



## Evaluasi Arsitektur Sistem Layanan Data Kementerian: Studi Kasus Pusintek Kementerian Keuangan

Dian Adiputro<sup>a</sup>, Indra Budi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, dian.adiputro@ui.ac.id

<sup>b</sup>Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, indra@cs.ui.ac.id

### Abstract

Pusintek as a provider of ICT services in Ministry of Finance has responsible to integrate of ICT infrastructure. Data Services System is a form of integration process in the data side that consists of data warehouse and business intelligence as 2 main components. Pusintek guided by KMK 351/KMK.01/2011 on policy and standard development process. One of stages contained in KMK 351/KMK.01/2011 is evaluation process, but this stage is not already done related to the development of Data Services System. This research was conducted to meet the need of evaluation process in the development of Data Service System and to obtain the maturity level of its architecture. This research resulted the maturity level of technical category of Data Services System architecture at score 4,01 based on Data Warehouse Capability Maturity Model. Recommendations are given for criteria of each subcategory that has actual condition lower than standard condition at level 4 as obtained maturity level

*Keywords: data service system, data service system architecture, data warehouse capability maturity*

### Abstrak

Pusintek merupakan unit organisasi di Kementerian Keuangan yang menyelenggarakan layanan TIK bertanggung jawab dalam pelaksanaan integrasi TIK. Sistem Layanan Data merupakan bentuk integrasi data di lingkungan Kementerian Keuangan yang terdiri atas 2 komponen utama, yaitu data warehouse dan business intelligence. Pusintek berpedoman pada KMK 351/KMK.01/2011 dalam pengembangan sistem informasi. Salah satu tahapan dalam pengembangan sistem informasi adalah proses evaluasi, akan tetapi tahap evaluasi tersebut tidak dilakukan dalam pelaksanaan pengembangan Sistem Layanan Data di Kementerian Keuangan. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan evaluasi dan memperoleh tingkat kematangan arsitektur Sistem Layanan Data. Penelitian ini menghasilkan tingkat kematangan arsitektur Sistem Layanan Data Kementerian dengan nilai 4,01 pada aspek teknis dengan menggunakan Data Warehouse Capability Maturity Model. Rekomendasi diberikan untuk kriteria-kriteria yang ada di masing-masing sub kategori yang kondisi saat ini masih berada di bawah kondisi ideal dari tingkat kematangan 4 yang diperoleh.

*Kata kunci: sistem layanan data, arsitektur sistem layanan data, data warehouse capability maturity*

© 2017 Prosiding SISFOTEK

### 1. Pendahuluan

Kebijakan Kementerian Keuangan dalam bidang informasi dan teknologi menekankan pada aspek integrasi sumber daya informasi, mulai dari infrastruktur, sistem aplikasi, sampai dengan sumber daya manusia pengelola TIK. Terkait dengan integrasi perangkat TIK di lingkungan Kementerian Keuangan, terdapat *roadmap* integrasi yang di dalamnya terdapat pembangunan Sistem Layanan Data Kementerian Keuangan (SLDK) yang tercantum dalam KMK 129/KMK.01/2012, serta pada KMK 36/KMK.01/2014 tentang Cetak Biru Program

Transformasi Kelembagaan Kementerian Keuangan Tahun 2014-2025 yang dilengkapi dengan manual implementasi Transformasi Kelembagaan (TK), terdapat penjelasan tentang *roadmap end-state* arsitektur TIK Kementerian Keuangan yang mengharuskan adanya sebuah *single source of truth* untuk data terpusat yang digunakan sebagai salah satu alat bantu untuk pengambilan keputusan strategis bagi pimpinan di lingkungan Kementerian Keuangan.

Kementerian Keuangan telah menetapkan standar siklus dalam proses pengembangan sistem informasi. Siklus pengembangan sistem informasi tersebut diatur dalam Keputusan Menteri Keuangan Nomor

351/KMK.01/2011 tentang Kebijakan dan Standar Siklus Pengembangan Sistem Informasi di Lingkungan Kementerian Keuangan. Tujuan dari penetapan KMK tersebut adalah sebagai pedoman dalam pengembangan sistem informasi di lingkungan Kementerian Keuangan agar pelaksanaan pengembangan sistem informasi efektif dan efisien.

Terdapat 6 (enam) tahapan yang ada di dalam siklus pengembangan berdasarkan KMK 351/KMK.01/2011, yaitu sebagai berikut:

- Proses analisis kebutuhan sistem informasi
- Proses perancangan sistem informasi
- Proses pengembangan sistem informasi
- Proses pengujian sistem informasi
- Proses implementasi sistem informasi
- Proses tinjauan pasca implementasi sistem informasi.

Pemetaan antara siklus pengembangan atas dasar KMK 351/KMK.01/2011 dengan siklus pengembangan berdasarkan kontrak jasa konsultan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian tahapan yang dikerjakan konsultan dengan kebutuhan tahapan yang tercantum pada KMK 351/KMK.01/2011. Pemetaan tahapan pengembangan tersebut menghasilkan informasi sebagai berikut:

- Tahap analisis, perancangan, pengembangan, pengujian dan implementasi yang tercantum pada KMK 351/KMK.01/2011 dapat dipetakan dengan tahapan yang ada pada kontrak jasa konsultan.
- Tahap tinjauan pasca implementasi atau evaluasi yang tercantum pada KMK 351/KMK.01/2011 tidak memiliki pemetaan terhadap tahapan yang ada pada kontrak jasa konsultan.

Proses evaluasi sistem dapat dikaitkan dengan desain arsitektur sistem yang dimiliki karena desain arsitektur sistem lebih berperan penting dalam tahapan pengembangan sistem. Terdapat beberapa hal yang terlibat di dalam desain arsitektur sistem, antara lain: pendefinisian masalah, tujuan, pemecahan masalah dan evaluasi dari sisi alternatif pemecahan masalah dan rancangan atau desain yang diusulkan [6].

Pada arsitektur Sistem Layanan Data Kementerian terdapat komponen-komponen pembentuknya, yaitu sumber data, area *staging*, *data warehouse*, *extract transform load* (ETL) dan *business intelligence* (BI). Dari komponen yang ada, *data warehouse* dan *business intelligence* menjadi duakomponen utama dalam arsitektur SLDK. *Data warehouse* digunakan sebagai infrastruktur penampung data dari unit eselon 1, sedangkan *business intelligence* digunakan sebagai media penyajian informasi atas data yang ada.

Salah satu pondasi utama keberadaan *data warehouse* yang kuat tergantung pada arsitektur dan desain yang

ada. Hal yang kedua yaitu perlu dirancang hubungan antar komponen yang ada untuk dapat bekerja sama atau terintegrasi secara mudah dan fleksibel, seperti: *data repository*, infrastruktur dan *user interface*. Selain itu, pembangunan *data model* yang konsisten dan mengetahui apa yang menjadi sumber data serta bagaimana cara melakukan ekstraksi adalah hal yang perlu diperhatikan berikutnya. Oleh karena itu, sangat penting bagi organisasi untuk memahami kondisi DW/BI yang dimiliki saat ini dan mengetahui langkah-langkah yang diperlukan untuk perbaikan. *Maturity model* dapat digunakan untuk mengukur atau menilai kondisi *data warehouse* dan *business intelligence* [21].

*Data Warehouse Capability Maturity Model* (DWCMM) sebagai salah satu *maturity model* [21] digunakan peneliti dalam menilai kondisi arsitektur Sistem Layanan Data Kementerian karena dari beberapa *maturity model* yang ada, DWCMM lebih berfokus terhadap aspek-aspek teknis terkait komponen-komponen yang ada pada *data warehouse* dan *business intelligence*. Sedangkan pada beberapa *maturity model* lain lebih berfokus pada proses pengembangan dan bahkan sampai dengan mengukur nilai keuntungan yang diperoleh (ROI). Hal tersebut kurang sesuai dengan peran organisasi Pusintek yang merupakan organisasi non-profit di lingkungan pemerintahan.

Hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti tersebut sejalan dengan adanya kebutuhan untuk melakukan evaluasi terkait dengan permasalahan bahwa tahap evaluasi belum dilakukan pada pengembangan SLDK padahal tahap evaluasi telah ditetapkan berdasarkan KMK 351/KMK.01/2011. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tahap evaluasi pengembangan SLDK dan untuk memperoleh penilaian kondisi arsitektur saat ini, serta memperoleh langkah-langkah perbaikan terhadap kondisi atribut atau komponen arsitektur SLDK yang dinilai masih kurang.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Sistem Layanan Data Kementerian

Sistem Layanan Data Kementerian merupakan sebuah sistem yang dibangun atas dasar Keputusan Menteri Keuangan (KMK) nomor 36/KMK.01/2014 tentang Cetak Biru Program Transformasi Kelembagaan Kementerian Keuangan tahun 2014 – 2025 yang dilengkapi dengan Manual Implementasi Transformasi Kelembagaan (TK), dimana didalamnya terdapat penjelasan tentang *roadmap end-state* arsitektur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di lingkungan Kementerian Keuangan (Kemenkeu) yang mengharuskan terwujudnya *Single Source Of Truth* untuk data Kemenkeu. SLDK terdiri atas 2 (dua) komponen utama, yaitu *data warehouse* dan *business intelligence*. *Data warehouse* digunakan sebagai komponen penampung data, sedangkan

*business intelligence* berperan sebagai media penyampaian informasi atas data yang ada.

Beberapa Unit Eselon I di lingkungan Kementerian Keuangan telah memiliki teknologi Sistem Layanan Data yang dipergunakan sebagai media informasi yang hanya dipergunakan pada lingkup internal Unit Eselon I terkait. Sistem Layanan Data yang dimiliki masing-masing Unit Eselon I tidak terhubung satu sama lain, sehingga belum ada *enterprise data warehouse* (EDW) Kementerian Keuangan yang membentuk laporan data Kementerian keuangan secara terintegrasi dan komprehensif. Pusintek selaku Unit TIK Pusat selama ini telah memfasilitasi pertukaran data antar Unit Eselon I dalam bentuk *data pooling* untuk mensuplai data ke Sistem Layanan Data di masing-masing unit eselon I. Arsitektur SLDK dibagi menjadi 2 (dua) kelompok besar kewenangan data, yakni tingkat Kemenkeu *One* (pengelolaan data pada Unit Eselon I) dan tingkat Kemenkeu *Wide* (pengelolaan data pada Unit TIK Pusat).

## 2.2. Data

Data merupakan keterangan-keterangan atau fakta-fakta yang dikumpulkan dari suatu populasi atau bagian populasi yang akan digunakan untuk menerangkan ciri-ciri populasi yang bersangkutan [12]. Agar data dapat menerangkan ciri-ciri populasi dengan benar, data tersebut harus memenuhi kriteria objektif, mewakili populasi, mempunyai galat baku (*standard error*) kecil, tepat waktu dan relevan.

## 2.3. Data Warehouse

*Data warehouse* adalah sebuah tempat penyimpanan data secara elektronik yang digunakan untuk mempermudah organisasi dalam melakukan proses pelaporan dan analisis [2]. *Data warehouse* adalah sarana untuk mengambil, menganalisis, mengekstraksi data serta untuk mengelola kamus data. *Data warehouse* mempunyai sifat *subject-oriented*, terintegrasi, *non-volatile*, *time variant*, dan *non-updatetable*. Data yang terkumpul digunakan untuk memberi dukungan pengambilan keputusan manajemen dan untuk pemanfaatan *business intelligence*.

Infrastruktur *data warehouse* terdiri atas beberapa komponen. Komponen yang ada dalam sebuah *data warehouse* adalah sebagai berikut [16]:

- Data source*, merupakan tempat sumber data.
- Data staging*, merupakan tempat penyimpanan atau load data yang merupakan hasil ekstrak dan transformasi.
- Data storage*, tempat untuk penyimpanan data hasil dari *data staging*.
- Information delivery*, merupakan suatu penyampaian informasi kepada pengguna.

- Metadata*, merupakan suatu komponen yang menjelaskan mengenai data (kamus data).
- Manajemen dan kontrol, merupakan komponen pengolah dan pengendali proses transformasi data dan pengiriman ke dalam *data storage*.

## 2.4. Business Intelligence

Sistem informasi terkait kebutuhan bisnis telah mengalami evolusi. Evolusi sistem informasi dalam memenuhi kebutuhan bisnis adalah sebagai berikut [3]:

- Generasi pertama (*Host-based query and reporting*)
- Generasi kedua (*Data Warehousing*)
- Generasi ketiga (*Business intelligence*)

*Business intelligence* berfokus pada perbaikan cara akses dan penyampaian informasi dari penyedia informasi kepada pengguna informasi. Keuntungan pemanfaatan *business intelligence* adalah sebagai berikut:

- Business intelligence* tidak hanya mendukung teknologi informasi terbaru, tetapi menyediakan solusi aplikasi terkemas.
- Business intelligence* berfokus pada akses dan penyampaian informasi kepada pengguna.
- Business intelligence* mendukung akses ke semua bentuk informasi, bukan hanya informasi yang tersimpan pada *data warehouse*.

## 2.5. Model Evaluasi Data Warehouse

Studi menunjukkan bahwa lebih dari 150 *maturity model* telah dikembangkan, tetapi hanya beberapa yang dikelola dan diterima secara global, termasuk di dalamnya berupa *maturity model* terkait dengan teknologi informasi [20]. Terdapat tempat *maturity model* yang menjadi sumber inspirasi dalam penelitian ini, yaitu:

- Data Warehousing Stages of Growth*,
- Business Intelligence Maturity Model*,
- Business Intelligence and Performance Management Maturity Model*, dan
- Data Warehouse Capability Maturity Model*.

*Model Data Warehousing Stages of Growth* merupakan model yang terdiri atas 3tingkat evolusi *data warehouse*, yaitu [21]:

- Initiation* merupakan versi awal *data warehouse*,
- Growth* merupakan ekspansi *data warehouse*, dan
- Maturity* merupakan kondisi *data warehouse* terintegrasi ke dalam proses operasional organisasi.

*Maturity model* berikutnya adalah *Business Intelligence Maturity Model* merupakan model yang dikembangkan oleh The Data Warehousing Institute

(TDWI). Model ini memiliki 6 tingkatan, yaitu: *prenatal, infant, child, teenager, adult* dan *sage*. TDWI melakukan publikasi pada tahun 2009 yang berisi *BI maturity model* yang merupakan hasil generalisasi beberapa proyek BI berdasarkan 5 aspek, yaitu: *BI adoption, organization control and processes, usage, insight* dan *return on investment (ROI)* [21].

*Business Intelligence and Performance Management Maturity Model* merupakan model yang dipresentasikan oleh Gartner. Model ini membantu organisasi untuk memahami posisi atau kondisi saat ini terkait BI dan hal-hal apa saja yang perlu dilakukan perubahan untuk menuju ke tingkat selanjutnya. Pada model ini terdapat 5 tingkatan, yaitu *unaware, opportunistic, standards, enterprise* dan *transformative* [9].

Model evaluasi berikutnya adalah *Data Warehouse Capability Maturity Model (DWCMM)*. Pada DWCMM terbagi dalam 2 kategori, yaitu *DW technical solution* (Kategori Teknikal) dan *DW organization and processes* (Kategori Organisasi dan Proses). Kategori Teknikal pada DWCMM memiliki 4 subkategori, yaitu Subkategori *Arsitektur dan Infrastruktur Umum*, Subkategori *Data Modelling*, Subkategori *Extract Transform Load* dan Subkategori *Aplikasi BI*. Sedangkan pada Kategori Organisasi dan Proses dibagi dalam 2 subkategori yaitu: Subkategori *Development Process* dan Subkategori *Service Process*.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1. Analisis Kebutuhan Instrumen Penelitian

Analisis kebutuhan instrumen merupakan tahap peneliti melakukan penentuan atribut dalam bentuk daftar objek, kriteria dan ukuran yang ada pada instrumen penelitian untuk melakukan evaluasi arsitektur SLDK.

#### 3.2. Validasi Atribut Instrumen Penelitian

Validasi atribut instrumen penelitian adalah tahap peneliti melakukan validasi atribut instrumen penelitian. Validasi diberikan oleh 3 orang ahli untuk mendapatkan masukan terkait atribut instrumen yang relevan dengan objek penelitian sebagai atribut instrumen penelitian yang valid.

#### 3.3. Penyusunan Instrumen Penelitian

Penyusunan instrumen penelitian merupakan tahap peneliti melakukan penyusunan kuesioner berdasarkan atribut instrumen penelitian yang telah divalidasi oleh ahli. Hasil dari tahap ini adalah kuesioner awal yang berisi pertanyaan terkait atribut dalam arsitektur Sistem Layanan Data Kementerian.

#### 3.4. Uji Keterbacaan Instrumen Penelitian.

Uji keterbacaan instrumen penelitian merupakan tahap yang dilalui peneliti untuk mendapat masukan

terhadap kuesioner yang telah dibuat agar menjadi lebih mudah dimengerti dan dipahami oleh responden. Hasil dari tahap ini adalah kuesioner akhir yang telah mendapat masukan untuk meningkatkan pemahaman responden.

#### 3.5. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data merupakan tahap yang dilakukan peneliti untuk pengumpulan data penelitian. Data diambil melalui kuesioner yang disebar ke dalam populasi. Hasil dari tahap ini adalah data isian kuesioner dari responden.

#### 3.6. Analisis Data

Analisis Data merupakan tahap peneliti melakukan analisis data hasil kuesioner dengan pengolahan secara statistik untuk menghasilkan keluaran. Hasil dari tahap ini adalah nilai kematangan kategori teknikal pada arsitektur SLDK.

#### 3.7. Validasi Hasil Penelitian

Tahap validasi hasil penelitian merupakan tahap yang dilalui oleh peneliti dalam melakukan validasi hasil penilaian oleh responden terhadap kondisi saat ini yang diperoleh dari hasil observasi. Informasi kondisi yang ada saat ini atau observasi diperoleh dengan cara diskusi dengan konsultan maupun penyedia infrastruktur Sistem Layanan Data Kementerian. Hasil dari tahap ini adalah keterangan kesesuaian antara kondisi standar dari nilai kematangan yang diperoleh dari analisis data dengan kondisi yang ada saat ini.

#### 3.8. Penyusunan Rekomendasi

Penyusunan rekomendasi merupakan tahap peneliti memberikan langkah-langkah perbaikan berdasarkan atas hasil validasi hasil penelitian. Rekomendasi disusun atas komponen yang mempunyai status atribut yang masih berada di bawah standar tingkat kematangan yang diperoleh.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model evaluasi *The Data Warehouse Capability Maturity Model (DWCMM)*. Peneliti mengambil Kategori Teknikal sebagai instrumen penelitian ini karena cakupan atau subkategori yang ada pada kategori tersebut sesuai arsitektur SLDK yang dimiliki oleh Pusintek. Berikut pembagian subkategori dan kriteria yang ada pada DWCMM Kategori Teknikal:

1. ARC1 - Bentuk dominan arsitektur
2. ARC2 - Penerapan business rules
3. ARC3 - Pengelolaan metadata
4. ARC4 – *Security* (Keamanan)
5. ARC5 – Tipe data yang didukung
6. ARC6 – Peningkatan kinerja perangkat
7. ARC7 – Pemisahan *environment*
8. ARC8 – Frekuensi *update* data
9. DM1 – Penggunaan *tool* pemodelan data

10. DM2 – Sinkronisasi antar *data model*
11. DM3 – *Design level*
12. DM4 – Implementasi standar metadata
13. DM5 – Dokumentasi *metadata*
14. DM6 – *Glanularity*
15. DM7 – *Conformed dimension*
16. DM8 – Pemodelan tabel dimension
17. ETL1 – Penggunaan ETL *tool*
18. ETL2 - Kemampuan ETL *tool*
19. ETL3 – *Data quality*
20. ETL4 – *Monitoring*
21. ETL5 – Penerapan standar
22. ETL6 – Penerapan *metadata*
23. BI1 – Tipe BI
24. BI2 – Jumlah aplikasi BI
25. BI3 – Definisi dan penerapan standar
26. BI4 – Komponen umum
27. BI5 – Metode penyampaian informasi
28. BI6 – Aksesibilitas *metadata*

Setiap kriteria yang ada pada DWCM memiliki 5 jawaban yang masing-masing memiliki ukuran berurutan dari 1 sampai dengan 5. Pengolahan data dilakukan dengan cara pengambilan nilai modus untuk setiap kriteria yang ada. Perhitungan tingkat kematangan masing-masing subkategori dihitung dari nilai rata-rata yang diperoleh dari kriteria yang ada di dalam subkategori tersebut. Selanjutnya, nilai tingkat kematangan kategori teknikal DWCM didapatkan dari nilai rata-rata dari subkategori yang ada di dalamnya.

Peneliti mengambil internal Pusintek yang terkait pengelolaan SLDK menjadi populasi penelitian ini. Berdasarkan uraian jabatan yang ada di Pusintek, tugas dan tanggung jawab pengelolaan SLDK berada pada Subbidang Manajemen Basis Data II (MBD-II) dan Subbidang Manajemen Penyajian Informasi (MPI). Pengambilan data dilakukan dari responden dari kedua subbidang tersebut dan berhasil mengumpulkan 12 data responden dengan detail dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Komposisi Subbidang Responden

| Nama Subbidang | Jumlah Pegawai | Jumlah Responden |
|----------------|----------------|------------------|
| MDB-II         | 7              | 6                |
| MPI            | 6              | 6                |

Penilaian dari persepsi responden menghasilkan tingkat kematangan arsitektur SLDK berada pada nilai 4,01 yang berarti tingkat kematangan arsitektur SLDK berada pada kondisi *managed* (lihat Tabel 4.2 kolom kedua)

Peneliti melakukan observasi kondisi aktual arsitektur SLDK yang ada saat untuk dibandingkan dengan persepsi responden sebagai proses validasi. Berdasarkan hasil observasi, nilai tingkat kematangan arsitektur SLDK berada pada nilai 4,01, yaitu sama dengan nilai yang diperoleh berdasarkan persepsi

responden. Akan tetapi terdapat perbedaan penilaian yang diperoleh untuk pada tingkat subkategori yang ada, yaitu Subkategori *Data Modelling*, Subkategori ETL dan Subkategori BI.

Tabel 4.2 Perbandingan Penilaian Responden dengan Hasil Observasi

| Nama Subkategori                          | Nilai Tingkat Kematangan |                 |
|-------------------------------------------|--------------------------|-----------------|
|                                           | Persepsi Responden       | Hasil Observasi |
| Arsitektur                                | 4,13                     | 4,13            |
| <i>Data Modelling</i>                     | 4,25                     | 3,75            |
| ETL                                       | 3,67                     | 4,00            |
| <i>Business Intelligence</i>              | 4,00                     | 4,17            |
| <b>Nilai Kematangan Kategori Teknikal</b> | <b>4,01</b>              | <b>4,01</b>     |

Perbedaan nilai yang diperoleh dari proses validasi antara persepsi responden dengan hasil observasi menjadi parameter bagi peneliti untuk memberikan rekomendasi non-teknis terkait pemahaman pegawai dengan kondisi arsitektur SLDK yang ada saat ini. Peneliti menyatakan status validasi antara hasil persepsi responden dengan hasil observasi berdasar atas kondisi sebagai berikut:

- a. Status validasi dinyatakan “Tidak sesuai” apabila persepsi responden tidak sama dengan kondisi yang ada saat ini berdasarkan hasil observasi.
- b. Status validasi dinyatakan “Sesuai” apabila persepsi responden sama dengan kondisi yang ada saat ini berdasarkan hasil observasi.

Peneliti juga melakukan perbandingan antara kondisi saat ini dengan kondisi standar pada tingkat kematangan tingkat 4 yang diperoleh untuk menjadi dasar rekomendasi teknis yang diberikan untuk perbaikan dari kekurangan dalam memenuhi standar pada kematangan tingkat 4. Status hasil perbandingan antara hasil observasi dengan standar kematangan pada tingkat 4 berdasar atas kondisi sebagai berikut:

- a. Status perbandingan dinyatakan “Tidak sesuai” apabila kondisi saat ini berada pada tingkat kematangan yang lebih rendah daripada standar pada kematangan tingkat 4.
- b. Status perbandingan dinyatakan “Sesuai” apabila kondisi saat ini berada pada tingkat 4.
- c. Status perbandingan dinyatakan “Sangat sesuai” apabila kondisi saat ini berada pada tingkat kematangan yang lebih tinggi dari standar pada kematangan tingkat 4.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Validasi

| Status        | Jumlah                                 |                                       |
|---------------|----------------------------------------|---------------------------------------|
|               | Persepsi Responden Dibanding Observasi | Observasi Dibanding Standar Tingkat 4 |
| Tidak sesuai  | 6                                      | 8                                     |
| Sesuai        | 22                                     | 10                                    |
| Sangat sesuai | -                                      | 10                                    |

Peneliti menyusun rekomendasi yang dibagi dalam 2 kategori. Peneliti menggunakan perbandingan antara kondisi saat ini dengan standar pada kematangan tingkat 4 yang telah diperoleh dalam menentukan rekomendasi dimasukkan pada rekomendasi kategori pertama. Apabila status perbandingan menunjukkan hasil yang tidak sesuai, maka peneliti memberikan rekomendasi perbaikan hal teknis atas kondisi yang ada pada kriteria terkait. Sedangkan rekomendasi kategori kedua merupakan hal non-teknikal yang didasari atas hasil validasi yang tidak sesuai antara persepsi responden dengan kondisi yang ada saat ini dari hasil observasi.

Rekomendasi kategori pertama yang diberikan terkait hal teknis adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan *data warehouse* dan BI yang ada pada arsitektur SLDK sebagai *data warehouse* dan BI utama dan selanjutnya akan menjadi referensi utama atas kebutuhan data dan informasi di Kementerian Keuangan.
- b. Diperlukan adanya *tool* atau aplikasi yang berfungsi untuk pengelolaan *metadata*. *Tool* pengelolaan *metadata* yang diperlukan adalah yang dapat melakukan *capture* perubahan yang terjadi dan melakukan penyesuaian ke *metadata repository* dan spesifikasi *tool* yang terintegrasi dengan berbagai komponen dalam SLDK, seperti ETL, *database* dan BI.
- c. Melakukan konfigurasi proses ETL agar berjalan lebih dari sekali dalam sehari terhadap data unit eselon yang penyampaiannya mempunyai periode lebih pendek daripada harian atau bahkan *realtime* agar gap antara data operasional dengan *data warehouse* menjadi kecil. Sehingga data dan informasi yang ditampilkan melalui BI adalah yang bersifat paling mutakhir dan bahkan sama dengan data yang ada di operasional.
- d. Melakukan pendokumentasian atas desain *conceptual*, *logical* dan *physical* untuk *data model* yang ada pada *area staging*, EDW dan *data mart*.
- e. Melakukan analisis terhadap data yang ada untuk mengetahui potensi tingkat ketiditan yang ada. Selanjutnya melakukan koordinasi terhadap pemilik data untuk menyediakan data sesuai dengan tingkat ketiditan yang ada.
- f. Melakukan eksplorasi terhadap fitur *monitoring* proses ETL yang ada dan membuat portal sederhana untuk memudahkan proses *monitoring* sehingga proses *monitoring* dapat dilakukan dengan frekuensi yang lebih tinggi dari yang sekarang dilakukan dengan informasi statistik yang lebih rinci.
- g. Diperlukan pelatihan dan eksplorasi terhadap penggunaan aplikasi BI yang ada (Oracle BIEE) agar bentuk analisis dan laporan tidak hanya visualisasi atas data yang ada, tetapi dapat melakukan analisis secara prediktif. Termasuk

eksplorasi kemampuan aplikasi BI untuk mendukung kebutuhan analisis secara *realtime*. Selanjutnya perlu dilakukan analisis laporan apa saja yang dapat disajikan dalam bentuk analisis prediktif untuk kemudian diimplementasikan ke dalam BI.

Sedangkan rekomendasi kategori kedua berisi rekomendasi non-teknikal bagi Pusintek untuk menyamakan persepsi pegawai atau meningkatkan pengetahuan pegawai mengenai kondisi arsitektur SLDK yang dimiliki sekarang ini. Rekomendasi kategori kedua yang diberikan adalah sosialisasi atau *sharing knowledge* kepada pegawai Pusintek terkait hal berikut:

- a. Mekanisme sinkronisasi antar *data model*,
- b. Proses *data quality*,
- c. *Monitoring* proses ETL,
- d. Pendokumentasian dan penerapan standar pada *metadata*, proses ETL dan BI.

## 5. Kesimpulan

Tingkat kematangan yang diperoleh arsitektur Sistem Layanan Data Kementerian dalam kategori teknis dari hasil observasi adalah 4,01 (empat koma nol satu), hal ini berarti kematangan arsitektur berada pada kategori *managed*.

Rekomendasi kategori pertama berisi tentang penetapan *data warehouse* dan BI di SLDK untuk menjadi *data warehouse* dan BI utama di Kementerian Keuangan; pengoptimalan pemanfaatan *tool* pengelolaan *metadata*, ETL, dan *business intelligence* dalam bentuk penyediaan pelatihan kepada pegawai; analisis potensi ketiditan data transaksi yang ada; serta melakukan eksplorasi dan pengujian sinkronisasi data secara *realtime*. Sedangkan rekomendasi kategori kedua berisi tentang diperlukannya sosialisasi atau *sharing knowledge* terkait kondisi arsitektur SLDK yang ada saat ini yang belum dipahami oleh pegawai yang terlibat dalam pengelolaan SLDK, antara lain: mekanisme sinkronisasi antar *data model*, proses *data quality* dan *monitoring* proses ETL, serta dokumentasi dan penerapan standar pada *metadata*, ETL dan BI.

Saran terkait penelitian mendatang yang dapat dilakukan pada Sistem Layanan Data Kementerian adalah pelaksanaan evaluasi kematangan pada kategori organisasi dan proses yang terdapat pada DWCM dan belum dilaksanakan pada penelitian ini. Peneliti juga menyarankan adanya proses audit TI khususnya terkait Sistem Layanan Data Kementerian oleh auditor eksternal yang berkompeten untuk membantu menyusun langkah-langkah peningkatan kualitas pemanfaatan serta operasional Sistem Layanan Data Kementerian yang sebelumnya tidak dilakukan dalam penelitian ini.

## 6. DaftarRujukan

- [1] Ameiappane, Chithra, B., & Venkataesan, P. (2013). *Evaluation of software Architecture Quality Attribut for an Internet Banking System*. International Journal of Computer Applications, 21-24.
- [2] Alhyasat, E. B., & Al-Dalahmeh, M. (2013). *Data Warehouse Success and Strategic Oriented Business Intelligence: A Theoretical Framework*. Journal of Management Research ISSN 1941-899X, 169-184.
- [3] Almeida, M. S., Ishikawa, M., Reinschmidt, J., & Roeber, T. (1999). *Getting Started with Data Warehouse and Business Intelligence*. California: IBM Corporation.
- [4] Amin, R., & Arefin, T. (2010). *The Empirical Study on the Factor Affecting Data Warehousing Success*. International Journal of Latest Trends in Computing, 138-142.
- [5] Ariyachandra, T., & Watson, H. (2010). *Key Organizational Factor in Data Warehouse Architecture Selection*. Decision Support Systems, 200-212.
- [6] Bellgran, M., & Safsten, K. (2004). *Production System Design and Evaluation for Increased System Robustness*. Second World Conference on POM.
- [7] Boateng, O., Singh, J., Greeshma, & Singh, P. (2012). *Data Warehousing*. Business Intelligence Journal, 224-234.
- [8] Harison, E. (2012). *Critical Success Factor of Business Intelligence System Impelementation Evidence from Energy Sector*. International Journal of Enterprise Information Systems, 1-13.
- [9] Hostmann, B., & Hagerty, J. (2010). *ITScore for Business Intelligence and Performance Management Maturity Model*. Garner IT Leader Research Note.
- [10] Jalaja, T., & Shailaja, M. (2015). *A Comparative Study on Operational Database, Data Warehouse and Hadoop File System*. International Journal of Engineering and Techniques, 37-41.
- [11] Kherdekar, V. A. (2016). *A Technical Comprehensive Survey of ETL Tools*. International Journal of Applied Engineering Research, 2557-2559.
- [12] Lapa, J., Bernardino, J., & Figueiredo, A. (2014). *A Comparative Analysis of Open Source Business Intelligence Platform*. ISDOC, 86-92.
- [13] Lungan, R. (2006). *Aplikasi Statistika dan Hitung Peluang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [14] M. Ghazanfari, M. Jafari, & S. Rouhani. (2011). *A Tool to Evaluate The Business Intelligence of Enterprise System*. Scientia Iranica, 1579-1589.
- [15] Mali, N., & Bojewar, S. (2015). *A Survery of ETL Tools*. International Journal of Computer Techniques, 20-27.
- [16] Mannino, M., Hong, S. N., & Choi, I. C. (2007). *Efficiency Evaluation of Data Warehouse Operations*. ScienceDirect, 883-898.
- [17] Ponniah, P. (2001). *Data Warehouse Fundamentals*. New York: John Wiley.
- [18] Pressman, R. (2010). *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. New York: Mc Grow Hill.
- [19] Rahman, N., Marz, J., & Akhter, S. (2012). *An ETL Metadata Model for Data Warehousing*. Journal of Computing and Information Technology, 95-111.
- [20] Rupnawar, A., & D. Shinde, Y. (2016). *Comparative Study on Data Warehouse and Big Data*. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, 258-261.
- [21] Sheta, O., & Eldeen, A. (2013). *Evaluating a Healthcare Data Warehouse for Cancer Diseases*. IRASACT, 236.
- [22] Spruit, M., & Sacu, C. (2015). *DWCMM: The Data Warehouse Capability Maturity*. Journal of Universal Computer Science, 1508-1534.