

CETAK BIRU

STRATEGI TRANSFORMASI DIGITAL KESEHATAN

2024



KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA



Kementerian Kesehatan
Republik Indonesia

2021

Cetak Biru Strategi Transformasi Digital Kesehatan 2024

Copyright © Kemenkes RI 2021

Diterbitkan pertama kali oleh
Kementerian Kesehatan Republik
Indonesia. Cetakan pertama 2021.

<https://www.kemkes.go.id/>

Saran pengutipan:

Kementerian Kesehatan Republik
Indonesia. (2021). *Cetak Biru Strategi
Transformasi Digital Kesehatan
2024*. Jakarta: Kementerian
Kesehatan Republik Indonesia.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Cetak Biru Strategi Transformasi
Digital Kesehatan 2024.

Jakarta: Digital Transformation
Office Kementerian Kesehatan
Republik Indonesia, 2021.

66 hlm.; 21 x 29.7 cm.

Tim Penyusun:

Digital Transformation Office (DTO), Kementerian Kesehatan: Setiaji (Chief of DTO), Agus Rachmanto (Deputy Chief DTO), Farzikhya Indrabhaskara Soerono (Chief of Product Officer), Daniel Oscar Baskoro (Chief of Operating Officer), Dandy Masyaril Handoko (Chief of Data Officer), Reza Rudyanto Pramono (Chief of Technology Officer), Fakhrur Ridha (Head of Engineering), Pandu Edward Poluan (Head of Security), Parama Fadli Kurnia (Head of Data Engineering and Infrastructure), Janice Katherine Widjaja (Head of Communication), Arina Larasati (Head of Organization Development), Dewi Nur Aisyah (Head of Tribe Pelayanan Kesehatan Primer), Agus Mutamakin (Head of Tribe Pelayanan Kesehatan Sekunder), Bagus Binatoro Soewoko (Head of Tribe Ketahanan Kesehatan), Suryastri Boni (Head of Tribe Resiliensi Farmasi dan Alat-Alat Kesehatan), dan Alex Lukmanto Suherman (Head of Tribe Bioteknologi).

Pusat Data dan Informasi (PUSDATIN), Kementerian Kesehatan: dr. Anas Maruf, MKM (Kepala Pusat Data dan Informasi).

Didukung Oleh:

United Nations Development Programme (UNDP) dan Pemerintah Jepang.

Mitra Kerja:

United States Agency for International Development (USAID).

DAFTAR ISI

Cetak Biru Strategi Transformasi Digital Kesehatan 2024 **02**

Daftar Isi	04
Daftar Gambar	06
Daftar Singkatan dan Akronim	08
Kata Pengantar	10
Ringkasan Eksekutif	12

BAB I **14** Situasi dan Tantangan Kesehatan

1.1. Tantangan	14
1.2. Permasalahan Pelayanan Kesehatan	16
1.2.1. Layanan Primer dan Sekunder	16
1.2.2. Layanan Farmalkes	18
1.2.3. Layanan Ketahanan Kesehatan	19
1.2.4. Layanan Sumber Daya Manusia Kesehatan	21
1.2.5. Layanan Pembiayaan Kesehatan	22
1.2.6. Layanan Manajemen Internal	23
1.2.7. Layanan Bioteknologi	24

BAB II **26** Transformasi Teknologi Kesehatan

2.1. Prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan	26
2.2. Integrasi dan Pengembangan Data Kesehatan	30
2.3. Integrasi dan Pengembangan Aplikasi Kesehatan	30
2.4. Penguatan Ekosistem Teknologi Kesehatan	31
2.5. Tata Kelola Organisasi Transformasi Digital Kementerian Kesehatan RI	33

BAB III

35

Enterprise Architecture Teknologi Kesehatan

3.1.	Urgensi Pendekatan Platform dan Enterprise Architecture	35
3.2.	Prinsip Pengembangan Platform	36
3.3.	Platform Indonesia Health Services	38
3.4.	Desain Arsitektur Platform	40
	3.4.1. Arsitektur Bisnis	40
	3.4.2. Arsitektur Data	43
	3.4.3. Arsitektur Aplikasi	47
3.5.	Solusi Platform Klaster Layanan	50
	3.5.1. Layanan Primer dan Sekunder	50
	3.5.2. Layanan Farmalkes	55
	3.5.3. Layanan Ketahanan Kesehatan	58
	3.5.4. Layanan Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK)	61
	3.5.5. Layanan Pembiayaan Kesehatan	64
	3.5.6. Layanan Manajemen Internal	66
	3.5.7. Layanan Bioteknologi	68
	3.5.7.1. Biobank	68
	3.5.7.2. Ekosistem Inovasi Kesehatan Berbasis Bioteknologi	70

Kesimpulan

74

Daftar Pustaka

76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Permasalahan Utama dalam Layanan Primer dan Sekunder	17
Gambar 2.	Permasalahan Utama Layanan Ketahanan Kesehatan	20
Gambar 3.	Kegiatan Prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan	27
Gambar 4.	Peta Jalan Transformasi Teknologi Kesehatan	28
Gambar 5.	Alur Peta Lintas Fungsi dan Pengembangan Integrasi Data Kesehatan	34
Gambar 6.	Urgensi Pendekatan Platform dan Enterprise Architecture	35
Gambar 7.	Prinsip Pengembangan Platform	36
Gambar 8.	Platform Indonesia Health Services	38
Gambar 9.	Platform Citizen Health	40
Gambar 10.	Diagram Value Chain Arsitektur Bisnis	41
Gambar 11.	Functional Decomposition Diagram Arsitektur Bisnis	42
Gambar 12.	Diagram Logika Arsitektur Data	43
Gambar 13.	Diagram Konseptual Arsitektur Data	44
Gambar 14.	Struktur Inti Platform Indonesia Health Services	46
Gambar 15.	Modul berdasarkan Layanan Kesehatan	48
Gambar 16.	Solusi Layanan Kesehatan Primer	50
Gambar 17.	Solusi Layanan Kesehatan Sekunder	51
Gambar 18.	Alur Layanan Telemedicine dari Rumah	52
Gambar 19.	Diagram Arsitektur Layanan Primer	53
Gambar 20.	Diagram Arsitektur Layanan Sekunder	54
Gambar 21.	Solusi Layanan Farmalkes	55
Gambar 22.	Arsitektur Aplikasi Layanan Farmalkes	56
Gambar 23.	Alur Layanan dan Data Suplai Obat dari Produsen ke Fasyankes Primer	57
Gambar 24.	Solusi Layanan Katahanan Kesehatan	58

Gambar 25.	Diagram Arsitektur Ketahanan Kesehatan	59
Gambar 26.	Ilustrasi Alur Layanan dan Data Pengecekan Hasil Sertifikat Vaksin dan Hasil Tes Swab PCR Cov-19	60
Gambar 27.	Solusi Layanan SDM Kesehatan	62
Gambar 28.	Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan SDM Kesehatan	63
Gambar 29.	Solusi Layanan Pembiayaan Kesehatan	64
Gambar 30.	Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Pembiayaan Kesehatan	65
Gambar 31.	Solusi Layanan Manajemen Internal	66
Gambar 32.	Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Manajemen Internal	67
Gambar 33.	Solusi Layanan Bioteknologi	68
Gambar 34.	Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Biobank	69
Gambar 35.	Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Bioteknologi	72

DAFTAR SINGKATAN DAN AKRONIM

Alkes	:	Alat Kesehatan
AHH	:	Angka Harapan Hidup
API	:	<i>Application Programming Interface</i> adalah metode pertukaran data antara satu aplikasi dengan aplikasi lainnya.
APD	:	Alat Pelindung Diri
Base Services	:	Fungsi dasar pertukaran data yang menangani kebutuhan data sesuai fungsi <i>microservices</i> terkait
BBPK	:	Balai Besar Pelatihan Kesehatan
BIDW	:	Biobank Indonesia <i>Data Warehouse</i>
BIO	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan bioteknologi
BRIN	:	Badan Riset dan Inovasi Nasional
BPJS	:	Badan Penyelenggara Jaminan Sosial
BPOM	:	Badan Pengawas Obat dan Makanan
BKKBN	:	Badan Kependudukan Keluarga Berencana Nasional
DHA	:	<i>District Health Account</i>
EA	:	<i>Enterprise Architecture</i>
EMR	:	<i>Electronic Medical Record</i>
e-PHR	:	<i>Electronic Personal Health Record</i>
Fasyankes	:	Fasilitas Layanan Kesehatan
Farmalkes	:	Farmasi dan Alat Kesehatan
FKTP	:	Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama
FKRTL	:	Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjutan
FHIR	:	<i>Fast Healthcare Interoperability Resources</i> adalah standar global pertukaran data kesehatan secara elektronik.
FRM	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan Farmalkes dan PKRT

IHR	:	<i>International Health Regulation</i>
IHS	:	Indonesia Health Services
INT	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan manajemen internal
KIPI	:	Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi adalah gejala medis yang terjadi setelah imunisasi/vaksinasi yang diduga terkait dengan vaksinasi atau imunisasi.
KLB	:	Kejadian Luar Biasa
KTKI	:	Surat Tanda Registrasi
KTH	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan ketahanan kesehatan
Kemenkes	:	Kementerian Kesehatan
Microservices	:	Layanan pertukaran data yang berfungsi sebagai jembatan untuk menghubungkan antara user (masyarakat, <i>provider</i> , dan <i>stakeholder</i>) dengan <i>platform</i> IHS.
NHA	:	<i>National Health Account</i>
PEM	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan pembiayaan kesehatan
PHA	:	<i>Provincial Health Account</i>
PKRT	:	Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga
Provider	:	Penyedia layanan, fasilitas penyedia pelayanan kesehatan
PRM	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan primer
RJK	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan sekunder
RPJMN	:	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
SDM	:	Kodifikasi dari arsitektur proses bisnis layanan SDM
SDMK	:	Sumber Daya Manusia Kesehatan
SHA	:	<i>System Health Account</i>
STR	:	Surat Tanda Registrasi

KATA PENGANTAR

Pandemi COVID-19 yang dihadapi oleh Indonesia menyuguhkan berbagai tantangan mulai dari akses layanan kesehatan yang masih belum merata hingga rasio fasilitas Kesehatan serta tenaga kesehatan yang tidak sebanding dengan jumlah penduduk Indonesia. Salah satu solusi untuk menghadapi tantangan tersebut dengan memanfaatkan teknologi informasi digital saat melakukan strategi pengujian, penelusuran, dan pengobatan penanganan pandemi COVID-19.

Pemerintah Indonesia sangat mendukung dan mendorong pemanfaatan teknologi digital untuk kesehatan masyarakat di masa mendatang. Transformasi digital menjadi agenda penting untuk mendorong terwujudnya Indonesia Sehat melalui pemanfaatan data dan teknologi.

Terobosan ini dibuat sebagai strategi jangka panjang untuk menanggulangi pandemi COVID-19 dan permasalahan kesehatan lainnya yang berfokus pada ekosistem kesehatan, efisiensi layanan, dan integrasi data sebagai dasar pengambilan keputusan dan kebijakan. Tumbuhnya ekosistem kesehatan digital juga diharapkan dapat memberikan optimisme bagi Indonesia untuk menghadapi situasi pandemi dan epidemi di masa mendatang.

Dalam mewujudkan transformasi digital kesehatan tentunya diperlukan partisipasi dari berbagai pihak termasuk pemerintah, kementerian/lembaga, tenaga kesehatan, akademisi, pihak swasta, komunitas, dan relawan untuk saling bersinergi mewujudkan masa depan kesehatan Indonesia yang lebih tanggap dan responsif dalam menghadapi ancaman kesehatan masyarakat di masa depan sekaligus mencapai pemerataan layanan kesehatan di seluruh Indonesia.

Peluncuran Cetak Biru Strategi Transformasi Digital Kesehatan 2024 ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada stakeholder dan seluruh pelaku industri kesehatan mengenai arah dan peta jalan transformasi digital kesehatan di Indonesia dalam beberapa tahun mendatang.



Ir. Budi Gunadi Sadikin, CHFC, CLU

Menteri Kesehatan Republik Indonesia

RINGKASAN EKSEKUTIF

Salah satu permasalahan kesehatan di Indonesia saat ini adalah data kesehatan yang terfragmentasi karena banyaknya aplikasi dan keterbatasan regulasi dalam standardisasi dan pertukaran data. Berdasarkan hasil pemetaan saat ini, terdapat lebih dari 400 aplikasi kesehatan yang dikembangkan oleh pemerintah pusat dan daerah. Kondisi ini menjadikan kebijakan kesehatan belum sepenuhnya berlandaskan pada data yang menyeluruh serta pelayanan kesehatan yang kurang efisien.

Pandemi COVID-19 dan perkembangan teknologi mendorong Kemenkes RI untuk segera melakukan transformasi digital kesehatan sebagai lompatan menuju sektor kesehatan Indonesia yang semakin maju dan berkeadilan. Kemenkes RI memiliki visi untuk melakukan digitalisasi di sektor kesehatan sejak awal kehidupan di dalam kandungan hingga pelayanan kesehatan terpadu bagi pasien lansia. Visi tersebut tertuang di dalam

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes RI) No. 21 Tahun 2020 yang telah mensyaratkan adanya upaya perubahan tata kelola pembangunan kesehatan yang meliputi integrasi sistem informasi, penelitian, dan pengembangan kesehatan. Transformasi digital kesehatan Indonesia ditargetkan mampu menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkapasitas dalam menganalisa data kesehatan. Hal tersebut bertujuan untuk menyusun kebijakan berbasis data di setiap instansi kesehatan.

Berkenaan dengan hal di atas, Kemenkes RI merumuskan Cetak Biru Strategi Transformasi Digital Kesehatan 2024 yang berlandaskan semangat mewujudkan Indonesia Sehat secara kolaboratif bersama seluruh ekosistem pelaku industri kesehatan dalam suatu Platform *Indonesia Health Services* (IHS). Platform IHS merupakan sebuah platform ekosistem digital kesehatan yang menyediakan konektivitas data, analisis, dan layanan untuk mendukung dan mengintegrasikan berbagai aplikasi kesehatan di Indonesia. Platform IHS dibangun berdasarkan enam prinsip utama.

6 Prinsip Utama Pembangunan Platform Indonesia Health Services



Platform Berbasis Layanan



Data kesehatan nasional bersumber dari penyelenggaraan pelayanan kesehatan, dimana data dihasilkan seiring terselenggaranya pelayanan kesehatan, tidak terbangun melalui pelaporan berkala yang bersifat agregat yang cenderung memberikan tambahan beban administrasi serta tidak memberikan tingkat kedalaman data yang memadai untuk analisa lanjutan.

Standardisasi Arsitektur dan Spesifikasi

Platform IHS merupakan upaya atas standarisasi arsitektur dan spesifikasi pertukaran data antar pelaku industri kesehatan, tidak untuk menstandarkan menjadi suatu aplikasi tunggal.



Kolaborasi Ekosistem Pelaku Industri Kesehatan



Platform IHS bukan untuk menggantikan sistem atau aplikasi apa yang telah ada saat ini, namun platform ini akan dijadikan wadah yang digunakan oleh seluruh pelaku industri kesehatan.

Open API Berbasis *Microservices*

Platform IHS menyediakan layanan pertukaran data yang dapat digunakan secara terbuka oleh seluruh pelaku industri kesehatan.



Kepatuhan melalui Keterpaduan



Platform IHS menjadi sarana bagi Kemenkes untuk memantau kepatuhan atas persyaratan data maupun pemenuhan standar pelayanan minimal seluruh pelaku industri kesehatan melalui aktivitas transaksi yang terintegrasi.

Manfaat Imbal Balik melalui Kemudahan Layanan dan Informasi Terintegrasi

Platform IHS memberikan imbal hasil manfaat bagi seluruh ekosistem pelaku industri kesehatan yang tergabung didalamnya, berupa data hasil olahan *big data analytics* serta informasi terintegrasi.



Fokus transformasi pada pengembangan data kesehatan, pengembangan aplikasi layanan kesehatan dan peningkatan ekosistem teknologi kesehatan diharapkan dapat menciptakan peningkatan mutu data beserta kebijakannya hingga menghasilkan efisiensi pelayanan kesehatan. Cetak Biru Strategi Transformasi Digital Kesehatan 2024 hadir sebagai solusi bagi Indonesia dalam menatap masa depan ke arah transformasi digital yang terukur dan terarah untuk pembangunan sistem pelayanan kesehatan yang terintegrasi dan berkelanjutan.

BAB I

Situasi dan Tantangan Kesehatan Digital Indonesia

1.1. Tantangan

Perkembangan era digital menjadikan integrasi data yang rutin dan berkualitas menjadi suatu komponen penting dalam mewujudkan transformasi digital. Presiden Joko Widodo menyampaikan bahwa data yang terintegrasi serta sistem pelayanan kesehatan yang lebih sederhana merupakan salah satu aspek yang harus terus ditingkatkan untuk mencapai Indonesia Sehat.

Proses integrasi data pelayanan kesehatan yang lebih sederhana, nyatanya memiliki banyak tantangan. Banyaknya aplikasi kesehatan yang terbangun oleh pemerintah pusat, daerah, maupun pihak swasta menjadi tantangan dalam menuju integrasi sistem data kesehatan. Aplikasi yang seharusnya memudahkan dan dapat meningkatkan pelayanan kesehatan justru menimbulkan masalah baru, seperti tersebarnya data di berbagai aplikasi yang ada dan memiliki standar yang berbeda-beda sehingga tidak mudah diintegrasikan dan kurang bisa dimanfaatkan. Berdasarkan hasil pemetaan saat ini terdapat lebih dari 400 aplikasi kesehatan dibangun atau dikembangkan oleh pemerintah pusat dan daerah. Jumlah tersebut dapat bertambah banyak jika ditambahkan dengan aplikasi-

aplikasi spesifik, baik yang dibuat oleh pihak ketiga maupun yang dibuat oleh institusi kesehatannya itu sendiri. Masalah digitalisasi kesehatan yang lainnya terjadi ketika ditemukannya banyak data kesehatan yang masih terdokumentasi secara manual. Data kesehatan di beberapa daerah masih terdokumentasi menggunakan kertas dan tidak terintegrasi secara digital.

Tantangan utama dalam membangun data kesehatan nasional adalah lebih dari 80% fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia saat ini belum tersentuh teknologi digital, data yang terfragmentasi dan tersebar pada ratusan aplikasi sektor kesehatan yang bervariasi, serta keterbatasan regulasi dalam hal standardisasi dan pertukaran data.

Jutaan data dan ratusan aplikasi

Data kesehatan Indonesia kini masih tersebar dan terdapat banyak sistem yang bervariasi. Provider layanan kesehatan mendapatkan informasi parsial. Banyak yang belum terpetakan dari data yang ada. Dibutuhkan platform data terintegrasi untuk bisa mendukung internal Fasyankes dalam memaksimalkan pelayanan rumah sakit, terutama untuk memprediksi penyakit pasien.

Tantangan:

Jutaan Data & Ratusan Aplikasi

Kebijakan belum berbasis pada data dan pelayanan yang kurang efisien



270 Juta Penduduk Indonesia memiliki catatan rekam medis baik secara digital atau masih dalam bentuk kertas



Ribuan penyedia layanan kesehatan mengelola data kesehatan berbasis individu



Jutaan resep diterbitkan berbasis informasi individu baik dalam digital atau masih dalam bentuk kertas



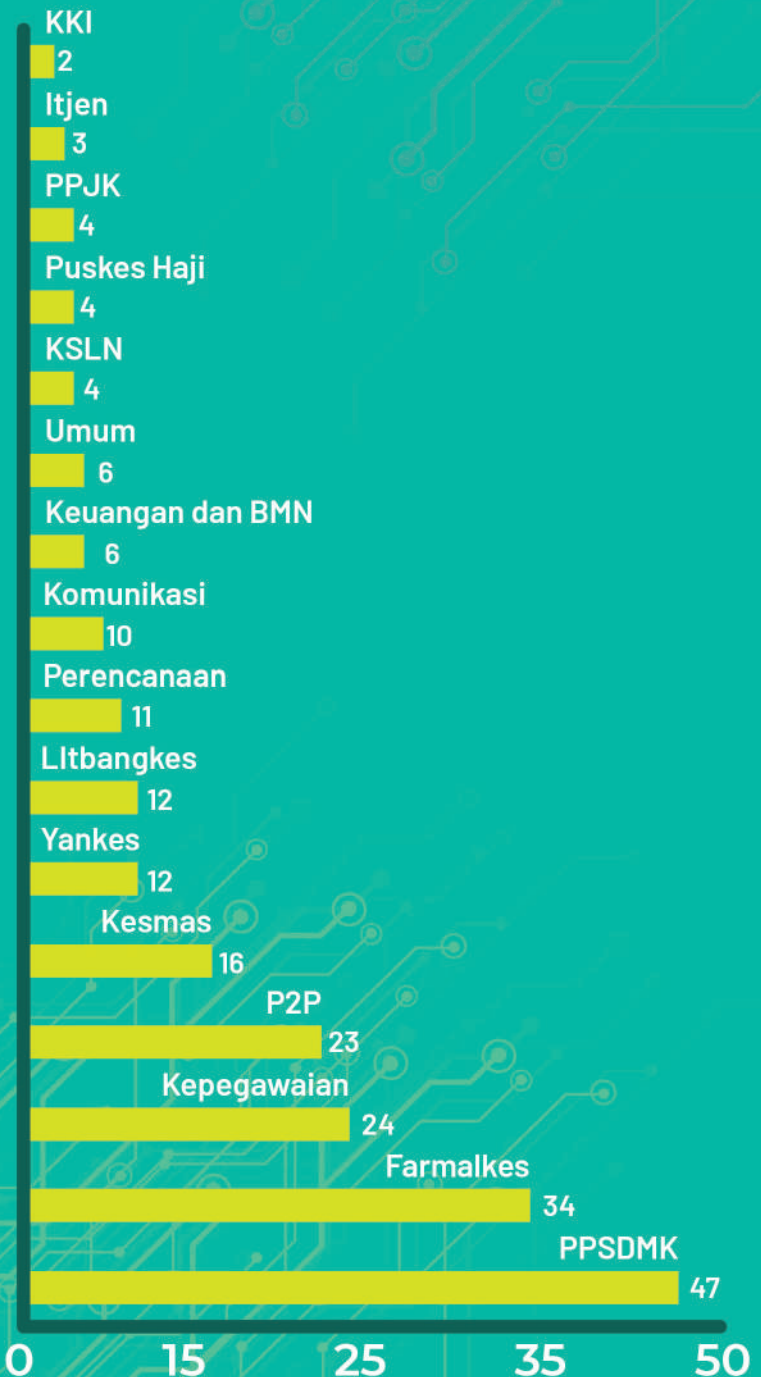
Jutaan klaim diterbitkan berbasis informasi individu diterbitkan terkait pelayanan kesehatan masyarakat



Ratusan aplikasi yang mengelola data kesehatan berbasis informasi individu

400+

Aplikasi Pemerintahan Sektor Kesehatan dipetakan dan masih banyak lainnya di tingkat pusat dan daerah



Data terfragmentasi

Data kesehatan Indonesia kini masih tersebar dan terdapat banyak sistem yang bervariasi. *Provider* layanan kesehatan mendapatkan informasi parsial. Banyak yang belum terpetakan dari data yang ada. Platform data terintegrasi sangat dibutuhkan untuk dapat mendukung internal Fasyankes dalam memaksimalkan pelayanan rumah sakit, terutama untuk memprediksi penyakit pasien.

Keterbatasan regulasi

Sektor kesehatan Indonesia mengalami keterbatasan untuk proteksi data, standardisasi data, serta hak dan privasi pasien. Kemampuan interoperabilitas diperlukan untuk dapat mengintegrasikan semua sistem informasi dan aplikasi ke dalam *database* terpusat. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan pengguna, baik dari pasien maupun *provider* layanan.

Tantangan dalam layanan kesehatan menjadikan kebijakan kesehatan belum sepenuhnya berlandaskan pada data yang menyeluruh, serta pelayanan kesehatan belum terselenggara secara efisien. Oleh karena itu, perlu dipahami lebih lanjut permasalahan-permasalahan dalam ruang lingkup kesehatan yang ditinjau berdasarkan pengelompokan layanan: primer dan sekunder, farmakes, ketahanan kesehatan, sumber daya manusia kesehatan, pembiayaan kesehatan, manajemen internal, dan bioteknologi.

1.2. Permasalahan Pelayanan Kesehatan

1.2.1. Layanan Primer dan Sekunder

Layanan primer terdiri dari Puskesmas, klinik, dan dokter umum, serta layanan sekunder terdiri dari seluruh rumah sakit baik rumah sakit umum maupun rumah sakit khusus. Layanan primer dan sekunder berperan sebagai ujung tombak pelayanan kesehatan yang melayani sekitar 272 juta orang di seluruh Indonesia. Pemanfaatan teknologi informasi di bidang kesehatan sudah digunakan cukup luas, dari perencanaan kesehatan hingga menyediakan data kesehatan yang beragam baik pada tingkat individu maupun masyarakat (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 21 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024). Namun, dengan beragamnya fungsi dari aplikasi yang sudah ada, terjadi fragmentasi sistem informasi kesehatan dan data yang ada tidak dapat saling dipertukarkan.

Dalam melaksanakan pelayanan kesehatan, *World Health Organization* (WHO) menyatakan pentingnya mengutamakan prinsip *continuum of care* dalam pelayanan kesehatan dimana Fasyankes melakukan pengamatan kesehatan pasien secara berkesinambungan (De Graft-Johnson et al., 2006). Pengamatan pasien secara berkesinambungan dan komprehensif dapat membantu para tenaga kesehatan dalam mengevaluasi tata laksana kesehatan yang telah diberikan. Hasil evaluasi tata laksana yang baik dapat memudahkan komunikasi antar Fasyankes untuk

melaksanakan rujukan dengan efektif dan efisien bila diperlukan.

Pencatatan data yang tidak lengkap, inkonsisten, serta akurasi yang masih rendah merupakan faktor utama penurunan kualitas dalam pelayanan fasilitas layanan kesehatan.

Pencatatan data yang lengkap dan terstandardisasi dapat memudahkan penyusunan *evidence-based policy*, persiapan fasilitas layanan kesehatan

dalam meningkatkan kompetensi, serta memangkas beban kerja administratif puskesmas dan rumah sakit yang hingga kini menggunakan lebih dari 60 aplikasi sekaligus untuk memenuhi administrasi pelaporan.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan beberapa poin fokus permasalahan utama dalam layanan primer dan sekunder sebagai berikut.



Gambar 1. Permasalahan Utama dalam Layanan Primer dan Sekunder

1.2.2. Layanan Farmalkes

Sasaran dari hasil Program Pelayanan Kesehatan & JKN pada Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 21 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024 adalah meningkatnya akses, kemandirian, dan mutu sediaan farmasi dan alat kesehatan, dengan indikator kinerja utamanya pada tahun 2024 adalah:

1. Persentase kabupaten/kota dengan ketersediaan obat esensial sebesar 85%;
2. Persentase alat kesehatan memenuhi syarat sebesar 95%;
3. Persentase Puskesmas dengan ketersediaan vaksin IDL (Imunisasi Dasar Lengkap) sebesar 96,5%.
4. Persentase jenis bahan baku sediaan farmasi yang diproduksi dalam Negeri sebesar 100%
5. Persentase alat Kesehatan yang diproduksi dalam negeri 100%

Ketahanan Kefarmasian dan Alat Kesehatan teruji saat wabah Pandemi Covid-19 melanda Indonesia.

Rantai pasok pelayanan kesehatan menjadi sorotan. Penyebaran virus berdampak sangat signifikan pada sistem pelayanan kesehatan. Institusi pelayanan kesehatan menghadapi peningkatan permintaan di bawah hambatan-hambatan operasional yang belum pernah terjadi sebelumnya. Tantangan utama dalam mengelola krisis ini adalah produksi dan distribusi pasokan medis. Ketika alat pelindung diri (APD), ventilator, dan obat-obatan

dibutuhkan, pengadaan beserta distribusi alat tersebut menjadi tantangan. Hal ini mengakibatkan terjadinya kekurangan sekaligus mengekspos rapuhnya rantai pasok pelayanan kesehatan (Iyengar et al., 2020).

Terbukanya masalah kesehatan terkait rantai pasok kesehatan menunjukkan

■ **Rantai pasok kesehatan yang tidak terintegrasi dengan baik menyebabkan fasilitas layanan kesehatan tidak dapat merespons dengan cepat sinyal risiko yang ada.**

pentingnya pembangunan rantai pasok pelayanan yang tangguh dan responsif.

Permasalahan sektor layanan farmasi dan alat kesehatan terdefinisi menjadi empat permasalahan utama, yakni sebagai berikut:

1. Tidak ada standardisasi kode perusahaan, produk, dan material bahan baku. Hal ini menjadi akar permasalahan untuk membangun platform terintegrasi karena tidak adanya *single key data feature* yang digunakan untuk agregasi dan pengolahan data.
2. Data stok obat, alat kesehatan, dan PKRT disimpan terpisah di masing-masing instansi (produsen, distributor, dan Fasyankes), ditambah dengan tidak adanya format data yang baku.
3. Rendahnya akurasi pemetaan *supply* dan *demand* yang berpengaruh

pada tingginya *opportunity cost* dari *stock out*, serta adanya peredaran obat dan vaksin ilegal yang membahayakan masyarakat.

4. Proses perizinan dan monitoring kepatuhan yang berulang dimana mengharuskan pelaku industri farmasi dan alat kesehatan melakukan proses registrasi dan pelaporan kepada berbagai pihak yang berbeda dengan substansi laporan yang sama.

1.2.3. Layanan Ketahanan Kesehatan

Belajar dari pengalaman penanganan pandemi Covid-19, penanganan pandemi yang masih sporadis dengan pendekatan pembuatan kebijakan yang masih tradisional mengekspos sistem ketahanan kesehatan Indonesia yang sangat rentan, dalam kondisi darurat kualitas mitigasi sangat tergantung pada efektivitas alokasi sumber daya pada sektor kritis dan respon yang terkoordinasi pada lintas sektor dengan waktu sesingkat mungkin (Sasongkojati, 2020). Ketahanan kesehatan berperan sangat penting bagi suatu negara. Ketahanan kesehatan masyarakat global atau *global public health security* didefinisikan sebagai kegiatan yang diperlukan, baik praktis maupun reaktif, untuk meminimalkan bahaya dan dampak peristiwa kesehatan masyarakat yang membahayakan kesehatan masyarakat lintas wilayah geografis dan batas internasional (*World Health Organization*, 2021). Membangun sistem ketahanan kesehatan yang responsif dan efektif membutuhkan pengambilan keputusan berdasarkan data yang robust dan real time. Sesuai dengan

Instruksi Presiden no. 4 Tahun 2019 tentang Peningkatan Kemampuan Dalam Mencegah, Mendeteksi, dan Merespons Wabah Penyakit, Pandemi Global, dan Kedaruratan Nuklir, Biologi, dan Kimia. Kementerian Kesehatan mendapatkan instruksi untuk (Instruksi Presiden Republik Indonesia No. 4 Tahun 2019):

1. Meningkatkan kemampuan dalam mencegah, mendeteksi, dan merespons wabah penyakit, pandemi global, dan kedaruratan nuklir, biologi, dan kimia;
2. Meningkatkan koordinasi teknis pelaksanaan *International Health Regulations (IHR) 2005* dengan pendekatan multisektor;
3. Meningkatkan kapasitas surveilans kesehatan yang mampu mengidentifikasi kejadian yang berpotensi menyebabkan kedaruratan kesehatan masyarakat, termasuk situasi di pintu keluar masuk negara, resistensi antimikroba, dan keamanan pangan;
4. Meningkatkan cakupan dan kualitas pelaksanaan imunisasi;
5. Meningkatkan pencegahan dan pengendalian zoonosis dan resistensi antimikroba;
6. Meningkatkan kapasitas dan memperkuat jejaring laboratorium yang mendukung identifikasi permasalahan kesehatan masyarakat.

Ketahanan kesehatan adalah tanggung jawab bersama antara pemerintah negara maupun daerah serta publik dan mitra swasta, lembaga swadaya masyarakat, akademisi,

Ada beberapa **permasalahan utama terkait Ketahanan Kesehatan** yang sekarang masih belum terselesaikan,

1

Sistem informasi surveilans (deteksi) yang tidak *real time* dan terintegrasi sehingga risiko penyakit di tiap daerah belum terpetakan dengan baik;

2

Kemampuan deteksi dan respon kegawatdaruratan kesehatan yang belum responsif;

3

Tidak adanya sistem pemantauan kesiapan Fasyankes, jejaring laboratorium, SDM Kesehatan, alat kesehatan dan obat, serta perlunya peningkatan kesiapan daerah dalam menghadapi krisis kesehatan;

4

Sumber edukasi kesehatan yang terpercaya masih belum banyak diakses.

asosiasi profesi, komunitas, relawan, keluarga, dan individu (*US National Health Security Strategy*, 2021).

1.2.4. Layanan Sumber Daya

Manusia Kesehatan

Secara keseluruhan, Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK) yang telah dipetakan menjadi salah satu **variabel utama ketahanan kesehatan nasional dan sistem kesehatan secara umum**. Ketersediaan SDMK yang menjadi aktuator dari solusi baik secara preventif, promotif, maupun kuratif adalah dasar-dasar penentuan performa ketahanan nasional. Di sisi lain, menjadi pengawas penuh terhadap fungsi ketahanan ini adalah bagian dari peran-peran utama Kementerian Kesehatan.

Kebutuhan akan peran-peran tersebut saat ini belum dapat diakomodasi dengan optimal oleh sistem yang telah berlaku. Hal tersebut ditunjukkan dari Hasil Riset Ketenagaan Kesehatan (Kementerian Kesehatan, Badan Litbangkes, 2017), bahwa kondisi SDMK rumah sakit di Indonesia masih kurang sebesar 56,6% dan hanya sebesar 38,9% menyatakan kebutuhan SDMK yang sudah sesuai. Kondisi yang sama juga terjadi di Puskesmas, hanya 12,7% yang menyatakan bahwa kondisi ketenagaan di Puskesmas telah sesuai sedangkan sebanyak 82,5% menganggap SDMK Puskesmas masih kurang. Kondisi ketenagaan di Puskesmas telah sesuai sedangkan sebanyak 82,5% menganggap SDMK Puskesmas masih kurang.

Berbagai kendala terjadi dalam upaya

pemenuhan ketersediaan seluruh data SDMK, sehingga sampai saat ini keadaan informasi mengenai ketahanan SDMK menjadi sangat minim baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Di tingkat nasional, perencanaan SDMK menjadi salah satu masalah strategis yang tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Tahun 2012 tentang Sistem Kesehatan Nasional, dimana pelaksanaannya dinilai masih lemah dan sistem informasi terkait SDMK belum memadai. Selain itu, sesuai dengan Permenkes No. 33 Tahun 2015, perlunya dilakukan penyusunan rencana kebutuhan SDMK untuk melihat kebutuhan pada masing-masing level pemerintahan, baik dari segi jumlah, jenis, mutu, kualifikasi dan sebarannya (AIPHSS, 2015). Namun, hasil dari Risnakes menunjukkan bahwa tidak semua fasilitas pelayanan kesehatan (Fasyankes) menyusun kebutuhan SDMK, hanya 79,8% Puskesmas dan 83,2% rumah sakit yang telah melakukannya.

Dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan Pasal 14 ayat 2 perencanaan kebutuhan diawali pengajuan usulan dari instansi kesehatan, kemudian direkapitulasi oleh kabupaten/kota untuk disampaikan kepada pemerintah pusat melalui provinsi (AIPHSS, 2016). Sayangnya, pada pelaksanaan di lapangan, mekanisme pengusulan secara *bottom-up* tersebut nyatanya belum disertai dengan pemahaman merata mengenai keseluruhan tahapan perencanaan SDMK hingga level pengambil kebijakan teknis (Hendrayanti, 2008),

(Beswick & Hill, 2010), (Rakhmawati & Rustiyanto, 2016), (Sumiarsih & Nurlinawati, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, terdapat empat permasalahan utama yang hadir dalam upaya mencapai ketahanan SDM Kesehatan nasional, diantaranya:

1. Perolehan dan analisis data hanya berdasarkan sandingan berbagai sumber saja tanpa perolehan data secara langsung sehingga akurasi data menjadi tidak maksimal.
2. Nihilnya standarisasi pendataan membuat SDM Kesehatan dengan kondisi khusus dapat membuat SDM Kesehatan terdata ganda atau tidak terdata sama sekali.
3. Buta terhadap informasi persebaran lokasi setiap individu SDM Kesehatan berikut detail keahlian dan latar belakang pendidikannya.
4. Informasi kesiapan cadangan SDM Kesehatan tidak terstandar tanpa kelengkapan informasi kompetensi dan potensinya.

1.2.5. Layanan Pembiayaan Kesehatan

Pembiayaan kesehatan merupakan salah satu pilar dalam pelaksanaan kegiatan kesehatan nasional yang berperan sebagai *enabler* dalam seluruh layanan kesehatan. Rekaman transaksi, skema penjaminan, serta analisis strategis menjadi kunci-kunci kegiatan untuk memperoleh pengetahuan dan pertimbangan yang terus-menerus memperbaiki keadaan kegiatan kesehatan nasional. Oleh karenanya, untuk mendapatkan seluruh elemen pertimbangan yang

komprehensif, dibutuhkan sistem terintegrasi operasional dan serapan data berkualitas di pemangku kepentingan pembiayaan.

Kegiatan analisis data dan informasi dari berbagai transaksi yang terjadi dalam lingkup optimalisasi kesehatan merupakan basis aktivitas utama untuk memperoleh keluaran keputusan, kebijakan, serta rekomendasi strategis dalam pelaksanaan kegiatan kesehatan nasional. Pengeluaran untuk belanja kesehatan nasional (*health expenditure*) sendiri memiliki pengaruh besar dalam penyelesaian permasalahan kesehatan nasional. Di Uni Eropa, nominal pengeluaran belanja kesehatan nasional memiliki pengaruh positif pada Angka Harapan Hidup (AHH) serta menurunkan angka kematian kelahiran 0.64% per satu persen peningkatan pengeluaran belanja kesehatan (Onofrei et al., 2021). Pengeluaran belanja kesehatan pada setiap provinsi di Cina juga memiliki dampak positif pada penurunan angka kematian individu (Hou et al., 2020). Analisis strategis dan kebijakan yang tepat sasaran serta dalam kaitannya dengan pengeluaran belanja kesehatan menjadi kunci utama yang mempengaruhi dampak positif tersebut.

Dalam amanat UU No. 39 Tahun 2009 tentang Kesehatan, pembiayaan kesehatan bertujuan untuk menciptakan pembiayaan yang berkecukupan, berkesinambungan, alokasi yang adil, efektif dan efisien, komprehensif, menjamin pemerataan, serta transparan dan akuntabel dengan fungsi utama mobilisasi

sumber-sumber pembiayaan, alokasi anggaran kesehatan nasional, serta pemanfaatan anggaran kesehatan (Undang-Undang Republik Indonesia No. 36 Tahun 2009). Dalam hal ini, kaitannya dengan pelaksanaan Upaya Kesehatan Perorangan (UKP), Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM), serta tata kelola dalam upaya-upaya tersebut. *World Health Organization* (WHO) sendiri menetapkan *System Health Account* (SHA) untuk menunjang fungsi-fungsi tersebut dengan menitikberatkan pada konsumsi, provisi, dan finansial (WHO & Organisation for Economic Co-operation and Development, 2011).

Pembiayaan mandiri (*Out of Pocket*) oleh masyarakat menjadi indikator utama dalam penilaian performa belanja kesehatan nasional. **Artinya, seluruh pengeluaran dan belanja kesehatan nasional juga bertujuan menurunkan pembiayaan mandiri oleh masyarakat.** Skema jaminan kesehatan akan berdampak langsung pada ketercapaian ini dengan prinsip dan asas yang ditegakkan pada amanat UU No. 39 Tahun 2009 tentang Kesehatan.

Data dan analisis terhadap belanja kesehatan secara nasional kemudian menjadi langkah-langkah utama dalam memiliki arahan dan eksekusi belanja yang strategis. Objektif yang diharapkan agar seluruh analisis berasal dari data yang baik secara kuantitas dan kualitas serta memiliki standarisasi yang tepat. *National, Provincial, District Health Account* (NHA, PHA, dan DHA) sebagai bagian dari SHA memberikan akomodasi menyeluruh

pada kebutuhan pertimbangan keputusan belanja kesehatan nasional.

Untuk memenuhi seluruh objektif baik masukan data, analisis, maupun standarisasi, terdapat 4 masalah utama yang perlu diselesaikan:

1. **Data informasi pengeluaran untuk kesehatan secara nasional belum rinci dan mengakomodasi seluruh kebutuhan analisis pengeluaran kesehatan nasional.**
2. **Analisis NHA, PHA, dan DHA baru tersedia setelah 2 tahun anggaran dan pengeluaran kesehatan nasional dilakukan sehingga relevansi pertimbangan tidak optimal.**
3. **Data pengeluaran asuransi kesehatan nasional milik pemerintah, lembaga nasional, maupun milik swasta belum tersedia secara lengkap dan menyeluruh sehingga performa jaminan kesehatan tidak dapat dianalisis dengan optimal.**

1.2.6. Layanan Manajemen Internal

Pengembangan sistem manajemen internal kantor yang tepat dapat meningkatkan efisiensi untuk setiap kegiatan dan laporan yang harus ditangani. Dalam panduan ini, kita akan melihat rancangan manajemen internal kantor untuk Kemenkes RI beserta Unit Pelaksana Teknis (UPT) vertikal. Instansi lain yang juga turut serta dapat menggunakan adalah instansi yang secara langsung bertanggung jawab kepada Kemenkes RI atau jabatan yang dilantik langsung oleh Menteri Kesehatan yaitu

Politeknik Kesehatan, Balai Besar Pelatihan Kesehatan, Rumah Sakit Nasional, dan Pusat Lab. Instansi lain yang pertanggungjawabannya tidak langsung kepada Menteri Kesehatan seperti Dinas Kesehatan Provinsi dan Dinas Kesehatan Kabupaten/ Kota yang bertanggungjawab secara berurutan kepada Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Pusat, juga dapat menggunakan sistem manajemen internal kantor karena dibuat secara modular.

Adapun beberapa tujuan dalam pengembangan sistem manajemen internal ini yaitu, untuk mengintegrasikan semua aplikasi yang ada menjadi satu kesatuan sehingga dapat digunakan secara efisien dan efektif, selain itu juga untuk memudahkan pengisian data sehingga tidak ada data yang redundan. Data input personal dapat dilakukan penginputan data profil satu kali dan data yang bersifat spesifik, unik, dan tentatif akan dilakukan pada setiap keperluan.

Dengan 19 modul utama yang dimiliki oleh manajemen internal di Kementerian Kesehatan, sistem ini akan mempermudah lima proses bisnis utama, yaitu operasional internal, lelang, perencanaan dan anggaran, implementasi, serta monitoring dan evaluasi.

1.2.7. Layanan Bioteknologi

Data kesehatan di Indonesia masih belum dapat dilakukan utilisasi dengan maksimal karena data masih terpecah, kuantitas dan kualitas rendah, serta adanya ego sektoral. Data

yang dimaksud disini adalah data pre-klinik, klinik, *genomic*, dan *cmc*. Data *genomic* sendiri meliputi *genomic* tanaman, hewan, mikroorganisme, dan manusia. Data-data ini masih belum dapat dikumpulkan sehingga proses penanggulangan mitigasi perkembangan penyakit, mutasi, serta perkembangan riset di dunia medis tidak dapat melakukan lompatan signifikan. Masing-masing sektor masih berjalan pada lajur masing-masing dengan belum adanya pusat data yang dapat menjadi *backbone* dalam melakukan inovasi berbasis bioteknologi.

Kapasitas *surveilans genomic* Indonesia untuk mendeteksi varian baru SARS-CoV-2 dinilai masih sangat kurang. Berdasarkan jumlah total genom yang didaftarkan ke bank data GISAID, Indonesia hanya menempati peringkat ke-7 dari 10 negara di Asia Tenggara. Angka ini menunjukkan bahwa kondisi performansi dari Biobank di Indonesia masih sangat rendah. *Surveilans genomic* ini membutuhkan waktu lama, hanya bisa dilakukan di laboratorium spesifik dan biayanya juga mahal. Kondisi ini berpengaruh signifikan terhadap ketahanan kesehatan di Indonesia.

Perkembangan bioteknologi di Indonesia telah berjalan sejak lama, namun cenderung lambat karena beberapa faktor. Faktor pertama adalah minimnya dana penelitian di bidang bioteknologi. Penelitian bioteknologi diperlukan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk serta pengetahuan tentang

bioteknologi. Faktor lainnya adalah rendahnya sumber daya manusia, fasilitas, dan kebijakan pemerintah yang memperpanjang proses pemasaran produk rekayasa genetika.

Bioteknologi memiliki peran positif bagi dunia pertanian, kesehatan dan lingkungan. Dalam dunia kesehatan, keberadaan biosampel berkualitas tinggi dapat berkontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan. Peran biobank dapat memberikan peneliti akses ke data yang mewakili sejumlah besar orang. Sampel dalam biobank dan data yang diperoleh dari sampel tersebut seringkali dapat digunakan oleh banyak peneliti untuk studi penelitian lintas tujuan. Salah satu dari data genetik yang ditemukan adalah pada populasi Indonesia yang menderita kanker payudara, dan sekitar 30% perlu mengubah resep dosis dari yang direkomendasikan untuk pengobatan mereka.

Dalam rancangan platform Bioteknologi, pihak penyedia dari Kemenkes RI dapat memantau perusahaan-perusahaan yang terdaftar, periset, dan jumlah transaksi. Ketika platform ini diluncurkan, diperlukan komunikasi yang masif untuk menjaga *customer engagement*. Melalui edukasi kepada masyarakat, maka terciptalah ekosistem yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

Untuk itu, platform Layanan Bioteknologi memiliki tujuan utama untuk:

Memperkaya produk Bioteknologi di Indonesia.

Mempertemukan pihak periset dengan dunia industri.

Memiliki *data warehouse* produk Bioteknologi.

Membuat sistem *Single Sign On* platform.

Mempertajam regulasi Bioteknologi.

BAB II

Transformasi Teknologi Kesehatan

2.1. Prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 21 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024 telah mensyaratkan adanya upaya perubahan tata kelola pembangunan kesehatan yang meliputi integrasi sistem informasi, penelitian, dan pengembangan kesehatan. Proses digitalisasi kesehatan di tingkat nasional hingga daerah tentu tidaklah mudah dan memerlukan perencanaan. Oleh karena itu, proses digitalisasi kesehatan baik di tingkat nasional hingga daerah perlu dimulai direncanakan dengan seksama. Hal tersebut dirancang dalam peta jalan transformasi teknologi kesehatan.

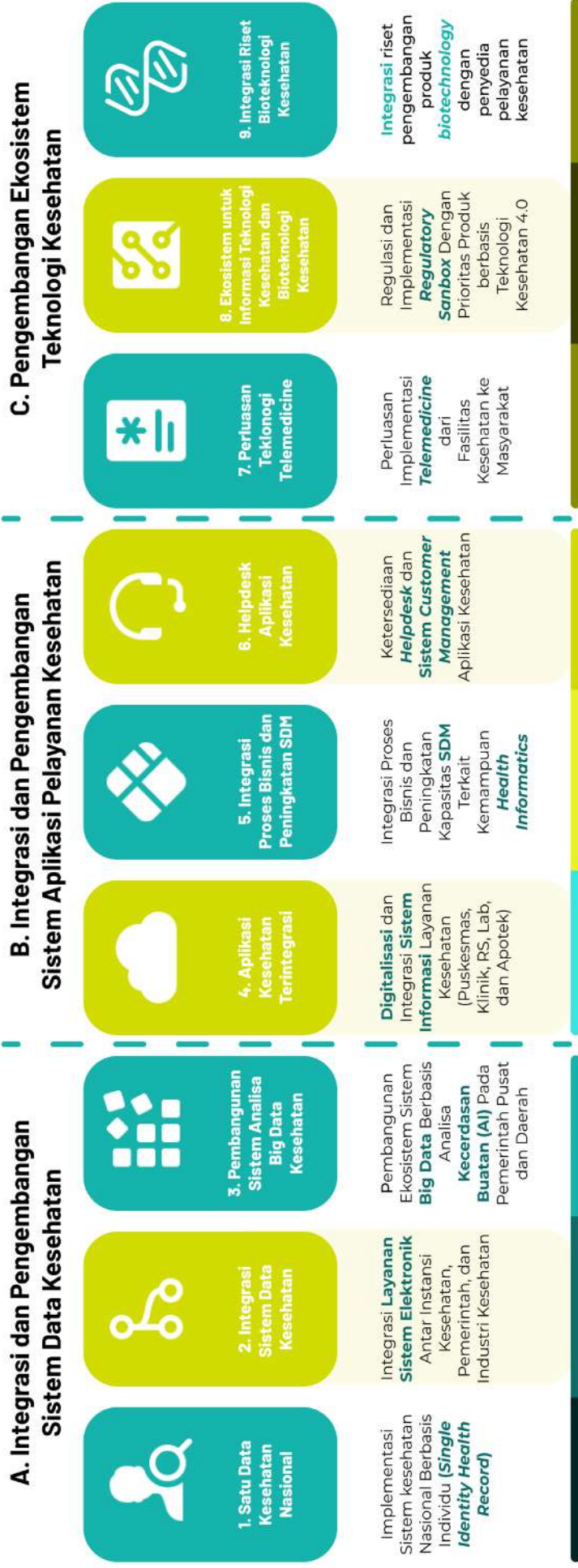
Kegiatan Prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan akan dibagi menjadi 3 bagian kegiatan utama seperti terlihat dalam (Gambar 3).

Bagian pertama Transformasi Teknologi Kesehatan adalah Integrasi dan Pengembangan Data Kesehatan. Hal ini dibagi menjadi Integrasi Sistem Data Kesehatan dan Pembangunan Sistem Analisis *Big Data* Kesehatan. Kegiatan ini memiliki luaran utama yaitu meningkatkan mutu kebijakan kesehatan berbasis data yang akurat, mutakhir, dan lengkap.

Bagian kedua adalah Integrasi dan Pengembangan Aplikasi Pelayanan Kesehatan. Kegiatan ini memiliki 3 program kegiatan, yakni Mengembangkan Aplikasi Kesehatan yang Terintegrasi, Peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) Kesehatan dengan kemampuan informatika kesehatan, dan Mendirikan *Helpdesk* terpusat di Kemenkes. Keluaran ini adalah efisiensi pelayanan kesehatan di Fasyankes di setiap lini (FKTP dan FKRTL).

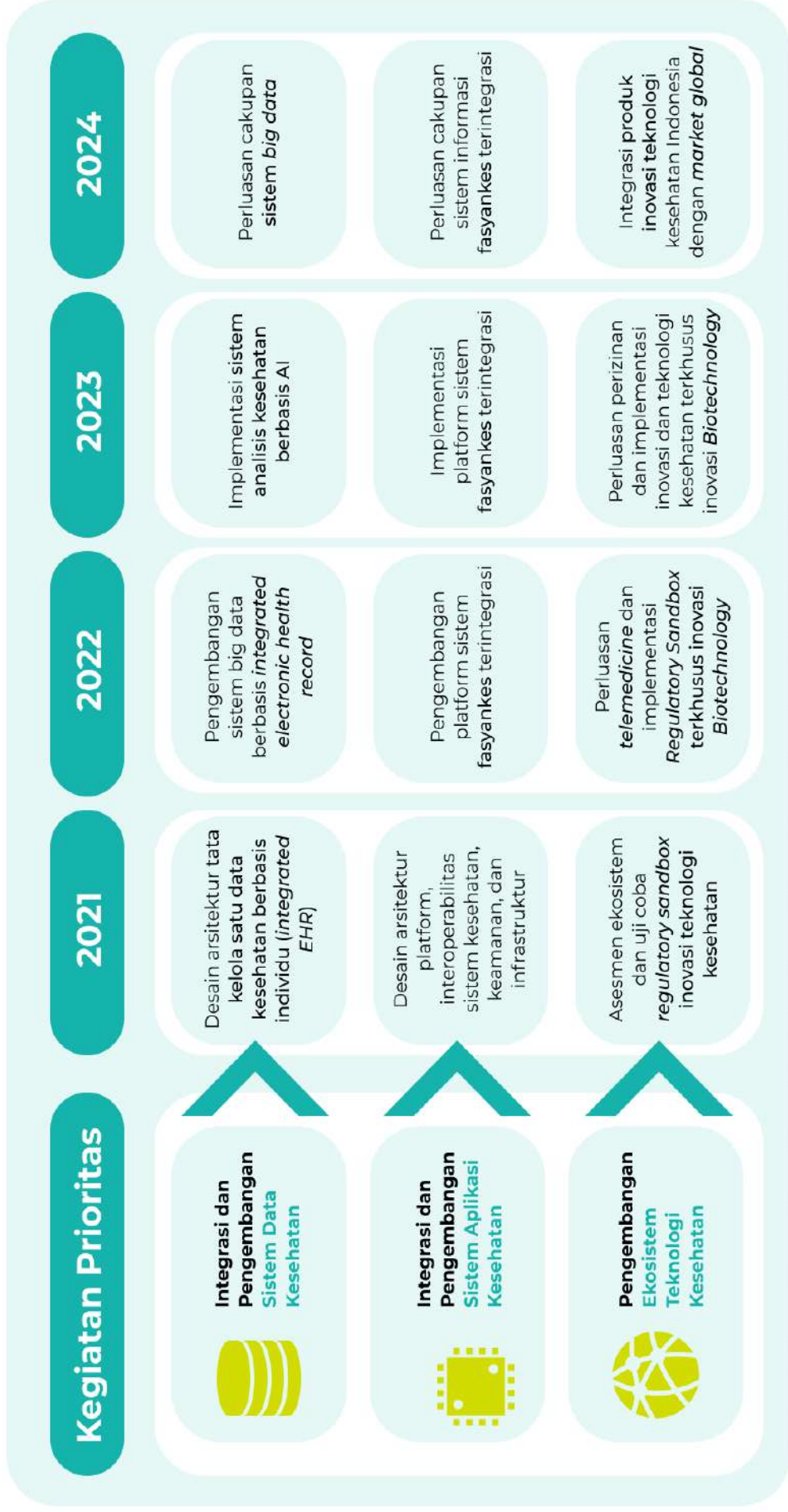
Bagian ketiga adalah Pengembangan Ekosistem Teknologi Kesehatan. Pada kegiatan ini, Kemenkes memiliki 3 program utama, yakni Perluasan Teknologi *Telemedicine*, Pengembangan Ekosistem Produk Inovasi Teknologi Kesehatan dan Integrasi Riset Bioteknologi Kesehatan. Keluarannya adalah menciptakan kolaborasi dan ekosistem inovasi digital kesehatan antara pemerintah, universitas, industri, dan masyarakat umum.

Kegiatan Prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan



Gambar 3. Kegiatan Prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan

Peta Jalan Transformasi Teknologi Kesehatan



Gambar 4. Peta Jalan Transformasi Teknologi Kesehatan

Tahun 2021: Kegiatan Integrasi & Pengembangan Sistem Data Kesehatan berfokus pada Desain arsitektur tata kelola satu data kesehatan berbasis individu (*Integrated Electronic Health Record*)

Target pengembangan berfokus pada desain arsitektur yang memiliki tujuan agar setiap individu memiliki data kesehatan yang terintegrasi. Data tersebut memerlukan tata kelola yang terintegrasi dengan sistem aplikasi kesehatan yang berfokus pada desain arsitektur platform, interoperabilitas sistem kesehatan, keamanan dan infrastrukturnya. Kemudian, kegiatan selanjutnya adalah Pengembangan Ekosistem Teknologi Kesehatan sebagai asesmen ekosistem dan uji coba *regulatory sandbox* dalam inovasi teknologi kesehatan.

Tahun 2022: Pengembangan sistem Big Data yang sudah terintegrasi

Pengembangan sistem big data mencakup sistem kesehatan berbasis individu yang meliputi pandemi, keluarga sehat, dan *stunting*. Hal ini akan fokus pada jumlah sistem data kesehatan yang sudah terintegrasi dengan pusat. Kegiatan Integrasi & Pengembangan Sistem Aplikasi Kesehatan akan dikembangkan menjadi platform sistem Fasyankes terintegrasi.

Tahun 2023: Implementasi Sistem Analisis Kesehatan

Pada tahun 2023 diharapkan adanya peningkatan variabel data individu dari tahun 2022, yakni meningkatnya sistem data yang terintegrasi.

Hal ini diwujudkan dengan pengimplementasian sistem analisis kesehatan yang berbasis *artificial intelligence*. Implementasi ini ditandai dengan adanya perluasan perizinan dan implementasi produk teknologi inovasi bioteknologi di Fasyankes, peningkatan layanan *telemedicine* di FKTP sebagai layanan kunjungan, dan kebijakan tentang kesehatan digital.

Tahun 2024: Perluasan Implementasi Transformasi Digital Kesehatan Indonesia

Fokus yang dilakukan pada tahun-tahun sebelumnya diharapkan dapat memastikan implementasi transformasi digital kesehatan di Indonesia terarah pada perluasan tata kelola kesehatan terintegrasi di Indonesia, perluasan integrasi aplikasi pelayanan kesehatan, dan perluasan ekosistem inovasi kesehatan Indonesia. Kegiatan pada tahun 2024 merupakan kelanjutan dari kegiatan pada tahun 2023 yang dilakukan pada prioritas di beberapa wilayah Indonesia. Pada tata kelola data cakupan 2024 mencakup seluruh wilayah di Indonesia sehingga diharapkan dapat memiliki pengelolaan data kesehatan berbasis individu yang terintegrasi. Sama halnya dengan basis lokasi fisik, diharapkan 100% fasilitas pelayanan kesehatan dapat memiliki sistem yang terintegrasi. Pada tahun 2024 ini lebih difokuskan pada perluasan apa yang sudah menjadi target di tahun sebelumnya yaitu Indonesia telah memiliki sistem transformasi digital yang baik, terintegrasi baik dari data berbasis individu, sistem aplikasi kesehatan di Fasyankes, SDM kesehatan yang memadai

mengenai literasi digital, hingga banyaknya produk bioteknologi yang diimplementasikan ke Fasyankes hingga perluasan pelayanan *telemedicine* di FKTP.

2.2. Integrasi dan Pengembangan Data Kesehatan

Kegiatan Integrasi dan Pengembangan Data Kesehatan ini memiliki beberapa sub-kegiatan. Pertama, yaitu membangun Sistem Kesehatan Nasional yang Berbasis Individu atau *Integrated Electronic Medical and Health Record*. Kedua, yaitu Integrasi Sistem Data Kesehatan antar layanan sistem elektronik instansi kesehatan di pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan juga industri kesehatan. Ketiga, yaitu pembangunan Sistem Analisis *Big Data* Kesehatan. Sub-kegiatan ini akan membangun ekosistem big data kesehatan yang berbasis analisis kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) baik di level pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Kegiatan ini memiliki luaran utama yaitu meningkatkan mutu kebijakan kesehatan berbasis data yang akurat, mutakhir, dan lengkap.

Beberapa masalah akibat sistem data kesehatan yang tidak terintegrasi diantaranya adalah *underreporting* dan kelengkapan yang rendah. Hal ini akan mempengaruhi kualitas data yang telah dikumpulkan. Keputusan kesehatan yang tidak didasarkan pada data yang berkualitas akan berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat. Pelaksanaan kegiatan sesuai peta jalan transformasi teknologi kesehatan ini dimulai pada tahun 2021. Di tahun ini

akan dikembangkan desain arsitektur tata kelola satu data kesehatan berbasis individu (*Integrated Electronic Health Record*). Pada tahun 2022 akan dilanjutkan dengan pengembangan sistem big data berbasis *Integrated EHR* yang telah dikembangkan sebelumnya. Kemudian, implementasi sistem analisis *big data* kesehatan yang berbasis *artificial intelligence* akan mulai difokuskan pada tahun 2023. Hingga implementasi pada tahun 2024 diharapkan dapat memperluas cakupan implementasi dan pemanfaatan sistem *big data*.

Integrasi dan pengembangan data kesehatan diperlukan untuk meningkatkan mutu kebijakan kesehatan yang berbasis analisis data. Program ini akan menarget komponen *stakeholder* mulai dari tingkat dinas kesehatan dan lembaga nasional (misal BPJS), *provider* kesehatan/Fasyankes, dan industri kesehatan.

2.3. Integrasi dan Pengembangan Aplikasi Kesehatan

Sistem Informasi Teknologi Kesehatan terus berkembang maka pengembangan aplikasi kesehatan turut diperlukan untuk mengoptimalkan pelayanan dan manajemen kesehatan di berbagai level pelayanan kesehatan. Sasaran kegiatan tersebut adalah Puskesmas, klinik, balai kesehatan, rumah sakit, laboratorium, apotek, dan dinas kesehatan. Luaran yang diharapkan adalah optimalisasi pelayanan dan manajemen kesehatan pada tingkat Puskesmas, klinik, rumah sakit, laboratorium, dan apotek dengan

dukungan aplikasi yang efisien dan terintegrasi.

Pengintegrasian aplikasi kesehatan akan berfokus pada integrasi dan digitalisasi layanan tanggap darurat kesehatan, pelayanan primer, pelayanan farmakes, pelayanan kesehatan rujukan, pembiayaan kesehatan, manajemen SDM kesehatan, vaksinasi covid-19, manajemen internal Kemenkes, dan infrastruktur Kemenkes. Layanan yang sangat bervariasi tersebut membutuhkan suatu platform yang mencakup kesembilan layanan kesehatan.

2.4. Penguatan Ekosistem Teknologi Kesehatan

Dari tahun ke tahun, jumlah para pengembang teknologi digital bidang Kesehatan ini semakin meningkat. Sebagian besar pengembang ini telah bekerja sama dengan pemerintah yang tercatat secara resmi di Kementerian Komunikasi dan Informatika sebagai Penyelenggara Sistem dan Transaksi Elektronik. Namun sampai saat ini, belum ada satupun para pengembang teknologi digital bidang Kesehatan, memperoleh naungan di Kementerian Kesehatan. Sejauh ini, para pengembang hanya mendapatkan naungan melalui Perjanjian Kerjasama. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan baru dalam menyusun regulasi yang mampu mengejar cepatnya agilitas teknologi digital bidang Kesehatan.

Perluasan Teknologi *Telemedicine*

Era disrupsi digital di bidang kesehatan tidak dapat dilakukan secepat di bidang lain seperti *e-commerce* dan perbankan, namun bertahap dan terukur sektor kesehatan Indonesia dapat mengadopsi teknologi kesehatan dengan pesat. Salah satu teknologi yang diadopsi dengan cepat adalah teknologi *telemedicine* yang banyak dikembangkan oleh inovator swasta dalam bentuk perusahaan *start-up* digital. Adanya pandemi Covid-19 membuat penggunaan *telemedicine* bertambah luas. Penggunaan *telemedicine* ini berkaitan dengan target pemerintah dalam mencapai *Universal Health Coverage* (UHC) minimal 95% dari jumlah penduduk atau secara nasional sebanyak 257,5 juta jiwa pada tahun 2020. Teknologi *telemedicine* ini juga dapat menjadi solusi keterbatasan infrastruktur dan sumber daya manusia kesehatan yang menjadi penyebab terbatasnya akses pelayanan kesehatan bagi masyarakat.

Pengembangan Ekosistem Produk Inovasi Teknologi Kesehatan

Implementasi *Regulatory Sandbox* dan inkubasi pengembangan inovasi Teknologi Kesehatan 4.0 merupakan tanggung jawab pemerintah untuk mengidentifikasi peluang atau peningkatan regulasi baru karena publik dapat didorong untuk berpartisipasi dan ikut menciptakan atau bahkan mendukung setiap inovasi tersebut. *Regulatory Sandbox* menjadi penting karena dapat mengakomodir beberapa fungsi, diantaranya: (1) menguji sebuah peraturan berdasarkan kondisi riil yang terjadi dengan lebih cepat dan tepat, (2) menjembatani kebutuhan antara pengembang industri kesehatan digital

dengan regulator kesehatan, (3) memberikan jaminan kepada investor yang ingin berinvestasi pada perusahaan rintisan yang berkaitan dengan bidang kesehatan.

Integrasi Riset Bioteknologi Kesehatan

Dalam Implementasi integrasi riset bioteknologi, ekosistem regulasi yang ada perlu menyoroti dilema dalam mengelola inovasi tanpa menghentikannya karena terlalu banyak keakuan dan kompleksitas. Pentingnya ruang diskusi antara Kementerian Kesehatan dan *startup (Collaborative Sandbox)* untuk memberikan inovasi dalam menyelesaikan permasalahan kesehatan dengan produk/jasa berbasis bioteknologi. Adapun kebutuhan utama adalah perlunya kepastian hukum yang mengatur pengembangan riset terkait bioteknologi di Indonesia.

2.5. Tata Kelola Organisasi Transformasi Digital Kementerian Kesehatan RI

Kepemimpinan dan tata kelola yang efektif dari proses pengembangan visi meningkatkan transparansi dan kredibilitas, memfasilitasi panduan, dan memastikan bahwa mekanisme untuk menyetujui, mendukung, dan memiliki visi Kesehatan Digital nasional telah terencana. Manajemen yang efektif memastikan bahwa proses dilakukan secara terstruktur dan tepat waktu dengan konsultasi pemangku kepentingan yang tepat. Struktur organisasi pada manajemen Transformasi Teknologi Kesehatan dibentuk melalui pembagian Tim Manajemen Transformasi Digital

yang terdiri dari Tim Operasional, Tim Teknologi, Tim Pengembangan Produk, dan Tim Pengelolaan Data. Kemudian terdapat juga delapan Sub-Kelompok Kerja (Tribe) yaitu; Tribe Layanan Primer, Tribe Layanan Sekunder, Tribe Ketahanan Farmalkes, Tribe Ketahanan Kesehatan, Tribe Pembiayaan Kesehatan, Tribe SDM Kesehatan, Tribe Manajemen Internal, dan Tribe Bioteknologi.

Peranan Digital Transformation Office dalam Mewujudkan Transformasi Digital

Tim Khusus Transformasi Digital Kesehatan (DTO) Kemenkes RI memiliki beberapa tanggung jawab besar dalam mewujudkan transformasi digital kesehatan, antara lain membuat perencanaan dan pengelolaan proses pengembangan visi, mengumpulkan berbagai informasi, menganalisis dan menyusun visi Kesehatan Digital nasional, melakukan penelitian dan konsultasi pemangku kepentingan, serta melakukan harmonisasi dan sentral pengembangan teknologi informasi terkait dengan transformasi digital kesehatan.

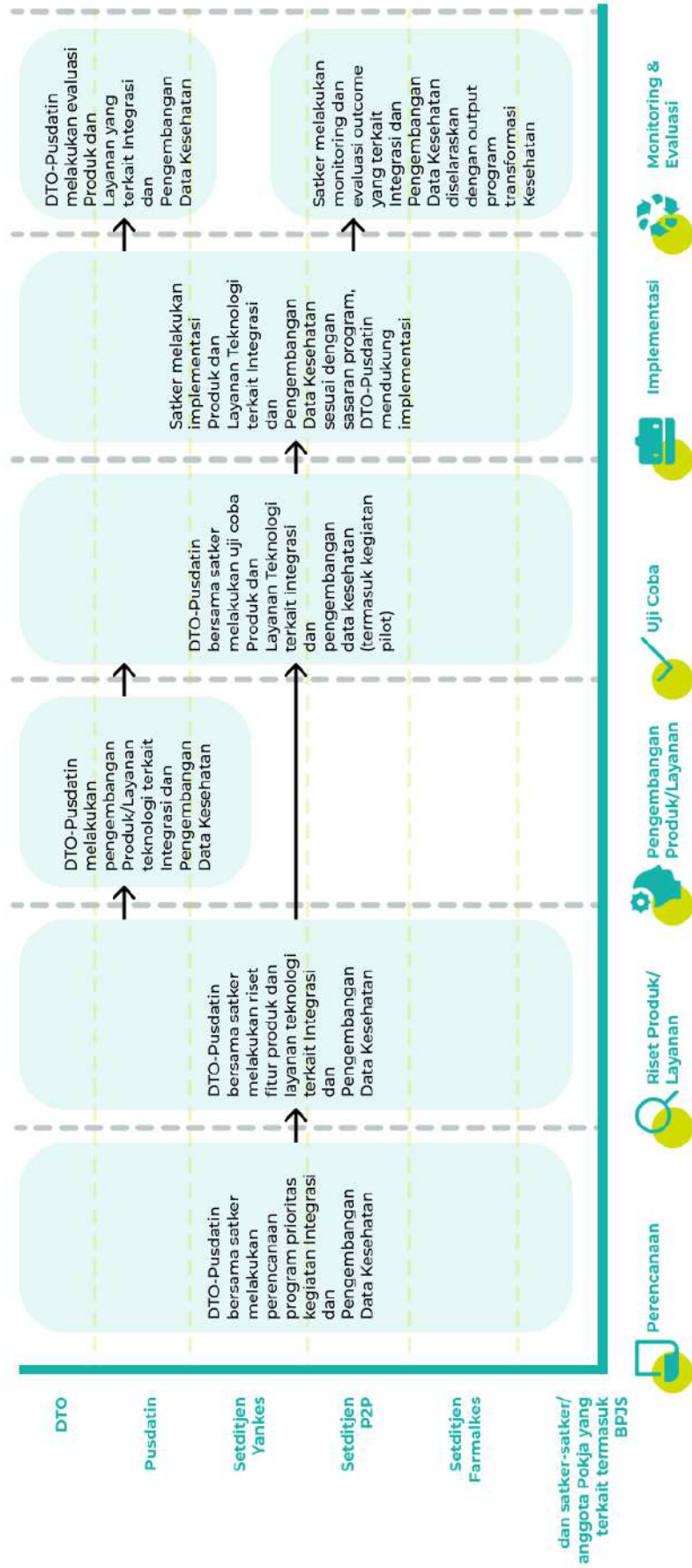
DTO juga melakukan integrasi secara menyeluruh pada proses transformasi digital di lingkup pemerintahan. Integrasi yang dilakukan merupakan dari sisi tata kelola kebijakan, integrasi teknis, dan integrasi sumber daya manusia. Integrasi tersebut menghasilkan transformasi digital yang cepat dan adaptif terutama dalam menjawab kebutuhan-kebutuhan utama bidang kesehatan di masa pandemi. DTO Kemenkes RI telah mendapatkan berbagai rekognisi apresiasi baik secara formal

dan informal (penghargaan melalui sentimen positif masyarakat di media sosial).

Peran Satker dalam Transformasi Digital

DTO, Pusdatin dan satuan kerja saling berkolaborasi dalam mewujudkan transformasi digital. Satker terkait melakukan perencanaan, memberikan arahan dan substansi atas riset produk dan layanan yang dapat dikembangkan. Kolaborasi antar satker dengan Pusdatin dan DTO menjadi kunci keberhasilan proses ini. Setelah itu, tim Pusdatin dan DTO akan melakukan pengembangan aplikasi secara terpusat. Satker terkait kemudian melakukan uji coba aplikasi bersama DTO dan Pusdatin. Selanjutnya satker melakukan implementasi lapangan sambil terus mengevaluasi aplikasi tersebut. DTO dan Pusdatin akan mendukung implementasi dengan melakukan monitoring dan evaluasi (Gambar 5).

Alur Peta Lintas Fungsi dan Pengembangan Integrasi Data Kesehatan



Gambar 5. Alur Peta Lintas Fungsi dan Pengembangan Integrasi Data Kesehatan

BAB III

Enterprise Architecture Teknologi Kesehatan

3.1. Urgensi Pendekatan Platform dan Enterprise Architecture



Gambar 6. Urgensi Pendekatan Platform dan Enterprise Architecture

Pendekatan *in-house development*, dimana Kemenkes sepenuhnya mengambil peran sebagai pengembang serta memberikan dukungan implementasi secara nasional, tidak merupakan pilihan yang *feasible* karena dibutuhkan sumber daya manusia yang sangat besar. Sementara, saat ini pelaku industri kesehatan (*startup* teknologi kesehatan, penyelenggara rumah sakit, klinik, apotek, dan sebagainya) telah memiliki aplikasinya masing-masing dengan platform yang beragam, dan struktur data yang juga bervariasi. Kondisi ini menjadikan data kesehatan nasional tersebar pada masing-masing penyedia layanan.

Kementerian Kesehatan harus memiliki sebuah terobosan dalam menciptakan transformasi teknologi dan digitalisasi kesehatan guna mengatasi digital gap fasilitas kesehatan yang belum terotomasi, sekaligus dilaksanakan secara berkolaborasi bersama seluruh pelaku industri kesehatan, yaitu mengadopsi pendekatan berbasis platform (juga disebut sebagai PaaS, “Platform-as-a-service”). Kemenkes RI harus mengembangkan sebuah platform yang menghubungkan seluruh ekosistem pelaku industri kesehatan untuk menciptakan satu data kesehatan nasional yang dapat diandalkan. Pendekatan platform akan menjadi penghubung antar platform aplikasi yang beragam pada berbagai pelaku industri kesehatan, tidak untuk

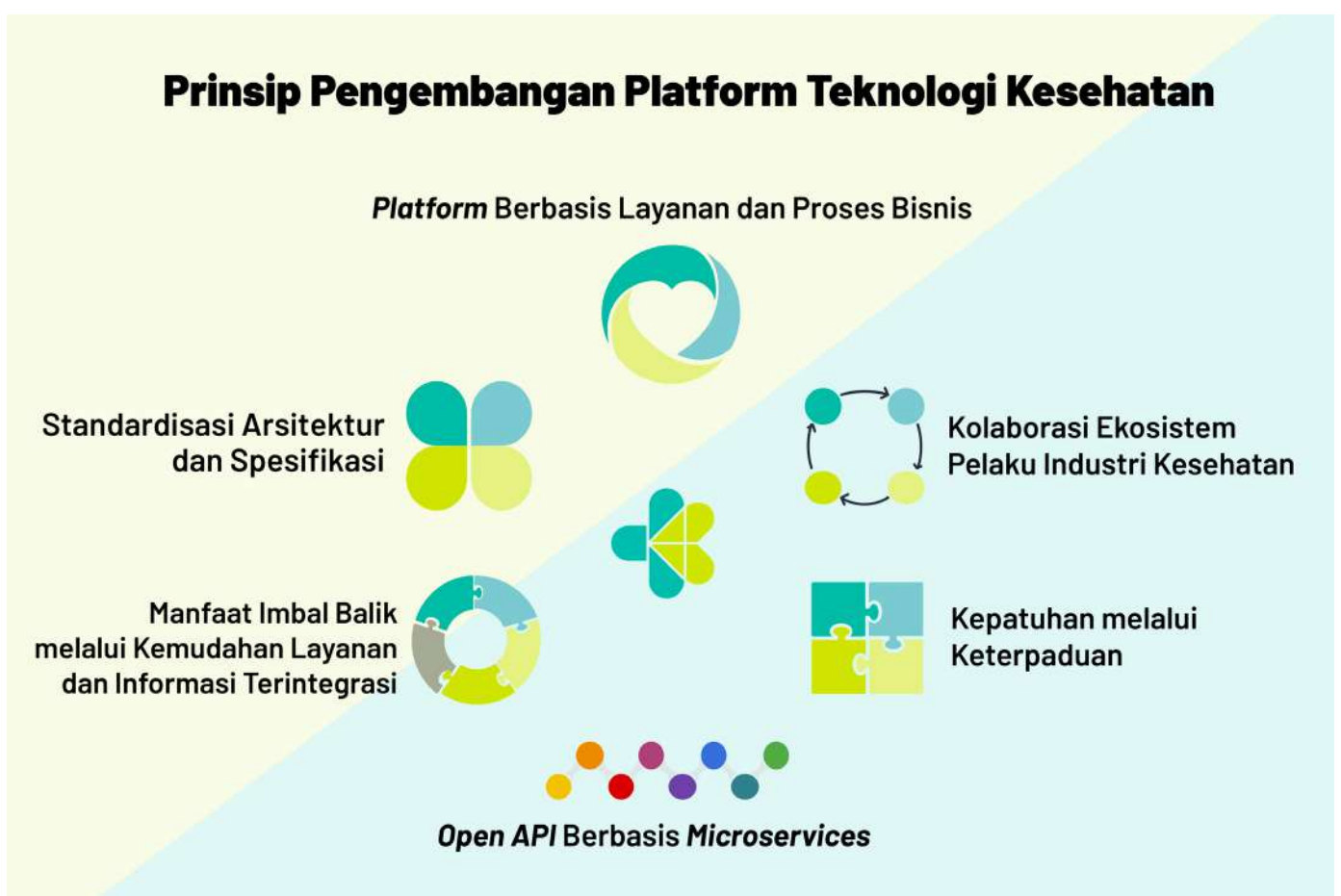
menggantikan fungsi aplikasi yang telah ada saat ini, juga tidak untuk menyatukan semua fungsi aplikasi menjadi satu aplikasi tunggal.

Platform menyediakan spesifikasi dan mekanisme terstandar atas: proses bisnis, data, teknis dan keamanan. Aplikasi dari pelaku industri kesehatan yang tergabung dalam platform Kemenkes harus menyelenggarakan layanan dengan memenuhi spesifikasi proses bisnis, memenuhi spesifikasi dan mekanisme pertukaran data (berbasis HL7 FHIR dan HTTPS REST API), serta memenuhi spesifikasi keamanan (otentikasi,

otentifikasi, dan enkripsi). Dampaknya, implementasi pendekatan platform ini akan mewujudkan kolaborasi data kesehatan nasional bersama seluruh pelaku industri kesehatan, tanpa ada ketergantungan pada platform pemrograman tertentu.

Enterprise Architecture berperan sebagai referensi desain *blueprint* arsitektur platform atas standar proses bisnis, data dan aplikasi. Referensi ini menjadi pijakan bagi seluruh pelaku industri kesehatan untuk menyelaraskan platform aplikasinya sehingga dapat terintegrasi dalam satu platform.

3.2. Prinsip Pengembangan Platform



Gambar 7. Prinsip Pengembangan Platform

Prinsip-prinsip pengembangan *Partner Systems* sebagai terobosan dalam membangun data kesehatan nasional, yaitu:

1. Platform Berbasis Layanan dan Proses Bisnis
2. Standardisasi Arsitektur dan Spesifikasi
3. Kolaborasi Ekosistem Pelaku Industri Kesehatan
4. *Open API* Berbasis *Microservices*
5. Kepatuhan melalui Keterpaduan
6. Manfaat Imbal Balik melalui Kemudahan Layanan dan Informasi Terintegrasi

3.2.1. Prinsip 1: Platform Berbasis Layanan

Prinsip utama dalam membangun data kesehatan nasional harus bersumber dari penyelenggaraan pelayanan kesehatan yang terjadi pada tingkat Fasyankes beserta fasilitas penunjang lainnya. Data akan dihasilkan seiring terselenggaranya pelayanan kesehatan. Data tidak terbangun melalui pelaporan berkala yang bersifat agregat yang cenderung memberikan tambahan beban administrasi serta tidak memberikan tingkat kedalaman data yang memadai untuk analisis lanjutan.

3.2.2. Prinsip 2: Standardisasi Arsitektur dan Spesifikasi

Pendekatan berbasis platform menjunjung tinggi prinsip “standardisasi spesifikasi, bukan standardisasi aplikasi”, tidak membangun satu aplikasi tunggal yang digunakan seragam di seluruh

Indonesia, namun membangun suatu standar arsitektur dan spesifikasi yang kemudian dapat diimplementasikan oleh berbagai pelaku industri kesehatan. Adanya standar arsitektur menjadi referensi teknis yang memungkinkan antar platform berbeda dapat saling bertukar data.

3.2.3. Prinsip 3: Kolaborasi Ekosistem Pelaku Industri Kesehatan

Pendekatan berbasis platform dilandaskan pada semangat kolaborasi bersama seluruh ekosistem pelaku industri kesehatan untuk memberikan pelayanan kesehatan yang menjangkau seluruh Indonesia. Maka dari itu, platform ini bukan untuk menggantikan sistem atau aplikasi apa yang telah ada saat ini, namun platform ini akan menjadi wadah yang digunakan oleh semua pelaku industri kesehatan.

3.2.4. Prinsip 4: Open API Berbasis Microservices

Guna mewujudkan semangat kolaborasi antar pelaku industri kesehatan sesuai prinsip ke-3 di atas akan diimplementasikan melalui *Open API* berbasis *microservices*. *Open API* secara teknis merupakan konsep *reusable services* di mana platform akan menyediakan layanan pertukaran data yang dapat digunakan oleh penyedia layanan. Pelaku industri kesehatan dapat berkreasi seluas-luasnya dalam pengembangan teknologi layanan kesehatan, namun sebagian fungsionalitasnya dapat difasilitasi oleh layanan pertukaran data yang disediakan oleh platform. Adanya layanan ini berdampak positif

dalam hal *faster time to market* dan memberikan pelayanan yang lebih baik untuk para pelaku industri.

3.2.5. Prinsip 5: Kepatuhan melalui Keterpaduan

Pendekatan berbasis platform menjadi sarana bagi Kemenkes untuk melakukan pengendalian, pemantauan dan evaluasi terhadap kinerja pelaku industri kesehatan. Dengan bergabungnya para pelaku industri kesehatan dalam platform, Kemenkes dapat memantau kepatuhan atas persyaratan data maupun pemenuhan standar pelayanan melalui aktivitas transaksi yang mengalir di dalam platform.

3.2.6. Prinsip 6: Manfaat Imbal Balik melalui Kemudahan Layanan dan Informasi Terintegrasi

Seluruh pelaku industri kesehatan diwajibkan untuk bergabung dalam platform, namun bersifat memberikan imbal hasil manfaat bagi kedua belah pihak. Platform tidak hanya mewajibkan adanya integrasi proses bisnis, namun turut memberikan manfaat baik berupa data yang terintegrasi maupun sudah berupa data olahan yang sifatnya *analytics*, *forecasting*, dan sebagainya.

3.3. Platform Indonesia Health Services



Gambar 8. Platform Indonesia Health Services

Masyarakat umum mendapatkan layanan informasi kesehatan melalui *Citizen Health App*, yaitu sebuah aplikasi yang menyimpan data kesehatan pribadi (*Personal Health Record*) secara lengkap. Kelompok pengguna lainnya direpresentasikan oleh "*Partner Systems*", yaitu aplikasi atau platform yang saat ini telah digunakan oleh pelaku industri kesehatan, dapat berupa SIM Rumah Sakit, SIM Puskesmas, aplikasi Laboratorium, dan sebagainya.

Citizen Health App dan *Partner Systems* keduanya terhubung pada jantung platform teknologi kesehatan, yaitu Platform IHS (*Indonesia Health Services*). Platform IHS merupakan sebuah ekosistem digital kesehatan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. IHS dibangun untuk memudahkan para pelaku industri kesehatan terintegrasi dengan sistem satu data kesehatan serta memastikan semua transaksi kesehatan dapat tercatat dan dimanfaatkan dengan baik. Dampaknya bukan hanya pelaku industri yang bisa mendapatkan manfaat, tetapi juga masyarakat umum bisa melakukan pengecekan transaksi kesehatannya sendiri atau keluarganya hingga bisa mendapatkan konten edukasi kesehatan yang dikurasi oleh pihak yang terpercaya melalui *Citizen Health App*.

Pengembangan serta operasional Platform IHS dan *Citizen Health App* berada dibawah pengelolaan Kemenkes, yang juga dapat terhubung dengan *Partner Systems* atau aplikasi yang sudah ada dan dikelola oleh pihak lain.

Platform *Citizen Health App* ini dibangun untuk menyelesaikan tiga masalah utama yang dirasakan masyarakat. Masalah pertama, yaitu data kesehatan pribadi yang tidak terintegrasi dan memiliki interoperabilitas yang rendah. Hal ini berimplikasi pada redundansi administrasi kesehatan ketika mengakses berbagai layanan kesehatan. Permasalahan yang kedua yaitu, masyarakat tidak dapat memonitor riwayat kesehatan pribadi. Hal tersebut disebabkan rekam medis terpecah di berbagai pelayanan kesehatan yang pernah diakses. Terakhir, pelayanan kesehatan yang didapatkan masyarakat sekarang ini belum berbasis pada pendekatan personal. Salah satunya dirasakan dengan edukasi kesehatan yang tidak diberikan secara personal. Sehingga kerap kali edukasi kesehatan yang didapatkan masyarakat tidak tepat sasaran.

Ketiga permasalahan besar di atas dapat diatasi dengan adanya platform *Citizen Health* yang berdasarkan *single source of truth, integrated and interoperable electronic Personal Health Record (e-PHR)*. Platform *Citizen Health* mengindikasikan platform pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien dan merupakan sebuah platform terintegrasi yang menyimpan data kesehatan pribadi secara lengkap untuk seluruh masyarakat Indonesia. Pengguna dapat mengakses laporan kesehatan pribadinya dan mendapatkan rekomendasi personal untuk memelihara kesehatan secara optimal. Keamanan data pengguna pada



Gambar 9. Platform Citizen Health

3.4. Desain Arsitektur Platform

Citizen Health juga terjamin oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

3.4.1. Arsitektur Bisnis

Arsitektur bisnis merupakan salah satu bagian dari *enterprise architecture* yang dapat melakukan pemetaan efisien dan efektif dari sudut pandang bisnis dan teknologi. Pembuatan Arsitektur Bisnis terdapat beberapa metode pendekatan yang dilakukan, yakni pertama adalah dengan memetakan semua aplikasi yang terdapat di internal Kementerian Kesehatan dan mengelompokkan

berdasarkan fungsi masing-masing. Setelah memetakan semua aplikasi, dilanjutkan pengelompokkan berdasarkan layanan yang terdapat di Kementerian Kesehatan. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui *existing applications* yang saling tumpang tindih atau memiliki fungsi layanan yang sama. Tujuan platform ini untuk membuat sebuah inovasi, simplifikasi, atau kombinasi dari berbagai fungsi.

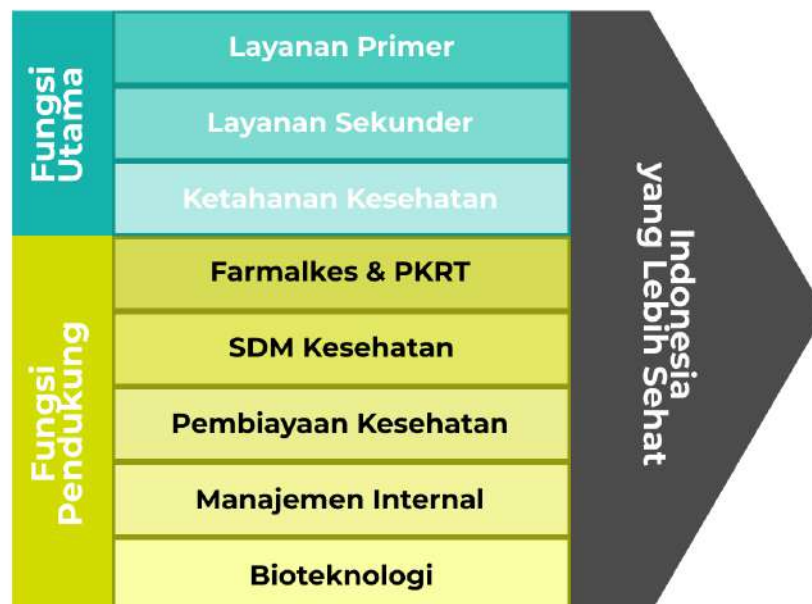
Pendekatan metode yang kedua adalah *in-depth interview*. Metode ini dilakukan dengan mengundang

para ahli dari masing-masing layanan Kemenkes. Fungsi metode ini untuk membuat sebuah rumusan baru mengenai masalah-masalah yang terjadi di setiap layanan Kemenkes. Berdasarkan masalah tersebut, akan dirumuskan potensi-potensi yang dapat dilakukan untuk efisiensi, salah satunya mengenai simplifikasi atas pelayanan basis. Selain itu, metode ini juga menghasilkan harapan-harapan dari para ahli terhadap pelayanan yang tersedia agar menjadi sebuah terobosan atau sebuah inovasi baru.

Pendekatan metode yang terakhir adalah pendekatan secara legal. Arsitektur bisnis dibuat dengan melihat peraturan undang-undang maupun Peraturan Menteri Kesehatan

yang berlaku. Salah satu contoh yakni, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 4 Tahun 2019 tentang Standar Teknis Pemenuhan Kebutuhan Mutu Pelayanan Dasar pada Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan. Peraturan tersebut tentang proses layanan primer dapat berfungsi untuk memberikan pelayanan ibu hamil, lansia, dan juga pelayanan balita. Hal tersebut menjadi dasar untuk merumuskan proses bisnis dari pelayanan ibu hamil dari datang sampai selesai. Oleh karena itu, landasan-landasan dari pendekatan legal inilah yang menjadi acuan untuk membuat proses bisnis setiap layanan.

Diagram Value Chain Arsitektur Bisnis



Gambar 10. Diagram Value Chain Arsitektur Bisnis

Functional Decomposition Diagram Arsitektur Bisnis

Fungsi		Proses Bisnis			
Fungsi Utama	Layanan Primer	Upaya Kesehatan Perseorangan	Upaya Kesehatan Masyarakat	Manajemen Fasyankes	Analisis dan Mapping
	Layanan Sekunder	Upaya Kesehatan Perseorangan		Manajemen Fasyankes	Analisis dan Mapping
	Ketahanan Kesehatan	Sistem Kewaspadaan Dini	Penyelidikan Epidemiologi	Tata Laksana	Edukasi/Promosi Kesehatan
Fungsi Pendukung	Farmalkes & PKRT	Inventory Management	Supply demand Mapping	Perizinan dan Monitoring Kepatuhan	Pelayanan dan Penggunaa Obat
	SDM Kesehatan	Pengelolaan Profil SDM		Pemerataan dan Pemberdayaan SDM	Peningkatan Kompetensi dan Pembinaan Karir
	Pembiayaan kesehatan	Analisis Akun Kesehatan	Analisis Dana Asuransi Kesehatan dan JKN	Kepersetaan Asuransi Kesehatan	Aduan Sistem Pembiayaan Kesehatan
	Manajemen Internal	Operasional Internal		Perencanaan dan Anggaran	Monitoring dan Evaluasi
	Bioteknologi	Pengembangan Bioteknologi		Pengelolaan Biobank	

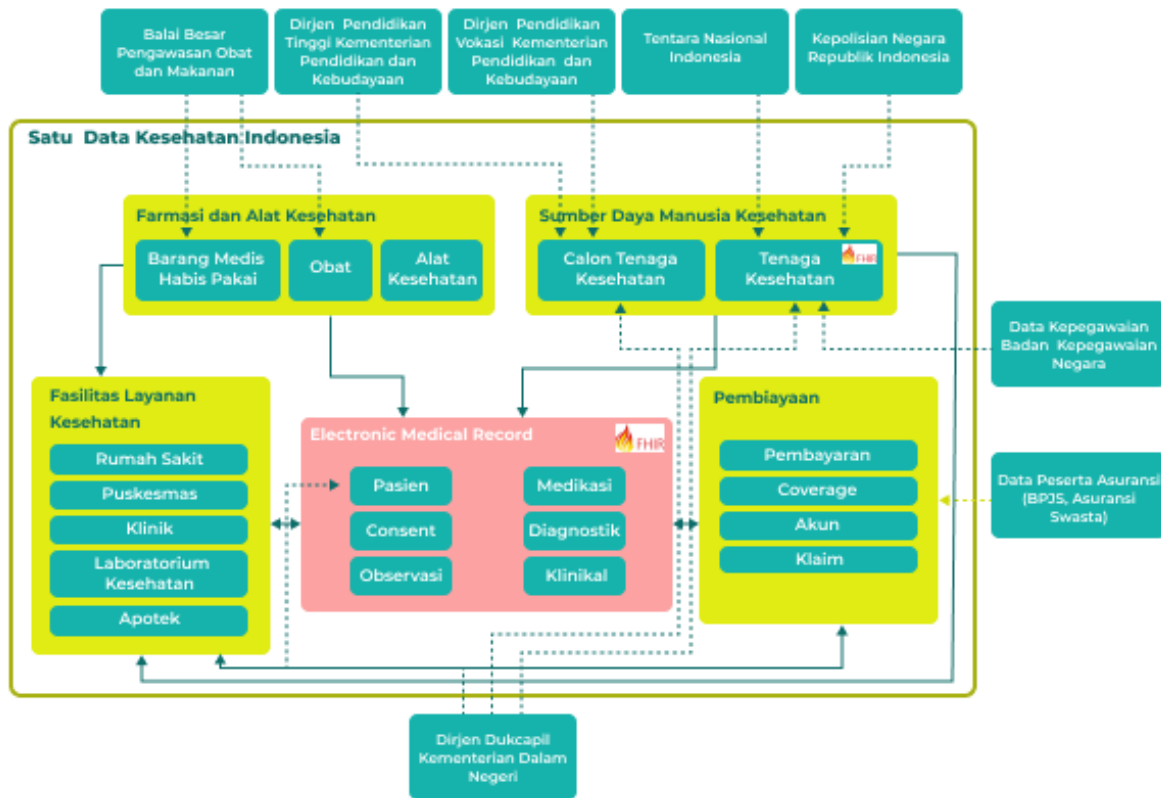
Gambar 11. Functional Decomposition Diagram Arsitektur Bisnis

Metode-metode tersebut digunakan sebagai landasan untuk semua layanan. Tujuannya untuk dapat memetakan setiap proses bisnis dari masing-masing direktorat atau pelayanan. Hal ini karena pendekatan yang dilakukan saat ini bukan berdasarkan aplikasi saja, tetapi juga berdasarkan dari layanan. Pemetaan proses bisnis di setiap layanan yang dilakukan sebelumnya dapat digunakan untuk melihat keterkaitan antara satu proses bisnis dengan proses bisnis lainnya.

Platform *Citizen Health* dan *Indonesia Health Services* yang dibuat akan dipetakan berdasarkan 8 layanan yang ada di Kementerian Kesehatan. Berdasarkan diagram *value chain* di atas, platform tersebut terdiri dari dua fungsi yaitu fungsi utama yang diisi dengan Layanan Primer, Layanan

Sekunder, dan Ketahanan Kesehatan serta fungsi pendukung yang diisi dengan Farmalkes & PKRT, SDM Kesehatan, Pembiayaan Kesehatan, Manajemen Internal dan Bioteknologi. Layanan yang berada di fungsi utama dipilih berdasarkan proses bisnis yang pasti terjadi di kedua platform dan mampu menciptakan nilai ataupun manfaat untuk para penggunanya. Sedangkan layanan yang berada di fungsi pendukung dipilih berdasarkan proses bisnis yang dapat membantu guna mencapai tujuan setiap proses bisnis di fungsi utama (Gambar 11).

Dengan demikian, data-data yang di-generate oleh sistem informasi yang khas dan berbeda-beda di tingkat organisasi dapat diintegrasikan dan dimanfaatkan di tingkat kabupaten/kota, nasional, hingga global.



Gambar 12. Diagram Logika Arsitektur Data

3.4.2. Arsitektur Data

Arsitektur data mengupayakan standarisasi data yang memungkinkan terjadinya integrasi aplikasi dan interoperabilitas data. Upaya tersebut bertujuan untuk mendorong data-data yang bersumber dari berbagai sistem informasi dan aplikasi dapat diintegrasikan dan dimanfaatkan oleh instansi tingkat kota/kabupaten, provinsi, nasional, hingga global. Isu integrasi dan interoperabilitas data ini telah diidentifikasi secara global. Hingga saat ini upaya pemecahannya dilakukan dengan membuat kerangka standar yang memungkinkan konsistensi dan interoperabilitas data. Dua kerangka kerja yang populer diimplementasi dalam lingkungan layanan kesehatan adalah *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) dan *OpenEHR*.

Keduanya merupakan standar terbuka (*open standard*) yang mengupayakan standar dan interoperabilitas data sebagai tujuannya, namun demikian kedua standar ini didesain untuk menyelesaikan persoalan yang sedikit berbeda.

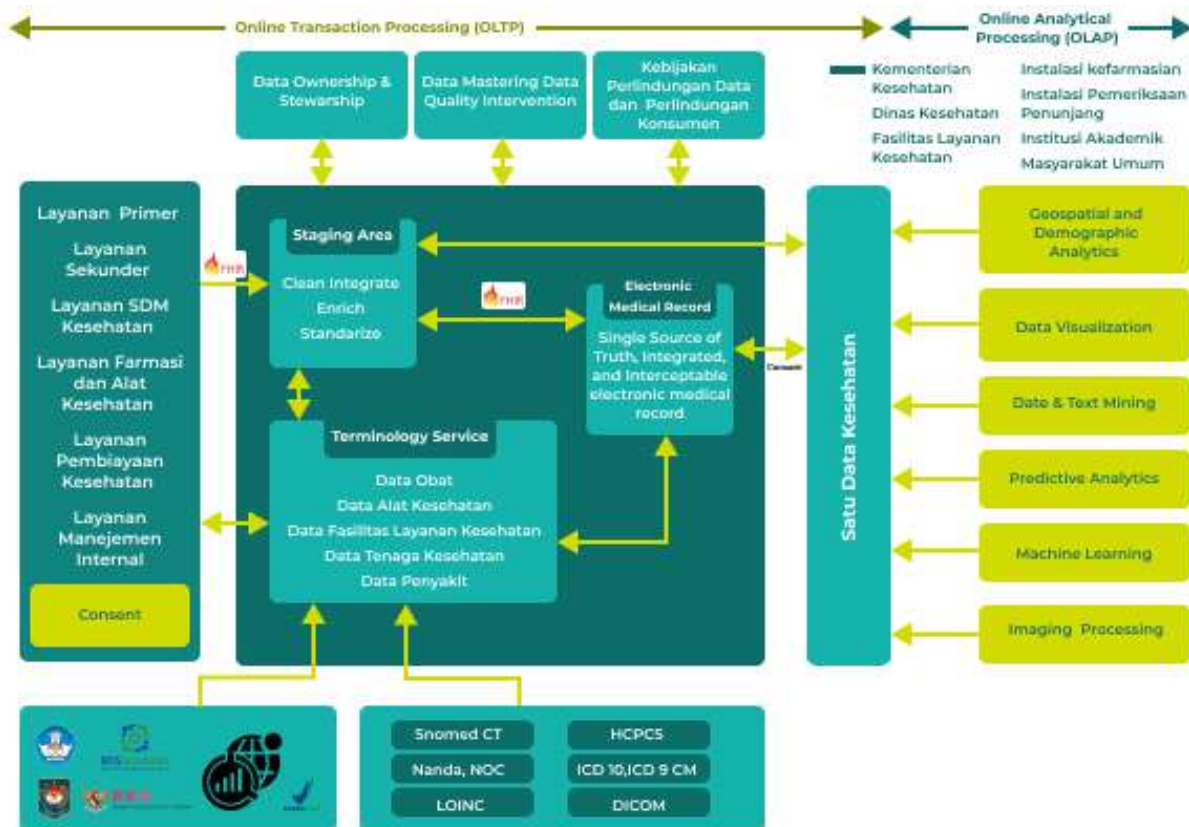
FHIR dioptimalisasi untuk menyelesaikan masalah pertukaran data melalui penyediaan REST API yang mudah dan sederhana. Basis FHIR adalah penggunaan *resource* yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Umumnya *resource-resource* ini digunakan untuk pertukaran informasi klinis seperti pertemuan (*Encounter*), rencana tata laksana (*CarePlan*), dan urutan diagnosis. Implementasinya, pengguna FHIR dapat membangun basis data sesuai kebutuhannya menggunakan

kombinasi (*bundle*) dengan lebih dari 100 *resource* yang tersedia.

Di sisi lain, *OpenEHR* dioptimasi untuk menyediakan platform data dengan fokus pada konsistensi data sebagai fokus utama, dengan API dan pertukaran data sebagai fokus kedua. Kontras dengan FHIR yang berbasis *resource*, *OpenEHR* menggunakan lebih dari 300 arketipe (*Archetype*) untuk menyediakan set yang lengkap atas elemen data. Ini tentu saja membuat *OpenEHR* memiliki tingkat kesulitan penggunaan yang lebih tinggi ketimbang FHIR.

Arsitektur data kesehatan ini mengadopsi kerangka kerja interoperabilitas data kesehatan FHIR. Kerangka kerja ini dipilih dengan

beberapa pertimbangan. Pertama, platform Satu Data Kesehatan memiliki prioritas terkait interoperabilitas data dari berbagai sistem informasi layanan kesehatan. Desain FHIR yang berfokus pada REST API untuk pertukaran data adalah pilihan terbaik untuk tujuan ini. Kedua, platform Satu Data Kesehatan tidak untuk menggantikan sistem informasi yang telah ada sehingga kerangka interoperabilitas data harus dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pengguna. Dalam hal ini, penggunaan FHIR berbasis *resource* dinilai lebih sederhana dan mudah untuk dikustomisasi ketimbang *OpenEHR* untuk tujuan pertukaran data. Ketiga, FHIR memiliki komunitas pengguna yang lebih luas ketimbang *OpenEHR*, sehingga komunikasi data dapat dilakukan antar anggota komunitas yang lebih



Gambar 13. Diagram Konseptual Arsitektur Data

luas juga. Malaysia, Filipina, Australia, dan Amerika Serikat adalah sebagian negara yang telah mengacu pada FHIR.

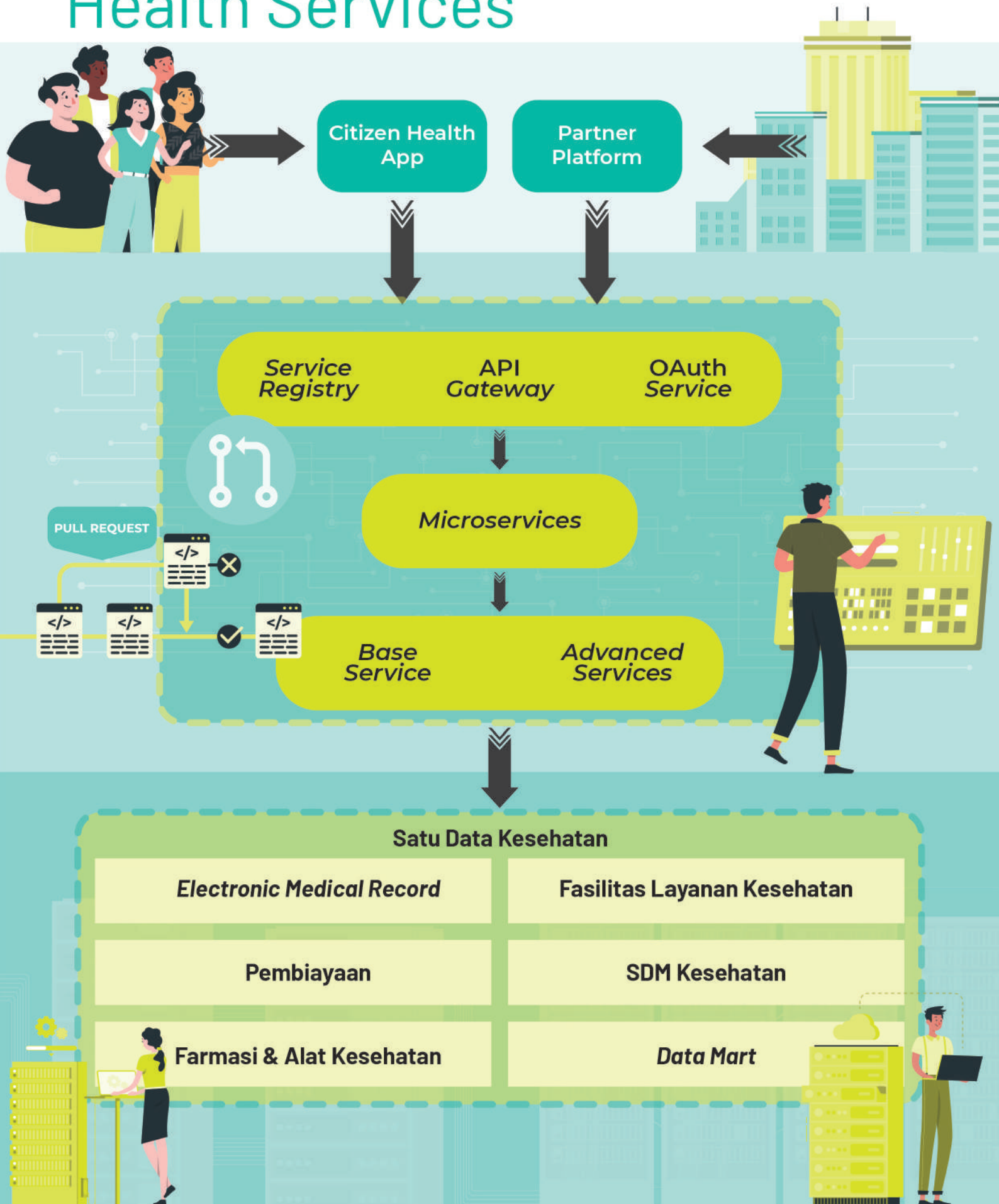
Arsitektur Satu Data Kesehatan dimulai dari proses transaksi yang terjadi melalui dua platform utama yakni *Citizen Health App* dan *Partner Systems*. Pada sisi user atau pasien, platform *Citizen Health App* akan memberikan *data electronic personal health record* baik pasien maupun orang lain yang masih satu keluarga pasien. Tujuan utama arsitektur Satu Data Kesehatan, sebagaimana tampak pada gambar 13 di atas, adalah untuk mengumpulkan data seluruh aktivitas medis ke dalam basis data *Electronic Medical Record* yang terpusat dengan pulau-pulau data lain sebagai basis data pendukungnya. *Electronic Medical Record* berisi data rekam aktivitas layanan kesehatan seperti pemeriksaan, tindakan medikasi, dan prosedur klinis. Sementara itu, data pendukungnya berfungsi untuk mendukung konteks atas informasi layanan utama. Pulau data Fasyankes menyediakan informasi pendukung terkait organisasi penyedia layanan kesehatan seperti Rumah Sakit (RS), Puskesmas, klinik, lab, dan lain-lain. Pulau data farmasi dan alat kesehatan menyediakan informasi obat atau alat kesehatan yang dibutuhkan dalam aktivitas layanan kesehatan. Pulau data sumber daya manusia kesehatan merekam informasi aktor-aktor tenaga kesehatan pelaku aktivitas layanan kesehatan. Kemudian, pulau pembiayaan berisi data yang menerangkan tentang biaya-biaya yang timbul dan dibebankan atas penanganan medis yang dilakukan. Data rekam medis ini akan dilindungi

dalam suatu kerangka kerja perlindungan dan keamanan data yang disebut *Data Ownership and Stewardship*. *Consent* akan menjadi *layer* dalam setiap transaksi pertukaran data, selain metadata dan data itu sendiri.

Pada sisi *Partner Systems*, yakni sistem manajemen fasilitas layanan kesehatan eksisting (contoh: Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit, Sistem Informasi Puskesmas) menjadi agregator utama untuk mendapatkan data rekam medis tunggal. Data Rekam medis berisi data pasien, data persetujuan bagi-pakai data pasien, data observasi medis, data pemberian obat, data diagnosis medis, dan data tindakan klinis. Data rekam medis ini dilengkapi dengan data fasilitas layanan kesehatan yang menjelaskan dimana peristiwa tindakan medis terjadi, data sumber daya manusia kesehatan yang menjelaskan siapa yang melakukan tindakan medis, dan data pembiayaan yang menjelaskan jumlah pembayaran atas tindakan medis yang dilakukan oleh BPJS maupun asuransi swasta.

Setelah *Electronic Medical Record* tunggal berhasil dikumpulkan, selanjutnya dapat dilakukan analitika data dengan sumber rekam medis tunggal ini. Contoh analitik dengan pendekatan big data yang dapat dilakukan, yakni eksplorasi rumah sakit di Indonesia yang paling banyak menangani pasien, prediksi penyebaran wabah di pulau Jawa, klasifikasi Tindakan klinis berdasarkan wilayah asal tinggal. Selain untuk data terstruktur dalam bentuk tabel, analisis untuk data tidak terstruktur juga dapat dilakukan,

Struktur Inti Platform Indonesia Health Services



misalnya analisis penggalian teks (*text mining*) untuk mengetahui frekuensi kemunculan kata di resep penyakit tertentu, atau prediksi menggunakan *image processing* untuk mengetahui letak tumor dengan menggunakan data rekam medis observasi dari gambar CT-scan.

3.4.3. Arsitektur Aplikasi

Platform IHS hadir dan dibangun sebagai solusi dari permasalahan-permasalahan laten terkait integrasi dan banyak aplikasi seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. IHS bukan sebuah aplikasi melainkan sebuah platform atau ekosistem dimana semua aplikasi dan semua orang bisa terkoneksi atau tergabung dalam satu lingkungan yang sama berbasis *microservices yang scalable, integrated, advance* dan aman seperti dapat dilihat pada gambar Struktur Inti Platform IHS di atas.

Pengembangan Platform IHS dilakukan secara modular, dimana setiap servis memiliki fungsi dan lingkungannya sendiri. Setiap modul memiliki data base hingga logika (*base service*) yang digunakan dalam sistem agar dapat melayani kebutuhan yang diminta oleh pengguna-akhir (*end user*) dan memanfaatkan data yang sudah terintegrasi dan terstandarisasi. Pengguna data terkoneksi melalui komunikasi API to API atau melalui aplikasi *Citizen Health App* yang dikhususkan untuk pengguna individu.

Proses bisnis inti terdiri dari *microservices* dan *base services*, yakni:

1. *Microservices* merupakan proses

bisnis yang berfungsi sebagai jembatan untuk menghubungkan antara user (masyarakat, provider, dan *stakeholder*) dengan platform IHS.

2. *Base Services* merupakan proses bisnis yang berfungsi untuk menangani kebutuhan data dan perlakuan yang dibutuhkan agar *user* dapat menerima output sesuai dengan fungsi *microservices* yang digunakan.

Data yang sudah terintegrasi dan terstandarisasi juga akan didukung oleh *advance analytic* mulai dari *text mining* hingga *forecasting* dengan memanfaatkan *state of the art big data analytics* untuk meningkatkan pelayanan kesehatan di Indonesia yang diberikan oleh para pihak terkait, melalui data mart yang terupdate secara *real time*.

Oleh karena itu, keberadaan Platform IHS diharapkan dapat meningkatkan pelayanan kesehatan di Indonesia. Dimana masyarakat umum secara individu dapat memeriksa catatan medisnya melalui aplikasi *Citizen Health* setiap saat. Sementara penyedia layanan juga dapat setiap saat atau berkala berkontribusi dalam lingkungan IHS dan memanfaatkan data yang terdapat di dalam sistem Satu Data Kesehatan Indonesia.

Platform IHS tersusun atas modul-modul *microservices* yang berdasarkan layanan yang diberikan serta kebutuhan utama penerima layanan. Secara lebih lebih lengkap layanan-layanan tersebut dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Modul berdasarkan Layanan Kesehatan

Pertama adalah Layanan primer dan sekunder. Modul-modul dalam kelompok layanan ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan penyedia layanan kesehatan utama, yaitu Puskesmas dan rumah sakit. Servis yang ada didalamnya diantaranya mencakup dari imunisasi hingga ketersediaan bed di rumah sakit. Modul ini diperlukan karena sebagaimana diketahui, saat ini sudah banyak aplikasi yang dibuat dan digunakan oleh penyedia layanan primer atau Puskesmas. Hal yang sama juga terjadi pada rumah sakit, dimana sudah banyak rumah sakit yang memiliki atau menggunakan sistem sendiri untuk menjalankan fungsinya.

Kedua, Layanan Farmalkes. Sama seperti aplikasi untuk layanan primer dan sekunder aplikasi untuk layanan Farmalkes. Hal yang bisa didapatkan dari layanan yang ada disini meliputi dari manajemen distribusi hingga perizinan produksi. Keberadaan servis-servis ini diharapkan dapat meningkatkan industri Farmalkes dengan adanya kemudahan akses data. Selanjutnya yang ketiga adalah Layanan Pembiayaan. Modul dan servis di layanan Pembiayaan ini mencakup dari data serapan kapitasi hingga integrasi costing layanan.

Dua modul berikutnya juga penting dalam pelayanan kesehatan, yaitu Layanan SDM Kesehatan (SDMK) dan layanan Manajemen Internal. Layanan SDMK secara umum memuat servis terkait dengan tenaga kesehatan baik yang berasal dari dalam negeri maupun warga negara asing (WNA). Di IHS untuk layanan SDMK ini bahkan disediakan servis untuk melakukan rekrutmen tenaga kesehatan. Untuk

melengkapi servis-servis SDMK, di dalam IHS juga disediakan modul-modul untuk layanan Manajemen Internal yang dapat digunakan untuk membantu memudahkan pengelolaan layanan kesehatan.

Keenam adalah Layanan Bioteknologi. Layanan ini juga penting untuk ada dalam IHS karena Layanan ini merupakan sebuah ekosistem dimana siapa saja bisa terlibat dalam pemanfaatan data namun tetap dilakukan secara bertanggung jawab. Pemanfaatan data yang khususnya untuk digunakan untuk kebutuhan riset dan pengembangan ilmu pengetahuan difasilitasi oleh servis-servis seperti akses terhadap Biobank dan Research and Innovation Hub.

Ketujuh adalah layanan ketahanan kesehatan yang juga disediakan dalam IHS. Servis-servis dalam layanan ini meliputi ketersediaan ambulans hingga edukasi dan promosi kesehatan yang juga akan digunakan dalam layanan terakhir atau kedelapan yaitu Layanan *Personal Health Record*. Layanan terakhir ini berfungsi agar setiap individu dapat mengetahui catatan kesehatannya secara utuh dengan mudah. Walaupun kedepannya akan ada aplikasi sendiri yang dapat diakses oleh publik, tapi karena basis layanan ini juga servis maka setiap penyedia layanan juga bisa memiliki akses pada modul dan servis-servis di dalamnya.

Seluruh *microservices* tersebut dapat dipadupadankan untuk diakses oleh Penyedia Layanan Kesehatan (seperti: Rumah Sakit, Puskesmas, Klinik, Apotek, Laboratorium) maupun

stakeholder terkait (seperti: Kemenkes, dinas kesehatan, asuransi) sesuai standar spesifikasi proses bisnis yang telah ditetapkan. Sebagai contoh: Rumah Sakit dapat mengakses seluruh *microservices* Layanan Primer dan Sekunder serta Layanan Farmalkes, sementara Klinik dapat mengakses sebagian dari *microservices* tersebut.

3.5. Solusi Platform Kluster Layanan

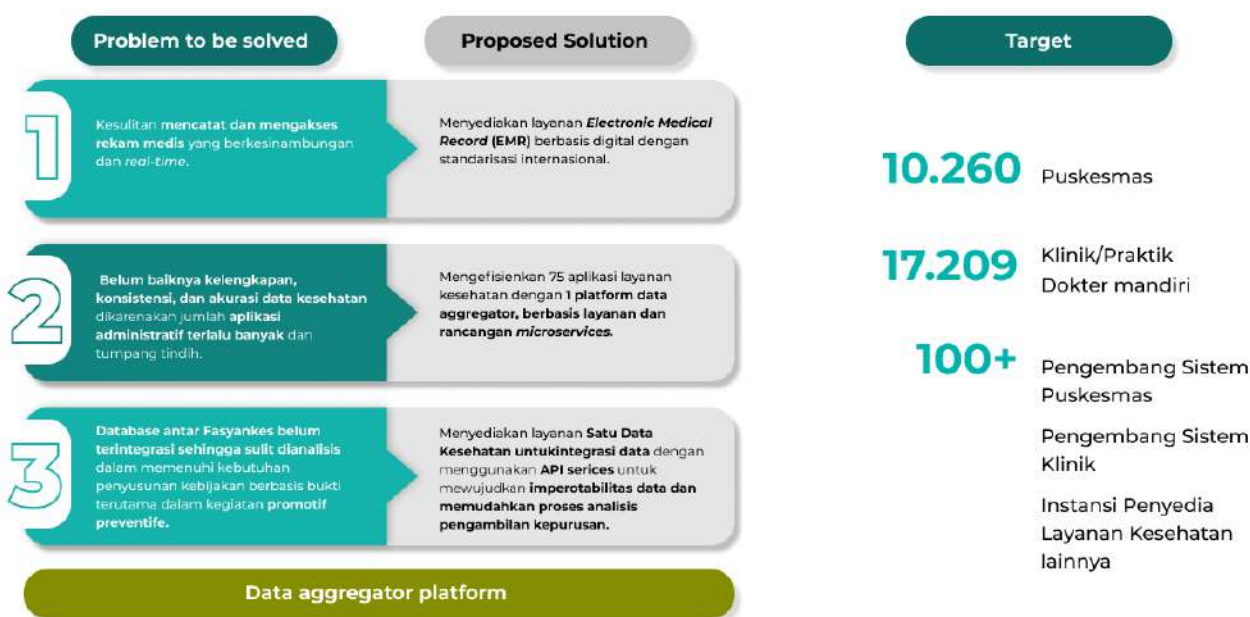
Permasalahan serta tantangan dalam setiap kluster layanan kesehatan yang sebelumnya telah diuraikan diatas, didukung dengan pendekatan solusi berbasis Platform IHS, akan bertransformasi menjadi layanan kesehatan digital yang komprehensif dan inklusif.

3.5.1. Layanan Primer dan Sekunder

Layanan kesehatan primer dan sekunder dapat diwujudkan secara efektif, efisien, dan berkesinambungan dengan cara membentuk *Indonesia Health Services (IHS)* sebagai data aggregator platform yang terstandarisasi dan komprehensif dengan fokus solusi sebagai berikut:

1. Penyediaan layanan Electronic Medical Record (EMR) atau pencatatan data rekam medis digital yang menggunakan standarisasi data internasional (FHIR, ICD10, LOINC, SNOMED-CT, DICOM, standar intervensi, diagnosa, dan outcome keperawatan, standar data obat.
2. Penyediaan layanan Satu Data Kesehatan sebagai national health data warehouse dengan API

Solusi Layanan Kesehatan Primer



Gambar 16. Solusi Layanan Kesehatan Primer

gateway sehingga memungkinkan adanya interoperabilitas data kesehatan.

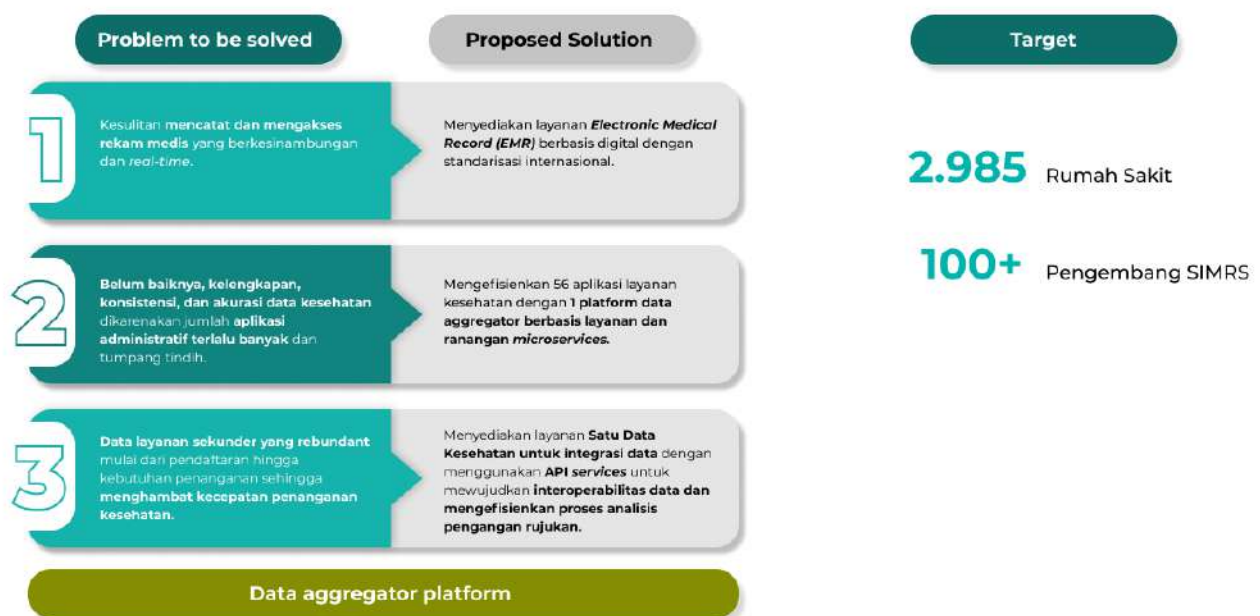
3. Memberikan data kesehatan yang akurat sebagai dasar analisis pengambilan kebijakan yang strategis bagi para *stakeholder* dalam ekosistem kesehatan.
4. Integrasi aplikasi-aplikasi dari berbagai penyedia layanan kesehatan dalam satu platform berbasis layanan *microservices*.

Platform layanan primer dan sekunder melingkupi 8 modul utama layanan kesehatan dan 1 modul layanan analitik. Dalam layanan primer terdapat tiga tambahan modul utama yang berkaitan dengan kegiatan upaya kesehatan masyarakat. Modul-modul tersebut terdiri dari *microservice* dan didukung oleh *base services* sebagai

acuan standar formasi data yang dipertukarkan. Modul utama layanan kesehatan akan digunakan untuk mendukung proses inti pelayanan kesehatan, sedangkan modul analitik akan digunakan untuk mendukung penyederhanaan proses kewajiban administrasi laporan Fasyankes.

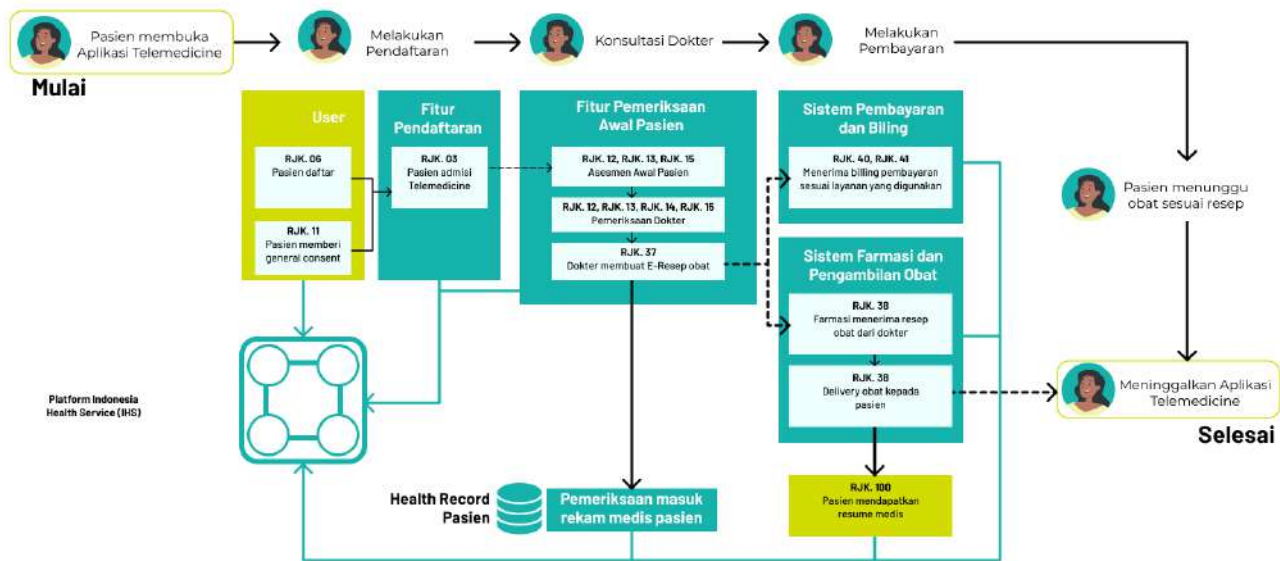
Layanan primer memiliki tambahan 3 modul utama khusus yang terdiri dari modul kesehatan masyarakat, kesehatan keluarga, dan kesehatan lingkungan. Ketiganya merupakan modul yang mendukung fungsi promotif dan preventif yang menjadi tugas utama Fasyankes primer dengan kegiatan seperti edukasi & promosi kesehatan, kesehatan keluarga, layanan gizi, imunisasi, kesehatan lingkungan, pencegahan dan pengendalian penyakit, dan layanan haji.

Solusi Layanan Kesehatan Sekunder



Gambar 17. Solusi Layanan Kesehatan Sekunder

Alur Layanan Telemedicine dari Rumah

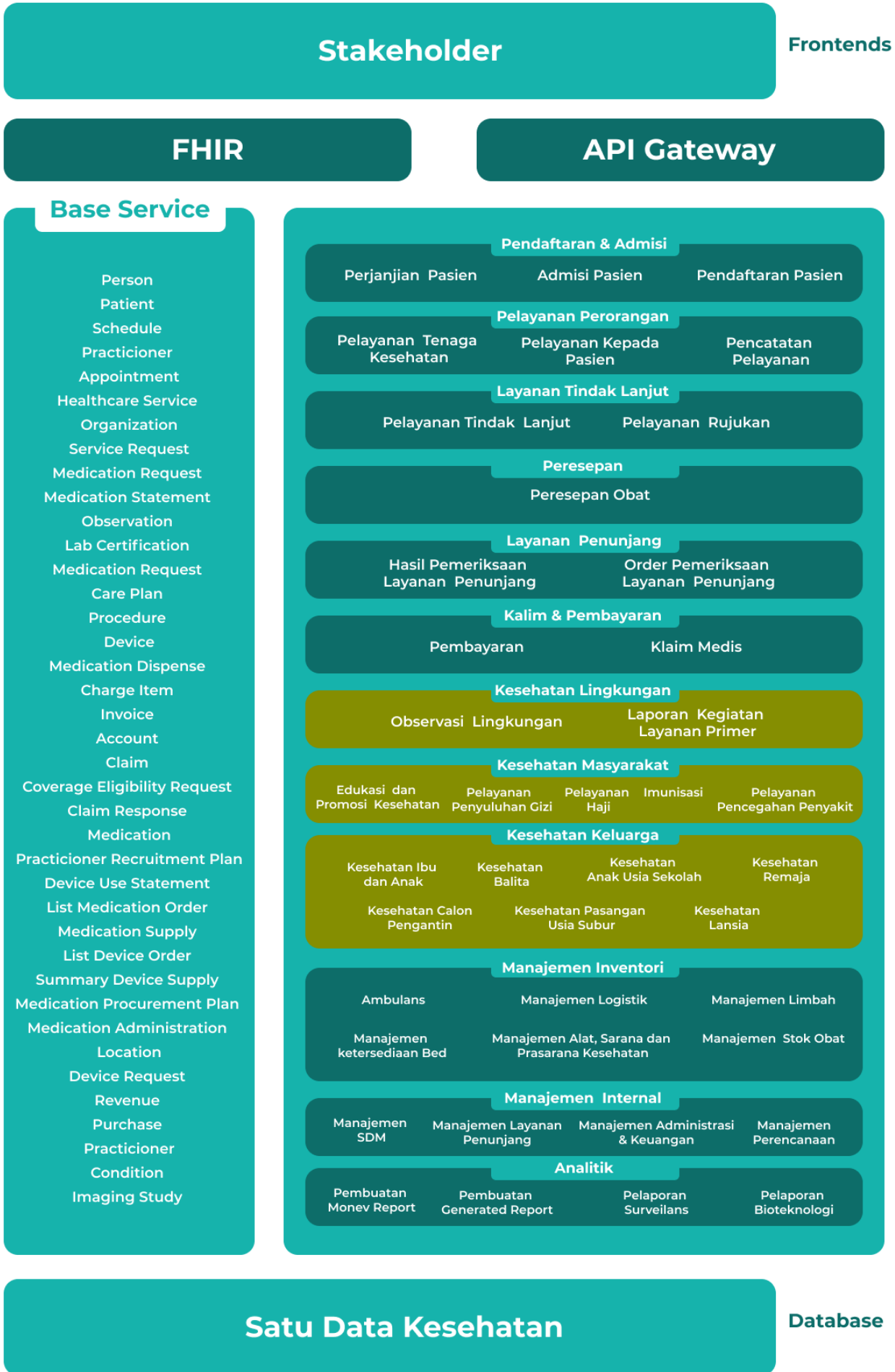


Gambar 18. Alur Layanan Telemedice dari Rumah

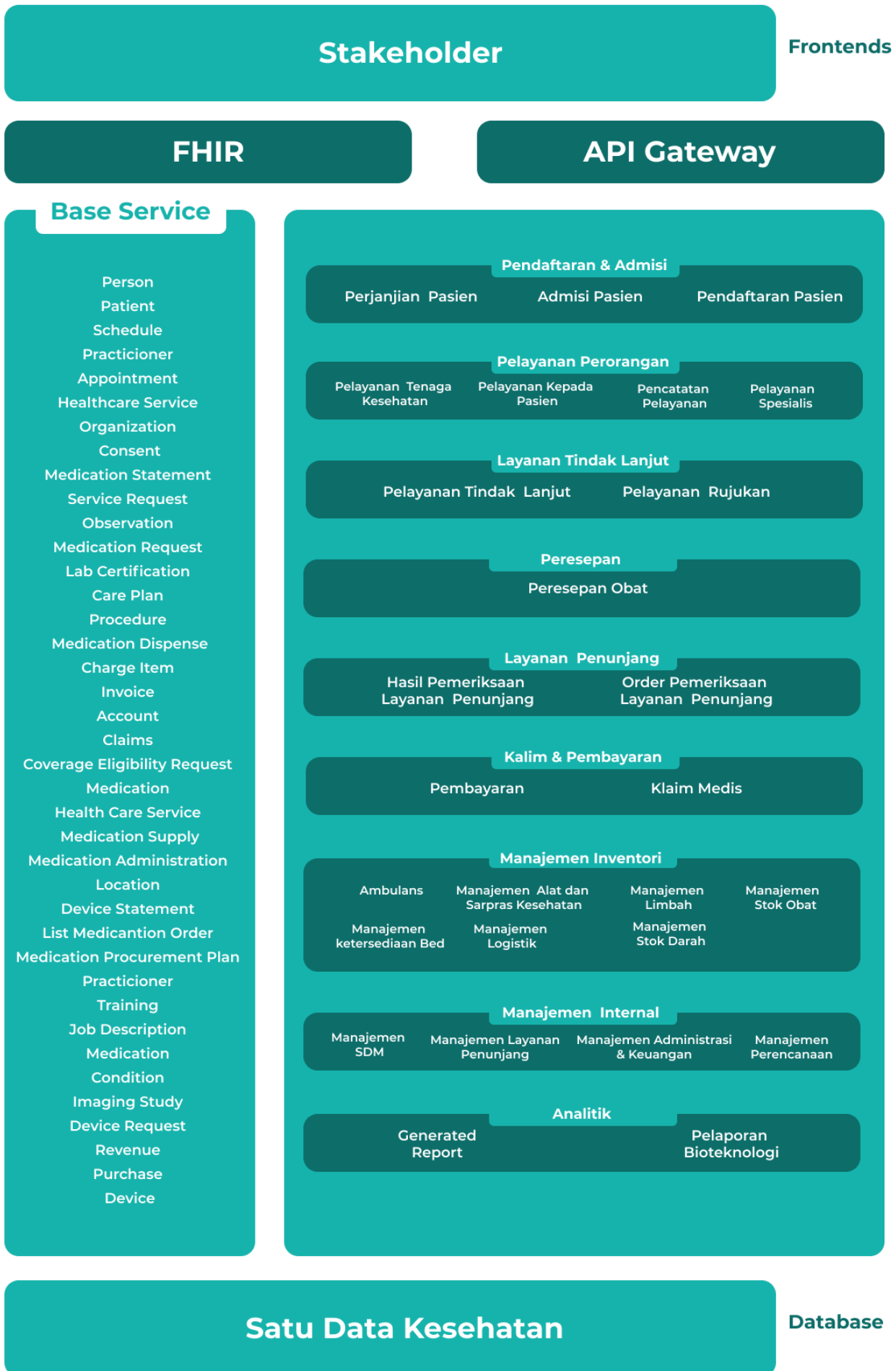
Dengan pendekatan ini 75 aplikasi layanan primer yang sudah ada, dapat dikelola hanya dengan 25 *microservices*, sedangkan 56 aplikasi layanan sekunder yang sudah ada, dapat dikelola hanya dengan 19 *microservices*.

Artinya, dengan sistem ini mengelola operasional layanan primer dan sekunder hanya membutuhkan 4 hingga 10 aplikasi yang saling terintegrasi melalui platform Satu Data Kesehatan. Rancangan solusi ini akan menghasilkan kemudahan baik untuk masyarakat sebagai pasien, maupun tenaga kesehatan sebagai pengelola dan pemberi layanan di Fasyankes. Platform yang mendukung interoperabilitas data kesehatan diharapkan dapat melayani pasien secara berkesinambungan dan cepat, serta meringankan beban kerja administratif tenaga kesehatan. Gambar 18 memperlihatkan salah

satu contoh *use case* di layanan sekunder. Pasien yang ingin melakukan konsultasi *online* melalui *telemedicine* harus mendaftarkan diri di aplikasi terkait terlebih dahulu untuk memesan layanan konsultasi medis sesuai kebutuhan. Pasien akan diminta untuk melalui asesmen awal untuk kemudian mendapatkan pemeriksaan dokter sesuai dengan keluhan yang dialami. Dokter kemudian menegakkan diagnosis pasien dan meresepkan obat bila perlu. Pasien dapat menebus resep tersebut pada aplikasi yang sama dan kurir online akan segera mengantarkan obat tersebut dari instalasi farmasi terdekat menuju rumah pasien. Setelah itu, pasien menerima billing pembayaran sesuai dengan layanan yang telah didapatkan. Pasien akan mendapatkan resume medis hasil pemeriksaan beserta catatan resep dan anjuran dokter. Seluruh data aktivitas tersebut ditautkan kepada rekam medis



Gambar 19. Diagram Arsitektur Layanan Primer



Gambar 20. Diagram Arsitektur Layanan Sekunder

pasien dan masuk kedalam platform *Indonesia Health Services (IHS)*.

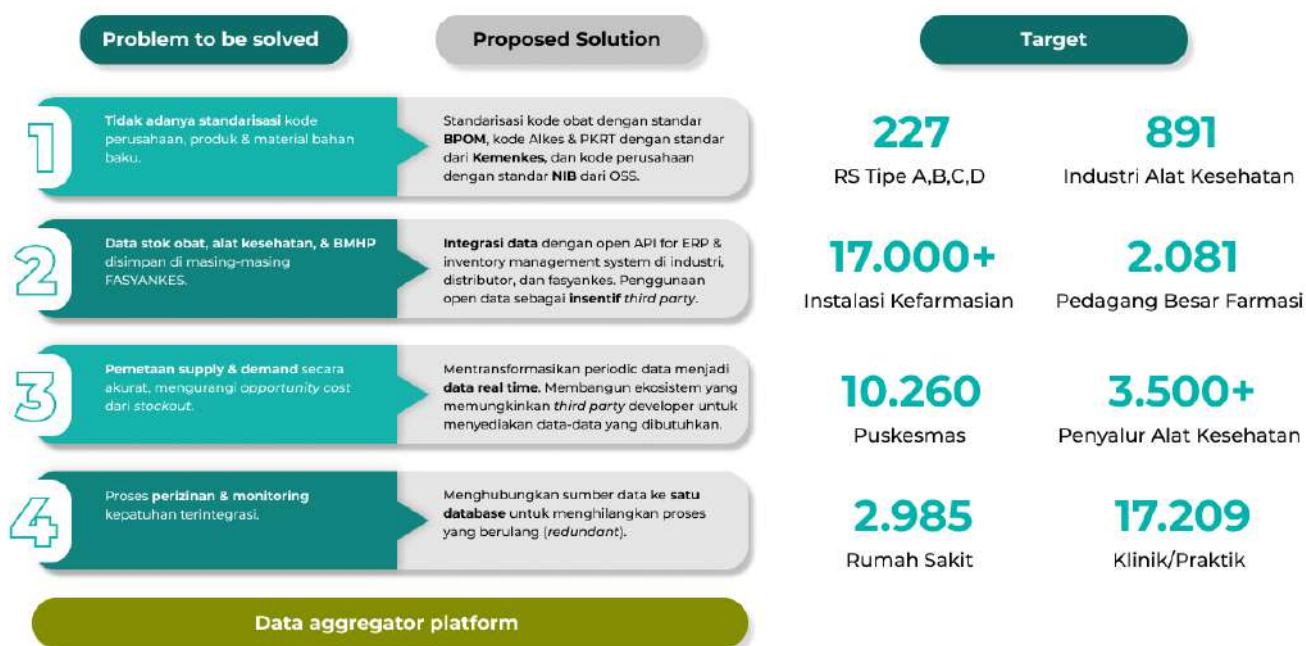
3.5.2. Layanan Farmalkes

Guna mewujudkan ketahanan layanan farmasi & alat kesehatan di Indonesia, diperlukan sistem *integrated end-to-end supply chain management*. Berikut solusi yang harus menjadi prioritas:

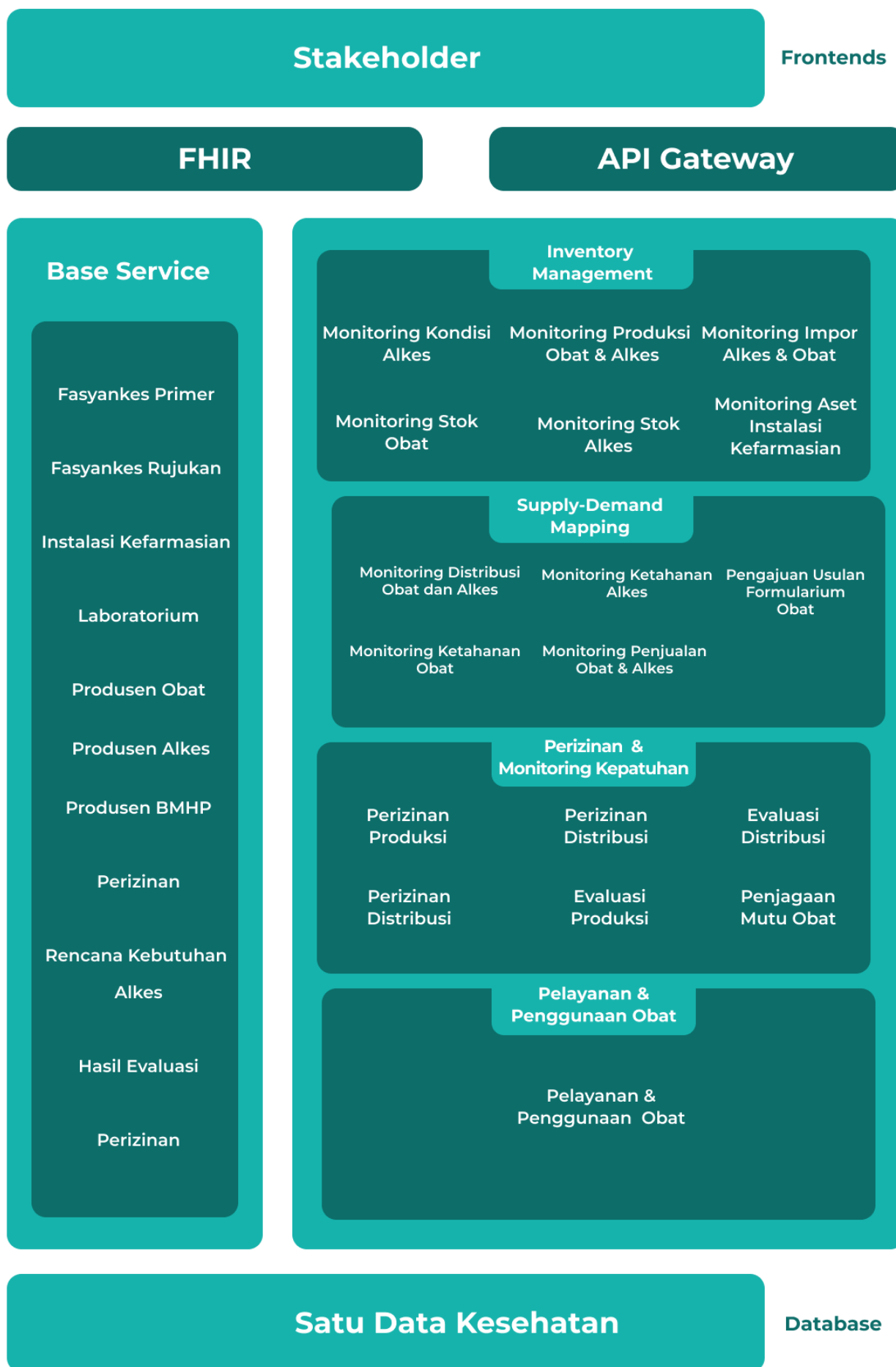
1. Standardisasi kode obat dengan standar BPOM, kode alat kesehatan & PKRT dengan standar dari Kemenkes, dan kode perusahaan dengan standar NIB dari OSS (*Online Single Submission*).
2. Integrasi data yang tersedia melalui *Open API* dengan standard FHIR yang terkoneksi dengan ERP (*Enterprise Resource Planning*) & *inventory management system* yang dimiliki oleh produsen, distributor, dan Fasyankes. *Open API* akan mereduksi resistensi dari instansi lain karena tidak

memerlukan biaya & usaha adaptasi yang besar. Guna menstimulasi adopsi *open API*, diperlukan insentif bagi *third party* berupa *open access data*.

3. Transformasi sistem pencatatan manual menjadi secara digital dengan sistem yang telah terkoneksi sehingga lebih akurat dalam memonitor peredaran obat dan menurunkan risiko peredaran obat ilegal di masyarakat. Membangun ekosistem yang memungkinkan *third party developer* penyedia sistem logistik bagi industri farmasi & alat kesehatan untuk menyediakan data-data yang dibutuhkan dengan mematuhi standar data yang telah diatur.
4. Konektivitas data dari berbagai sumber ke dalam satu database industri farmasi & alat kesehatan

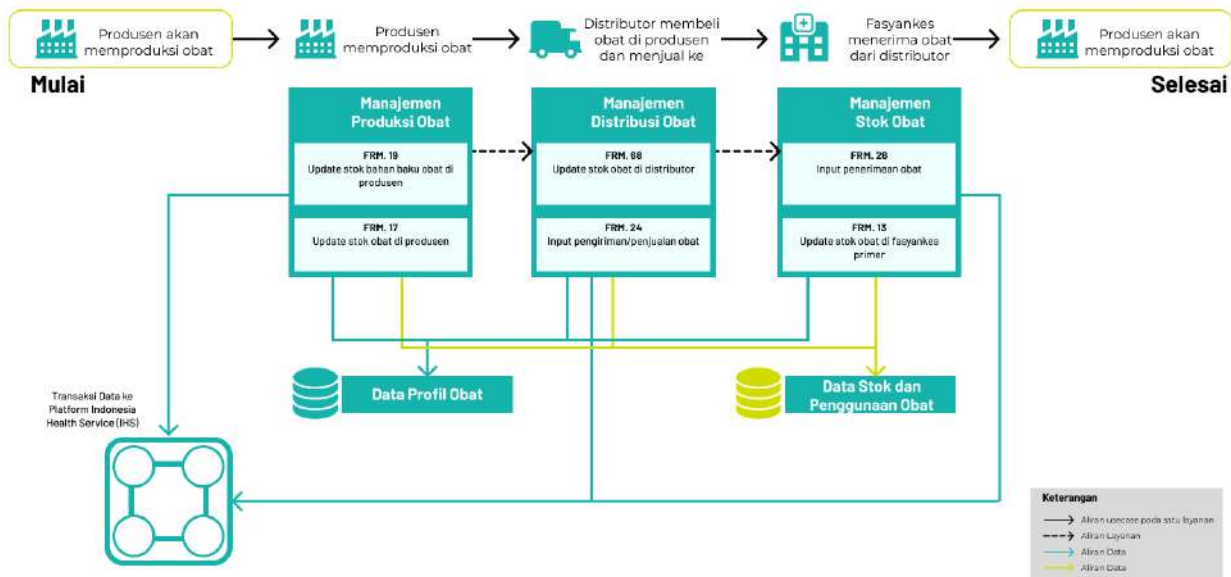


Gambar 21. Solusi Layanan Farmalkes



Gambar 22. Arsitektur Aplikasi Layanan Farmalikes

Alur Layanan & Data Rantai Suplai Obat dari Produsen ke Fasyankes Primer



Gambar 23. Alur Layanan dan Data Suplai Obat dari Produsen ke Fasyankes Primer

untuk menghilangkan proses yang berulang atau *redundant*. Mengintegrasikan sistem yang telah ada dengan standar satu data kesehatan.

Platform Layanan Farmasi & Alat Kesehatan akan mencakup empat layanan besar yakni manajemen inventori, *supply - demand mapping*, perizinan dan monitoring kepatuhan, serta pelayanan dan penggunaan obat. Masing-masing layanan utama memiliki layanan dibawahnya yang diampu oleh masing-masing direktorat di Direktorat Jenderal Farmasi & Alat Kesehatan (Dirjen Farmalkes). Setiap layanan utama akan menghasilkan *microservice* & modul yang akan difasilitasi dalam sebuah platform aggregator untuk mengagregasi data dari berbagai *data touchpoint* (produsen, distributor, Fasyankes, dst). Data yang telah di agregasi

dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan strategis dan meminimalisir risiko macetnya rantai pasok obat & alat kesehatan.

Selain dimanfaatkan oleh pihak regulator dan pengambil kebijakan, data yang teragregasi juga dapat dimanfaatkan oleh mitra dan aktor di industri farmasi & alat kesehatan untuk melakukan *forecasting* kebutuhan dari sisi permintaan dan stok suplai dari sisi penawaran yang lebih akurat sehingga probabilitas *stockout* dapat diminimalisir.

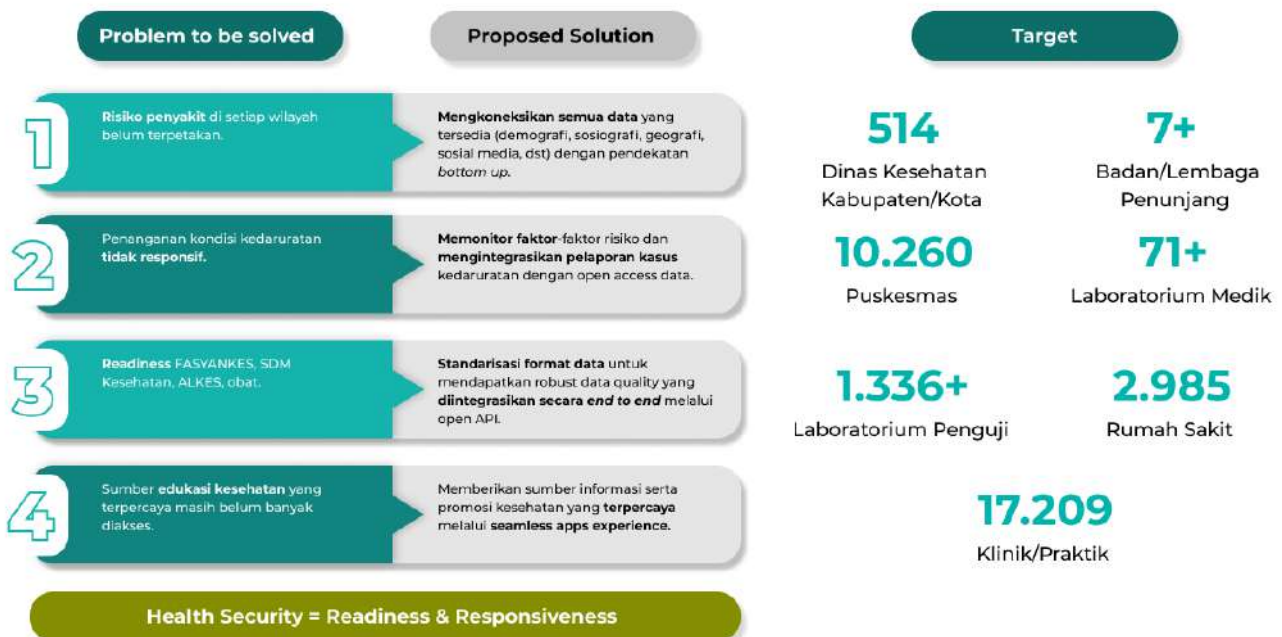
Gambar 23 merupakan salah satu contoh ilustrasi layanan Farmalkes yaitu perjalanan obat ke Fasyankes primer dari proses produksi obat hingga proses pemberian obat kepada pasien. Produsen akan memproduksi obat ketika bahan baku yang dipesan

sudah sampai di gudang produsen. Setelah obat selesai diproduksi maka produsen akan melakukan update stok obat. Obat yang layak untuk dijual akan diantarkan produsen kepada distributor. Ketika obat sudah diterima oleh distributor maka distributor akan melakukan update stok obat. Setelah obat dipesan lalu dikirimkan ke Fasyankes. Apabila obat sudah keluar dari gudang, maka distributor akan melakukan input pengiriman/ penjualan obat. Fasyankes akan melakukan input penerimaan obat apabila obat sudah diterima oleh Fasyankes. Ketika ada pasien yang membutuhkan obat, maka obat akan dijual kepada pasien kemudian Fasyankes akan melakukan *update* stok obat.

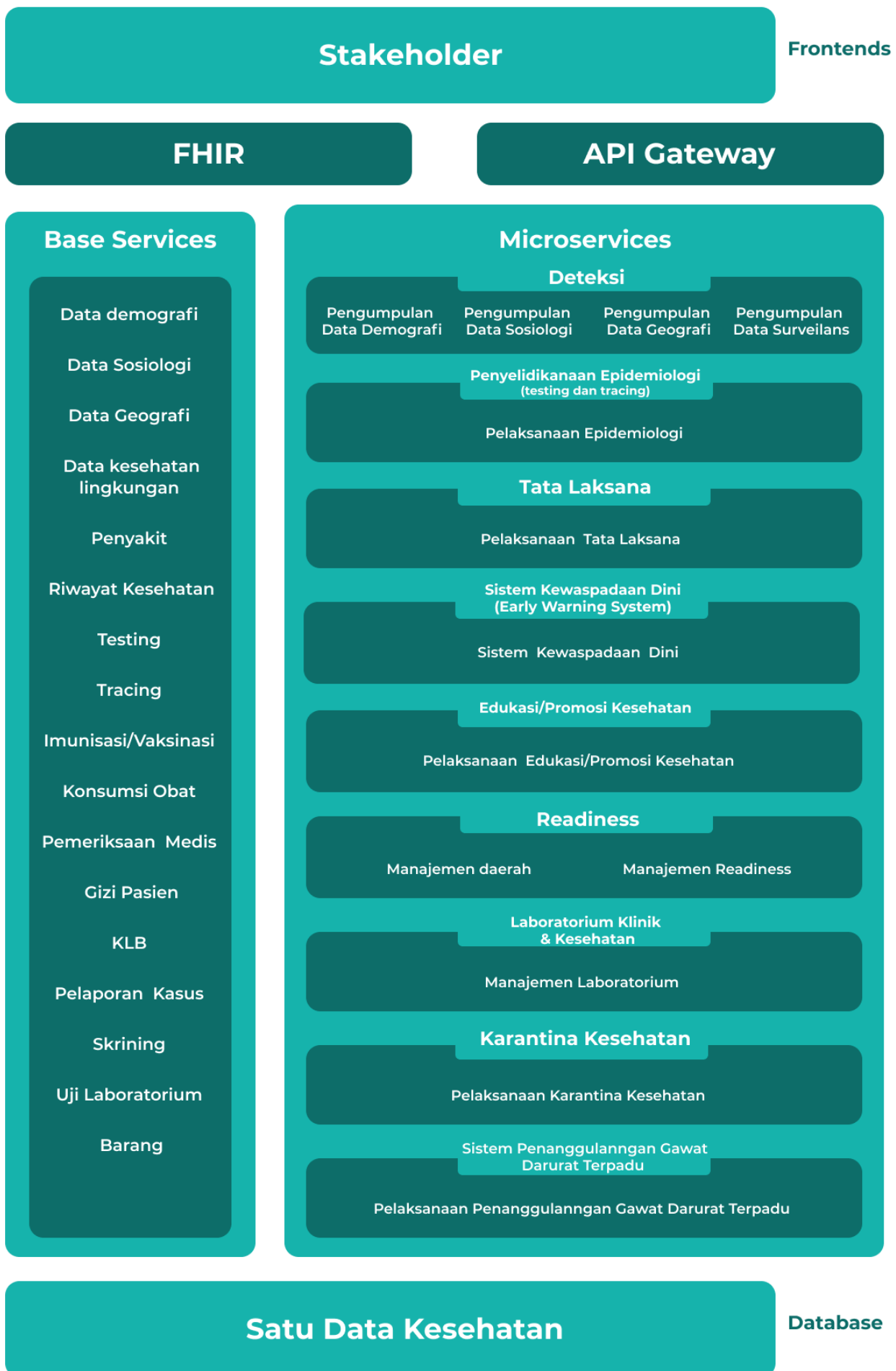
3.5.3. Layanan Ketahanan Kesehatan

Guna mewujudkan sistem ketahanan kesehatan yang holistik dan responsif, berikut beberapa solusi yang harus menjadi prioritas:

1. Melakukan agregasi dan utilisasi semua data yang tersedia (demografi, sosiografi, geografi, sosial media, dst) dengan pendekatan *bottom up*, kemudian diolah dengan *advance analytics* guna mendapatkan pemetaan yang akurat terkait risiko penyakit dari wilayah tertentu agar instansi & pemangku kepentingan dapat melakukan tindakan preventif yang efektif.
2. Melakukan proses monitoring atas faktor-faktor risiko yang



Gambar 24. Solusi Layanan Katahanan Kesehatan



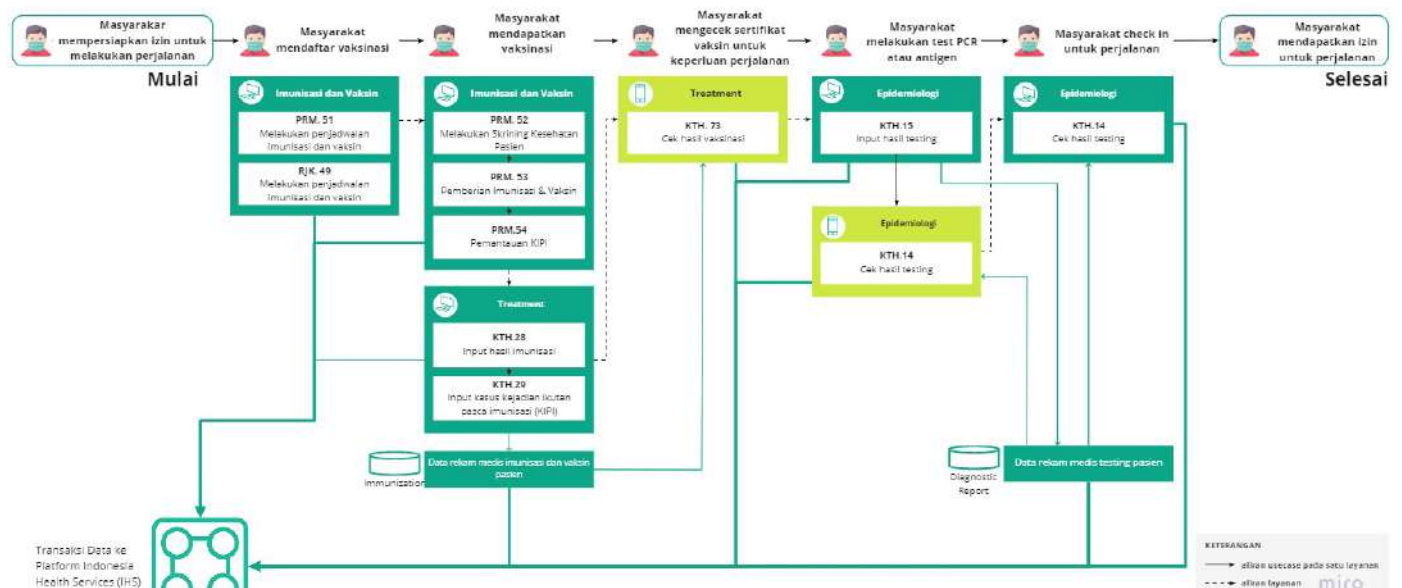
Gambar 25. Diagram Arsitektur Ketahanan Kesehatan

berpengaruh terhadap kejadian krisis kesehatan dengan membangun *sistem kewaspadaan dini* yang *real time* dan mengintegrasikan pelaporan kasus kedaruratan dengan *open access data*. Agar setiap kejadian yang berisiko menjadi sebuah wabah mendapatkan penanganan yang efektif.

3. Standardisasi format data untuk mendapatkan *robust data quality* yang diintegrasikan secara *end-to-end* melalui *Open API*. Suplai data didapatkan dari level Fasyankes terbawah dan diagregasikan untuk mendapatkan analisis data yang akurat dalam menunjang pengambilan keputusan strategis.
4. Menyediakan sumber informasi serta promosi kesehatan yang terpercaya dan mudah diakses melalui *seamless apps experience*.

Dalam menyelenggarakan Ketahanan Kesehatan, pemerintah melalui Kementerian Kesehatan bekerjasama dengan banyak pihak di mana melibatkan lintas direktorat jenderal, kementerian, dan lembaga yang mengampu fungsi spesifik. Diperlukan *one single platform* untuk meningkatkan integrasi dan efektivitas koordinasi. Platform ketahanan kesehatan akan dibangun dengan beberapa layanan utama yang menghasilkan *microservice & modul* yang akan difasilitasi dalam sebuah platform aggregator untuk mengagregasi data dari berbagai *data touch point* (Fasyankes, laboratorium, Farmalkes, diagnosis individu, *data testing, tracing, tracking dan treatment*, dst). Adanya integrasi data memungkinkan prediksi krisis kesehatan dan KLB dapat lebih awal diketahui sehingga para *stakeholder* terkait dapat lebih cepat dan akurat dalam menyiapkan anggaran, SDM, serta logistik untuk kondisi krisis kesehatan maupun

Pengecekan Hasil Sertifikat Vaksin dan Hasil Tes Negatif untuk Perjalanan



Gambar 26. Ilustrasi Alur Layanan dan Data Pengecekan Hasil Sertifikat Vaksin dan Hasil Tes Swab PCR Cov-19

kondisi kegawatdaruratan, serta meminimalisir *severity cost*.

Gambar 26 merupakan salah satu contoh ilustrasi layanan ketahanan kesehatan yaitu pengecekan hasil sertifikat vaksin dan hasil tes PCR atau swab. Pasien yang akan melakukan perjalanan harus mempersiapkan izin perjalanan terlebih dahulu. Pertama, pasien perlu menyediakan data identitas untuk mendaftar untuk vaksinasi dan akan mendapatkan penjadwalan. Sesuai jadwal, pasien akan diberikan vaksinasi yang diawali dengan skrining kesehatan pasien dan diakhiri dengan pemantauan KIPI. Selanjutnya, SDM Kesehatan melakukan input data vaksinasi pasien. Pasien dapat melihat hasil dan sertifikat vaksin untuk keperluan perjalanan pada platform *customer PeduliLindungi*. Saat pasien melakukan tes PCR atau swab antigen, pihak fasilitas layanan kesehatan akan melakukan input hasil tes pasien dan akan tercatat dalam satu *database* bersama identitas pasien. Untuk keperluan *check-in* perjalanan pasien dapat menunjukkan sertifikat vaksin dan hasil tes PCR atau antigen dengan hasil negatif yang tersedia di platform *customer PeduliLindungi* kepada petugas terkait.

3.5.4. Layanan Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK)

Untuk menangani berbagai kondisi permasalahan dalam pemenuhan SDM yang sesuai dengan kebutuhan Indonesia maka diperlukan perencanaan dan eksekusi tindak lanjut yang mencakup keseluruhan

masalah sehingga solusi menjadi tepat sasaran dan memberikan jawaban terhadap masalah tersebut. Solusi yang diperlukan secara umum dapat tercakup dalam 3 layanan di bawah ini.

1. Pengelolaan profil SDM terpadu berbasis detail data individu

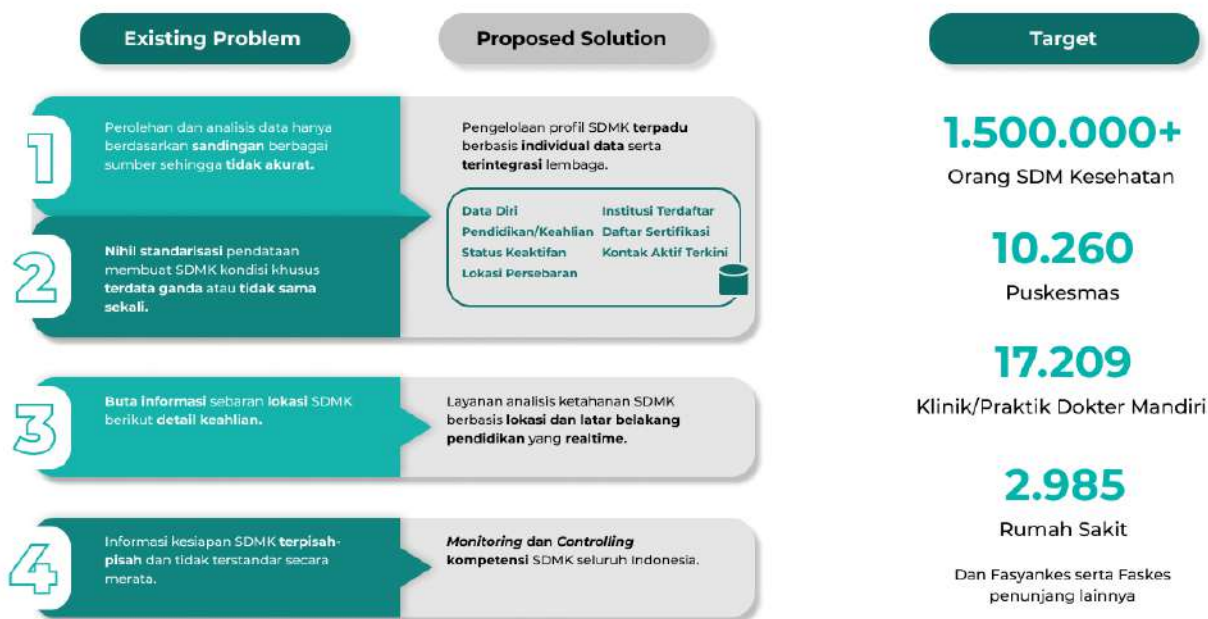
Setiap *stakeholders* dalam hal ini institusi pendidikan kesehatan dapat menginput data profil peserta didik yang menjadi gambaran data jumlah calon SDM Indonesia ke depan. Selain itu, terdapat suatu big data sistem informasi SDM yang juga dapat diakses langsung oleh SDM.

2. Pengelolaan analisis data persebaran SDM berbasis data lokasi yang real time dan terintegrasi dengan berbagai lembaga terkait.

Melalui big data sistem informasi yang nantinya dikembangkan memungkinkan Kementerian Kesehatan untuk melakukan analisis sebaran SDM yang dapat mengetahui ketimpangan atau kekurangan SDM di suatu wilayah dan/atau spesifik pada Fasyankes tertentu. Dengan big data ini diharapkan dapat mengetahui sebaran seluruh SDM di Indonesia lengkap dengan jumlah, keahlian, serta kompetensi yang dimiliki sehingga memungkinkan response time yang lebih cepat untuk memenuhi keperluan SDM di suatu wilayah jika terjadi KLB.

3. Pengawasan dan Pengarahan kompetensi SDM dengan kurikulum terpusat dan dapat diakses langsung oleh SDM.

Kementerian Kesehatan diharapkan



Sumber : Data BPPSDMK 2018

Gambar 27. Solusi Layanan SDM Kesehatan

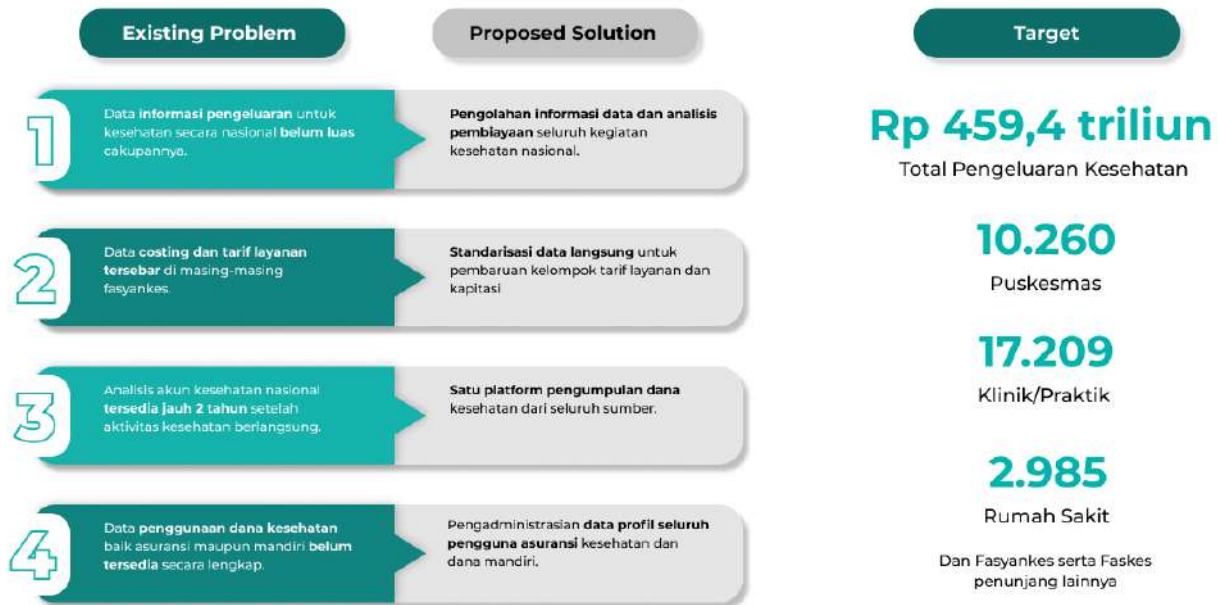
dapat menjadi wadah untuk seluruh organisasi profesi, KKI/ KTKI, ataupun pihak ketiga untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi dan keterampilan yang dimiliki SDMK, di antaranya dalam pelaksanaan Uji kompetensi, pembuatan Surat Tanda Registrasi (STR), pembuatan Surat Izin Praktik (SIP), penyelenggaraan pelatihan, maupun penyedia beasiswa. Dalam hal ini, Kementerian Kesehatan dapat menjadi sumber informasi terpusat terkait layanan yang dimiliki masing-masing *stakeholders*.

Secara umum, proses utama dalam platform adalah tampilan data dalam bentuk analisis yang berdasar pada pengelolaan data individu SDMK. Data-data yang dipanggil berasal dari basis data Satu Data Kesehatan Indonesia

yang menyimpan keseluruhan data individu SDMK. Harapannya, data yang dimunculkan dan diolah telah melalui *gateway API services* yang membuat seluruh data menjadi terstandar FHIR.



Gambar 28. Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan SDM Kesehatan



Sumber : NHA Indonesia 2018

Gambar 29. Solusi Layanan Pembiayaan Kesehatan

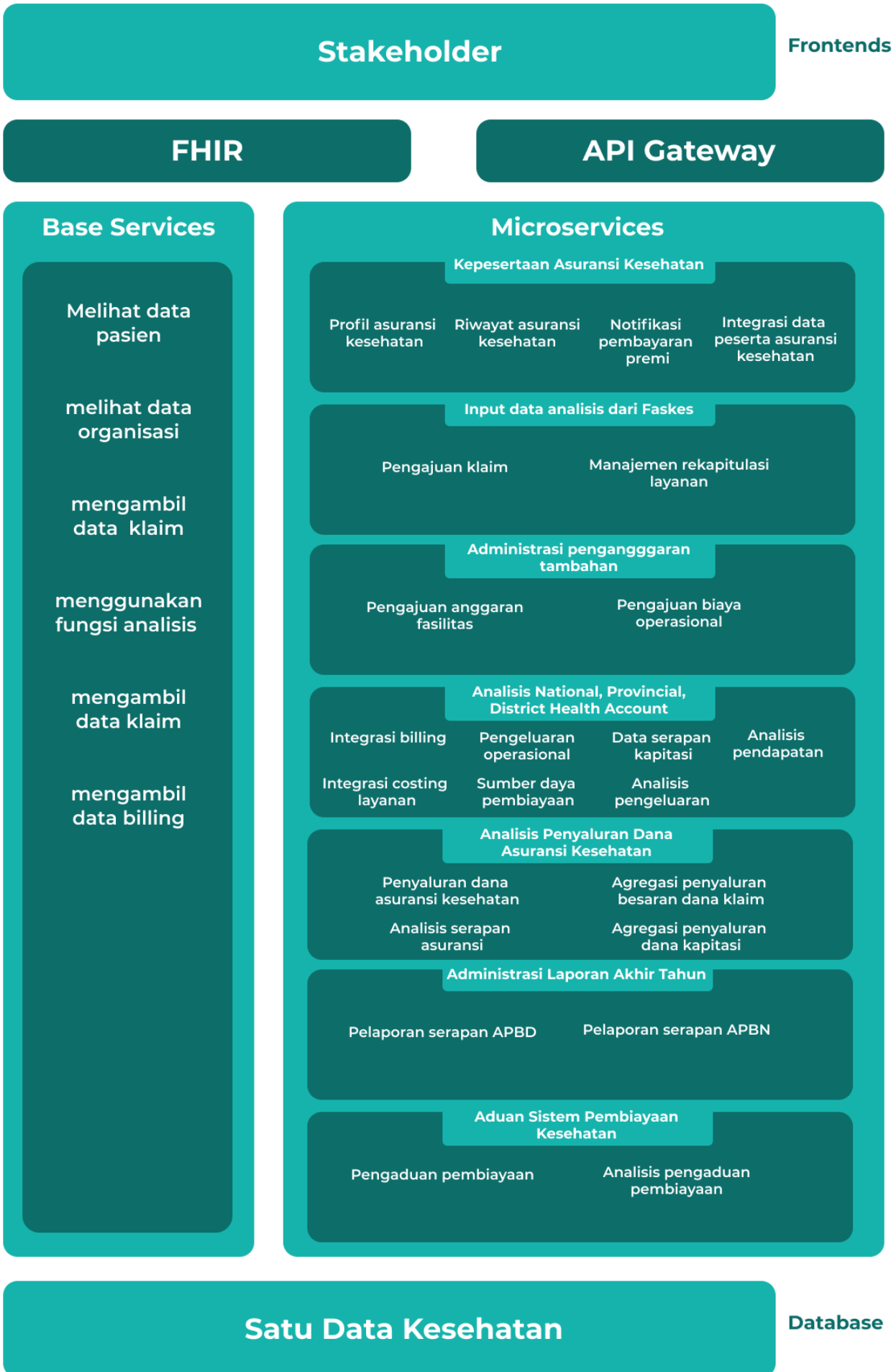
3.5.5. Layanan Pembiayaan Kesehatan

Untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi yang berkuantitas dan berkualitas di seluruh analisis pembiayaan serta pengeluaran kesehatan nasional, dibutuhkan pengelolaan sumber data dan keluaran analisis yang sesuai dengan kebutuhan nyata. Sistem yang tercakup untuk memberikan solusi yang komprehensif memerlukan keempat elemen seperti terlihat pada gambar 29.

Pengolahan informasi, data, dan analisis pembiayaan seluruh kegiatan kesehatan nasional. Diperlukan basis pengembangan dengan orientasi pengolahan data, informasi, serta melakukan analisis expenditure seluruh kegiatan kesehatan secara nasional baik dalam skala makro (*Supply Side Financing*) maupun mikro (*Demand Side Financing*).

Standardisasi data langsung dari Fasyankes untuk pembaruan kelompok tarif layanan dan kapitasi. Sebuah platform yang memberikan fasilitas pendataan komprehensif berbasis digital diperlukan. Standardisasi terhadap proses dan jenis data yang dimasukkan juga akan dibuat agar secara otomatis data yang tidak memenuhi kriteria sistem akan langsung tereliminasi, tidak masuk ke dalam seluruh analisis, dan bahkan tidak diterima oleh sistem. Keluaran dari analisis dapat berupa standar-standar kapitasi dan tarif baru untuk diterapkan dalam skala nasional.

Satu platform pengumpulan dana kesehatan dari seluruh sumber. Pengintegrasian data terkini dengan sistem yang sudah beroperasi sehingga seluruh data terkumpul dalam satu platform yang sama menjadi salah satu solusi utama yang akan diusung. Hal ini menjadi sangat



Gambar 30. Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Pembiayaan Kesehatan

penting agar seluruh analisis terutama yang kaitannya pada acuan kebijakan yang sebelumnya terpisah-pisah akan menjadi terpusat dan mengacu pada data terkini dan tervalidasi.

Pengadministrasian data profil seluruh pengguna asuransi kesehatan dan dana mandiri. Melalui platform ini, kegiatan administrasi secara terpusat dapat diakomodasi dan memberikan manfaat tambahan kepada individu sebagai pengguna langsung asuransi kesehatan.

Pemetaan aplikasi di layanan pembiayaan terbagi ke dalam tujuh modul layanan yang diantaranya adalah modul kepesertaan asuransi kesehatan, modul input data analisis dari faskes, modul administrasi penganggaran tambahan, modul analisis national, provincial, district health account, modul penyaluran dana asuransi kesehatan, modul

administrasi laporan akhir tahun, dan modul aduan sistem pembiayaan kesehatan (Gambar 30).

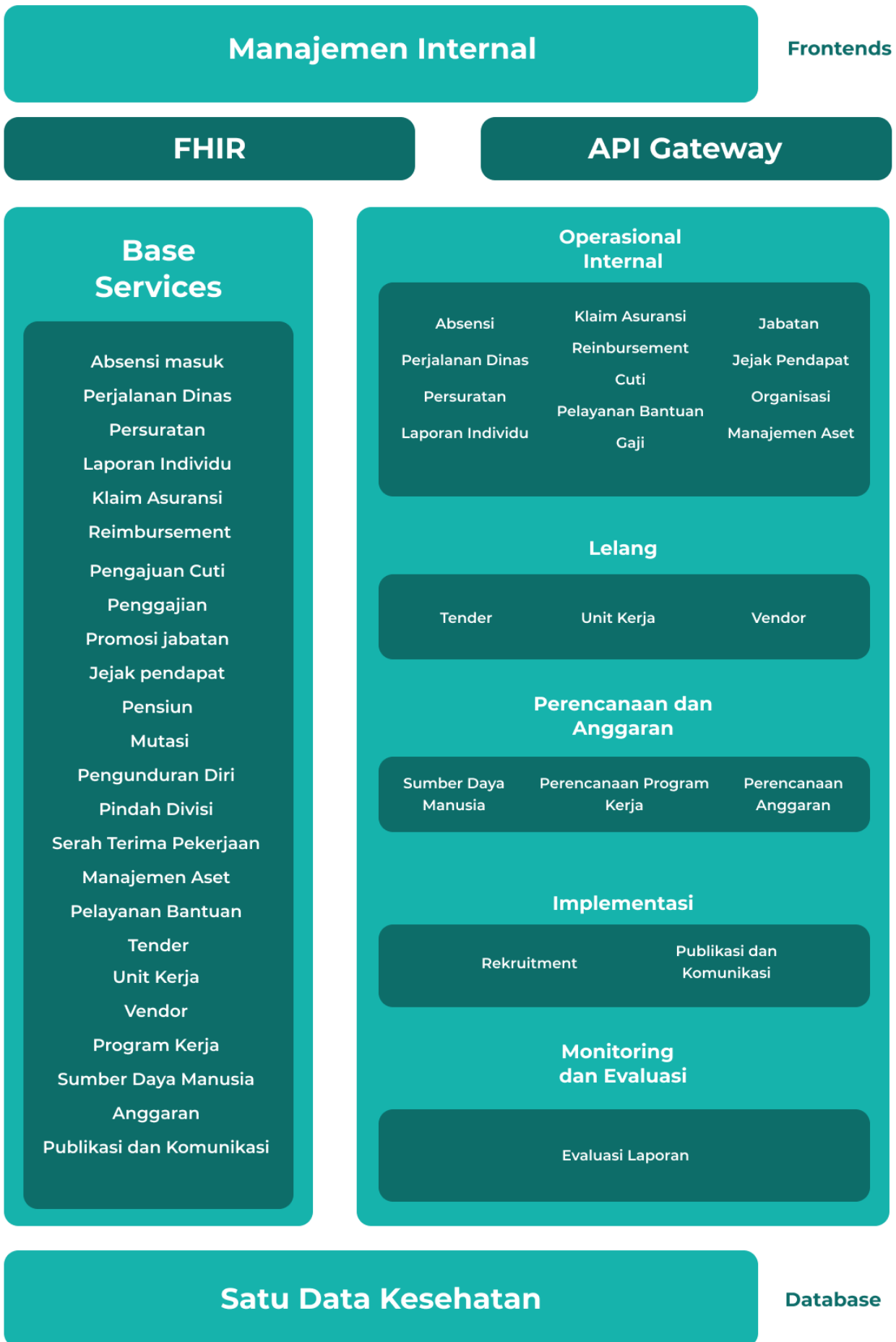
3.5.6. Layanan Manajemen Internal

Layanan Manajemen Internal di Kementerian Kesehatan memiliki permasalahan yang akan diatasi, yang pertama yaitu banyaknya aplikasi yang dipakai di internal, sebagai contoh aplikasi e-Renggar untuk layanan Perencanaan dan Anggaran, lalu e-Monev untuk layanan Monitoring dan Evaluasi, e-Office untuk kepegawaian dan aplikasi lainnya sehingga menyebabkan penginputan data tidak efisien.

Permasalahan kedua adalah data dalam setiap aplikasi internal Kemenkes RI masih belum terintegrasi. Guna mengatasi permasalahan tersebut, Kemenkes ingin membangun



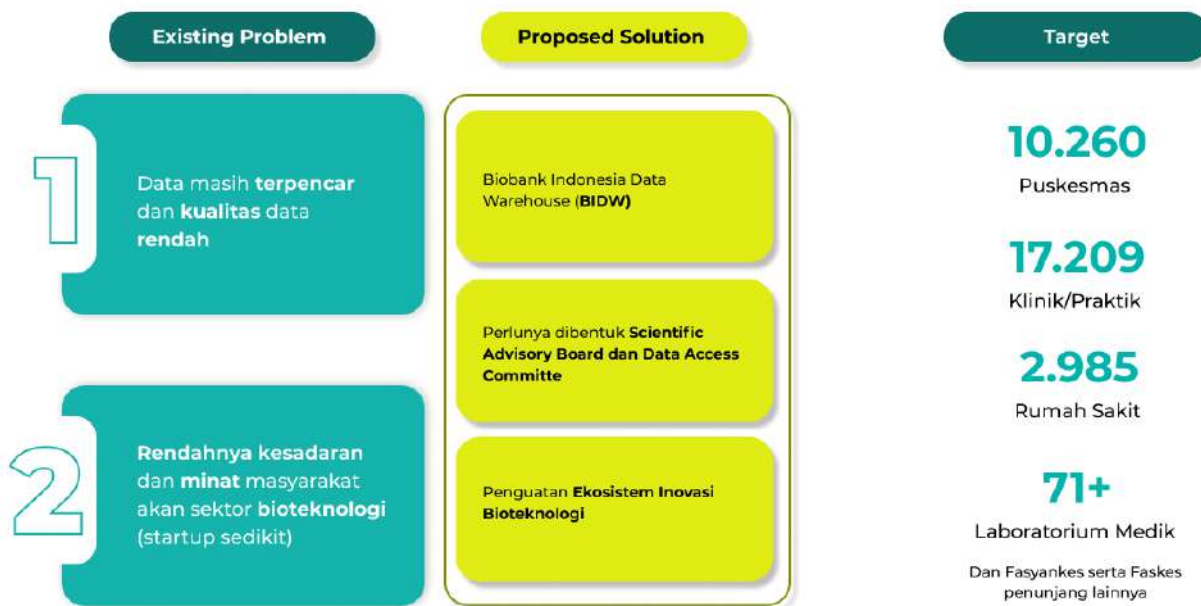
Gambar 31. Solusi Layanan Manajemen Internal



Gambar 32. Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Manajemen Internal

sebuah arsitektur layanan yang bisa dipakai oleh seluruh pegawai Kemenkes, Poltekkes, Balai Besar Pelatihan Kesehatan (BBPK), Rumah Sakit Nasional dan Pusat Laboratorium. Nantinya sistem yang bersifat modular

ini bisa digunakan untuk menyatukan *database* yang harmoni dan selaras ke instansi kesehatan terkait pada tingkat pemerintah provinsi (pemprov) dan pemerintah daerah (pemda).



Gambar 33. Solusi Layanan Bioteknologi

3.5.7. Layanan Bioteknologi

3.5.7.1. Biobank

Biobank Indonesia Data Warehouse (BIDW) adalah sistem data *gathering & data sharing* sebagai fasilitas untuk menunjang sentralisasi data pre-klinis, klinis, genomic, serta cmc yang bertujuan untuk memberikan *real time data* akan *mega biodiversity* di Indonesia untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya bagi seluruh insan Indonesia. Proses *data gathering* ini akan melibatkan internal Kemenkes RI, ekosistem inovasi kesehatan berbasis bioteknologi, maupun eksternal Kemenkes RI. Pihak yang

terlibat pada proses *data sharing* ini sama dengan proses data gathering dengan tambahan pihak publik, yaitu keterlibatan masyarakat umum yang dapat mengakses beberapa data umum.

Internal Kemenkes RI yang dimaksud adalah layanan primer, layanan sekunder, aktivitas farmasi dan alat kesehatan, serta aktivitas ketahanan kesehatan. Ekosistem inovasi kesehatan berbasis bioteknologi yang dimaksud adalah *startup* yang melewati tahapan *hackathon* yang diadakan layanan bioteknologi ataupun tidak, namun

sama-sama berada ekosistem yang dibangun oleh layanan bioteknologi Kemenkes RI. *Startup* yang dimaksud adalah entitas berbasis bioteknologi yang dapat menghasilkan produk

berupa *consumable*, *wearable*, atau dapat pula berupa *services*, serta mampu menghasilkan data untuk dikumpulkan (data gathering) di BIDW. Sedangkan untuk pihak eksternal



Gambar 34. Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Biobank

yang dimaksud adalah sektor riset dan inovasi meliputi, BRIN, Science Techno Park, Universitas, RS Akademik, Periset Independen, Industri R&D, *Startup* bioteknologi, serta Biobank (Universitas, Swasta, BRIN).

Proses *data gathering* akan dilakukan oleh Scientific Advisory Board dengan persyaratan 52 data set dari standar *Minimum Information About Biobank Data Sharing* (MIABIS) (Norlin et al., 2012) dengan kelengkapan dokumen berupa *Bio Standard* dan *Biosecurity*. Lalu untuk proses data sharing akan dilakukan oleh *Data Access Committee* berbasis pada *Cybersecurity/IT* dengan tujuh langkah pengajuan akses data.

3.5.7.2. Ekosistem Inovasi Kesehatan Berbasis Bioteknologi

Perkembangan bioteknologi di Indonesia telah berjalan sejak lama, namun cenderung lambat karena beberapa faktor utama. Faktor pertama adalah minimnya dana penelitian di bidang bioteknologi. Penelitian bioteknologi diperlukan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk serta pengetahuan tentang bioteknologi. Faktor lainnya adalah rendahnya sumber daya manusia, fasilitas, dan kebijakan pemerintah yang memperpanjang proses pemasaran produk rekayasa genetika.

Bioteknologi memiliki peran positif bagi dunia pertanian, kesehatan, dan lingkungan. Dalam dunia pertanian, bioteknologi membantu mengurangi krisis pangan, meningkatkan kualitas pangan dan meningkatkan jumlah

produksi pertanian. Di bidang kesehatan, bioteknologi dapat mendiagnosis penyakit genetik dan non-genetik serta mengobati penyakit tertentu. Di bidang lingkungan, bioteknologi dapat meningkatkan kualitas lingkungan yang tercemar seperti bioremediasi, *bioleaching*, pengurangan sampah plastik dengan memproduksi bioplastik dan memproduksi pupuk hayati yang ramah lingkungan.

Untuk itu, platform Layanan Bioteknologi memiliki tujuan utama untuk:

1. Memperkaya produk Bioteknologi di Indonesia.
2. Mempertemukan pihak periset dengan dunia industri.
3. Memiliki *data warehouse* produk Bioteknologi.
4. Membuat sistem *Single Sign On Platform*.
5. Mempertajam regulasi Bioteknologi.

Dalam rancangan platform Bioteknologi, pihak penyedia dari Kemenkes RI dapat memantau perusahaan-perusahaan yang terdaftar, periset, dan jumlah transaksi. Ketika platform ini diluncurkan, diperlukan komunikasi yang masif untuk menjaga customer engagement. Melalui edukasi kepada masyarakat, maka terciptalah ekosistem yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

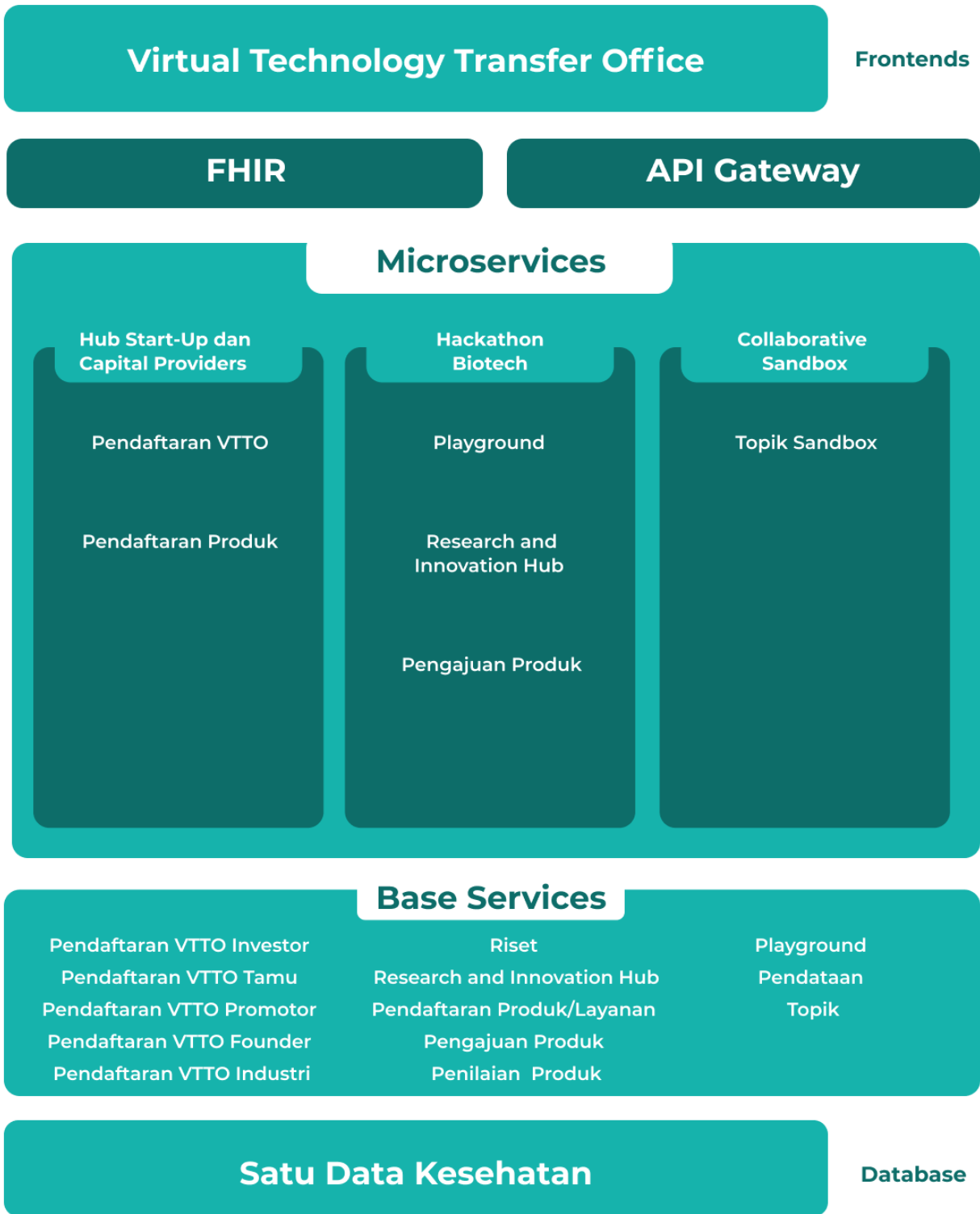
Layanan Bioteknologi memiliki dua permasalahan utama yang perlu diatasi, yakni:

1. Data masih terpecah, kuantitas dan kualitas data rendah, serta adanya ego sektoral. Guna mengatasi masalah ini, Kemenkes RI ingin membangun *Biobank Indonesia Data Warehouse*, perlunya dibentuk *Scientific Advisory Board* untuk mengatur sistem pengumpulan dan *Data Access Committee* untuk mengatur sistem penggunaan data.
2. Rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya sektor Bioteknologi dan upaya integrasi *Biobank* secara nasional. Guna mengatasi permasalahan ini, Kemenkes RI ingin memperkuat Ekosistem Inovasi Kesehatan berbasis Bioteknologi, meliputi *Collaborative Sandbox* berupa wadah ruang diskusi, *Hackathon Startup* sebagai pencetak inovasi pada produk consumable, wearable, dan services base, serta yang ketiga adalah *Hub Startup & Capital Providers* untuk mempertemukan para pencetak inovasi dengan *capital provider*.

Pemetaan aplikasi pada Layanan Bioteknologi memiliki empat layanan utama yaitu, *Biobank Indonesia Data Warehouse*, *Collaborative Sandbox*, *Hackathon Biotechnology*, dan *Hub Startup & Capital Providers*. Setiap layanan memiliki modul-modulnya tersendiri. Untuk layanan *Hub Startup* dan *Capital Providers* memiliki modul Pendaftaran VTTO dan Pendaftaran Produk. Untuk layanan *Hackathon*

Biotech terdiri dari modul *Playground*, *Research and Innovation Hub*, dan Pengajuan Produk. Untuk layanan *Collaborative Sandbox* hanya memiliki modul Topik Sandbox, lalu yang terakhir layanan *Biobank* yang terdiri dari modul Pendaftaran *Biobank*, *Single Sign-On*, Pengajuan Sampel, Data Sampel, dan Akses Data Sampel.

Semua modul di Layanan Bioteknologi akan dipisah menjadi dua layanan dengan merujuk pada masing-masing database. *Biobank Indonesia Data Warehouse* akan memiliki database sendiri dan ekosistem kesehatan berbasis bioteknologi akan menjadi satu *database* dengan platform user dan *provider*.



Gambar 35. Diagram Arsitektur Aplikasi Layanan Bioteknologi

Aplikasi Bioteknologi berprinsip harmoni melalui dua layanan utama yaitu Ekosistem Inovasi Bioteknologi dan Biobank Indonesia Data Warehouse

<p>Microservices</p> <p>Menghubungkan dan mensinkronisasikan data yang dimiliki stakeholder/provider dengan satu data kesehatan/sebaliknya</p>	<p>Base Services</p> <p>Kumpulan logika & interaksi yang memastikan permintaan user bisa dipenuhi</p>	<p>Advance Services</p> <p>Platform layanan di luar proses bisnis inti untuk memenuhi kebutuhan analisis, baik dalam bentuk agregat maupun mentah</p>
---	--	--



KESIMPULAN

Integrasi delapan layanan kesehatan melahirkan tantangan besar dalam upaya melakukan strategi transformasi digital kesehatan yang direncanakan untuk tahun 2024. Salah satu tantangan terbesar yang muncul adalah hadirnya banyak aplikasi layanan kesehatan yang menyebabkan data kesehatan tersebar dan tidak memiliki format yang terstandar. Situasi ini menyebabkan terancamnya ketahanan kesehatan nasional akibat minimnya kesiapan informasi dan aktualisasi tindak lanjut. Sebagai contoh, informasi kesiapan tempat tidur rumah sakit, obat-obatan dan alat kesehatan, serta tenaga kesehatan seluruh Indonesia tidak berdasarkan data real time dan tidak terjamin kebenarannya sehingga membuat keputusan dan kebijakan yang tidak tepat sasaran.

Kementerian Kesehatan RI sebagai aktor utama dalam mencapai visi untuk Menuju Indonesia Sehat tidak dapat berjalan sendirian, namun harus didukung oleh seluruh pelaku industri kesehatan. Implementasi strategi transformasi digital kesehatan juga harus dilandasi dengan data dan sistem pelayanan kesehatan yang terintegrasi.

Strategi transformasi digital kesehatan akan terfokus pada pengembangan data kesehatan, pengembangan aplikasi layanan kesehatan, dan peningkatan ekosistem teknologi kesehatan yang berkelanjutan. Ketiga fokus tersebut diharapkan dapat melahirkan peningkatan mutu data beserta kebijakannya sehingga meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan. **Melalui pemetaan ini, seluruh layanan kesehatan dapat terintegrasikan sehingga optimalisasi dalam efektivitas dan interoperabilitas dapat terwujud pada pelayanan primer dan sekunder, pelayanan farmasi dan alat kesehatan, ketahanan kesehatan nasional, sumber daya manusia kesehatan, pembiayaan kesehatan, manajemen internal hingga inovasi pada ekosistem bioteknologi.**

Implementasi strategi transformasi digital kesehatan dilaksanakan dengan pendekatan berbasis platform berlandaskan prinsip-prinsip yang menjadi terobosan dalam membangun data kesehatan nasional, yaitu platform berbasis layanan dan proses bisnis, standardisasi arsitektur dan spesifikasi, kolaborasi ekosistem pelaku industri kesehatan, open API berbasis microservices, dan kepatuhan melalui keterpaduan manfaat imbal balik



melalui kemudahan layanan dan informasi terintegrasi. Strategi transformasi digital kesehatan memiliki keluaran berupa Platform Indonesia Health Services (IHS) dan Citizen Health App. Platform IHS hadir dan dibangun sebagai solusi dari permasalahan-permasalahan laten terkait integrasi dan beragamnya aplikasi. Citizen Health App merupakan sebuah platform yang menyimpan data kesehatan pribadi (personal health record) secara lengkap.

Strategi transformasi digital kesehatan mengubah arah pelayanan kesehatan menjadi lebih sederhana dan mudah digunakan oleh masyarakat, meningkatkan efisiensi karena data kesehatan dapat diakses dengan mudah dan memiliki kualitas yang baik. Dengan pelaksanaan yang terarah dan terukur berdasarkan pemetaan yang ada, transformasi teknologi digital kesehatan berdampak pada lahirnya sistem pelayanan kesehatan yang lebih berkualitas sehingga dapat memicu pertumbuhan ekonomi yang lebih baik. Oleh karenanya, Cetak Biru Strategi Transformasi Kesehatan Digital 2024 hadir menjawab permasalahan, potensi, dan tantangan transformasi digital Indonesia sehingga melahirkan solusi yang komprehensif, implementatif, serta terukur dalam pembangunan pelayanan kesehatan berkelanjutan.



DAFTAR PUSTAKA

- AIPHSS. (2015). Permenkes RI No 33 Tahun 2015: Kunci Harmonisasi dan Sinkronisasi antar Bidang dan antar Level Pemerintahan dalam Penyusunan Rencana Kebutuhan SDM Kesehatan. <http://aiphss.org/id/id-permenkes-ri-no-33-tahun-2015-kunci-harmonisasi-dan-sinkronisasi-antar-bidang-dan-antar-level-pemerintah-dalam-penyusunan-rencana-kebutuhan-sdm-kesehatan/>.
- AIPHSS. (2016). Pengayaan Model Sistem Informasi SDM Kesehatan. Tersedia pada: <http://aiphss.org/id/id-pengayaan-model-sistem-informasi-sdm-kesehatan/>
- Australian Digital Health Agency. (2017). Australia's National Digital Health Strategy
- Asian Development Bank. (2021). Digital Health Implementation Guide For The Pacific.
- Beswick S & Hill PD AM. (2010). Comparison of Nurse Workload Approaches. *J Ners Manag* 2010 Jul;18(5)592-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2010.01124.x>
- De Graft-Johnson, J., Kerber, K., Tinker, A., Otchere, S., Narayanan, I., & Shoo, R. (2006). The continuum of care – reaching mothers and babies at the crucial time and place. *Opportunities for Africa's Newborns*, 23–36.
- Faridah, L., Rinawan, F. R., Fauziah, N., Mayasari, W., Dwiartama, A., & Watanabe, K. (2020). Evaluation of Health Information System (HIS) in The Surveillance of Dengue in Indonesia: Lessons from Case in Bandung, West Java. *International journal of environmental research and public health*, 17(5), 1795. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051795>
- Hendrayanti E. (2008). Analisis Beban Kerja Sebagai Dasar Perencanaan Kebutuhan SDM. *J Univ Islam 45 Bekasi Paradigma* 2008; 19(01). <http://www.ejournalunisma.net/ojs/index.php/paradigma/article/viewFile/111/106/>
- Hou, J., Tian, L., Zhang, Y., Liu, Y., Li, J., & Wang, Y. (2020). Study of influential factors of provincial health expenditure -analysis of panel data after the 2009 healthcare reform in China. *BMC Health Service Research*, 20(606), 1-8. 10.1186
- Instruksi Presiden Republik Indonesia No. 4 Tahun 2019. (2019). Peningkatan Kemampuan Dalam Mencegah, Mendeteksi, dan Merespons Wabah Penyakit, Pandemi Global, dan Kedaruratan Nuklir, Biologi, dan Kimia. 17 Juni 2019. Lampiran Instruksi Presiden Republik Indonesia. Jakarta.
- Iyengar, K. P., Vaishya, R., Bahl, S., & Vaish, A. (2020). Impact of the coronavirus pandemic on the supply chain in healthcare. *British Journal of Healthcare Management*, 26(6), 1-4. doi:10.12968/bjhc.2020.0047.

- Kementerian Kesehatan, Badan Litbangkes. (2017). Laporan Riset Ketenagaan Kesehatan tahun 2017. Jakarta.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK. 01.07/Menkes/422/2017.(2017).Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. 29 Agustus 2017. Jakarta.
- Norlin, Loreana & Fransson, Martin & Eriksson, Mikael & Merino, Roxana & Hortlund, Maria & Kurtovic, Sanela & Litton, Jan-Eric. (2012). A Minimum data set for sharing biobank samples, information, and data: MIABIS. Biopreservation and biobanking. 10. 343-8. 10.1089/bio.2012.0003.
- Onofrei, M., Vatamanu, A.-F., Vintilă, G., & Cigu, E. (2021, October 13). Government Health Expenditure and Public Health Outcomes: A Comparative Study among EU Developing Countries. *Environmental Research and Public Health*, 18(20), 1-13. 10.3390
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020.(2020). Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024. 13 Agustus 2020. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 914. Jakarta
- Republik Indonesia. (2012). Peraturan Presiden No. 72 Tahun 2012 tentang Sistem Kesehatan Nasional.
- Sasongkojati, R. M. H. D. R. (2020). COVID-19: Indonesia Needs to Consider Pandemic Diseases a National Security Issue. *CSIS Commentaries DMRU-061-EN*
- Sumiarsih, M. & Nurlinawati, I. (2019). Permasalahan dalam Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya Manusia Kesehatan di Kabupaten/Kota. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, Vol. 3, No. 3, Desember 2019. <https://doi.org/10.22435/jpppk.v3i3.2657>
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 36 Tahun 2009.(2009).Kesehatan. 13 Oktober 2009. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144. Jakarta.
- US National Health Security Strategy. (2021). National Health Security Strategy (NHSS). <https://www.phe.gov/Preparedness/planning/authority/nhss/Pages/default.aspx>
- World Health Organization (2021). Health Security. Diakses 7 Desember 2021, dari https://www.who.int/health-topics/health-security#tab=tab_1
- World Health Organization & Organisation for Economic Co-operation and Development. (2011). *A System of Health Accounts: 2011 Edition* (Organisation for Economic Co-operation and Development, Ed.). OECD Publishing.
- World Health Organization. (2012). National eHealth strategy toolkit. International Telecommunication Union.

