan stunting. Penelitian tersebut relevan dalam menunjukkan bahwa penanganan stunting melibatkan berbagai pemangku kepentingan dengan kebutuhan koordinasi yang kompleks. Namun, penelitian ini lebih berfokus pada aspek tata kelola program dan koordinasi layanan, sedangkan aspek integrasi teknis data, fragmentasi sistem, interoperabilitas, dan standarisasi pertukaran data belum menjadi fokus utama. Dengan demikian, *research gap* yang ditemukan adalah belum adanya model yang menghubungkan konvergensi penanganan stunting dengan arsitektur integrasi data lintas sistem kesehatan.

Berdasarkan analisis terhadap penelitian terdahulu, terdapat beberapa kesenjangan penelitian yang menjadi dasar penelitian ini. Pertama, penelitian terdahulu telah banyak membahas interoperabilitas dan integrasi data kesehatan, tetapi sebagian besar masih berfokus pada aspek teknis, seperti penggunaan HL7 FHIR, pemetaan data, harmonisasi, dan pertukaran data. Sementara itu, analisis mengenai fragmentasi data secara operasional masih terbatas, khususnya dalam mengidentifikasi perbedaan sumber data, sistem proses pencatatan, input ulang, duplikasi, serta alur pertukaran data.

Kedua, penelitian terkait stunting umumnya berfokus pada aspek konvergensi program, koordinasi lintas sektor, dan tata kelola layanan. Penelitian

yang secara khusus menganalisis fragmentasi dan integrasi data stunting lintas sistem kesehatan masih terbatas. Padahal, pengelolaan data stunting melibatkan berbagai sumber dan aktor, mulai dari Posyandu, Puskesmas, Dinas Kesehatan, hingga sistem informasi kesehatan lainnya.

Ketiga, penelitian terdahulu belum banyak mengintegrasikan aspek interoperabilitas, data governance, dan enterprise architecture dalam satu model penelitian. Penelitian interoperabilitas umumnya menekankan aspek teknis, sedangkan penelitian tata kelola lebih menekankan aspek kepemilikan, tanggung jawab, kualitas, dan pengelolaan data. Oleh karena itu, masih terdapat kebutuhan terhadap model yang menghubungkan aspek teknis dan organisasional secara terpadu.

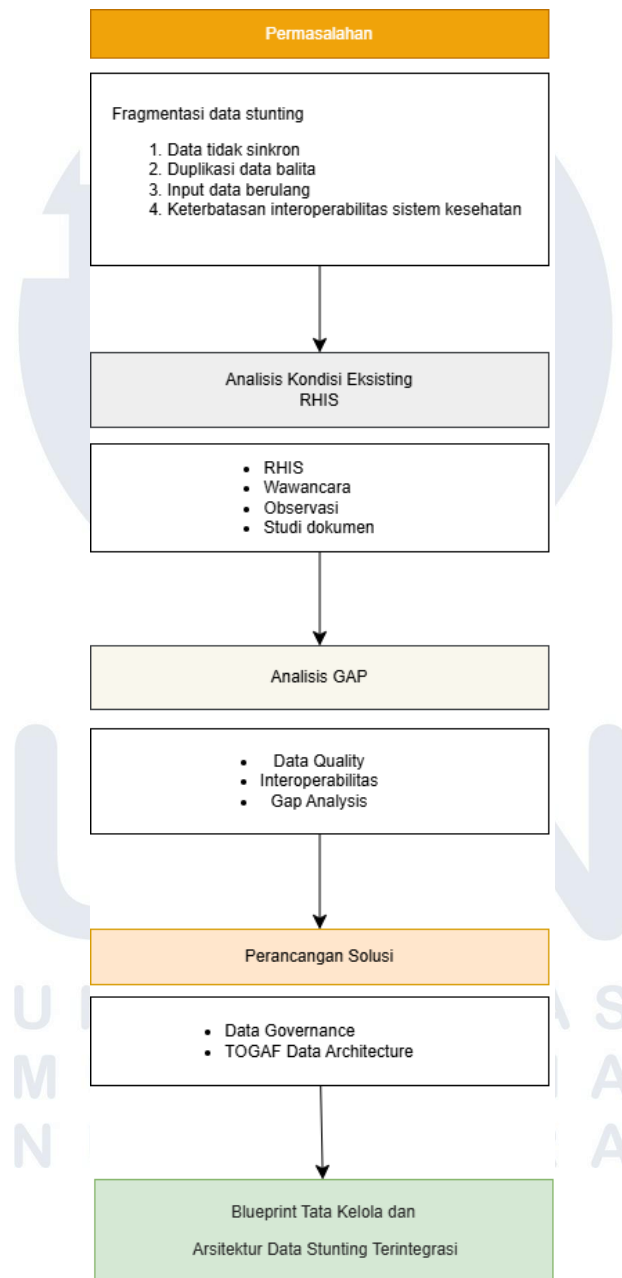
Keempat, belum banyak penelitian yang menggunakan hasil analisis fragmentasi data sebagai dasar dalam merancang model arsitektur integrasi data stunting. Oleh karena itu, penelitian ini menempatkan analisis fragmentasi sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi permasalahan integrasi, kemudian menghubungkannya dengan analisis kualitas data, tata kelola data, arsitektur enterprise, dan interoperabilitas berbasis HL7 FHIR.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini berupaya mengembangkan model integrasi data stunting lintas sistem kesehatan dengan menggabungkan beberapa pendekatan yang sebelumnya cenderung dikaji secara terpisah. Penelitian ini menganalisis fragmentasi data berdasarkan sumber data, sistem, proses, kualitas data, dan alur pertukaran data. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam merancang model tata kelola data dan arsitektur integrasi.

Dalam model yang diusulkan, HL7 FHIR digunakan untuk mendukung interoperabilitas dan standarisasi pertukaran data, data governance digunakan untuk mengatur kepemilikan, tanggung jawab, kualitas, dan pengelolaan data, sedangkan enterprise architecture digunakan untuk merancang struktur integrasi sistem secara terarah. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini tidak hanya terletak pada penerapan standar interoperabilitas, tetapi pada pengembangan model

integrasi yang menghubungkan fragmentasi data, kualitas data, tata kelola, arsitektur, dan interoperabilitas dalam konteks data stunting.

2.13 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini menggambarkan alur logis dalam menyelesaikan permasalahan fragmentasi data stunting yang terjadi pada sistem informasi kesehatan. Dimulai dari permasalahan fragmentasi data stunting yang menyebabkan terjadinya duplikasi data, inkonsistensi informasi, hingga rendahnya interoperabilitas antar sistem Kesehatan. Selanjutnya dilakukan analisis kondisi eksisting dengan pendekatan RHIS untuk memetakan sumber data, aktor, alur data, dan sistem yang digunakan dalam pengelolaan data stunting. Kemudian dilakukan analisis fragmentasi data, kualitas data, dan interoperabilitas untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi saat ini dan kondisi yang diharapkan. Berdasarkan hasil analisis tersebut dirancang Solusi berupa blueprint tata kelola data menggunakan framework DAMA-DMBOK serta blueprint arsitektur data menggunakan TOGAF Data Architecture yang didukung standar interoperabilitas HL7/FHIR. Hasil akhir penelitian berupa model integrasi data stunting yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas data dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Kerangka pemikiran ini disusun yang fokusnya pada pemecahan masalah praktis di dunia nyata melalui penciptaan artefak yang inovatif. Alur penelitian ini dibuat untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian (*Research Questions*) utama, mulai dari fase identifikasi masalah, analisis kesenjangan, hingga perancangan solusi arsitektur data stunting yang terintegrasi. Secara tahapan alur dalam kerangka pemikiran ini dijelaskan sebagai berikut:

Tahap pertama adalah Identifikasi Masalah (Problem Identification). Penelitian ini diinisiasi oleh adanya fenomena fragmentasi data stunting di tingkat nasional maupun daerah. Kondisi ini memicu berbagai masalah turunan, seperti terjadinya duplikasi data balita, data tidak sinkron, dan beban kerja berlebih pada petugas kesehatan akibat input data secara berulang (*double-entry*). Akar dari permasalahan ini bermuara pada keterbatasan interoperabilitas antar sistem informasi kesehatan yang ada saat ini.

Tahap kedua adalah Analisis Kondisi Eksisting (menjawab RQ1). Dilakukan pemetaan mendalam terhadap kondisi saat ini (AS-IS) menggunakan kerangka kerja RHIS. Pengumpulan data lapangan dilakukan melalui wawancara, observasi

langsung, serta studi dokumen regulasi. Tahap ini menghasilkan peta sumber data stunting yang komprehensif, diagram alur data kondisi AS-IS, identifikasi profil aktor yang terlibat, dan inventarisasi sistem yang digunakan di lapangan.

Tahap ketiga adalah Analisis Kesenjangan/Gap Analysis (menjawab RQ2). Setelah kondisi nyata berhasil dipetakan, dilakukan evaluasi kritis dengan membandingkannya terhadap standar ideal (TO-BE) menggunakan instrumen dimensi Data Quality dan teori Interoperabilitas Sistem Kesehatan. Tahap ini menghasilkan analisis titik-titik fragmentasi data secara spesifik, analisis kualitas data, dan rumusan dokumen kebutuhan integrasi data masa depan.

Tahap keempat adalah Perancangan Solusi/Design and Development (menjawab RQ3). Berdasarkan dokumen kebutuhan integrasi, peneliti merancang solusi dengan menyandarkan desain pada dua pilar teori utama, yaitu Data Governance dan TOGAF Data Architecture. Tahap ini menghasilkan tiga komponen artefak utama: Blueprint Tata Kelola Data, Blueprint Arsitektur Data, dan Model Integrasi Data berbasis standar FHIR.

Akhir dari seluruh rangkaian penelitian ini adalah dihasilkannya dokumen berupa Blueprint Tata Kelola dan Arsitektur Data Stunting Terintegrasi. Artefak ini berfungsi sebagai cetak biru panduan strategis dan teknis yang dapat digunakan oleh instansi pemerintah terkait untuk mentransformasi sistem informasi stunting menjadi satu kesatuan data yang tepercaya, akurat, dan interoperabel.