



KOMDIGI

Kementerian Komunikasi dan Digital
Republik Indonesia

LAPORAN PEKERJAAN

TELAAH PENERAPAN DATA WAREHOUSE PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LAYANAN PUBLIK BIDANG PENYIARAN

Untuk:

DIREKTORAT LAYANAN EKOSISTEM DIGITAL

DIREKTORAT JENDERAL EKOSISTEM DIGITAL

KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN DIGITAL

2026



Wisma Mampang, Jl. Mampang Prpt. Raya No.1,
RT.3/RW.3, Mampang Prpt., Kec. Mampang Prpt.,
Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota
Jakarta 12790

1.1 LATAR BELAKANG

Penyelenggaraan layanan publik bidang penyiaran merupakan bagian dari fungsi strategis pemerintah dalam menjamin kepastian hukum berusaha, meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat, serta menjaga akuntabilitas pengelolaan Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Seiring dengan perkembangan regulasi, dinamika industri penyiaran serta agenda transformasi digital pemerintahan, kompleksitas proses bisnis dan volume data yang dikelola dalam layanan penyiaran terus meningkat. Kondisi ini menuntut pengelolaan sistem informasi yang tidak hanya andal secara operasional, tetapi juga mampu mendukung evaluasi kinerja dan pengambilan keputusan berbasis data dalam jangka panjang.

Dalam rangka mendukung penyelenggaraan layanan tersebut, Direktorat Layanan Ekosistem Digital telah mengembangkan dan mengoperasikan Sistem Informasi Manajemen Perizinan Penyelenggaraan Penyiaran (SIMP3) dan Sistem Informasi Manajemen Keuangan PNBP Penyelenggaraan Penyiaran (SIMKEU). SIMP3 saat ini mengelola data lebih dari 3.000 penyelenggara penyiaran aktif dengan cakupan proses bisnis yang meliputi permohonan izin baru, uji laik operasi, perpanjangan izin, perubahan data perizinan hingga pengembalian dan pencabutan izin. Data yang dikelola SIMP3 tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga membentuk rekam jejak historis siklus hidup perizinan penyiaran secara nasional, yang memiliki nilai strategis untuk analisis kebijakan dan evaluasi efektivitas sektor penyiaran.

Di sisi lain, SIMKEU memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi karena berkaitan langsung dengan tata kelola keuangan negara. SIMKEU mengelola kewajiban billing tahunan bagi lebih dari 3.000 wajib bayar, pengelolaan sanksi administratif berupa surat tagihan dan surat teguran, pengenaan denda tahun berjalan, pencabutan izin akibat ketidakpatuhan serta pengelolaan data piutang. Selain itu, SIMKEU mendukung penyusunan laporan PNBP sesuai dengan Standar Akuntansi Pemerintahan, penerbitan kartu piutang, penilaian kualitas piutang serta integrasi dengan sistem keuangan nasional seperti SIMPONI dan SAKTI Kementerian Keuangan. Karakteristik data yang dikelola bersifat berulang, historis, dan memiliki implikasi akuntabilitas yang tinggi, baik dalam konteks pengawasan internal maupun pemeriksaan eksternal.

Pengembangan SIMP3 dan SIMKEU pada tahun 2025 dan 2026, termasuk penerapan arsitektur berbasis microservice, pemanfaatan kecerdasan artifisial, serta teknologi pendukung lainnya, telah meningkatkan kapabilitas sistem dalam mendukung layanan publik dan pengelolaan PNBP. Namun,

peningkatan kapabilitas sistem operasional tersebut secara bersamaan juga menghasilkan akumulasi data yang semakin besar, tersebar pada berbagai modul dan sistem serta bersifat lintas waktu dan lintas fungsi. Dalam praktiknya, sebagian besar data tersebut masih dimanfaatkan dalam konteks operasional dan pelaporan rutin. Sementara itu, kebutuhan analisis yang bersifat lintas sistem, historis dan strategis terus meningkat, sehingga menimbulkan tantangan apabila seluruh kebutuhan analitik tetap dibebankan pada sistem operasional.

Berbagai kajian akademik mengenai pengelolaan data dan sistem analitik menunjukkan bahwa organisasi yang mengelola banyak sistem operasional dengan karakteristik data yang beragam memerlukan pemisahan yang jelas antara fungsi layanan operasional dan fungsi analitik. Pendekatan pengelolaan data yang terfragmentasi cenderung membatasi kemampuan organisasi dalam melakukan analisis lintas sistem, evaluasi kinerja jangka panjang serta pengambilan keputusan berbasis bukti. Dalam konteks tersebut, Data Warehouse dipahami sebagai arsitektur pengelolaan data yang mengintegrasikan berbagai sumber data operasional, mengelola data historis secara konsisten serta menyediakan informasi analitik untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial dan kebijakan tanpa mengganggu kinerja layanan utama (Kimball & Ross, 2013; Inmon, 2005).

Literatur juga menegaskan bahwa Data Warehouse tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyimpanan data, tetapi sebagai bagian dari ekosistem pengelolaan data yang lebih luas, yang menekankan pemodelan konseptual, keterpaduan data lintas sistem serta kesesuaian antara kebutuhan organisasi dan arsitektur data. Pendekatan ini relevan bagi organisasi pemerintahan yang mengelola layanan publik berbasis sistem informasi dengan keterkaitan proses bisnis yang tinggi, sebagaimana ditunjukkan dalam berbagai kajian mengenai pemodelan Data Warehouse dan ekosistem data modern sebagaimana diungkap oleh (Lamas, Cortiñas, & Luaces, 2025) dan (Golfarelli, Maio, & Rizzi, 1998)

Selain itu, kajian di bidang pengelolaan data skala besar menekankan bahwa kualitas data merupakan prasyarat utama keberhasilan pemanfaatan Data Warehouse. Proses pembersihan, konsolidasi dan standarisasi data menjadi bagian penting agar informasi yang dihasilkan dapat diandalkan dan mendukung akuntabilitas organisasi. Tanpa pengelolaan kualitas data yang memadai, pemanfaatan Data Warehouse justru berisiko menghasilkan analisis yang tidak akurat dan berpotensi menyesatkan dalam perumusan kebijakan (Elmobark, El ghareeb, & Elhishi, 2025). Hal ini menjadi semakin penting dalam konteks pengelolaan PNPB dan piutang negara yang menuntut tingkat ketelitian dan keterlacakan data yang tinggi.

Direktorat Layanan Ekosistem Digital pada prinsipnya menyelenggarakan layanan publik berbasis sistem informasi pada beberapa sektor industri strategis, antara lain penyiaran, pos, dan

telekomunikasi, yang masing-masing memiliki karakteristik regulasi dan proses bisnis yang berbeda. Meskipun demikian, layanan-layanan tersebut menunjukkan kesamaan pola dalam pengelolaan perizinan, keterkaitan dengan sistem perizinan berusaha nasional serta ketergantungan pada data historis lintas siklus layanan. Dalam perspektif tata kelola pemerintahan digital, pendekatan pengelolaan data analitik perlu dirancang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan sektoral jangka pendek, tetapi juga untuk mendukung keberlanjutan pengelolaan data dalam kerangka ekosistem layanan digital secara keseluruhan.

Dengan mempertimbangkan kompleksitas data SIMP3 dan SIMKEU serta peran strategisnya dalam mendukung layanan publik dan pengelolaan PNB, penerapan Data Warehouse perlu direncanakan secara bertahap dan terukur. Penerapan yang dilakukan tanpa kajian yang memadai berpotensi tidak selaras dengan kebutuhan organisasi atau tidak dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, sebelum dilakukan implementasi Data Warehouse secara penuh, diperlukan suatu telaah penerapan Data Warehouse dalam pengembangan sistem informasi layanan publik bidang penyiaran.

Telaah penerapan Data Warehouse ini difokuskan pada SIMP3 dan SIMKEU sebagai sistem yang memiliki kompleksitas data tinggi serta keterkaitan erat antara perizinan dan pengelolaan keuangan negara. Telaah dimaksudkan untuk mengkaji kebutuhan dan kesiapan penerapan Data Warehouse, menilai kesesuaian konsep dan arsitektur Data Warehouse dengan karakteristik data dan proses bisnis yang ada serta merumuskan rekomendasi kebijakan dan teknis yang terukur. Prinsip-prinsip pengelolaan data dan arsitektur analitik yang dikaji dalam telaah ini diharapkan tidak hanya mendukung penguatan layanan penyiaran, tetapi juga dapat menjadi rujukan konseptual bagi pengembangan pengelolaan data analitik pada layanan lain di lingkungan Direktorat Layanan Ekosistem Digital, tanpa mengurangi kekhususan regulasi dan karakteristik masing-masing sektor.

Hasil telaah penerapan Data Warehouse diharapkan menjadi dasar yang kuat bagi perencanaan implementasi pada tahap selanjutnya, sehingga penerapan Data Warehouse dapat dilakukan secara efektif, selaras dengan kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik, mendukung akuntabilitas pengelolaan PNB, serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data dalam penyelenggaraan layanan publik bidang penyiaran.

1.2 DASAR HUKUM

- a. Undang-undang No. 32 Tahun 2005 tentang Penyiaran;
- b. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang nomor 2 Tahun 2022 Tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang;
- c. Peraturan Pemerintah No 50 Tahun 2005 tentang Penyelenggaraan Penyiaran Lembaga Penyiaran Swasta;

- d. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2005 Tentang Penyelenggaraan Penyiaran Lembaga Penyiaran Komunitas;
- e. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2005 Tentang Penyelenggaraan Penyiaran Lembaga Penyiaran Berlangganan;
- f. Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2005 tentang Penyelenggaraan Penyiaran Lembaga Penyiaran Publik;
- g. Peraturan Pemerintah No 24 Tahun 2018 tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi secara Elektronik;
- h. Peraturan Pemerintah No, 58 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Penerimaan Negara Bukan Pajak;
- i. Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2021 tentang Pos, Telekomunikasi, dan Penyiaran;
- j. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Resiko;
- k. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pelaporan Perubahan Data Perizinan, Biaya Izin, Sistem Stasiun Berjaringan, dan Daerah Ekonomi Maju dan Daerah Ekonomi Kurang Maju dalam Penyelenggaraan Penyiaran;
- l. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 7 tahun 2019 tentang Pelayanan Berusaha Terintegrasi secara Elektronik Bidang Komunikasi dan Informatika;
- m. Peraturan Menteri Kominfo Nomor 6 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penyiaran;
- n. Peraturan Menteri Kominfo Nomor 11 Tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Penyiaran;
- o. Peraturan Menteri Komunikasi dan Digital Nomor 1 Tahun 2025 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Komunikasi dan Digital;
- p. Keputusan Direktur Jenderal Penyelenggaraan Pos dan Informatika Nomor 116 Tahun 2024 Tentang Penetapan Daerah Tertinggal, Terdepan, Dan Terluar Untuk Keperluan Penyelenggaraan Penyiaran Melalui Media Terestrial Jasa Penyiaran Radio FM dan Jasa Penyiaran Televisi Layanan Program Siaran yang Diselenggarakan oleh Lembaga Penyiaran Swasta.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari kegiatan ini adalah melakukan telaah penerapan Data Warehouse dalam pengembangan sistem informasi layanan publik bidang penyiaran, khususnya pada Sistem Informasi Manajemen Perizinan Penyelenggaraan Penyiaran (SIMP3) dan Sistem Informasi Manajemen Keuangan PNPB Penyelenggaraan Penyiaran (SIMKEU), sebagai dasar perumusan arah kebijakan dan rekomendasi

teknis penerapan Data Warehouse yang terukur dan berkelanjutan serta meningkatkan integrasi data yang berkualitas.

Tujuan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi kebutuhan data dan informasi yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis, evaluasi kinerja layanan publik, pengawasan kepatuhan perizinan serta pengelolaan PNBPN sektor penyiaran, yang tidak sepenuhnya dapat dipenuhi oleh sistem operasional SIMP3 dan SIMKEU.
- 2) Menelaah karakteristik data yang dikelola oleh SIMP3 dan SIMKEU, termasuk struktur data, volume, historisitas, keterkaitan antarproses bisnis serta aspek kualitas dan konsistensi data, sebagai dasar penilaian kesiapan penerapan Data Warehouse.
- 3) Menganalisis kesesuaian konsep dan pendekatan Data Warehouse dengan karakteristik proses bisnis perizinan penyiaran dan pengelolaan PNBPN, sehingga penerapan yang dirumuskan tidak mengganggu kinerja layanan operasional dan tetap mendukung kebutuhan analitik.
- 4) Menilai keterpaduan antara SIMP3, SIMKEU dan sistem pendukung lainnya dalam perspektif arsitektur pengelolaan data analitik, termasuk pemisahan fungsi operasional dan fungsi analitik serta keselarasan dengan kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE).
- 5) Merumuskan rekomendasi kebijakan terkait tata kelola data, pemanfaatan data analitik dan pengaturan peran serta tanggung jawab pengelolaan Data Warehouse dalam mendukung layanan publik dan akuntabilitas pengelolaan PNBPN.
- 6) Menyusun rekomendasi teknis pada tingkat konseptual yang mencakup prinsip arsitektur Data Warehouse, pendekatan integrasi data serta skema pemanfaatan data historis, tanpa mencakup perancangan detail maupun implementasi teknis.
- 7) Menyusun peta jalan penerapan Data Warehouse yang realistis dan bertahap sebagai dasar perencanaan implementasi pada tahap selanjutnya, dengan mempertimbangkan kesiapan organisasi, kebijakan dan sumber daya.
- 8) Menyediakan kerangka konseptual penerapan Data Warehouse pada layanan penyiaran yang dapat menjadi rujukan bagi pengembangan pengelolaan data analitik pada layanan lain di lingkungan Direktorat Layanan Ekosistem Digital, tanpa memperluas ruang lingkup pekerjaan pada tahap telaah ini.

1.4 SASARAN KEGIATAN

- a. Sasaran kegiatan ini adalah tersedianya dasar analitis dan rekomendasi kebijakan yang terukur untuk mendukung peningkatan kualitas layanan publik bidang penyiaran dan penguatan

akuntabilitas pengelolaan PNBPN melalui pengelolaan data yang terintegrasi dan berkelanjutan. Secara lebih rinci, sasaran kegiatan meliputi:

- b. Tersedianya gambaran kondisi eksisting pengelolaan data SIMP3 dan SIMKEU dalam mendukung layanan publik dan pengelolaan PNBPN.
- c. Teridentifikasinya kebutuhan informasi strategis dan analitik yang relevan dengan peningkatan kualitas layanan publik dan pengawasan kepatuhan penyelenggara.
- d. Tersusunnya rekomendasi kebijakan dan teknis tingkat konseptual sebagai dasar perencanaan penerapan Data Warehouse.
- e. Tersusunnya peta jalan penerapan Data Warehouse yang mendukung efektivitas dan efisiensi pengelolaan layanan publik bidang penyiaran.

1.5 RUANG LINGKUP

Ruang lingkup kegiatan Telaah Penerapan Data Warehouse dalam Sistem Informasi Layanan Publik Bidang Penyiaran meliputi:

1. Telaah proses bisnis dan pengelolaan data SIMP3

Melakukan telaah terhadap proses bisnis perizinan penyiaran dan pengelolaan data yang dikelola melalui SIMP3, termasuk karakteristik data perizinan, siklus hidup izin, serta pemanfaatan data dalam mendukung layanan publik dan kebutuhan analisis.

2. Telaah proses bisnis dan pengelolaan data SIMKEU

Melakukan telaah terhadap proses bisnis pengelolaan PNBPN sektor penyiaran melalui SIMKEU, termasuk pengelolaan billing tahunan, sanksi administratif, pengelolaan piutang, serta penyusunan laporan keuangan sesuai ketentuan yang berlaku.

3. Analisis kebutuhan informasi strategis dan analitik

Melakukan analisis terhadap kebutuhan data dan informasi strategis yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan, evaluasi kinerja layanan publik, pengawasan kepatuhan perizinan, dan pengelolaan PNBPN sektor penyiaran.

4. Telaah karakteristik dan kualitas data

Melakukan telaah terhadap karakteristik data SIMP3 dan SIMKEU, meliputi struktur data, volume, historisitas, keterkaitan antar data, serta isu kualitas dan konsistensi data dalam perspektif pengelolaan data analitik.

5. Telaah karakteristik komponen utama penerapan Data Warehouse

Melakukan analisis dalam menentukan komponen pembangunan Data Warehouse meliputi pengelolaan sumber data, proses integrasi dan transformasi data, penyimpanan data terpusat dan historis, proses penyajian data tematik, pemanfaatan analitik untuk pengambilan keputusan,

serta penerapan tata kelola dan pengamanan data sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

6. Telaah konsep dan pendekatan penerapan Data Warehouse

Melakukan telaah terhadap konsep, prinsip, dan pendekatan penerapan Data Warehouse yang relevan dengan karakteristik layanan penyiaran dan pengelolaan keuangan negara, termasuk pemisahan fungsi layanan operasional dan fungsi analitik.

7. Telaah keterpaduan arsitektur sistem informasi

Melakukan telaah terhadap keterpaduan SIMP3 dan SIMKEU dalam kerangka arsitektur pengelolaan data analitik, serta keselarasan penerapan Data Warehouse dengan kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE).

8. Perumusan rekomendasi kebijakan dan teknis tingkat konseptual

Menyusun rekomendasi kebijakan dan rekomendasi teknis pada tingkat konseptual terkait penerapan Data Warehouse, termasuk aspek tata kelola data dan pemanfaatan analitik.

9. Penyusunan peta jalan (roadmap) penerapan Data Warehouse

Menyusun peta jalan penerapan Data Warehouse secara bertahap sebagai dasar perencanaan implementasi pada tahap selanjutnya.

2 PEMAHAMAN TERHADAP LATAR BELAKANG, DASAR HUKUM DAN RUANG LINGKUP

2.1 PEMAHAMAN TERHADAP LATAR BELAKANG

Penyelenggaraan layanan publik di bidang penyiaran merupakan instrumen strategis pemerintah dalam menjamin kepastian hukum berusaha, meningkatkan kualitas pelayanan bagi masyarakat, serta menjaga akuntabilitas Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Dinamika regulasi yang berkembang pesat serta akselerasi transformasi digital dalam tata kelola pemerintahan memicu peningkatan kompleksitas proses bisnis sekaligus volume data yang dikelola secara signifikan. Guna mendukung efisiensi layanan tersebut, Direktorat Layanan Ekosistem Digital mengoperasikan dua pilar sistem informasi utama, yaitu Sistem Informasi Manajemen Perizinan Penyelenggaraan Penyiaran (SIMP3) dan Sistem Informasi Manajemen Keuangan PNBP Penyelenggaraan Penyiaran (SIMKEU).

Meskipun pengembangan sistem pada kurun waktu 2025 hingga 2026—melalui adopsi arsitektur *microservice* dan kecerdasan artifisial—telah meningkatkan kapabilitas operasional secara drastis, modernisasi ini membawa konsekuensi berupa akumulasi data transaksional yang sangat besar. Data tersebut saat ini masih tersebar di berbagai modul, lintas waktu, dan lintas fungsi, serta sebagian besar hanya dimanfaatkan untuk kebutuhan operasional harian dan pelaporan rutin. Di sisi lain, kebutuhan strategis pimpinan akan analisis data historis yang komprehensif dan lintas sistem terus meningkat. Membebaskan kueri analitik yang berat ini langsung pada sistem operasional (OLTP) berisiko menurunkan kinerja pelayanan publik utama. Oleh karena itu, diperlukan pemisahan yang jelas antara fungsi layanan operasional dengan fungsi analitik melalui perancangan arsitektur *Data Warehouse* (DWH) yang andal.

Berdasarkan kondisi riil organisasi, poin-poin inti yang melatarbelakangi urgensi pelaksanaan telaah penerapan DWH meliputi:

1. Skala dan Rekam Jejak Data yang Masif
SIMP3 mengelola rekam jejak administratif dan historis siklus hidup perizinan dari lebih dari 3.000 penyelenggara penyiaran aktif di seluruh Indonesia.
2. Tingkat Kompleksitas Keuangan Negara

SIMKEU mengelola kewajiban billing tahunan bagi lebih dari 3.000 wajib bayar, sanksi administratif, denda, kartu piutang, serta berintegrasi dengan sistem keuangan nasional seperti SIMPONI dan SAKTI Kementerian Keuangan.

3. Bottleneck Arsitektur Informasi

Akumulasi data operasional yang terfragmentasi membatasi kemampuan organisasi dalam melakukan analisis tren jangka panjang dan proyeksi kebijakan.

4. Prasyarat Kualitas Data Keuangan

Data PNPB dan piutang negara menuntut ketelitian dan keterlacakan yang tinggi, sehingga proses pembersihan dan standarisasi data menjadi prasyarat mutlak agar analisis DWH tidak menghasilkan kesimpulan yang tidak akurat dan menyesatkan.

5. Keberlanjutan Ekosistem Digital

Terdapat kesamaan pola pengelolaan data perizinan dan ketergantungan data historis pada sektor strategis lain (pos dan telekomunikasi), sehingga rancangan DWH penyiaran harus mampu menjadi rujukan konseptual bagi pengelolaan data analitik di lingkungan Direktorat Layanan Ekosistem Digital secara keseluruhan.

Dari sudut pandang penyedia dan keahlian arsitektur data dan tata kelola informasi, terdapat beberapa aspek krusial yang dipahami dari latar belakang di atas:

1. Pemisahan Workload (OLTP vs. OLAP): Sebagai praktisi data, memaksakan fungsi pelaporan analitik strategis yang memerlukan agregasi data historis bertahun-tahun pada database operasional SIMP3 dan SIMKEU akan menciptakan *bottleneck* kinerja. Solusi arsitektur terbaik adalah memisahkan beban kerja transaksional (OLTP) dengan beban kerja analitik (OLAP) menggunakan kerangka kerja seperti *Kimball Lifecycle* atau *Inmon Enterprise Business Intelligence*.
2. Kualitas Data Sebagai Pondasi Utama: Mengingat data SIMKEU berimplikasi langsung terhadap akuntabilitas keuangan negara dan audit, keandalan data *Data Warehouse* sangat bergantung pada proses ETL (*Extract, Transform, Load*). Sesuai dengan literatur tata kelola data, pengolahan data mentah harus melalui fase pembersihan (*cleansing*) dan konsolidasi guna memastikan data tersebut *fit for purpose* (layak guna) sebelum dikonsumsi oleh pengguna akhir.
3. Standardisasi Metadata: Integrasi antara data administratif SIMP3 dan data keuangan SIMKEU menuntut bahasa data yang sama. Penting untuk mengimplementasikan standardisasi deskripsi dan model data menggunakan referensi internasional (seperti registri metadata berbasis ISO/IEC 11179) agar tidak terjadi tumpang tindih definisi antara unit perizinan dan unit keuangan.

4. Pendekatan Bertahap dan Kepatuhan SPBE: Mengingat kompleksitas regulasi penyiaran, implementasi DWH tidak bisa dilakukan sekaligus. Perlu disusun peta jalan (*roadmap*) yang realistis berbasis tingkat kematangan data organisasi saat ini. Selain itu, seluruh arsitektur data yang dirancang harus selaras dengan kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) untuk menjamin aspek keamanan dan kedaulatan data pemerintah

2.2 PEMAHAMAN TERHADAP RUANG LINGKUP

Dalam memahami ruang lingkup pekerjaan penyedia, dilakukan analisis awal terhadap ruang lingkup yang tercantum dalam Kerangka Acuan Kerja. Untuk memudahkan pemahaman, di bawah ini adalah tabel pemahaman terhadap ruang lingkup dalam pekerjaan Telaah Penerapan Data Warehouse pada Sistem Informasi Manajemen Layanan Publik Bidang Penyiaran.

Tabel 1 Analisis dan Pemahaman Ruang Lingkup

No	Ruang Lingkup Kegiatan	Analisis dan Pemahaman Awal	Output Indikatif
1	Telaah proses bisnis dan pengelolaan data SIMP3		
2	Telaah proses bisnis dan pengelolaan data SIMKEU		
3	Analisis kebutuhan informasi strategis dan analitik		
4	Telaah karakteristik dan kualitas data		
5	Telaah karakteristik komponen utama penerapan Data Warehouse		
6	Telaah konsep dan pendekatan penerapan Data Warehouse		
7	Telaah keterpaduan arsitektur sistem informasi		

No	Ruang Lingkup Kegiatan	Analisis dan Pemahaman Awal	Output Indikatif
8	Perumusan rekomendasi kebijakan dan teknis tingkat konseptual		
9	Penyusunan peta jalan (roadmap) penerapan Data Warehouse		

3.1.1 ANALISIS SOLUSI INDIKATIF

Terhadap hasil analisis awal pada ruang lingkup pekerjaan yang tercantum dalam Kerangka Acuan Kerja, penyedia telah memetakan beberapa alternatif solusi indikatif yang perlu disediakan / dilakukan dalam rangka mencapai keluaran pekerjaan sebagai berikut.

Tabel 2 Analisis Solusi Indikatif

No	Ruang Lingkup Kegiatan	Analisis dan Pemahaman Awal	Metode & Solusi
1	Telaah proses bisnis dan pengelolaan data SIMP3		
2	Telaah proses bisnis dan pengelolaan data SIMKEU		
3	Analisis kebutuhan informasi strategis dan analitik		
4	Telaah karakteristik dan kualitas data		
5	Telaah karakteristik komponen utama penerapan Data Warehouse		

No	Ruang Lingkup Kegiatan	Analisis dan Pemahaman Awal	Metode & Solusi
6	Telaah konsep dan pendekatan penerapan Data Warehouse		
7	Telaah keterpaduan arsitektur sistem informasi		
8	Perumusan rekomendasi kebijakan dan teknis tingkat konseptual		
9	Penyusunan peta jalan (roadmap) penerapan Data Warehouse		

3 METODOLOGI PEKERJAAN

3.1 KERANGKA DAN KONSEP SOLUSI

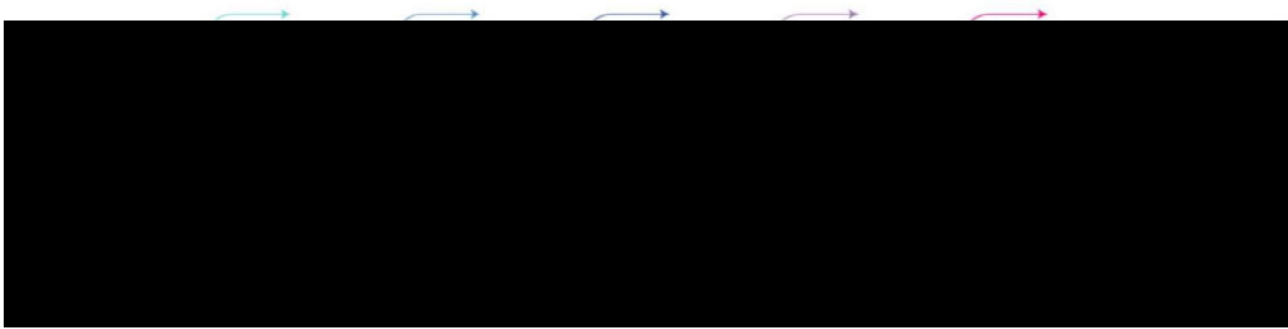
3.1.1 ANALISIS KONDISI EKSISTING DAN PEMODELAN PROSES BISNIS (BPMN)

Untuk mengidentifikasi Kondisi Eksisting aktivitas utama layanan penyiaran secara holistik, maka perlu dipahami aliran nilai antar proses, hubungan antar proses, dalam rangka menjawab Kebutuhan “Informasi Strategis” dan membantu menentukan Subject Area Data Warehouse yang akan ditelaah. Berdasarkan kebutuhan ini, maka dapat digunakan 2 (dua) pendekatan secara terintegrasi, yaitu Value Chain Analysis dan Business Process Modeling Notation (BPMN) untuk memodelkan alur proses aktual yang memerlukan perbaikan/ memiliki peluang perbaikan.

3.1.1.1 ANALISIS KONDISI EKSISTING

Value Chain Analysis merupakan pendekatan analisis yang digunakan untuk memahami bagaimana suatu organisasi menciptakan nilai (*value*) melalui rangkaian aktivitas bisnis yang saling terhubung (diperkenalkan oleh Michael Porter). Metode ini dikenal sebagai metode untuk mengidentifikasi aktivitas utama dan aktivitas pendukung yang berkontribusi terhadap penciptaan nilai bagi pelanggan maupun organisasi.

Pada prinsipnya *Value Chain Analysis* bertujuan untuk mengetahui bagaimana setiap aktivitas bisnis memberikan kontribusi terhadap efektivitas layanan, efisiensi operasional, kualitas pengelolaan, dan pencapaian tujuan organisasi. Melalui analisis ini, organisasi dapat memahami aktivitas mana yang memiliki peran paling strategis, aktivitas mana yang berpotensi menimbulkan hambatan, serta bagaimana hubungan antar proses bisnis memengaruhi penciptaan nilai secara keseluruhan. Dalam konteks penerapan Data Warehouse, pendekatan ini membantu menentukan area bisnis yang membutuhkan dukungan analitik, memahami keterkaitan antar sumber data, serta memastikan bahwa pengembangan arsitektur data selaras dengan kebutuhan layanan dan tujuan organisasi secara keseluruhan.



Gambar 1 Value Chain Alalysis

Tahapan pada Value Chain Analysis meliputi :

- 1) Penentuan Ruang Lingkup, menentukan layanan, proses bisnis, sistem, dan area organisasi yang menjadi fokus analisis.
- 2) Identifikasi Aktivitas Bisnis, mengidentifikasi aktivitas utama dan aktivitas pendukung yang membentuk layanan organisasi.
- 3) Pemetaan Alur Nilai, memetakan hubungan antar proses, aliran informasi, dan keterkaitan antar sistem.
- 4) Analisis Nilai dan Permasalahan, menganalisis kontribusi setiap proses serta mengidentifikasi bottleneck, duplikasi, dan kendala operasional.
- 5) Identifikasi Kebutuhan Data dan Informasi, menentukan kebutuhan data, informasi strategis, dan kebutuhan analitik organisasi.
- 6) Analisis Sistem dan Arsitektur Pendukung, menelaah keterkaitan aplikasi, integrasi data, dan dukungan sistem terhadap proses bisnis.
- 7) Penyusunan Rekomendasi dan Roadmap, menyusun rekomendasi perbaikan, penguatan tata kelola data, dan roadmap implementasi bertahap.

Hasil dari analisis menggunakan metode ini, dapat disajikan salah satunya dalam bentuk Value Chain Diagram. Diagram ini menggambarkan rantai nilai organisasi secara *high-level*, yang ditunjukkan dengan informasi aktivitas utama, aktivitas pendukung, hubungan antar proses bisnis, serta aliran penciptaan nilai. Berikut contoh *Value Chain Diagram* berikut ini.



Gambar 2 Aspek Penerapan Value Chain Analysis

Beberapa aspek penerapan Value Chain Analysis dalam kegiatan ini antara lain meliputi:

- 1) Identifikasi rantai nilai layanan publik bidang penyiaran mulai dari proses perizinan hingga pengelolaan PNBK.
- 2) Pemetaan hubungan antar proses bisnis SIMP3 dan SIMKEU dalam mendukung layanan publik dan pengawasan kepatuhan.
- 3) Identifikasi aktivitas bisnis yang menghasilkan kebutuhan informasi strategis dan analitik.
- 4) Analisis keterkaitan antara proses bisnis, data operasional, dan kebutuhan pengambilan keputusan.
- 5) Identifikasi area proses yang memiliki volume data tinggi, historisitas panjang, dan kebutuhan integrasi lintas sistem.
- 6) Penentuan prioritas domain analitik sebagai dasar konseptual penyusunan arsitektur Data Warehouse.
- 7) Identifikasi potensi duplikasi data, fragmentasi informasi, dan ketergantungan antar sistem.
- 8) Penyusunan gambaran awal kebutuhan integrasi data dan pemisahan fungsi operasional dan analitik.
- 9) Pendukung analisis kondisi eksisting (*as-is analysis*) sebelum penyusunan roadmap penerapan Data Warehouse.
- 10) Menjadi dasar penyelarasan antara kebutuhan bisnis, tata kelola data, dan pengembangan arsitektur analitik yang selaras dengan kebijakan SPBE dan penguatan layanan publik.

3.1.1.2 PEMODELAN PROSES BISNIS

Business Process Model and Notation (BPMN) merupakan standar pemodelan proses bisnis yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja (*workflow*) suatu organisasi secara terstruktur, visual, dan mudah dipahami oleh berbagai pemangku kepentingan, baik dari sisi bisnis maupun teknologi informasi. BPMN juga dikenal sebagai notasi standar yang digunakan untuk memodelkan proses bisnis sehingga aktivitas, alur keputusan, aktor, pertukaran data, dan interaksi antar sistem dapat divisualisasikan secara konsisten pada pemodelan arsitektur aplikasi SPBE.

Tahapan Analisis Proses Bisnis secara umum terdiri dari proses sebagai berikut.

- 1) Identifikasi Ruang Lingkup Proses, menentukan layanan, proses bisnis, unit kerja, dan sistem yang menjadi objek analisis.
- 2) Pengumpulan Informasi Proses, mengumpulkan data melalui telaah dokumen, wawancara, observasi, dan identifikasi alur kerja eksisting.
- 3) Pemodelan Proses Bisnis (*As-Is*), menyusun diagram proses bisnis menggunakan BPMN untuk menggambarkan alur kerja aktual.
- 4) Analisis Proses dan Permasalahan, mengidentifikasi *bottleneck*, duplikasi proses, proses manual, keterlambatan layanan, dan kendala integrasi sistem.
- 5) Analisis Data dan Sistem Pendukung, menelaah penggunaan aplikasi, aliran data, integrasi sistem, dan keterkaitan antar proses bisnis.
- 6) Identifikasi Kebutuhan Perbaikan, menentukan kebutuhan peningkatan proses, integrasi data, otomasi, dan kebutuhan informasi strategis.
- 7) Penyusunan Rekomendasi dan Roadmap, menyusun rekomendasi perbaikan proses bisnis dan roadmap implementasi secara bertahap.



Dalam pelaksanaan kegiatan telaah penerapan Data Warehouse, BPMN memiliki peran penting sebagai alat untuk melakukan analisis proses bisnis secara operasional dan terukur. Melalui BPMN, tim pelaksana dapat mengidentifikasi proses yang memiliki volume transaksi tinggi, ketergantungan lintas sistem, duplikasi aktivitas, proses manual, bottleneck layanan, serta potensi permasalahan integrasi data. Hasil analisis tersebut menjadi dasar penting dalam memahami karakteristik data yang dihasilkan oleh SIMP3 dan SIMKEU serta menentukan kebutuhan integrasi dan pengelolaan data analitik pada rancangan konseptual Data Warehouse.

BPMN juga membantu memastikan bahwa rekomendasi penerapan Data Warehouse tetap selaras dengan kebutuhan proses bisnis dan tidak mengganggu layanan operasional yang berjalan. Dengan memahami alur proses secara detail, kebutuhan pemisahan fungsi operasional dan fungsi analitik dapat dianalisis secara lebih tepat. Oleh karena itu, BPMN dalam kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai alat dokumentasi proses bisnis, tetapi juga sebagai instrumen analisis untuk mendukung penyusunan rekomendasi konseptual, penguatan tata kelola data, dan penyusunan roadmap penerapan Data Warehouse secara bertahap dan terarah.



Gambar 4 Contoh Pemodelan Proses Bisnis dengan BPMN

3.1.2 METODE PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Sesuai dengan lingkupnya, metodologi pelaksanaan kegiatan ini dapat menggunakan kombinasi pendekatan *Business Process Analysis*, *Value Chain Analysis*, *Information Architecture Assessment*, *Data Mapping*, dan *Data Readiness Assessment*. Seluruh pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa telaah penerapan Data Warehouse dilakukan berdasarkan kebutuhan bisnis dan layanan organisasi, selain pertimbangan teknis pengelolaan data.

Metode ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi konseptual yang selaras dengan kebutuhan layanan publik, penguatan tata kelola data, dan arah pengembangan sistem informasi secara berkelanjutan. Tahapan metode pengumpulan data dan analisis data yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

- 1) Information Collection, pendekatan yang digunakan difokuskan pada pengumpulan informasi mengenai proses bisnis, kebutuhan layanan, penggunaan sistem informasi, dan kebutuhan data analitik dari para pemangku kepentingan. Kegiatan dilakukan melalui :
 - a) Telaah dokumen SIMP3 dan SIMKEU
 - b) Wawancara
 - c) Focus Group Discussion
 - d) Observasi proses bisnis
 - e) Studi Pustaka pada regulasi dan kebijakan terkait layanan penyiaran dan pengelolaan PNB

- 2) Data Mapping, metodologi yang digunakan diarahkan untuk memahami struktur, keterkaitan, dan aliran data antar sistem yang mendukung layanan penyiaran.
- 3) Information Architecture Assessment, digunakan untuk mengidentifikasi sumber data, entitas data utama, hubungan antar data, serta kebutuhan integrasi lintas sistem antara SIMP3, SIMKEU, dan sistem pendukung lainnya. Proses ini dapat dilakukan melalui pemetaan source-to-target data mapping, identifikasi data lineage, serta analisis relasi data dan penggunaan data pada setiap proses bisnis. Melalui pendekatan ini, tim pelaksana dapat mengidentifikasi potensi fragmentasi data, duplikasi informasi, inkonsistensi data, serta kebutuhan historis data yang menjadi dasar penting dalam penyusunan rekomendasi konseptual Data Warehouse.
- 4) Data Analysis, pendekatan yang digunakan difokuskan pada analisis kesiapan data dan kebutuhan analitik organisasi, yang meliputi.
 - a) Data Quality Assessment untuk menilai kualitas data berdasarkan aspek kelengkapan, konsistensi, validitas, historisitas, dan keterkinian data.
 - b) Analisis kebutuhan informasi strategis dan analitik untuk mendukung evaluasi layanan publik, pengawasan kepatuhan penyelenggara penyiaran, pengelolaan PNBP, serta kebutuhan pengambilan keputusan berbasis data.
- 5) Gap Analysis digunakan untuk membandingkan kondisi eksisting pengelolaan data dan kebutuhan analitik organisasi dengan kondisi ideal penerapan arsitektur Data Warehouse. Hasil analisis ini kemudian menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi kebijakan, rekomendasi teknis tingkat konseptual, serta roadmap penerapan Data Warehouse secara bertahap dan terukur.

Melalui kombinasi metodologi tersebut, kegiatan telaah diharapkan mampu menghasilkan pemahaman yang komprehensif mengenai kondisi eksisting layanan dan pengelolaan data pada SIMP3 dan SIMKEU, sekaligus memberikan dasar analitis yang kuat bagi perencanaan penerapan Data Warehouse yang selaras dengan kebutuhan organisasi, prinsip tata kelola data, dan kebijakan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE).

3.1.3 KERANGKA TATA KELOLA DATA (DATA GOVERNANCE)

3.1.3.1 FRAMEWORK DATA GOVERNANCE



DAMA-DMBOK2 Data Management Framework

Gambar 5 Data Management Framework

Kerangka kerja manajemen data menyediakan struktur fungsional untuk mengelola aset informasi secara sengaja dan terukur. Dalam telaah penerapan Data Warehouse (DWH) ini, kerangka kerja digunakan untuk memastikan bahwa integrasi data antara SIMP3 dan SIMKEU tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga didukung oleh tata kelola dan arsitektur yang matang.

3.1.3.1.1 Roda DAMA (The DAMA Wheel)

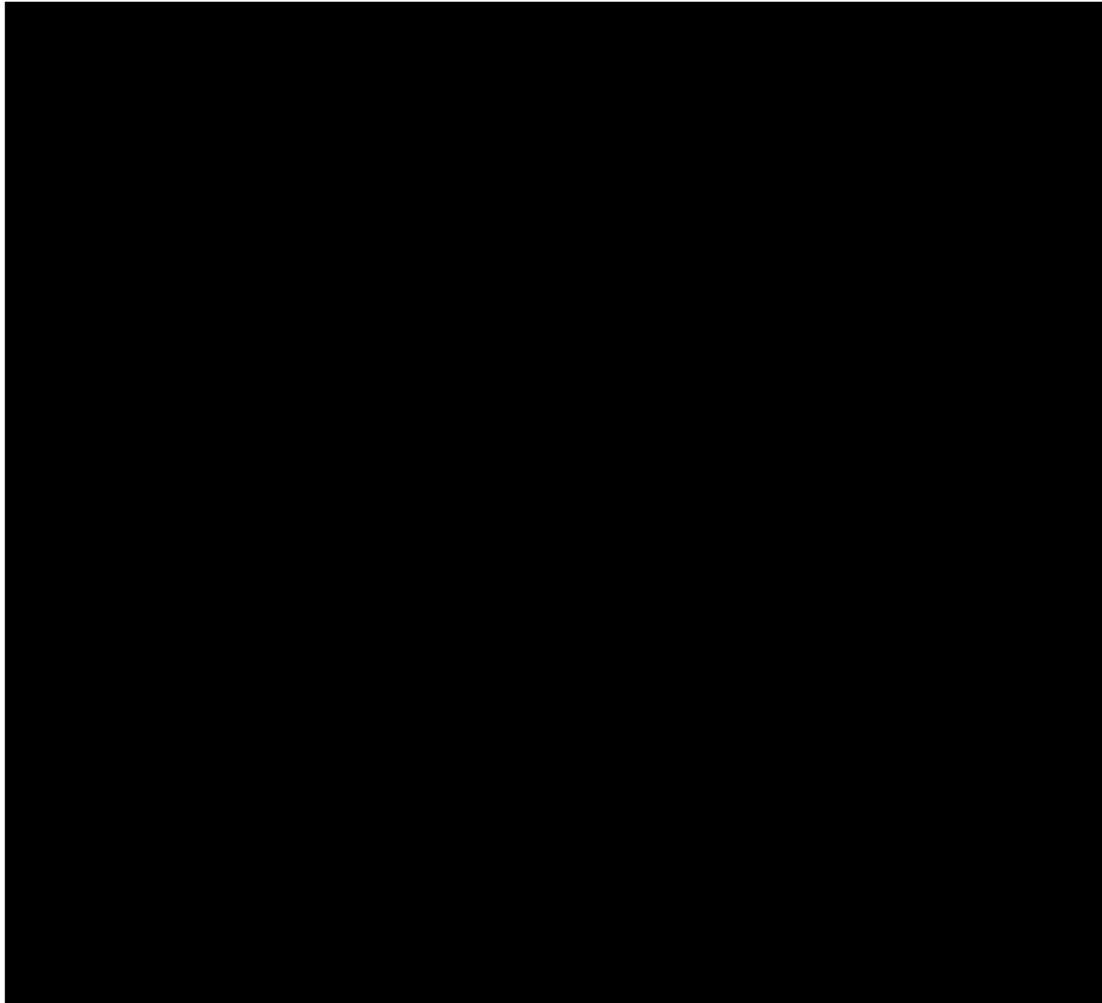
Komponen utama kerangka kerja ini adalah Roda DAMA, yang menempatkan Tata Kelola Data (Data Governance) sebagai pusat dari seluruh aktivitas manajemen data. Hal ini bermakna bahwa setiap inisiatif pengembangan DWH harus dikendalikan secara terpusat untuk menjamin konsistensi di 11 area pengetahuan berikut:

1. **Arsitektur Data:** Menentukan cetak biru pengelolaan aset data agar selaras dengan strategi organisasi.
2. **Pemodelan & Desain Data:** Proses visualisasi persyaratan data dalam bentuk model konseptual, logis, dan fisik.
3. **Penyimpanan & Operasi Data:** Pengelolaan basis data sepanjang siklus hidupnya untuk memaksimalkan nilai aset.
4. **Keamanan Data:** Memastikan privasi dan kerahasiaan data terjaga serta mencegah akses yang tidak sah.

5. Integrasi & Interoperabilitas Data: Proses pemindahan dan konsolidasi data antar aplikasi (seperti integrasi SIMP3 ke DWH).
6. Manajemen Dokumen & Konten: Pengelolaan data tidak terstruktur (seperti berkas perizinan PDF).
7. Data Master & Referensi: Rekonsiliasi data inti untuk mencapai "versi kebenaran tunggal" (single version of truth).
8. Data Warehousing & Business Intelligence: Perencanaan dan implementasi data untuk mendukung pengambilan keputusan.
9. Metadata: Pengelolaan informasi tentang data (definisi, model, aliran data) agar data dapat dipahami secara tepat.
10. Kualitas Data: Pengukuran dan peningkatan kelayakan data untuk penggunaan bisnis.

3.1.3.1.2 Environmental Factors Hexagon

Manajemen data yang sukses memerlukan keseimbangan antara Orang, Proses, dan Teknologi. Kerangka kerja ini menekankan bahwa teknologi Data Warehouse hanyalah pendukung; efektivitasnya sangat bergantung pada kejelasan peran (Roles & Responsibilities), standarisasi prosedur (Activities), serta budaya organisasi yang menghargai data sebagai aset.

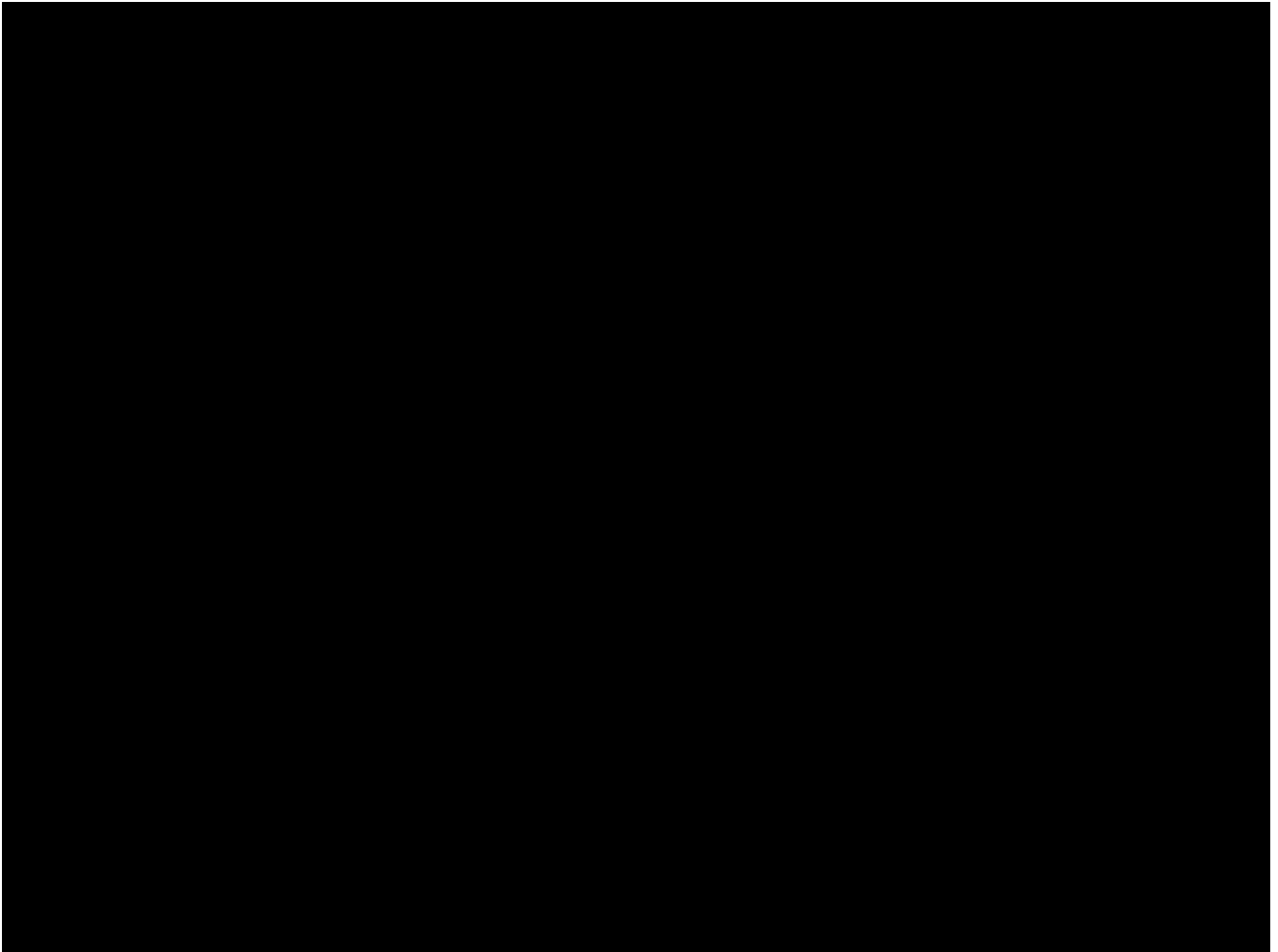


Gambar 6 Environmental Factors Hexagon

3.1.3.1.3 Piramida DMBOK (Evolusi Kapabilitas)

Berdasarkan pendekatan Peter Aiken, organisasi biasanya berkembang melalui empat fase manajemen data:

- Fase 1: Penggunaan aplikasi dan penyimpanan data dasar.
- Fase 2: Fokus pada perbaikan kualitas data melalui Metadata dan Arsitektur.
- Fase 3: Penguatan melalui Tata Kelola Data untuk mendukung inisiatif strategis seperti DWH dan BI.
- Fase 4: Pemanfaatan data secara optimal untuk analisis prediktif dan Advanced Analytics.



Gambar 7 Piramida DMBOK

Piramida Aiken diadaptasi dari DAMA Wheel, namun kerangka ini memberikan sudut pandang tambahan dengan menunjukkan hubungan antar-Bidang Pengetahuan (Knowledge Areas). Bidang-bidang tersebut tidak bisa ditukar-tukar begitu saja karena saling ketergantungan. Kerangka Piramida ini didorong oleh dua konsep utama. Pertama, gagasan tentang membangun sesuatu di atas fondasi yang kokoh, di mana setiap komponen harus ditempatkan pada posisi yang tepat agar dapat saling mendukung. Kedua, adanya gagasan yang sekilas terdengar kontradiktif, yaitu bahwa komponen-komponen tersebut sebenarnya bisa mulai diterapkan dalam urutan yang acak.

Penerapan kerangka kerja ini dalam telaah DWH layanan penyiaran bertujuan untuk mengidentifikasi di mana posisi SIMP3 dan SIMKEU saat ini, sehingga peta jalan (roadmap) yang disusun dapat membawa organisasi menuju fase kematangan yang lebih tinggi secara realistis

3.1.3.2 PENERAPAN DATA GOVERNANCE

Penerapan tata kelola data dalam kegiatan ini bertujuan untuk memastikan aset data dikelola secara sengaja melalui otoritas dan pengendalian yang terukur. Hal ini krusial untuk mengintegrasikan data dari sistem yang berbeda (SIMP3 dan SIMKEU) menjadi informasi yang andal bagi pimpinan.

3.1.3.2.1 Pendekatan Federasi (Federated Model)

Mengingat keunikan proses bisnis pada unit perizinan dan keuangan, maka akan diterapkan Model Federasi yang menggabungkan strategi terpusat dengan eksekusi terdesentralisasi.

- Dewan Tata Kelola Data (Data Governance Council) Berfungsi sebagai otoritas tertinggi yang menetapkan visi, strategi data, serta memberikan "payung hukum" bagi standarisasi lintas sistem.
- Wali Amanah Data (Data Stewards) Pejabat atau staf ahli dari unit SIMP3 dan SIMKEU ditunjuk sebagai Business Data Stewards. Mereka bertanggung jawab mendefinisikan elemen data, menjaga kualitas di sumbernya, dan memberikan akuntabilitas atas konten data di domain masing-masing.
- Pemisahan Tugas (Separation of Duty) Organisasi tata kelola fokus pada pengawasan (oversight) "melakukan hal yang benar", sementara tim TI fokus pada pelaksanaan (execution) "melakukan hal dengan benar".

3.1.3.2.2 Standardisasi Metadata Berdasarkan ISO/IEC 11179

Metadata adalah kunci untuk memahami asal-usul dan makna data. Tanpa metadata yang terstandarisasi, organisasi tidak dapat mengelola aset datanya secara efektif.

- Identifikasi dan Identitas Unik Sesuai ISO/IEC 11179, setiap elemen data diberikan identitas unik dalam registri untuk mencegah ambiguitas antar sistem.
- Provenans dan Silsilah Data (Lineage) Mendokumentasikan asal data dari sistem sumber hingga masuk ke Data Warehouse (DWH). Ini memberikan kepercayaan kepada pengguna DWH mengenai validitas data yang mereka analisis.
- Prinsip Penamaan (ISO 11179-5) Menerapkan aturan penamaan yang konsisten untuk elemen data bisnis guna memfasilitasi pertukaran data yang mulus antara fungsi penyiaran dan keuangan.

3.2 METODOLOGI PELAKSANAAN

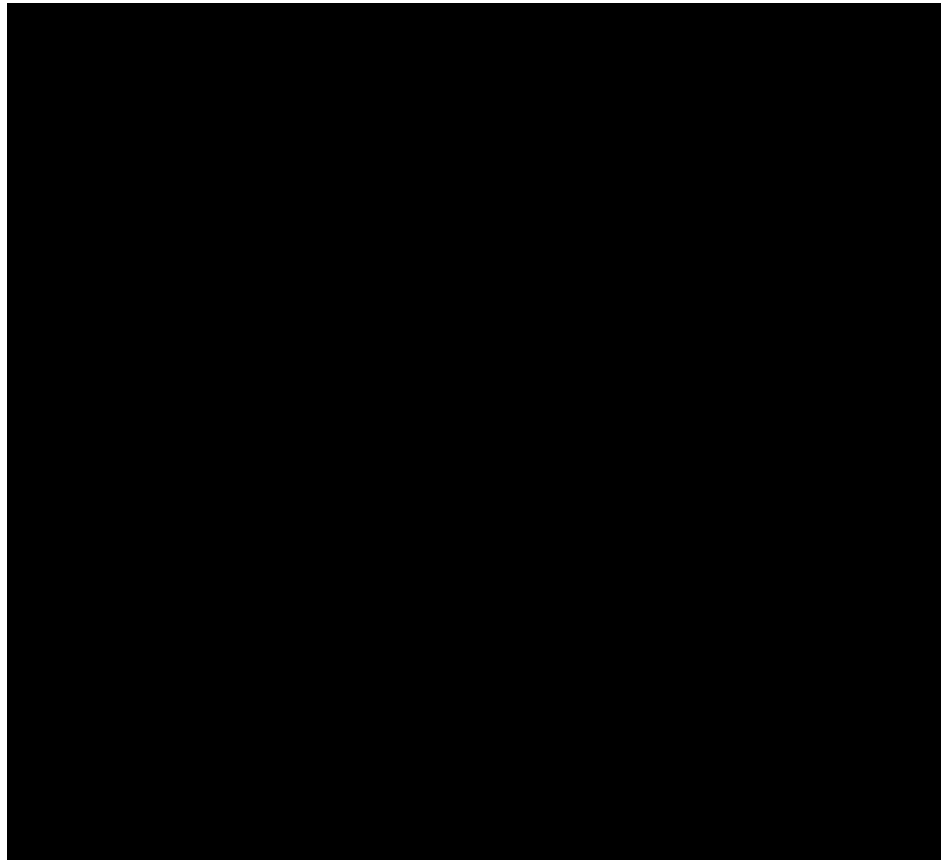
Untuk mencapai sasaran pada pekerjaan Telaah Penerapan Data Warehouse Pada Sistem Informasi Manajemen Layanan Publik Bidang Penyiaran, penyedia akan menerapkan metodologi yang berfokus pada analisis strategis, audit kualitas data, dan perancangan arsitektur konseptual. Pendekatan ini

memastikan bahwa setiap rekomendasi yang dihasilkan tidak hanya kuat secara teknis, tetapi juga selaras dengan kebutuhan organisasi dan kebijakan nasional.

- 1) Analisis Strategis Proses Bisnis (Berbasis BABOK v3) Tahap awal akan difokuskan pada pemahaman mendalam terhadap kondisi saat ini (as-is) dari proses bisnis SIMP3 dan SIMKEU untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi strategis pimpinan. Menggunakan teknik Strategy Analysis, kami akan memetakan kesenjangan (gap analysis) antara kemampuan sistem operasional saat ini dengan kebutuhan analitik masa depan (to-be) dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini mencakup telaah siklus hidup izin penyiaran dan tata kelola keuangan PNBPN yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi.
- 2) Audit Kualitas Data dan Tata Kelola (Berbasis DAMA-DMBOK & Satu Data Indonesia) Mengingat kualitas data adalah prasyarat utama keberhasilan DWH, kami akan melakukan telaah karakteristik data menggunakan standar dimensi kualitas data DAMA (akurasi, kelengkapan, konsistensi, validitas). Tahap ini juga akan mengevaluasi tingkat kematangan tata kelola data di lingkungan Direktorat Layanan Ekosistem Digital berdasarkan prinsip Satu Data Indonesia (SDI), mencakup pemenuhan standar data, metadata, dan interoperabilitas. Hasil audit ini akan menjadi dasar utama dalam menentukan kesiapan penerapan DWH.
- 3) Perancangan Arsitektur Konseptual dan Peta Jalan (Berbasis TOGAF ADM & Kimball Lifecycle) Berdasarkan temuan analisis, kami akan merumuskan rekomendasi arsitektur data analitik tingkat konseptual yang memisahkan fungsi layanan operasional dan analitik agar tidak mengganggu kinerja sistem utama. Perancangan ini akan menggunakan pendekatan Enterprise Bus Matrix untuk menjamin keterpaduan data antar-sistem dan keselarasan dengan arsitektur mikroservis SPBE. Sebagai output akhir, kami akan menyusun Peta Jalan (Roadmap) implementasi yang realistis dan bertahap, memprioritaskan pencapaian jangka pendek yang bernilai strategis tinggi bagi organisasi.

3.2.1 METODE REVERSE ENGINEERING

Metode Reverse Engineering metodologi yang dilakukan pada proses reverse engineering pada penyusunan pedoman manajemen akses untuk interoperabilitas satu data ketenagakerjaan. Dalam penelitian ini, metode *reverse engineering* diterapkan untuk memperbaiki perangkat lunak, khususnya pada bagian arsitektur sistem, terutama di bagian navigasi website. Proses *reverse engineering* terdiri dari empat fase: *Context Parsing*, *Component Analyzing*, *Design Recovering*, dan *Design Reconstructing*.



Gambar 8 Proses Revers Engineering

Dalam penelitian ini, metode *reverse engineering* diterapkan untuk memperbaiki perangkat lunak pada bagian arsitektur sistem, khususnya di bagian navigasi website. Proses *reverse engineering* terdiri atas empat tahap utama, yaitu *Context Parsing*, *Component Analyzing*, *Design Recovering*, dan *Design Reconstructing*. Namun, penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap *Design Recovering*.

Tahap pertama adalah *Context Parsing*, yang bertujuan untuk menganalisis kode sumber (*source code*) dari sistem yang sedang diteliti. Pada tahap ini, kode sumber diurai dan diubah menjadi representasi yang lebih terstruktur, seperti konversi kode sumber dari bahasa mesin menjadi bahasa tingkat rendah yang lebih mudah dipahami.

Tahap kedua adalah *Component Analyzing*, di mana struktur program tingkat menengah dipelajari untuk mengidentifikasi artefak komponen yang ada, seperti diagram arsitektur informasi saat ini. Hasil dari tahap ini memberikan gambaran lebih jelas tentang hubungan dan fungsi komponen dalam sistem.

Tahap ketiga adalah *Design Recovering*, yang berfokus pada ekstraksi desain sistem untuk menyusun informasi ke dalam level yang lebih tinggi. Dalam tahap ini juga dilakukan perbaikan navigasi menggunakan metode *card sorting*. Metode yang digunakan adalah *hybrid card sorting*, yaitu salah satu pendekatan dalam *Information Architecture*. Dalam metode ini, responden diberikan kumpulan

kartu secara acak dan diminta untuk mengelompokkan kartu tersebut ke dalam kategori tertentu. Pada pendekatan *open card sorting*, responden juga diminta memberikan label dan menjelaskan setiap kelompok kartu yang telah mereka buat.

Setelah itu, dilakukan sintesis untuk merancang pedoman baru berdasarkan hasil analisis. Pada tahap ini, temuan dari tahap sebelumnya digunakan untuk menyusun pedoman yang sesuai dengan kebutuhan interoperabilitas data ketenagakerjaan. Pedoman tersebut dirancang agar mampu mengatasi kelemahan sistem yang ada sekaligus memperkuat aspek-aspek yang sudah efektif. Hasil akhir dari metode ini adalah pedoman manajemen akses yang terstruktur dan mampu mendukung interoperabilitas satu data ketenagakerjaan secara optimal.

3.2.2 AGILE REQUIREMENT GATHERING

Agile Requirement Gathering adalah proses pengumpulan kebutuhan dalam pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan Agile. Proses ini dirancang untuk memastikan bahwa kebutuhan proyek dikumpulkan, diprioritaskan, dan disesuaikan secara iteratif selama siklus pengembangan. Dalam konteks penyusunan Pedoman Manajemen Akses untuk Interoperabilitas Satu Data Ketenagakerjaan, pendekatan ini dapat membantu memastikan bahwa pedoman yang dihasilkan relevan, fleksibel, dan dapat memenuhi kebutuhan saat ini maupun masa depan.

1. Fase Awal: Menentukan Visi dan Tujuan

Pada fase awal penyusunan pedoman, langkah utama yang dilakukan adalah menentukan visi dan tujuan. Tahapan ini dimulai dengan memahami alasan utama pedoman perlu dibuat, seperti kebutuhan akan pengelolaan akses data yang aman, efisien, dan terstandarisasi, serta dampak yang diinginkan, seperti mendukung interoperabilitas data antar lembaga ketenagakerjaan. Selanjutnya, semua pemangku kepentingan diselaraskan pada visi bersama melalui kolaborasi intensif. Dalam pendekatan Agile, visi ini dirumuskan menggunakan konsep Product Vision yang menggambarkan tujuan strategis pedoman. Contohnya adalah, "Pedoman ini bertujuan untuk memastikan pengelolaan akses data ketenagakerjaan yang aman, efisien, dan terstandarisasi untuk mendukung interoperabilitas antar lembaga." Hasil dari fase ini adalah pernyataan visi pedoman yang jelas dan daftar pemangku kepentingan utama yang akan terlibat dalam proses pengembangan selanjutnya.

2. Membentuk Tim dan Kolaborasi

Tahap berikutnya dalam pendekatan Agile adalah membentuk tim dan kolaborasi yang iteratif. Tim yang dibentuk harus bersifat lintas fungsi (*multidisciplinary team*) dengan melibatkan

berbagai pihak terkait, seperti pengelola data, admin IT, perwakilan pengguna, dan pembuat kebijakan. Tim ini bekerja secara iteratif untuk mengumpulkan kebutuhan, merumuskan pedoman, dan mendapatkan umpan balik dari pemangku kepentingan. Dalam Agile, kolaborasi dilakukan dengan menggunakan ceremonies Agile, seperti :

- a. Daily Standup: Pertemuan singkat untuk melaporkan kemajuan dan hambatan.
- b. Sprint Planning: Merencanakan kebutuhan apa yang akan diselesaikan dalam satu iterasi (*sprint*).
- c. Sprint Review: Meninjau hasil kebutuhan yang dikumpulkan.
- d. Retrospective: Meningkatkan proses pengumpulan kebutuhan berdasarkan evaluasi sprint sebelumnya.

Pendekatan ini memastikan proses pengembangan pedoman berjalan adaptif, transparan, dan fokus pada hasil yang sesuai kebutuhan pengguna.

3. Pengumpulan Kebutuhan secara Iteratif

Agile mengedepankan pendekatan iteratif dengan terus mengevaluasi dan memperbarui kebutuhan berdasarkan umpan balik. Teknik dalam Agile Requirement Gathering:

- a. User Stories: Format sederhana untuk mendefinisikan kebutuhan berdasarkan perspektif pengguna.
- b. Story Mapping: Teknik untuk mengidentifikasi kebutuhan berdasarkan alur kerja atau proses pengguna.
- c. Workshops atau Collaborative Brainstorming:
Diskusi kelompok untuk mengeksplorasi kebutuhan, hambatan, dan solusi. Fokus pada proses pengelolaan akses data saat ini (as-is) dan bagaimana pedoman ini dapat meningkatkan proses tersebut (to-be).
- d. Feedback Loops:
Menggunakan Sprint Review untuk mendapatkan masukan dari pemangku kepentingan mengenai kebutuhan yang sudah diidentifikasi.

4. Tahapan berikutnya adalah prioritisasi kebutuhan, yang bertujuan untuk menentukan kebutuhan mana yang harus dipenuhi terlebih dahulu berdasarkan nilai dan urgensinya. Dalam Agile, semua kebutuhan yang telah diidentifikasi dimasukkan ke dalam backlog, tetapi tidak semuanya dapat diselesaikan sekaligus. Oleh karena itu, teknik prioritisasi seperti MoSCoW digunakan untuk mengelompokkan kebutuhan diantaranya:

- a. Must Have (harus ada), seperti panduan otentikasi pengguna yang wajib diterapkan;
- Should Have (sebaiknya ada), seperti contoh matriks peran dan hak akses;
- b. Could Have (bisa ada jika memungkinkan), seperti visualisasi diagram proses;

- c. Won't Have (tidak akan ada untuk saat ini), seperti integrasi ke sistem yang jarang digunakan dalam waktu dekat.

Selain itu, backlog dikelola secara dinamis melalui proses Backlog Grooming, di mana kebutuhan-kebutuhan di dalamnya dapat diperbarui atau diatur ulang prioritasnya berdasarkan perubahan kondisi atau masukan dari pemangku kepentingan. Pendekatan ini memastikan fokus tim tetap pada kebutuhan yang memberikan nilai terbesar terlebih dahulu sambil tetap fleksibel terhadap perubahan.

5. Validasi dan Revisi Secara Iteratif

Tahap validasi dan revisi secara iteratif merupakan bagian penting dalam pendekatan Agile untuk memastikan pedoman yang disusun relevan dan dapat diterapkan secara efektif. Agile mendukung pendekatan berbasis eksperimen, di mana pedoman diuji coba pada kelompok kecil pengguna sebelum diimplementasikan secara luas. Salah satu cara yang digunakan adalah melalui Prototype atau Draft Testing, yaitu pengujian draft pedoman untuk mengidentifikasi hambatan atau tantangan dalam penerapannya.

Selain itu, Agile mendorong penerapan Incremental Delivery, di mana bagian-bagian pedoman dirilis secara bertahap. Misalnya, iterasi pertama dapat berfokus pada panduan autentikasi, sedangkan iterasi berikutnya mencakup pengelolaan hak akses. Pendekatan ini memungkinkan tim untuk mendapatkan umpan balik dini, memperbaiki pedoman secara berkesinambungan, dan memastikan setiap langkah memiliki nilai tambah yang nyata bagi pengguna.

6. Dokumentasi

Dalam pendekatan Agile, dokumentasi mendukung penerapan pedoman secara efektif. Dokumentasi dilakukan dengan cara yang ringan namun terstruktur, seperti menggunakan User Stories dan Acceptance Criteria untuk mendefinisikan kebutuhan. Untuk mendukung kolaborasi dan pembaruan dokumentasi secara real-time, alat seperti Jira, Trello, atau Miro dapat digunakan. Pendekatan ini memastikan dokumentasi tetap fokus pada nilai praktis, fleksibel terhadap perubahan, dan mudah diakses oleh seluruh tim.

7. Monitoring dan Evaluasi

Tahap monitoring dan evaluasi berkelanjutan dalam Agile Requirement Gathering merupakan proses penting yang memastikan pedoman tetap relevan dan efektif. Dalam pendekatan Agile, evaluasi dilakukan melalui *retrospective* di akhir setiap iterasi untuk menilai apa yang berjalan baik dan apa yang perlu diperbaiki. Hasil dari evaluasi ini digunakan untuk meningkatkan proses di iterasi berikutnya.

Selain itu, prinsip *continuous improvement* atau perbaikan berkesinambungan diterapkan dengan memperbarui pedoman berdasarkan masukan *retrospective*, perubahan regulasi, atau

kebutuhan pengguna yang terus berkembang. Dengan pendekatan ini, Agile Requirement Gathering menjadi proses yang iteratif, adaptif, dan responsif terhadap perubahan, sehingga mampu meningkatkan kualitas dan keberhasilan proyek secara keseluruhan.

3.2.3 METODOLOGI TELAAHAN DESAIN, KETERPADUAN SISTEM INFORMASI DAN PETA JALAN

3.2.3.1 KERANGKA KERJA PENYUSUNAN DESAIN ARSITEKTUR DAN PETA JALAN

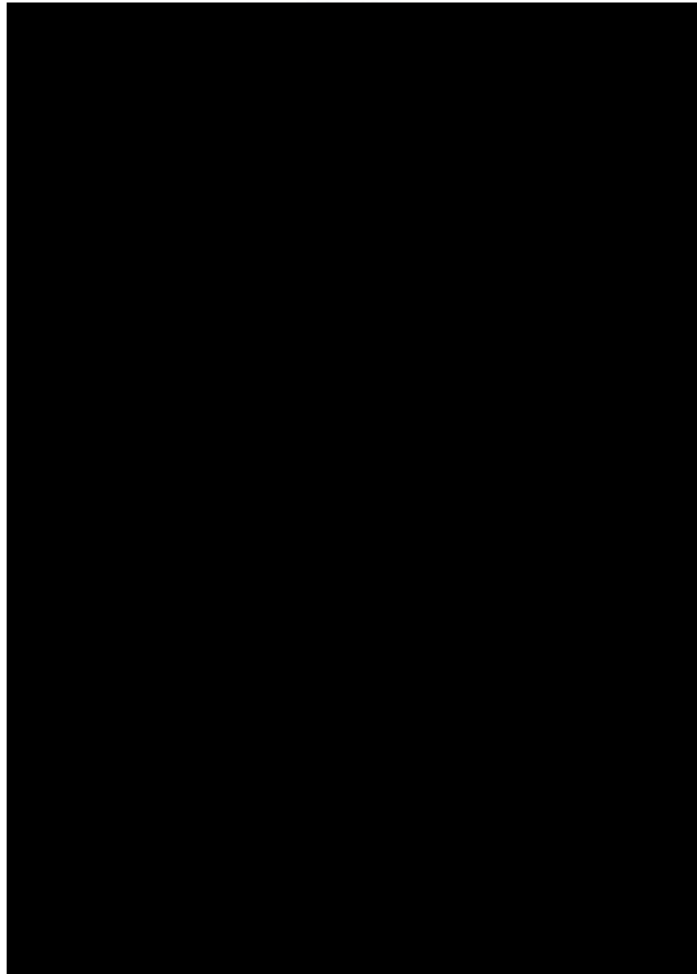
Metodologi yang digunakan dalam Telaah Desain sampai dengan Penyusunan Peta Jalan menggunakan metodologi yang sama dengan penyusunan Enterprise Architecture (EA). *Enterprise Architecture* (EA) merupakan kegiatan pengorganisasian data yang dipergunakan dan dihasilkan oleh instansi, dimana kegiatan tersebut meliputi tujuan proses bisnis dari instansi tersebut. EA juga merupakan sebuah Cetak Biru yang menjelaskan, bagaimana elemen TIK dan manajemen informasi bekerjasama sebagai satu kesatuan.

Kerangka kerja ini menggambarkan infrastruktur yang dibutuhkan oleh instansi untuk mencapai tujuan dan visi dalam membentuk tata kelola TIK secara tepat. Tata kelola TIK adalah suatu sistem untuk mengarahkan dan mengendalikan instansi dalam mencapai tujuannya. EA merupakan kerangka kerja struktur konseptual mengenai komponen yang harus ada dan bagaimana membuatnya. Komponen tersebut meliputi seperangkat model, prinsip, pendekatan, standarisasi, dan visualisasi yang digunakan sebagai panduan dalam pengembangan EA.

Setelah kerangka kerja Zachman dikenal sebagai arsitektur sistem informasi, beberapa kerangka kerja lainnya mulai diperkenalkan seperti The Open Group Architecture Framework (TOGAF), the Department of Defense architecture framework (DoDAF), the Federal Enterprise Architecture (FEA), dan the CIM Open System Architecture (CIMOSA).

3.2.3.2 PENERAPAN KERANGKA KERJA

TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) adalah kerangka kerja arsitektur perusahaan (*enterprise architecture framework*) yang menyediakan pendekatan terstruktur untuk merancang, merencanakan, mengimplementasikan, dan mengelola arsitektur perusahaan. Best practice TOGAF mencakup prinsip-prinsip dan metodologi yang terbukti efektif dalam berbagai konteks organisasi untuk mengelola arsitektur TI dengan lebih efisien dan selaras dengan tujuan bisnis. Berikut adalah penjelasan mengenai *best practices* dalam TOGAF:



ADM (Architecture Development Method) dalam TOGAF terdiri dari delapan fase, yaitu A hingga H, yang memberikan panduan terstruktur untuk mengembangkan dan mengelola arsitektur perusahaan. Setiap fase dijelaskan secara rinci menggunakan pola **tujuan-pendekatan-input-langkah-output**, menyerupai model *waterfall* dalam pendekatan linier. Berikut penjelasan umum tentang fase-fase ADM:

1. Preliminary Phase

Tahap ini merupakan tahap persiapan dan inisialisasi aktivitas yang dibutuhkan untuk menciptakan kapabilitas arsitektur termasuk kustomisasi TOGAF dan definisi prinsip-prinsip arsitektur. Ada tiga aspek utama dalam tahap ini yaitu: memilih metodologi enterprise architecture, menentukan cakupan arsitektur, dan prinsip-prinsip inti arsitektur.

2. Requirements Management

Tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan (requirements) dari perusahaan (organisasi). Di tahap ini juga merupakan proses dari pengelolaan kebutuhan arsitektur di seluruh fase TOGAF ADM.

3. Architecture Vision (A)

Tahap ini menggambarkan fase inisialisasi dari siklus pengembangan arsitektur, termasuk informasi tentang bagaimana mendefinisikan cakupan inisiatif pengembangan arsitektur, mengidentifikasi stakeholder, menciptakan visi arsitektur, dan termasuk persetujuan untuk melanjutkan pengembangan arsitektur. Pada tahap ini misi organisasi, gambaran umum arah strategi dan tujuan Bisnis dipertimbangkan serta bagaimana komitmen Pimpinan. Jika belum ada, prinsip-prinsip bisnis, visi, tujuan dan arah strategi dikembangkan dan di dokumentasi serta diklasifikasi secara formal.

4. Business Architecture (B)

Menentukan strategi bisnis, tata kelola, organisasi dan proses bisnis. Pada tahap ini tools dan metode umum yang bisa digunakan untuk membangun model yang diperlukan antara lain: BPMN dan FDD.

5. Information System Architecture (C)

Pada tahap ini ditekankan pada bagaimana arsitektur sistem informasi dikembangkan. Arsitektur sistem informasi dalam tahap ini meliputi arsitektur data dan arsitektur aplikasi yang akan digunakan oleh organisasi.

6. Technology Architecture (D)

Menggambarkan kapabilitas software, hardware serta termasuk jaringan, middleware, standar, dan lain-lain. Tahap ini dimulai dari penentuan jenis kandidat teknologi yang diperlukan dengan menggunakan Technology Portfolio Catalog yang meliputi perangkat lunak dan perangkat keras. Mempertimbangkan alternatif-alternatif yang diperlukan dalam pemilihan teknologi. Teknik yang digunakan antara lain: Environment and Location Diagram, Network Computing Diagram, dan lain sebagainya.

7. Opportunities and Solution (E)

Tahap ini fokus pada manfaat yang diperoleh dari enterprise architecture, sehingga menjadi dasar bagi stakeholder untuk memilih dan menentukan arsitektur yang akan diimplementasikan. Untuk merancang model dalam tahap ini bisa menggunakan teknik: Project Context Diagram dan Benefit Diagram.

8. Migration Planning (F)

Pada tahap ini dilakukan penilaian dalam menentukan rencana migrasi dari suatu sistem informasi. Biasanya pada tahapan ini untuk pemodelan menggunakan matrik penilaian dan keputusan terhadap kebutuhan utama dan pendukung dalam organisasi terhadap implementasi sistem informasi.

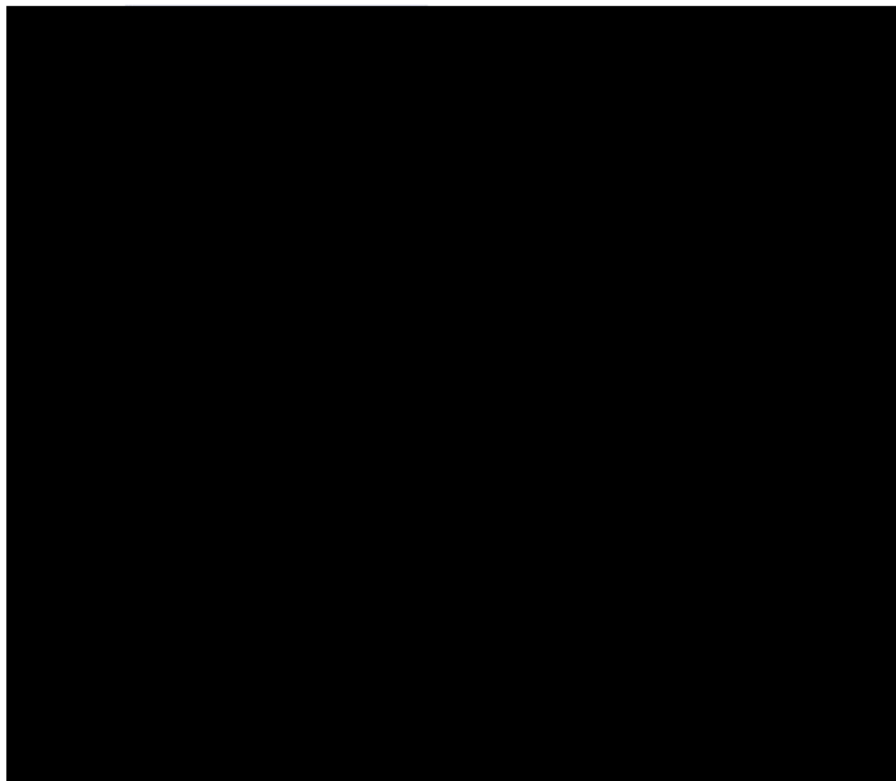
9. Implementation Governance (G)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan rekomendasi untuk pelaksanaan manajemen implementasi yang sudah dilakukan, manajemen yang dilakukan meliputi manajemen organisasi, teknologi informasi, dan Arsitektur.

10. Architecture Change Management (H)

Tahap ini menetapkan rencana manajemen arsitektur dari sistem yang baru dengan cara melakukan pengawasan terhadap perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan organisasi, baik internal maupun eksternal serta menentukan apakah akan dilakukan siklus pengembangan enterprise architecture berikutnya.

Pada pekerjaan ini, seluruh aktivitas terkait Telaah Desain sampai dengan Penyusunan Peta Jalan akan merujuk kepada kerangka kerja (framework) TOGAF *Architecture Development Method* (ADM) yang akan diterapkan adalah tahap *Preliminary* sampai fase H (*Architecture Change Management*)



Gambar 10 Togaf Architecture Development Method (ADM)

3.2.4 METODE PEMROSESAN DATA

3.2.4.1 ONLINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP)

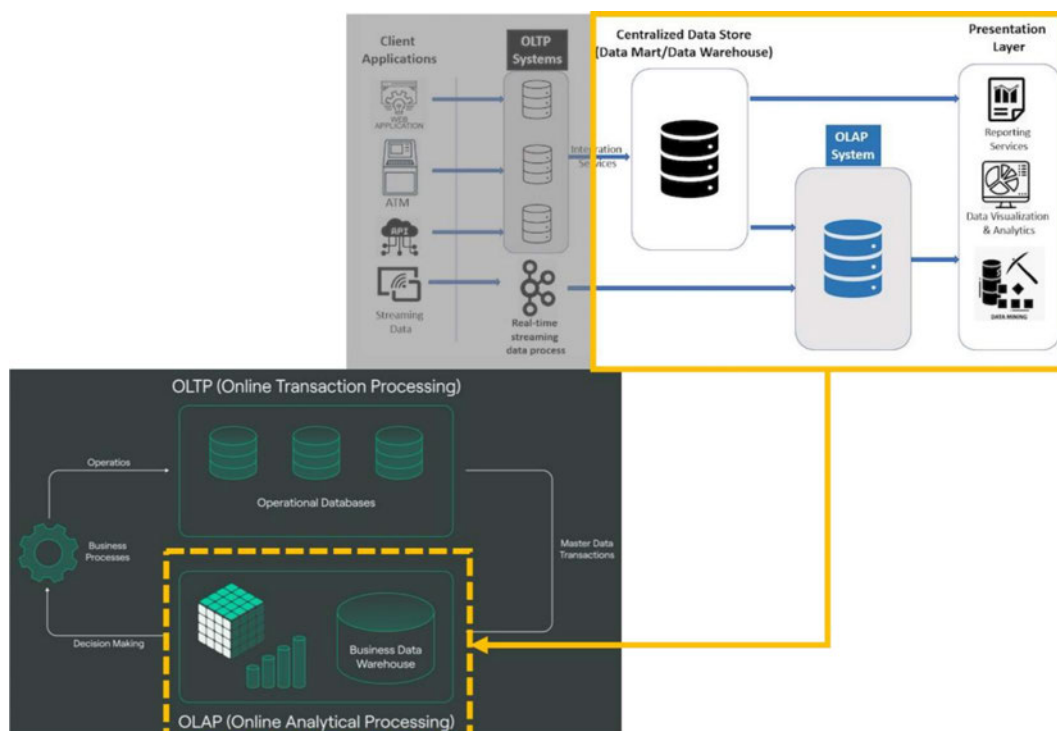
3.2.4.1.1 Konsep OLAP

OLAP merupakan metode pengolahan data yang digunakan untuk mendukung kebutuhan analisis, pelaporan, dan pengambilan keputusan strategis. Sistem OLAP memungkinkan pengguna untuk

melakukan analisis data dalam jumlah besar dari berbagai sudut pandang, misalnya berdasarkan waktu, wilayah, kategori produk, atau jenis layanan. Berbeda dengan OLTP yang fokus pada transaksi harian, OLAP lebih berorientasi pada pengolahan data historis untuk menemukan pola, tren, dan *insight*.

Sistem OLAP memiliki karakteristik berupa kemampuan melakukan analisis terhadap data dalam jumlah besar dan kompleks. Query pada OLAP biasanya melibatkan proses agregasi, perhitungan statistik, filtering multidimensi, dan analisis historis. Sistem ini lebih berorientasi pada proses pembacaan data dibandingkan perubahan data, sehingga optimasi difokuskan pada kecepatan analisis dan pelaporan.

Sistem OLAP biasanya dibangun di atas *data warehouse* yang menyimpan data hasil integrasi dari berbagai sistem operasional. Struktur data pada OLAP sering menggunakan model *star schema* atau *snowflake schema* agar proses agregasi dan analisis dapat berjalan lebih cepat. Pengguna OLAP umumnya adalah organisasi yang membutuhkan informasi strategis untuk mendukung pengambilan keputusan.



Gambar 11 Online Analytical Processing (OLAP)

Kebutuhan utama OLAP meliputi data warehouse yang terintegrasi, kapasitas penyimpanan besar, serta teknologi analitik yang mampu memproses query kompleks secara efisien. Selain itu, OLAP memerlukan proses ETL yang baik agar kualitas data tetap konsisten dan valid untuk dianalisis.

Infrastruktur OLAP juga harus mendukung visualisasi data dan business intelligence agar hasil analisis dapat dipahami dengan mudah oleh pengambil keputusan.

Alur kerja OLAP dimulai dari proses pengambilan data dari berbagai sumber operasional seperti sistem OLTP, file transaksi, maupun aplikasi lain. Data tersebut kemudian melalui proses ETL (*Extract, Transform, Load*), yaitu proses ekstraksi data, pembersihan dan transformasi data, lalu dimasukkan ke dalam *data warehouse*. Setelah data tersimpan secara terintegrasi, sistem OLAP akan mengolah data tersebut untuk kebutuhan analisis dan pelaporan.

Pengguna dapat menjalankan query analitik untuk melihat ringkasan data, tren, maupun perbandingan performa dari berbagai dimensi. Misalnya, analisis jumlah layanan publik berdasarkan wilayah, waktu, atau kategori pelayanan. Hasil analisis OLAP seringkali ditampilkan dalam bentuk dashboard, grafik, laporan periodik, atau visualisasi data lainnya untuk mendukung pengambilan keputusan strategis.

Salah satu penerapan OLAP pada layanan publik pemerintah Indonesia dapat dilihat pada dashboard analitik dan pusat data milik Badan Pusat Statistik yang digunakan untuk menganalisis data kependudukan, ekonomi, dan sosial masyarakat. Data yang berasal dari berbagai sumber operasional dikumpulkan ke dalam *data warehouse* untuk dianalisis menjadi laporan statistik nasional dan dasar pengambilan kebijakan pemerintah.