

DESAIN ARSITEKTUR ENTERPRISE SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK BIDANG KESEHATAN

Agung Laksono¹, Gunawan Wang², Amnur R Karyo³

^{1,2}Magister Manajemen Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara

³Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

¹agung.laksono@binus.ac.id, ² gwang@binus.ac.id, ³ amnur.r.kayo@kemkes.go.id

Abstrak

Kesehatan menjadi pusat perhatian terutama sejak Covid-19 merebak di masyarakat Indonesia. Layanan Kesehatan harus mampu menyajikan data secara *realtime* dan konsisten sehingga keputusan strategis dapat diambil dengan cepat, tepat, dan akurat. Di Puskesmas terdapat 77 variasi aplikasi yang digunakan namun masih bersifat *fragmented* dan belum terintegrasi sehingga berakibat duplikasi entri dan redundansi data terus terjadi dan sulit diintegrasikan. Padahal Kementerian Kesehatan telah memiliki regulasi terkait puskesmas (Kemenkes, 2019), standar sistem informasi (Kemenkes, 2021), serta platform sistem informasi kesehatan daerah (SIKDA) yang seharusnya dapat mendorong optimalisasi transformasi digital di tingkat puskesmas yang terintegrasi. Namun SIKDA saat ini belum terintegrasi dan hanya memiliki akses role tertinggi di kabupaten/kota. Padahal layanan berbasis public ini, diharapkan dapat mendukung integritas dan interoperabilitas data dalam rencana strategis dan diharapkan dapat memenuhi standar layanan berbasis elektronik. Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang arsitektur *Enterprise* menggunakan *framework* TOGAF. Studi dilakukan dengan analisis arsitektur bisnis, data, arsitektur sistem informasi, dan teknologi informasi. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa Proses bisnis, sistem informasi, dan teknologi informasi dari sikda perlu dilakukan pembaharuan yaitu dengan pengembangan berbasis *microservices*. Terdapat 18 *microservices* yang diusulkan serta 4 kriteria teknologi informasi untuk mendukung arsitektur *microservices*. Sehingga puskesmas cukup menggunakan sebuah aplikasi untuk melayani masyarakat dan seluruh program yang ada. Arsitektur yang di definisikan dimaksudkan untuk peningkatan sikda yang lebih efektif dan efisien untuk melayani seluruh ekosistem puskesmas yang ada di Indonesia serta memenuhi kriteria standar yang telah ditetapkan dalam SPBE.

Kata kunci : Arsitektur *Enterprise*, *Togaf Framework*, *IT Strategic*, Puskesmas, Bidang Kesehatan

1. Pendahuluan

Kementerian Kesehatan memiliki tanggung jawab yang penting dalam pelayanan kesehatan di Indonesia. Tercatat sekurang-kurangnya 400 varian aplikasi yang digunakan di berbagai satuan kerja yang ada di bawah kementerian Kesehatan. Namun, penggunaan teknologi informasi masih dirasa kurang efektif dan efisien karena pengembangan aplikasi yang bersifat *silo* informasi mengakibatkan terjadi entri data sejenis pada berbagai aplikasi berbeda, data redundan, ketidakseragaman data referensi, variasi data laporan, serta sulit diintegrasikan antar satu aplikasi dan lainnya.

Pemerintah berinisiatif untuk memaksimalkan pelayanan teknologi informasi melalui peraturan presiden tentang Kebijakan Strategi Nasional Pengembangan *e-Government* (Presiden, 2003). Selain itu, pemerintah juga mengeluarkan beberapa regulasi terkait untuk mendukung transformasi digital di Indonesia diantaranya melalui Undang-Undang keterbukaan informasi (Asnaini, 2008), Undang

Undang layanan publik (Indonesia, 2009), Undang-Undang pemerintahan daerah (Ibrahim, 2014), regulasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) (MenpanRB, 2018), dan Undang-undang no 27 tahun 2022 perlindungan data pribadi (Presiden, 2022).

Kementerian kesehatan telah membangun Sistem Informasi Kesehatan Daerah (Sikda) untuk membantu puskesmas dalam mengelola aktivitas harian dan pelaporan di Puskesmas. Namun fitur didalam sikda generik masih terbatas dan bersifat independen hingga level kabupaten. Artinya setiap kali ada puskesmas di sebuah kabupaten baru yang ingin mengimplementasikan Sikda, maka perlu instalasi tersendiri. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis perancangan arsitektur *enterprise* untuk transformasi Sikda Generik menjadi sebuah layanan Sistem Informasi Puskesmas yang terintegrasi sehingga mampu meningkatkan efektifitas proses bisnis dan layanan Kesehatan yang baik. Selain itu, Sikda Generik yang merupakan bagian dari layanan pemerintah, harus selaras dengan

arsitektur dan tata Kelola yang telah dirumuskan dalam Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) sehingga mampu mendorong integrasi layanan pemerintahan secara nasional.

Penelitian ini menggunakan *framework* TOGAF untuk perancangan arsitektur *enterprise* dalam permodelan kondisi saat ini, sudut pandang manajemen terhadap hasil yang diharapkan, dengan menggunakan analisis kesenjangan (*gap analysis*). Rancangan arsitektur *enterprise* diharapkan mampu mendukung rencana strategis dan memberikan inovasi dan efisiensi pelayanan Kesehatan berbasis teknologi informasi.

2. Landasan Teori

2.1 Arsitektur Enterprise

Enterprise merujuk pada bagian-bagian dalam organisasi yang memiliki kesamaan tujuan, sedangkan *architecture* mengacu pada interaksi antar bagian yang ada menjadi satu kesatuan yang mendukung tujuan dari organisasi (Lankhorst, 2013). Sedangkan menurut IEEE arsitektur didefinisikan sebagai sebuah rekomendasi untuk organisasi dalam rangka pengembangan sistem yang nantinya akan diimplementasi didalam organisasi (IEEE-SA Standards Board, 2000).

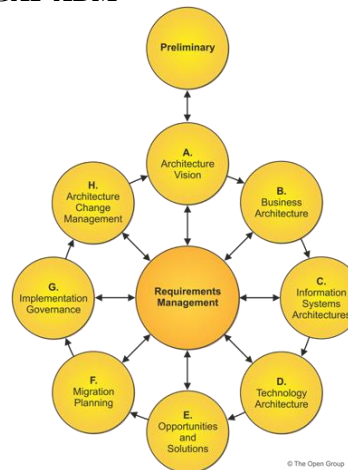
Terdapat berbagai cara dan kerangka kerja yang dapat digunakan dalam membuat Enterprise Architecture, diantaranya *Zachman Enterprise Framework*, *The federal Enterprise Architecture Framework*, *Model Driven Architecture*, *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, digunakan karena memiliki keunggulan dalam kompatibilitas, fleksibilitas dibandingkan *framework* lainnya (Dumitriu & Popescu, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu dalam bidang penyusunan arsitektur *enterprise* bidang kesehatan telah dilakukan diantaranya penerapan arsitektur *enterprise* pada rumah sakit cancer dermais dalam rangka meningkatkan kesadaran penggunaan teknologi informasi yang mendukung strategi rumah sakit (Girsang & Abimanyu, 2021), selain itu penggunaan Togaf dalam transformasi layanan yang cepat berorientasi terhadap pasien juga berhasil diimplementasi pada rumah sakit Iran (Haghighathoseini et al., 2018), arsitektur *enterprise* juga dinilai membawa benefit bagi organisasi kesehatan di Malaysia karena mampu menyeleraskan teknologi informasi dan visi dari organisasi (Raidah, 2020), dan yang terakhir sebuah kajian layanan kesehatan yang dihubungkan dengan teknologi terkini seperti *cloud computing*, big data, kecerdasan buatan sehingga pelayanan lebih padu dan masif (Masuda et al., 2018).

Setelah membahas benefit arsitektur *enterprise* dari sudut pandang layanan kesehatan, beberapa penelitian terdahulu juga pernah dilakukan terhadap

implementasi arsitektur *enterprise* di lingkungan pemerintah, seperti yang dilakukan di kementerian pertanian yang mengkaji aplikasi-aplikasi yang belum terintegrasi dan solusi rencana strategis agar menjadi kesatuan (Aulia Azhar Abdurachman, 2019), studi lain yang dilakukan di Badan Arsip Nasional yang menyelaraskan sistem pengarsipan nasional dengan menggunakan Togaf (Zahrudin, 2018).

2.2 TOGAF ADM



Gambar 1. Tahapan TOGAF

TOGAF memiliki fase-fase agar lebih terstruktur dan sistematis seperti yang ditunjukkan Gambar 1, berikut penjelasan masing-masing fase:

A. Preliminary Phase

Preliminary phase bertujuan untuk mendefinisikan prinsip-prinsip yang akan dikembangkan dalam sebuah arsitektur *enterprise*. Seperti prinsip proses bisnis, prinsip data, dan sistem informasi yang akan dikembangkan.

B. Architecture Vision

Visi arsitektur mendefinisikan fokus tujuan dari arsitektur *enterprise* yang akan dikembangkan. Semakin spesifik tujuan yang diharapkan, maka akan semakin fisibel implementasi yang dilakukan.

C. Business Architecture

Arsitektur bisnis menggambarkan pemetaan proses bisnis beserta usulan pengembangan yang dapat dilakukan dalam rangka mendukung visi arsitektur. Tahapan ini akan digambarkan model bisnis dalam diagram model beserta dengan aktor yang terlibat didalamnya.

D. Information System Architecture

Arsitektur sistem informasi memberikan gambaran aplikasi-aplikasi dan data yang dapat mendukung arsitektur bisnis.

E. Technology Architecture

Arsitektur teknologi memberikan gambaran infrastruktur yang dapat mendukung target

pengembangan sistem informasi dan data yang telah didefinisikan dari fase sebelumnya. Arsitektur teknologi mencakup spesifikasi server, jaringan, perangkat keras teknologi informasi.

F. Opportunities and Solutions

Fase ini memberikan gambaran bagian-bagian yang harus dipertahankan dari yang sudah ada sekarang dan bagian yang harus dirubah atau dihilangkan dalam rangka optimalisasi proses bisnis. Dengan bantuan Gap Analisis, dapat dipetakan peluang dan optimasi yang dapat dilakukan dalam rangka menambah nilai bisnis.

G. Migration Planning

Rencana migrasi bertujuan untuk mempersiapkan peralihan teknologi dan sistem informasi dari kondisi sekarang, menuju kondisi yang diharapkan. Perencanaan dilakukan berdasarkan prioritas dan roadmap pengembangan sistem informasi.

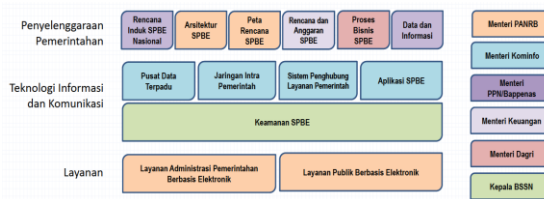
H. Implementation Governance

Tata kelola implementasi dimaksudkan untuk mendefinisikan kebijakan yang perlu dilakukan dalam rangka kesuksesan implementasi arsitektur enterprise. Bagian ini berisikan langkah strategis regulasi, Standar Operational Procedure (SOP), dan lain sebagainya.

Togaf dianggap mampu diterapkan dalam berbagai bidang dengan skor yang paling tinggi dalam fleksibilitas dibandingkan dengan kerangka kerja asitektur enterprise lainnya (Dumitriu & Popescu, 2020). Terbukti selain dapat diimplementasikan dalam industri kesehatan dan lingkungan pemerintahan, Togaf juga berhasil menyelaraskan strategi bisnis dengan teknologi informasi di berbagai bidang lainnya seperti di industri Aero System yang menyelaraskan aplikasi yang masih berdiri sendiri-sendiri (Hakim, 2019), sistem pinjaman pada industri perbankan(Florian Kurniadhi, 2020), industri penanaman modal (Prarono, 2020), dan sistem distribusi pada industri energi (Kosasih et al., 2020).

2.3 SPBE

Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) merupakan Langkah bijak pemerintah dalam mengelola perkembangan teknologi informasi yang begitu cepat dan pesat melalui peraturan presiden nomor 95 tahun 2018(Presiden, 2018). SPBE dimaksudkan untuk mewujudkan tata Kelola pemerintahan yang transparan, bersih, efektif, dan akuntabel dalam memberikan pelayanan terhadap masyarakat.



Gambar 2. Peta Koordinasi dan wewenang SPBE

Terdapat 6 kementerian dan Badan penyelenggara pemerintahan yang ditugaskan dalam koordinasi dan terlibat dalam penyusunan SPBE, seperti yang terlihat pada Gambar 2 diatas (KemenpanRB, 2019).

Secara artifak, arsitektur SPBE dibagi menjadi 3 bagian yaitu arsitektur SPBE Nasional (Induk) yang mengembangkan arsitektur strategi nasional dan data referensi(induk data), SPBE tingkat instansi pusat yang dikelola oleh masing-masing kementerian dan badan di tingkat pusat, serta arsitektur SPBE daerah yang diserahkan kepada masing-masing kepala daerah dengan tetap mengacu pada arsitektur SPBE nasional dan kementerian terkait.



Gambar 3. Meta Data Arsitektur SPBE

SPBE nasional yang dikembangkan oleh Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, memiliki meta data arsitektur (MenpanRB, 2018) yang bertujuan untuk memastikan keterhubungan rencana strategis dengan penerapan teknologi informasi memiliki keterhubungan yang tepat. Dalam meta data bagian rencana anggaran, bisnis dan layanan menggambarkan rencana strategis yang akan dicapai dengan adanya penerapan SPBE. Sedangkan untuk meta aplikasi, data infrastruktur, dan keamanan mengarah pada peran dan optimalisasi teknologi informasi dalam mendukung rencana strategis penerapan SPBE itu sendiri seperti pada Gambar 3.

3. Pembahasan

Terdapat 9.993 unit pelayanan Pusat Kesehatan Masyarakat (puskesmas) aktif yang tersebar di seluruh Indonesia hingga tahun 2020(Kemenkes, 2021). Beragamnya layanan dan fasilitas Kesehatan maka akan bervariasi tingkat keamanan penggunaan teknologi informasi di masing-masing puskesmas. Berikut akan dibahas masing-masing fase dari Togaf.

3.1 Preliminary Phase

Tahapan ini mendokumentasikan prinsip-prinsip yang ingin dicapai dalam pengembangan arsitektur *enterprise* di bidang Kesehatan. Penggalan data dilakukan dengan studi literatur rencana strategi Kementerian Kesehatan dan wawancara dengan pemangku kebijakan di kementerian Kesehatan. Berikut *Principle Catalog* dari penyusunan arsitektur *enterprise* yang berfokus pada layanan puskesmas.

Tabel 1. Principle Catalog Enterprise Architecture

Jenis Prinsip	Nama Prinsip / Keterangan
Prinsip Bisnis	a) Meningkatkan layanan Kesehatan yang berkesinambungan dengan implementasi <i>single identity health record</i> b) Mampu menyajikan data yang konsisten sebagai pendukung keputusan c) Meningkatkan layanan Kesehatan yang terintegrasi antar instansi Kesehatan, pemerintah, dan industri Kesehatan
Prinsip Data	a) Data harus memiliki induk yang terstandarisasi agar terjaga konsistennya. b) Data harus memiliki interperabilitas agar pertukaran informasi dapat konsisten. c) Data harus dijaga dan dilindungi oleh pihak yang memiliki otorisasi. d) Pembagian akses data berdasarkan orang yang berwenang terhadap authorisasi. e) Akurasi dan konsistensi data harus terjaga.
Prinsip Aplikasi	a) Desain dan navigasi aplikasi harus mudah dan memberikan user experience yang baik;

Pada *principle catalog* terlihat bahwa sistem informasi puskesmas membutuhkan layanan teknologi informasi yang mampu menyajikan *single entity* untuk setiap orang. Sehingga fokus yang nantinya akan dibahas adalah bagaimana dapat mewujudkan kesatuan data yang terintegrasi dan memiliki interoperabilitas yang baik. Setelah selesai mendefinisikan prinsip-prinsip dari arsitektur *enterprise* yang akan dikembangkan, maka dapat dilakukan tahapan-tahapan berikutnya dalam TOGAF yaitu arsitektur visi.

3.2 Architecture Vision

Visi arsitektur yang diinginkan yaitu bagaimana meningkatkan layanan Puskesmas yang selama ini dikelola melalui Sikda Generik. Pada fase ini akan dikembangkan analisis *value chain* yang digunakan untuk mengklasifikasikan proses-proses yang ada dalam puskesmas sehingga dapat memberikan gambaran visi dari perencanaan arsitektur yang akan

dibangun,. *Value chain* diagram membantu memvisualisasikan visi arsitektur *vision* seperti Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Value Chain

3.3 Business Architecture

Puskesmas memiliki proses bisnis yang bervariasi antara satu dan lainnya karena puskesmas merupakan satuan kerja yang terkecil hingga ke menjangkau pada tingkat kelurahan (Kemenkes, 2019). Kondisi saat ini secara umum sekurang-kurangnya terdapat 77 aplikasi berbeda yang digunakan pada ekosistem layanan di puskesmas. Hal ini yang menjadi tantangan tersendiri dalam visi yang telah dijabarkan pada fase berikutnya yaitu *single identity health record*.

Selain itu, fakta yang ada bahwa aplikasi-aplikasi yang berada pada ekosistem puskesmas bersumber sekurang-kurangnya berasal 3 domain utama yaitu: Kementerian Kesehatan, Pemerintah daerah, dan BPJS Kesehatan sehingga membutuhkan integrasi yang standar. Menyikapi hal tersebut Kementerian Kesehatan telah mengeluarkan regulasi tata Kelola data puskesmas (Kemenkes, 2021) yang diharapkan menjadi standar layanan diseluruh puskesmas yang berada di Indonesia. Oleh sebab itu perlu adanya platform arsitektur *enterprise* yang mampu mewujudkan rencana tersebut.

Pada arsitektur bisnis, dilakukan kualitatif analisis dengan wawancara yang dilakukan kepada *stakeholder* utama dari pusat data dan teknologi informasi kementerian Kesehatan dalam mendukung arsitektur *vision* yang diinginkan kementerian kesehatan. Hasil dari wawancara tersebut dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan

No.	Requirement	Narasumber
1	Kementerian Kesehatan memiliki <i>single identity health record</i> yaitu sistem informasi Kesehatan nasional berbasis individu	Kepala Bidang Pengembangan Teknologi Informasi
2	Sistem agar dapat membantu puskesmas dengan mengeliminasi <i>multiple entry</i> terhadap aplikasi-aplikasi yang ada di puskesmas yang jumlahnya banyak. Sehingga data bisa konsisten.	Kepala Sub bidang Pengelolaan Aplikasi dan Database
3	Sistem agar dapat membantu kemenkes dalam standarisasi data referensi seperti kode	Kepala sub bidang Standarisasi sistem informasi

	profesi, kode rumah sakit, kode wilayah dan sebagainya.	
4	Sistem yang ada dapat diimplementasi secara nasional, sehingga mempermudah aliran data pelaporan-pelaporan rutin dari daerah ke pusat.	Kepala Sub bidang Pengelolaan Aplikasi dan Database

Setelah mengetahui yang diinginkan dari *stakeholders* terkait dengan pengembangan puskesmas, maka dilakukan analisis kondisi terkini di puskesmas. beberapa informasi yang dihasilkan yaitu:

1. Sikda Generik belum optimal

Sikda generic merupakan Sistem Informasi Kesehatan Daerah yang dibangun dengan asas dasar proses bisnis yang ada di puskesmas. Meskipun dikembangkan di oleh Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan, Sikda Generik dikembangkan dengan *role* tertinggi di tingkat kabupaten kota. Dampaknya, Ketika implementasi sikda generic akan diimplementasikan, maka sistem harus di *clone* dan *install* di masing-masing *virtual machine* untuk dapat digunakan di sebuah kabupaten / kota baru yang akan mengimplementasikan sikda generik.

2. Ekosistem aplikasi di puskesmas

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian latar belakang, bahwa ekosistem di puskesmas secara umum terdapat 77 aplikasi yang masih bersifat silo (berdiri sendiri-sendiri) dan belum menggunakan data referensi yang sama. Hal ini mengakibatkan aplikasi sulit untuk di integrasi, inkonsisten, redundansi data.

3. Variasi Core System Application

Kementerian Kesehatan membangun Sikda Generik sebagai aplikasi *opensource* yang dapat memenuhi seluruh kebutuhan dasar di puskesmas. Namun, tidak semua puskesmas menggunakan karena kondisi puskesmas yang berbeda-beda secara geografis, fasilitas, serta kebutuhan untuk proses bisnis lain seperti integrasi antara lab, integrasi dengan sistem perbankan dan PBJS, rekam medis puskesmas, dan lain sebagainya yang belum tersedia pada Sikda Generik. Selain itu, beberapa puskesmas yang berada diperkotaan cenderung membangun dan menggunakan aplikasi buatan sendiri sebagai *core system* pelayanan Kesehatan di puskesmasnya.

4. Aplikasi Khusus

Munculnya varian-varian penyakit baru pada dunia medis, menuntut kementerian Kesehatan untuk cepat beradaptasi dan merespon isu yang berkembang. Namun, respon dan solusi yang hadir umumnya bersifat lokal atau inisiatif satuan kerja

terkait di internal kementerian kesehatan. Sehingga solusi jangka pendek dengan membuat aplikasi-aplikasi baru yang spesifik untuk menangani problem-problem spesifik. Oleh karena itu, maka tumbuh lah aplikasi-aplikasi yang sifatnya tertentu seperti saat isu penyakit hepatitis yang memotivasi dibangunnya SIHEPI, penyakit HIV/AIDS yang ditanggapi dengan dikembangkannya aplikasi SIHA, dan lain sebagainya.

Setelah mengetahui kondisi pengelolaan di ekosistem puskesmas serta principle catalog di tabel 1 maka dapat dilakukan analisis kesenjangan (*gap Analysis*) untuk mengukur fisibilitas peningkatan *value* proses bisnis yang ada di kementerian Kesehatan. Berikut tabel Analisa kesenjangan yang dihimpun dalam bentuk tabular di Tabel 3.

Tabel 3. Analisa Kesenjangan

No	Kebutuhan	Gap analysis		Type
		Kondisi Saat Ini	Kondisi Akan datang	
1	Aliran data dari puskesmas dapat masuk ke pusat secara langsung	Tidak tersedia.	Entri data langsung masuk ke server dan dapat dilihat oleh pusat secara realtime	New
2	Input data dilakukan di satu tempat saja kemudian data dapat digunakan untuk layanan lainnya.	Tidak Tersedia	Input data dasar dilakukan satu kali dan layanan yang lain akan otomatis menggunakan amnya untuk aktivitas lain yang spesifik.	New
3	Standarisasi data referensi menjadi acuan aktivitas-aktivitas kesehatan	Kode layanan, kode wilayah bisa berbeda antara puskesmas karena diinput manual oleh operator di puskesmas	Terdapat Taksonomi referensi yang dikelola oleh pusat dan secara otomatis digunakan oleh puskesmas-puskesmas	Improve
4	Aplikasi dapat berjalan dalam keadaan offline	Tidak Tersedia		New

Retain: Tidak ada perubahan pada fitur yang telah ada.
Improve: Terdapat pengembangan pada fitur yang ada.
New: Fitur baru yang belum pernah ada.

3.4 Information System Architecture

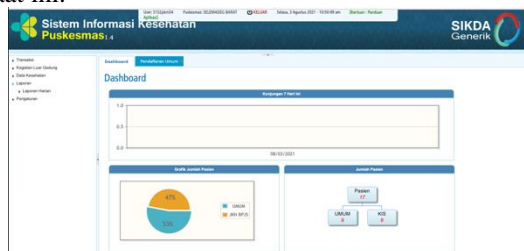
Beragamnya aplikasi di latar belakang dari tujuan pengembangan yang beraneka ragam. Gambar 5 menyajikan sebaran ekosistem aplikasi layanan Kesehatan yang ada di tingkat puskesmas yang diklasifikasikan berdasarkan bidang atau subjek dalam dunia kesehatan.



Gambar 5. Kategori Layanan Kesehatan pada ekosistem layanan puskesmas

3.4.1 Application architecture and data

Pada dasarnya keberagaman aplikasi ini dapat terakomodir dengan pengembangan yang dilakukan pada Sistem Informasi Kesehatan Daerah (Sikda) Generik. Seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan arsitektur bisnis, bahwa keberadaan aplikasi khusus dan pengembangan yang bersifat lokal pada satuan kerja terkait yang mengakibatkan aplikasi bervariasi. Gambar 6 adalah antar muka aplikasi sikda yang ada pada kementerian Kesehatan saat ini.



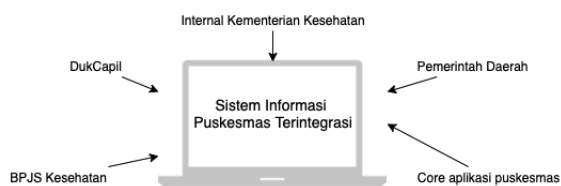
Gambar 6. Antarmuka Sikda Generik

Sikda generik sebenarnya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar dari puskesmas jika dikembangkan secara modular serta ada mekanisme yang baku dalam penambahan fitur-fitur sesuai kebutuhan satuan kerja terkait. Untuk saat ini, fitur-fitur yang terdapat di sikda generik bersifat universal dan sesuai dengan fungsi puskesmas secara umum. berikut daftar modul yang terdapat di Sikda Generik versi terbaru yaitu versi 1.4.

Tabel 4. Sikda Generik versi 1.4.

No	Modul	Fitur
1	Transaksi	a. pendaftaran umum b. Pendaftaran PBJS c. registrasi Umum d. registrasi BPJS e. pelayanan Apotik, f. pelayanan Kasir g. pendataan sarana, h. Gedung
2	Kegiatan Luar Gedung	a. Imunisasi b. Kesehatan lingkungan c. posyandu
3	Data Kesehatan	a. KIA b. Gizi c. KB
4	Laporan	a. statistik diagnose penyakit b. kunjungan POLI c. diagnose harian pasien
5	Pengaturan	a. petugas medis b. petugas non medis c. sarana d. prasarana Kesehatan e. referensi

Tabel diatas menunjukkan kondisi terkini yang ada pada sikda generik. Seluruh pencatatan yang ada masih bersifat silo kecuali integrasi yang dilakukan dengan data BPJS. Arsitektur yang akan dikembangkan harus mengacu pada data referensi yang sama dan mudah untuk diintegrasikan ataupun bertukar data dengan aplikasi lain. Selain itu, salah satu poin dalam rencana strategis Kementerian Kesehatan yaitu *single identity record* dapat terfasilitasi, data dan informasi kesehatan dapat berkesinambungan meskipun dilayani oleh puskesmas yang berbeda-beda. Arsitektur aplikasi yang diinginkan untuk kedepannya digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Sistem Informasi Puskesmas Terintegrasi

Single identity record dapat diwujudkan dengan mengintegrasikan Nomor Induk Kependudukan (NIK) terhadap data Kesehatan. Sehingga dimanapun pasien menggunakan fasilitas Kesehatan yang terdaftar, maka rekam medik, histori kunjungan, dan Tindakan pengobatan juga dapat terintegrasi dengan baik.

Sedangkan untuk variasi aplikasi khusus, terutama penyakit-penyakit yang mewabah dan berdampak besar seperti malaria, HIV/AIDS, Covid-19 dan sebagainya maka dapat menjadi pengolah bisnis proses yang spesifik. Harapannya, sikda generik dapat menjadi pengumpan data pokok terhadap aplikasi-aplikasi yang bersifat khusus

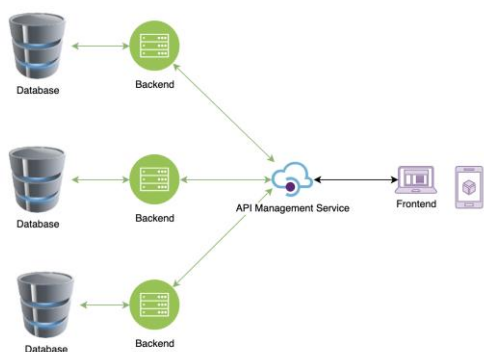
tersebut. Sehingga data referensi seperti biodata pasien, Riwayat pengobatan, obat farmasi, data wilayah tidak perlu lagi diinputkan berulang-ulang untuk masing-masing aplikasi, tapi cukup *record* data yang bersifat baru dan khusus yang di sinkronisasi sikda generik dengan aplikasi lain.

Sedangkan dalam sikda generik, pemerintah daerah juga memiliki andil yaitu memantau dan mengelola program-program Kesehatan di wilayah masing-masing lewat fitur laporan yang sudah ada di sikda generik. Namun, tantangannya yaitu belum adanya format baku yang berlaku untuk seluruh dinas Kesehatan sehingga perlu adanya pembuatan standar datan dan dokumentasi integrasi yang disediakan sikda generik sehingga bagi wilayah atau pemerintah daerah yang sudah siap terintegrasi dengan sikda generik dapat dilakukan.

Rekomendasi Arsitektur Aplikasi

Banyaknya variasi aplikasi membuat tantangan tersendiri dari sisi sistem informasi. Sebuah Sistem informasi yang terlalu kompleks menyebabkan fleksibilitas akan teknologi dan pemenuhan arsitektur bisnis menjadi lebih terhambat.

Pada pembahasan ini, diharapkan 77 aplikasi yang berjalan di dalam puskesmas dapat disederhanakan menjadi sebuah Sikda *New Generation* (NG) berbasis *microservices*. Keunggulan arsitektur *microservices* adalah unggul dalam mengurai problem yang kompleks dan fleksibel serta dapat langsung diimplementasikan dalam pengembangan arsitektur sistem / aplikasi (Di Francesco et al., 2017).



Gambar 8. Arsitektur Micro Service

Arsitektur *microservice* membagi proses-proses berbasis layanan menjadi individu yang terpisah secara infrastruktur namun memiliki kesatuan akan data dan antarmuka. Sehingga harapannya Ketika terjadi gangguan pada sebuah layanan, maka tidak berdampak pada sistem secara keseluruhan.

Tabel 5 merupakan gambaran layanan *micro service* yang dikembangkan untuk SIKDA yang digambarkan dengan analisis *gap*.

Tabel 5. Layanan MicroService

No	Logical Application	Scope	Type
1	Modul Administrasi	pendaftaran pasien baru, nomor antrian, poliklini, surat rujukan, kasir, pengelolaan SDM, laporan.	Improve
2	Modul Promosi Kesehatan	aktivitas promosi kesehatan umum, di sekolah, tempat kerja, publikasi Kesehatan	New
3	Modul Kesehatan Lingkungan	aktifitas sosialisasi kesehatan lingkungan, dan pelaksanaan STBM	New
4	Modul Kesehatan keluarga	Merekam data keluarga yang ada di wilayahnya, integrasi dengan PIS-PK, mendata 12 indikator keluarga sehat	New
5	Modul Layanan Gizi	aktifitas gizi di puskesmas, penyuluhan dan konseling, pemantauan gizi balita	New
6	Modul pencegahan dan pengendalian penyakit	Merekam data pasien serta diagnosa pasien. seperti Malaria, TBC, HIV/AIDS, dan sebagainya	New
7	Modul rawat jalan	Histori rawat jalan, obat, dan rekam medis.	New
8	Modul persalinan normal	Merekam pelayanan persalinan yang terkait dengan pencatatan dan terintegrasi dengan dukcapil	New
9	Modul perawatan di rumah	Aktivitas yang berhubungan dengan perawatan diluar gedung. Contohnya pelaporan isolasi mandiri covid dan sebagainya.	New
10	Modul rawat inap	Pasien yang rawat inap, rekam medik dan cek rutin pasien inap.	New
11	Modul kefarmasian	Sirkulasi obat masuk dan keluar, stok obat, vaksin yang akan terhubung ke E-Farmasi, POR, SIMO, SInapza.	New
12	Modul Keperawatan	Mencatat aktivitas Kegiatan Layanan Keperawatan	New
13	Modul Kesehatan masyarakat	Mengelola agenda penyuluhan, dan kegiatan kemasyarakatan dilingkungan puskesmas	New
14	Modul Laboratorium	Mencatat aktivitas laboratorium bagi puskesmas yang memiliki lab	New
15	Modul Kunjungan Keluarga	Mencatat aktivitas kunjungan keluarga	New
16	Modul Dashboard Pusat	Rekapitulasi dan hasil laporan dari aktivitas puskesmas yang ada di Sikda Generik	New
17	Modul dashboard Dinas Kesehatan	Rekapitulasi dan hasil laporan dari aktivitas puskesmas yang ada di Sikda Generik dalam level provinsi	New
18	Modul Laporan	Modul laporan akan dikembangkan sesuai dengan format yang tersedia di Peraturan Menteri Kesehatan No 31 tahun 2019 tentang sistem informasi puskesmas	New

Retain: Tidak ada perubahan pada fitur yang telah ada.
Improve: Terdapat pengembangan pada fitur yang ada.
New: Fitur baru yang belum pernah ada.

3.4.2 Technology Architecture

Arsitektur teknologi didasarkan pada kebutuhan sistem informasi arsitektur masa depan yang telah didefinisikan pada bagian sebelumnya. Sebelum pembahasan lebih jauh, pada pembahasan ini akan dijelaskan kondisi *eksisting* infrastruktur yang ada di kementerian Kesehatan saat ini, yaitu:

a. Network

Kondisi bandwidth Internet yang dimiliki kementerian Kesehatan yaitu 1900 Mbps ditambah dengan 400 Mbps sebagai idle backup. Bandwidth tersebut didistribusikan melalui *metro ethernet* yang diperuntukan untuk gedung BPPDSDMK, gedung Litbangkes, gedung Biomedis, gedung Kearsipan dan layanan halo kemkes. Sedangkan untuk Operasional Gedung Adyatma dan gedung. Sujud didistribusikan dengan menggunakan Local Area Network (LAN) untuk 2448 pengguna dan 2000 jaringan *wifi* yang tersebar di berbagai titik di gedung-gedung kementerian Kesehatan.

b. Server

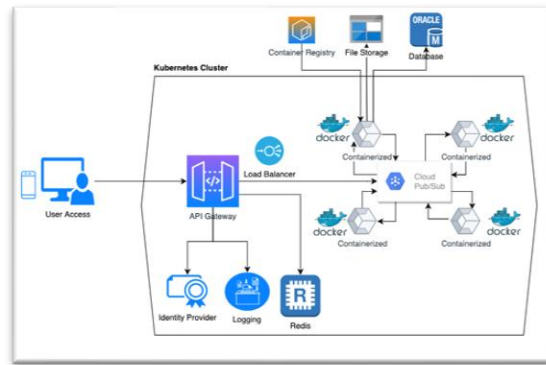
Sedangkan untuk infrastruktur ketersediaan server saat ini kementerian Kesehatan memiliki 208 server fisik yang dimiliki oleh pusdatin dan satuan kerja dibawah kementerian Kesehatan yang didalamnya dikelola menjadi 669 server virtual dan *microservices*. Selain itu kementerian Kesehatan mengelola 470 *Subdomain* yang digunakan untuk mendukung seluruh satuan kerja dibawah kementerian Kesehatan.

c. Backup

Kementerian Kesehatan juga sudah memiliki pengelolaan *disaster recovery* yang cukup baik yaitu dengan sudah tersedianya *Hot Backup* yang digunakan untuk 10 aplikasi kritikal, kemudian *warm backup* untuk 20 aplikasi, dan *cold backup* untuk pusdatindoc serta 30 aplikasi lainnya. Selain itu, maka aktivitas backup dilakukan berdasarkan request dari satuan kerja terkait.

Setelah mengetahui kondisi terkini infrastruktur teknologi informasi di kementerian Kesehatan. Maka Langkah berikutnya adalah menggali infrastruktur yang sesuai dengan spesifikasi arsitektur sistem informasi untuk masa yang akan datang.

Sesuai tugas dan fungsi dari kementerian Kesehatan sebagai *leading sector* dan pemangku kebijakan Kesehatan, maka infrastruktur teknologi yang dipilih sebaiknya dikelola dengan teknologi yang fleksibel dan *reliable*. Penggunaan modern teknologi yang mencerminkan industri 4.0 dimasukan dalam usulan infrastruktur teknologi seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Arsitektur Teknologi berbasis container

Tabel 6. Gap Analisis terhadap Arsitektur Teknologi Informasi

No.	Requirement	Gap analysis		Type
		Kondisi Saat Ini	Kondisi Akan datang	
1	Teknologi pengembangan dapat dilakukan secara modular	Monolith system	a. Dibangun secara modular pendekatan <i>micro service</i> b. Menggunakan teknologi <i>containerization</i> sehingga menjadi <i>independent services</i>	New
2	Teknologi berbasis API.	Berbasis <i>classic programming</i> (modul dan function).	Menggunakan teknologi REST API gateway dan API manager.	New
3	Sistem mampu menangani traffic yang besar	Tidak tersedia.	Sistem dapat menggunakan server berbasis <i>serverless</i> pada <i>frontend</i>	New
4	Teknologi berbasis <i>Container</i>	Tidak ada	Standar layanan berbasis <i>docker</i>	New

Retain: Tidak ada perubahan pada fitur yang telah ada.
 Improve: Terdapat pengembangan pada fitur yang ada.
 New: Fitur baru yang belum pernah ada.

Usulan teknologi yang diimplementasi dalam mendukung arsitektur masa depan adalah teknologi *container kubernetes*. *Container* memungkinkan untuk setiap modul aplikasi-aplikasi yang dikembangkan dikemas dalam *environment deployment* yang berbeda-beda. Sehingga fokus dari pengelolaan yaitu pada layanan yang diberikan oleh masing-masing *service*.

Penggunaan *kubernetes cluster* juga memungkinkan terjadinya suatu orkestrasi kapasitas aplikasi sehingga *resources* yang digunakan dapat lebih fleksibel dan efisien. *Gap* analisis terhadap arsitektur teknologi informasi dapat dilihat pada Tabel 6.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dijelaskan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Kerangka kerja togap dapat memberikan gambaran secara lengkap dari arsitektur bisnis, data, sistem informasi, dan teknologi infrastruktur dengan kesimpulan bahwa aplikasi-aplikasi yang berjalan di lingkungan puskesmas saat ini sebenarnya dapat diselesaikan dengan sistem informasi Kesehatan berbasis *microservice* dengan dukungan teknologi *containerization*. Pendekatan ini memberikan opsi bagi Kementerian Kesehatan untuk melakukan adaptasi yang sesuai dengan kebutuhan pengembangan Sikda di masa yang akan datang.

Perancangan sistem informasi Sikda dengan pendekatan *Togaf Framework* membeberikan usulan arsitektur sistem informasi yaitu 1 *service* yang perlu ditingkatkan dan 17 *microservices* baru. Selain itu dari arsitektur teknologi sebenarnya kementerian Kesehatan sudah memiliki kapabilitas untuk menjalankan *microservices* seperti yang dijelaskan pada bab 3.4.2 terkait server, sehingga perlu dilakukan transformasi 4 aspek teknologi baru sehingga bisa mendukung penerapan *microservices*.

Arsitektur *enterprise* yang diusulkan sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam SPBE, hal ini dapat terlihat dari penerapan *single identity record* serta konsistensi data dan laporan yang dapat dimanfaatkan oleh pemerintah di pusat, dinas Kesehatan provinsi, dan kabupaten. Hanya saja, dalam penelitian ini baru membahas

Beberapa usulan penelitian lanjutan yang dapat dilakukan diantaranya: kajian arsitektur *enterprise* Kesehatan menggunakan sistem pemerintah berbasis elektronik (SPBE); kajian implementasi *cloud system* dalam lingkungan pemerintahan, penggunaan *framework* lain dalam bidang layanan Kesehatan seperti *Zachman Framework*, *Federal Enterprise Architecture*, dan *gartner framework*; serta desain arsitektur layanan Kesehatan di lingkungan puskesmas.

Daftar Pustaka:

- Asnaini. (2008). *Undang Undang tentang Keterbukaan Informasi Publik*. 23(No 14), 5–24.
- Aulia Azhar Abdurachman. (2019). *Penerapan Framework TOGAF dalam Perencanaan Strategis Sistem Informasi Studi Kasus pada Kementerian Pertanian*. Binus University.
- Di Francesco, P., Malavolta, I., & Lago, P. (2017). Research on Architecting Microservices: Trends, Focus, and Potential for Industrial Adoption. *Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Software Architecture, ICSA 2017*, 21–30. <https://doi.org/10.1109/ICSA.2017.24>
- Dumitriu, D., & Popescu, M. A.-M. (2020). Enterprise Architecture Framework Design in IT Management. *Procedia Manufacturing*, 46, 932–940. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.05.011>
- Florian Kurniadhi. (2020). *Perancangan Sistem Digital Loan Pada PT XYZ menggunakan framework Enterprise Architecture TOGAF*. Bina Nusantara.
- Girsang, A. S., & Abimanyu, A. (2021). Development of an Enterprise Architecture for Healthcare using TOGAF ADM. *Emerging Science Journal*, 5(3), 305–321. <https://doi.org/10.28991/esj-2021-01278>
- Haghighathoseini, A., Bobarshad, H., Saghafi, F., Rezaei, M. S., & Bagherzadeh, N. (2018). Hospital enterprise Architecture Framework (Study of Iranian University Hospital Organization). *International Journal of Medical Informatics*, 114(March), 88–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.03.009>
- Hakim, M. A. A. (2019). *Perancangan Arsitektur Teknologi Informasi Untuk Mengotomatisasi Proses Bisnis Enterprise Dengan Menggunakan TOGAF ADM Studi Kasus PT Aero Systems Indonesia*.
- Ibrahim, H. 2011. F. – faktor yang berhubungan dengan kejadian I. pada anak B. di wilayah P. B. K. B. T. 2011. T. P. P. U. (2014). Undang-Undang Tentang Pemerintahan Daerah. *Mensesneg, c*, 1–43.
- IEEE-SA Standards Board. (2000). IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems. *IEEE Std, 1471–2000*, 1–23. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.102.9904>
- Indonesia, P. R. (2009). UU RI No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik. *Lembaran Negara RI Tahun 2009. Sekretariat Negara. Jakarta*, 1–77. <http://pelayanan.jakarta.go.id/download/regulasi/undang-undang-nomor-25-tahun-2009-tentang-pelayanan-publik.pdf>
- Kemenkes. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2019 Tentang Sistem Informasi Puskesmas. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia* (Vol. 1, Issue 1, pp. 41–57).
- Kemenkes. (2021). *Data Puskesmas di Indonesia*. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/01/12/berapa-jumlah-puskesmas-di-indonesia#>
- KemenpanRB. (2019). *Forum Group Discussion (FGD) Arsitektur SPBE Nasional*.
- Kosasih, A., Angriawan, K., Wang, G., & Legowo, N. (2020). Designing enterprise architecture for gasoline distribution monitoring system using

- IOT technology. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3), 2642–2648. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/23932020>
- Lankhorst, M. (2013). Enterprise architecture at work: Modelling, communication and analysis. In *Enterprise Engineering Series*.
- Masuda, Y., Shirasak, S., Yamamoto, S., & Hardjono, T. (2018). Architecture Board Practices in Adaptive Enterprise Architecture with Digital Platform: A Case of Global Healthcare Enterprise. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 14(1), 1–20. <https://doi.org/10.4018/ijeis.2018010101>
- MenpanRB. (2018). Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Tentang Pedoman Evaluasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. *Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Dan Reformasi Birokrasi, Nomor 5*, 28. <https://spbe.go.id/assets/images/e659a32bbf2def43bcd4d2f8620e9886.pdf>
- Pramono, S. A. (2020). *Perancangan Enterprise Architecture Menggunakan Framework TOGAF Studi Kasus PT XYZ*. Binus University.
- Presiden. (2003). Instruksi Presiden RI Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan e-government. *Mensesneg*, 113(2), 180–190. <http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF>
- Presiden. (2018). Peraturan Presiden tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. *Media Hukum, Nomor 95*, 110. <https://jdih.bssn.go.id/wp-content/uploads/2019/02/Perpres-Nomor-95-Tahun-2018.pdf>
- Presiden. (2022). *Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi*. 10, 10106407.
- Raidah, S. (2020). *The Roles and Benefits of Enterprise Architecture in Healthcare Organization*. February. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31780.42885>
- Zahrudin, M. (2018). *Perencanaan Strategis Sistem Informasi pada Penyelenggaraan SIKN dan JIKN dengan Menggunakan Framework TOGAF*. Bina Nusantara University.