

## MODEL PENGEMBANGAN *DASHBOARD* BERBASIS *USER-CENTERED DESIGN*

Anderson Bernadus Oktavianus Padita<sup>1</sup>, Hanung Adi Nugroho<sup>2</sup>, Paulus Insap Santosa<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada  
Email: <sup>1</sup>oktapadita.cio14@mail.ugm.ac.id, <sup>2</sup>adinugroho@ugm.ac.id, <sup>3</sup>insap@ugm.ac.id

### ABSTRAK

Dibutuhkan pemahaman mengenai komponen-komponen dan model pengembangan yang tepat agar *dashboard* align dengan tujuan organisasi. Penelitian ini melakukan kajian lewat studi literatur dan analisis perbandingan antar model sehingga diperoleh empat komponen dasar dalam pengembangan, yaitu: 1) *key performance indicators (KPI)*, 2) pengguna dan hak akses (*personalisasi*), 3) desain visual, dan 4) basis data. Keempat komponen tersebut dipetakan ke sebuah model yang diintegrasikan dalam metode perancangan perangkat lunak berbasis *user-centered design*. Hasil akhir penelitian berupa pengajuan model pengembangan *dashboard* yang akan membantu dalam penyajian *KPI* yang sesuai kebutuhan, dalam domain hak akses tertentu, penggunaan teknologi basis data yang sesuai, dan desain visual serta antarmuka yang mudah dipahami pengguna.

**Kata Kunci:** *Dashboard, Key Performance Indicators, User-Centered Design, Usability*

### 1. PENDAHULUAN

*Dashboard* merupakan alat visualisasi data dan informasi yang menunjukkan kondisi terkini mengenai pencapaian kinerja organisasi dalam bentuk indikator-indikator utama/*KPI* [1, 2]. Hasil survei IDG *Enterprise* [3], *dashboard* menempati urutan kedua (47%) sebagai *tools* yang digunakan untuk mendapatkan gambaran proses/nilai bisnis organisasi. Pengembangan *dashboard* tidaklah selalu berhasil. Sebagian besar *dashboard* tidak *align* dengan tujuan organisasi [4]. Ada beberapa hal yang membuat pengembangan *dashboard* tidak mudah, diantaranya: data yang dimiliki organisasi cukup banyak, kesulitan penyajian informasi yang harus mudah dipahami dan disampaikan kepada pihak yang tepat [5]. Kendala lainnya adalah keterbatasan layar *dashboard* (*single screen*) tetapi harus kaya informasi [6].

Sumber data *dashboard* bisa bermacam-macam, baik secara internal (laporan, dokumen, basis data aplikasi/sistem informasi, dan lain-lain) maupun eksternal organisasi. Masalah yang sering muncul dari sumber data yang berbeda adalah perbedaan standar/format, permasalahan validasi, dan redundansi data [7]. Proses integrasi data dari berbagai sumber membutuhkan teknologi dan perangkat lunak yang tepat agar data yang disajikan *dashboard* akurat dan benar.

Selain itu, pengembangan *dashboard* sering menghadapi kesulitan dalam proses perancangan dan implementasi, sehingga tidak jarang dijumpai *dashboard* yang tidak selaras dengan tujuan organisasi. Sebagian besar implementasi *dashboard* gagal mencapai kriteria keberhasilan yang telah mereka tetapkan [8]. Sebagai contoh, kumpulan informasi pada *dashboard* USASpending.gov (situs penyedia laporan dana bantuan pemerintah USA) hampir tidak berguna dikarenakan data yang dilaporkan terlalu berlebihan, terlambat atau bahkan tidak lengkap [9]. Hal ini berkaitan dengan informasi yang tidak akurat disajikan pada *dashboard*.

Dari segi biaya, pengembangan *dashboard* membutuhkan biaya yang cukup besar. Survei IDG *Enterprise* [3], menyatakan bahwa perusahaan menghabiskan rata-rata \$7,4M selama 12 bulan ke depan berkaitan dengan pengolahan data untuk peningkatan kualitas pengambilan keputusan, termasuk di dalamnya peningkatan *tools* yang digunakan. Tetapi sering dijumpai anggaran yang begitu besar ternyata tidak sebanding dengan hasil kinerja yang diharapkan dari *dashboard* [8].

Dari sisi perancangan visual, kesalahan umum dalam merancang tampilan *dashboard* adalah adanya *scrolling* atau *switching* antar layar yang berlebihan, pemilihan media penyajian dan penggunaan warna yang tidak tepat, serta pengurutan data yang buruk, yang menimbulkan kebingungan pengguna [6]. Sebagian besar pengembang kurang memperhatikan desain antarmuka, yang berakibat pengguna mengalami kesulitan ketika berhadapan dengan sistem [10]. *Dashboard* bersifat informatif dan interaktif sehingga dibutuhkan pendekatan pengembangan sistem yang melibatkan peran pengguna [11].

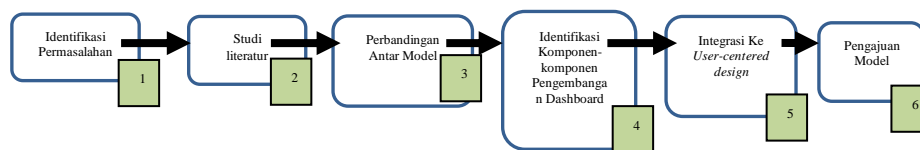
Oleh karenanya dibutuhkan pemahaman dan model pengembangan yang bisa dijadikan acuan dalam pengembangan *dashboard* yang optimal. Beberapa vendor pengembang perangkat lunak telah mengembangkan model pengembangan *dashboard*, diantaranya *BrighPoint* [12], *PureShare* [13], dan *Noetix* [14]. Tetapi model yang dikembangkan ketiga vendor tersebut tidak menjelaskan secara detail tahapan yang dilakukan untuk menjamin agar *KPI* yang disajikan pada *dashboard* sesuai dengan kebutuhan pengguna [5].

Penelitian ini akan mengajukan model pengembangan *dashboard* yang akan diintegrasikan ke dalam metode perancangan perangkat lunak berbasis *user-centered design*, untuk mendapatkan *dashboard* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penjelasan selanjutnya dalam tulisan ini adalah: bagian II menjelaskan perbandingan model pengembangan yang sudah pernah diteliti sebelumnya beserta komponen-komponen dasar pengembangan *dashboard*. Pada bagian III menyajikan usulan model beserta penjelasan tahapannya. Bagian IV berisi kesimpulan yang merupakan rangkuman hasil penelitian beserta saran penelitian selanjutnya untuk memvalidasi model pengembangan yang diajukan.

## 2. METODE

### 2.1. Metode Penelitian

Studi literatur dan perbandingan antar model menjadi tahapan utama dalam penelitian ini. Identifikasi komponen-komponen pengembangan diperlukan untuk kemudian diintegrasikan dalam metode pengembangan perangkat lunak berbasis *user-centered design* [15]. Gambar 1 menjelaskan metode penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Metode penelitian.

### 2.2. Pengertian dan Prinsip Pengembangan Dashboard

*Dashboard* merupakan alat penyajian informasi/KPI secara ringkas dalam bentuk visual (bagan, grafik, laporan, *alert*, dan lain-lain), yang digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan dan strategi bisnis [6, 16, 17]. Lewat penelitian oleh [5, 18, 19, 20] yang telah membahas definisi, tujuan, jenis, dan karakteristik *dashboard*, dapat disimpulkan prinsip-prinsip dalam pengembangan *dashboard*, yaitu:

- 1) Menyajikan KPI yang sesuai dengan kebutuhan organisasi dalam kaitannya dengan pengukuran kinerja utama organisasi.
- 2) Merupakan alat visualisasi data yang disajikan dalam bentuk desain visual yang jelas dan efektif dalam keterbatasan layar.
- 3) Ditujukan kepada pengguna dalam domain dan hak aksesnya masing-masing.
- 4) Mengintegrasikan data dari berbagai sumber dan jenisnya untuk kemudian diolah dengan teknologi basis data sesuai dengan kebutuhan.
- 5) Membantu pimpinan dalam proses pengambilan keputusan untuk organisasi.

### 2.3. Perbandingan Model Pengembangan Dashboard

Beberapa penelitian telah berfokus pada pembuatan model pengembangan *dashboard*. Turban [21] menjelaskan tiga tahapan pengembangan meliputi tahapan kecerdasan, desain, dan implementasi. Tahap kecerdasan dimulai dengan studi pustaka, identifikasi KPI dari level manajemen, dan pengumpulan data. Tahapan desain meliputi desain basis data, penyajian KPI, dan *storyboard*. Pengembangan, tinjauan, dan umpan balik *dashboard* masuk pada tahap implementasi. Model ini menjelaskan komponen KPI, desain visual, dan basis data.

Hariyanti [5] mengembangkan metode pembangunan *strategic* dan *tactical dashboard* yang berfokus pada aspek penyajian data/informasi, personalisasi, dan kolaborasi. Ketiga aspek tersebut dipetakan ke dalam tahapan pengembangan perangkat lunak berbasis *user-centric*. Penelitian tersebut menghasilkan metode pembangunan *dashboard* pada aktifitas identifikasi kebutuhan, perencanaan, dan perancangan *prototype*. Suryatiningsih *et al.* [18] mengembangkan metode Hariyanti tetapi berfokus pada *operational dashboard*. Pada bagian tahapan analisis kebutuhan, ditambahkan proses identifikasi rencana strategi dan indikator kualitas utama organisasi. Pada kedua metode ini menjelaskan KPI, basis data, desain, dan personalisasi pengguna tetapi tidak menjelaskan secara rinci tahapan integrasi data dan desain visual. Henderi dan Suharto [4] merekomendasikan enam tahapan pengembangan *dashboard*, yaitu: mengidentifikasi CSFs, *business process*, *Business Activity Monitoring (BAM)*, dan KPI, *mapping BAM* ke KPI, desain antarmuka, konstruksi *repository*, dan *tools EPM*, dan melakukan uji coba. Pada model pengembangan menjelaskan KPI, desain visual, dan basis data.

Beberapa vendor pengembang perangkat lunak telah mengembangkan metode pengembangan *dashboard*. Metode BrighPoint [12] membagi dalam tiga tahap yaitu desain dan *prototyping*, konstruksi dan integrasi, serta *deployment* dan *maintenance*. Metode ini menghubungkan *dashboard* dengan sumber data lewat teknologi *web services*. Metode *PureShare* [13] memberikan penekanan pada kesesuaian antara tujuan

bisnis dengan kebutuhan teknologi organisasi. Penentuan KPI mengacu pada *key result area*. Perancangan desain lewat pendekatan *top-down*, sedangkan *review* sistem dan sumber data lewat pendekatan *bottom-up*. Sedangkan metode *Noetix* [14] menyeimbangkan antara kebutuhan pengguna dengan kemampuan *developer*. Tahapan implementasi dibedakan menjadi *front end*, *query*, jadwal dan keamanan, serta validasi *dashboard*.

Dari perbandingan model-model tersebut teridentifikasi empat komponen utama pembangunan *dashboard*, yaitu 1) KPI, 2) pengguna dan hak akses (personalisasi), 3) visualisasi informasi, dan 4) basis data yang terpisah-pisah. Pada penelitian ini, keempat komponen tersebut akan dipetakan bersamaan ke sebuah model pengembangan *dashboard*.

#### 2.4. Komponen-komponen Pengembangan Dashboard

##### 1) Key Performance Indicators (KPI)

Menurut Parmenter [22], KPI adalah seperangkat ukuran yang berfokus pada aspek kinerja yang paling kritis untuk kesuksesan organisasi baik saat ini maupun masa depan. *Critical Success Factors* (CSF) ditentukan terlebih dahulu sehingga KPI benar-benar dapat merepresentasikan organisasi. Menurut Ward dan Peppard [23], CSF merupakan faktor-faktor keberhasilan kritis untuk mencapai tujuan bisnis perusahaan. KPI dapat digunakan sebagai parameter pengukuran keberhasilan CSF. Untuk mendapatkan KPI yang tepat, Hariyanti [5] melakukan pendekatan *top-down*, dimulai dengan identifikasi gambaran umum skenario informasi, kemudian identifikasi kebutuhan data/informasi secara detail. Malik [24] mengidentifikasi KPI dengan jalan mengumpulkan pengetahuan organisasi dari berbagai sumber, memahami proses bisnis yang berjalan dan identifikasi sistem *business intelligence*.

##### 2) Pengguna dan hak akses (personalisasi)

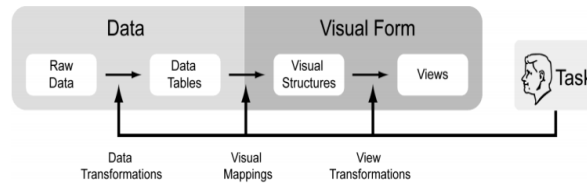
Data dan informasi merupakan aset bagi organisasi. Oleh karenanya perlu diatur penggunaannya. *Dashboard* hanya akan menampilkan KPI yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dalam domain hak akses tertentu. Personalisasi *dashboard* membutuhkan tiga elemen utama, yaitu pengelompokan dan hierarki pengguna, domain hak akses, dan domain isi [24]. Tujuan pembangunan kelompok dan hierarki pengguna adalah untuk menghindari alokasi hak akses yang berulang-ulang bagi pengguna dalam domain yang sama. Domain isi menyatakan informasi apa saja yang dapat dilihat oleh pengguna dalam *dashboard*nya.

##### 3) Basis data

Diperlukan teknik pengolahan data yang mampu mengintegrasikan berbagai sumber dan jenis data untuk kemudian disimpan dan diolah dalam media tertentu. Teknologi *database* mampu menghimpun data yang saling terkait atau berhubungan (*relational*) untuk diolah dalam sebuah sistem yang akhirnya memberi nilai bagi pengguna [7]. Arora [2] menyatakan bahwa tidak semua penyajian data untuk *dashboard* berasal dari *datawarehouse* atau *datamart*. Pemilihan teknologi *database* perlu disesuaikan dengan kompleksitas kebutuhan, sumber, dan jenis data. Henderi *et al.* [25] menggunakan teknik metode *Uniform Resource Located* (URL) yang menggunakan *repository* dan *database* yang sudah ada sebelumnya. Setiawan *et al.* [20] dan Waspodo [26] menggunakan pemodelan *Entity-Relationship Diagram* (ERD) dan notasi *Unified Modeling Language* (UML) dalam perancangan *database*. Penelitian yang dilakukan oleh [19, 27, 28], melakukan pengembangan *dashboard* menggunakan *data warehouse* lewat tahapan: identifikasi sumber data, pembuatan tabel fakta dan dimensi, proses *Extract, Transform, Loading* (ETL), dan pembuatan model dimensi.

##### 4) Desain visual

*Dashboard* merupakan alat yang mengandalkan kemampuan visual manusia dalam memahami informasi yang disajikan, sehingga faktor desain menjadi bagian yang penting. Menurut Malik [24], pembangunan visualisasi *dashboard* terdiri dari tiga tahapan, yaitu *design*, *layout*, dan navigasi. Media penyajian data pada *dashboard* bergantung pada jenis informasi dan pesan yang ingin disampaikan. Visualisasi digunakan untuk mendapatkan desain yang tepat, dengan jalan menggunakan pengetahuan tentang bagaimana persepsi bekerja dan menerjemahkannya ke dalam aturan-aturan untuk menampilkan data dan informasi [29]. Gambar 2 menunjukkan proses transformasi data, yang awalnya berupa angka-angka kemudian diubah menjadi bentuk visual yang cocok dan dimengerti pengguna. Menurut Few [6], pengguna *dashboard* harus mampu melihat hubungan yang bermakna antar data (*data sense making*) melalui desain visual yang efektif dan jelas. Pemilihan media penyajian yang kurang tepat akan mengurangi efektifitas penyampaian informasi, dan menimbulkan persepsi yang salah mengenai informasi yang akan disajikan. Model pemrosesan transformasi data dalam visualisasi [29], seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Model pemrosesan transformasi data dalam visualisasi.

### 2.5. User-centered Design

Pemilihan metode perancangan didasarkan pada fokus dan efektivitas hasil yang ingin dicapai. Antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan pengguna merupakan kunci keberhasilan *dashboard*. Informasi yang disajikan harus dapat dipahami secara cepat dan dipersepsi dengan benar oleh penggunanya. Tabel 1 menjelaskan ciri-ciri metode *user-centered design* [30].

Tabel 1. Ciri-ciri metode *user-centered design*

<i>User-centered design</i>
Menggunakan pendekatan <i>top-down</i> .
Fokus pada pengalaman dan kepuasan pengguna.
Identifikasi kebutuhan pengguna, seperti: informasi apa saja yang perlu disajikan, kepada siapa informasi diberikan, dan seberapa detail informasi tersebut.
Menekankan pada aktifitas pengembangan antar muka pengguna, melalui perancangan <i>prototype</i> . Model data mengikuti desain <i>prototype</i> .
Bertujuan membuat sistem yang menyajikan data dan informasi yang mudah dipahami oleh pengguna.

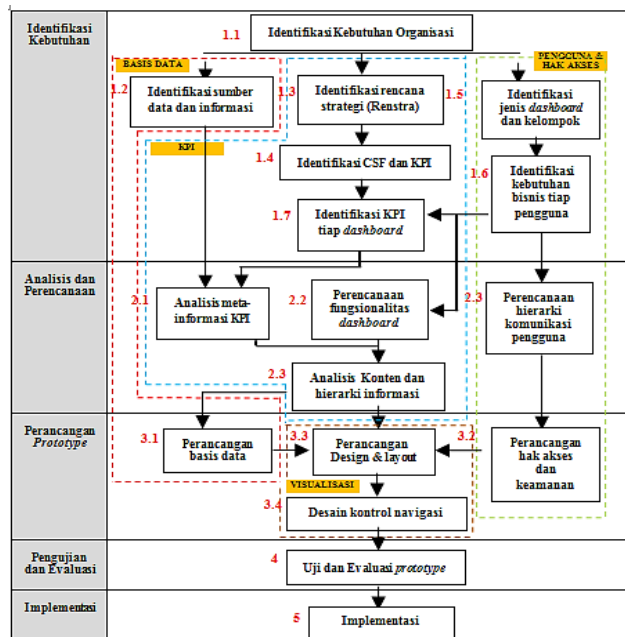
Pendekatan ini menekankan pada pembangunan antar muka, salah satunya lewat *prototype*, dengan berfokus pada kebutuhan dan selera pengguna [11]. Menurut ISO 13407 [15], kerangka *user-centered design* terdiri atas 4 tahapan pokok, yaitu: pengumpulan kebutuhan, spesifikasi kebutuhan, desain, dan evaluasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini kami mengusulkan model pengembangan *dashboard* dalam kerangka *user-centered design* dengan mengintegrasikan elemen-elemen yang telah dibahas sebelumnya. Terdiri dari 5 fase utama, yaitu: identifikasi kebutuhan, analisis dan perencanaan, perancangan, pengujian dan evaluasi, dan implementasi. Model ini merupakan modifikasi dari model yang diajukan oleh [5]. Diagram alur tahapan model pengembangan dapat dilihat pada Gambar 3.

### 3.1. Identifikasi Kebutuhan

Tahapan awal adalah mendapatkan gambaran umum kebutuhan organisasi (1.1), yang dilakukan lewat wawancara ataupun survei yang melibatkan pimpinan dan pengguna untuk mengetahui kendala dan permasalahan yang dihadapi, solusi yang diharapkan, proses bisnis yang berjalan, dan sejauh mana sistem yang berjalan mampu membantu organisasi mencapai tujuannya. Tahapan selanjutnya adalah mengidentifikasi sumber data dan informasi yang dibutuhkan (1.2). Hal ini diperlukan untuk mendapatkan keutuhan KPI yang nantinya akan disajikan pada *dashboard*. Satu KPI bisa terdiri dari beberapa sumber data yang berbeda-beda, baik dari sumber internal maupun eksternal organisasi. Identifikasi rencana strategis (1.3) perlu dilakukan untuk mendapatkan CSF dan KPI yang menunjangnya (1.4).



Gambar 3. Pengajuan model pengembangan dashboard.

Identifikasi jenis *dashboard* dan kebutuhan dilakukan lewat wawancara dan mempelajari dokumen struktur organisasi untuk mendapatkan tugas dan kewenangan pengguna (1.5). Selain itu bisa diperoleh data dan ukuran yang dijadikan dasar pengambilan keputusan serta uraian kebutuhan bisnis pengguna (1.6). Tahapan selanjutnya adalah menggabungkan setiap KPI yang telah teridentifikasi dengan kebutuhan bisnis pengguna sehingga bisa didapatkan KPI tiap *dashboard* (1.7). Hanya KPI yang mampu menggambarkan kinerja organisasi dan dibutuhkan pengguna yang akan disajikan pada *dashboard*.

### 3.2. Analisis dan Perencanaan

Tahapan selanjutnya adalah analisis meta-informasi dari KPI (2.1). Meta-informasi adalah informasi yang berkaitan dengan informasi itu sendiri. KPI tiap *dashboard* dianalisis lebih lanjut untuk mendapatkan elemen-elemen yang menyertainya. Ada beberapa hal yang dilakukan [24], yaitu: KPI dibagi berdasarkan sumber data, penentuan granularitas (tingkat dimensi KPI berdasarkan waktu, periode atau letak geografis), kalkulasi KPI (perhitungan aritmatik untuk mendapatkan nilai tertentu), dan varians (dasar perbandingan bagi setiap perubahan KPI). Selain itu ditentukan juga *threshold* (ambang batas) dan *alert* sebagai peringatan ketika KPI dalam kondisi yang tidak diharapkan.

Selanjutnya perencanaan fungsionalitas *dashboard* disesuaikan dengan karakteristik dan peran *dashboard* dalam organisasi. Perencanaan meliputi fungsi utama dan tambahan, juga fitur-fitur yang akan tersedia lewat *dashboard*. (2.2). Perencanaan hierarki komunikasi pengguna dilakukan untuk mengetahui hubungan komunikasi antar pengguna dalam *dashboard* (2.3). Analisis konten dan hierarki informasi dilakukan dengan mengkaji dokumen meta-informasi dan fungsionalitas *dashboard* (2.4). Tahapan ini merupakan tahapan akhir penentuan dan tingkatan informasi/KPI yang akan disajikan. Dalam proses pengukurannya, KPI memiliki nilai satuannya, seperti % (persentase), bulan, tahun, rasio, dan lain-lain. Oleh karenanya perlu diseragamkan melalui proses konversi [17]. Berikut dasar perhitungannya (1):

$$\text{Indeks} = Z \begin{cases} \frac{\text{Nilai}}{T_1} & , \text{ jika nilai} < T_1; \text{ belum mencapai target} \\ \frac{\text{Nilai}-T_1+1}{T_2-T_1} & , \text{ jika } T_1 \leq \text{nilai} \leq T_2; \text{ sudah mencapai target} \\ \frac{\text{Nilai}-T_2+2}{T_2} & , \text{ jika nilai} > T_2; \text{ sudah melampaui target} \end{cases} \quad (1)$$

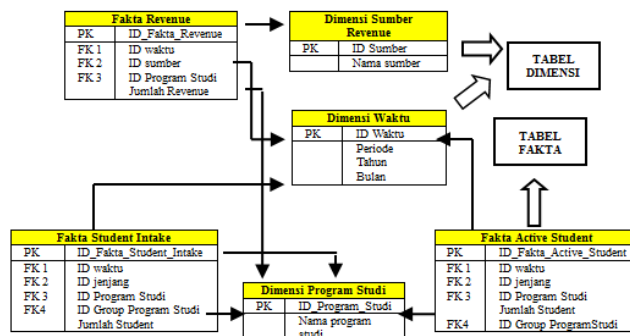
dimana  $T_1$  = target minimal,  $T_2$  = target maksimal.

### 3.3. Perancangan

Tahapan perancangan meliputi perancangan basis data, desain layar dan *layout*, desain kontrol navigasi, dan hak akses serta keamanan. Teknologi basis data yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan (3.1). Untuk tingkat kompleksitas data yang kecil hingga menengah dapat menggunakan proses *Online Transactional Processing* (OLTP) dengan teknik pemodelan ER-diagram dengan menggunakan *Database Management System* (DBMS) tertentu, sedangkan ketika semakin besar (membutuhkan akses *query* volume tinggi) maka dapat digunakan pemodelan dimensional lewat teknologi *data warehouse* atau *data mart*.

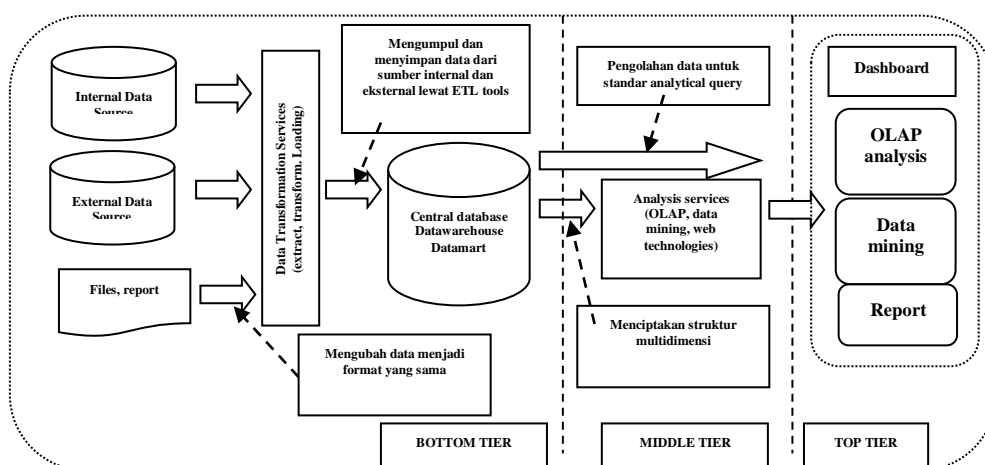
Adapun kebutuhan yang diperlukan untuk perancangan basis data adalah dokumen analisis konten dan hierarki komunikasi berupa KPI yang telah terdefinisi lewat proses *granularitas*, *varians*, kalkulasi, *threshold*, dan *alert*. KPI akan menjadi bagian dari subjek data yang diperlukan pada tahap perancangan dimensional untuk pengembangan *data warehouse*. Dikarenakan sumber dan jenis data berbeda-beda, maka perlu penyeragaman standar/format untuk digunakan sebagai dasar penentuan tabel-tabel dalam model dimensi. Tabel-tabel tersebut digambarkan dengan model ER-Diagram. Pendekatan *database* berorientasi transformasi akan mengubah model ER menjadi model multidimensi. Pembuatan model multidimensi berupa *star schema*. *Star schema* dibentuk berdasarkan subyek yang telah ditentukan sebelumnya. Subjek ini yang akan dijadikan sebagai tabel fakta pada setiap model *star schema* dan mendesain proses ETL (*Extract, Transform, dan Loading*).

Gambar 4 menjelaskan contoh hubungan komponen *star schema*, yang berisi tabel fakta dengan atribut yang diperlukan untuk melakukan analisis keputusan, atribut deksriptif untuk proses *query*, dan *foreign key* untuk menghubungkan ke tabel dimensi. Atribut analisis keputusan terdiri dari ukuran performa, metrik operasional, ukuran agregat, dan semua metrik lain yang diperlukan untuk menganalisis performa organisasi. Tabel fakta dikelilingi oleh tabel dimensi yang terhubung melalui *foreign key*. Tabel dimensi berisi atribut yang menguraikan data yang dimasukkan dalam tabel fakta, menunjuk bagaimana data akan dianalisis, misalnya berdasarkan waktu, lokasi, dan ukuran. Gambar 5 menjelaskan mengenai proses integrasi dan pengolahan data yang terdiri dari tiga lapisan (*bottom, middle, dan top tier*), hingga mampu disajikan lewat *dashboard* maupun proses analisis lainnya.



Gambar 4. Contoh hubungan komponen *star schema*.

Perancangan hak akses dan keamanan (3.3) bertujuan untuk menentukan peran pengguna terhadap sistem *dashboard* dan perlindungan terhadap data/informasi yang disajikan. Hak akses berkaitan dengan fungsi-fungsi seperti apa yang diberikan kepada pengguna dalam penggunaan *dashboard* yang sesuai dengan kewenangannya. Sedangkan keamanan berkaitan dengan bagaimana prosedur perlindungan terhadap data/informasi. Misalnya dengan memanfaatkan mekanisme fungsi keamanan yang ada pada sistem manajemen basis data.



Gambar 5. Diagram alur pengolahan data yang disajikan *dashboard*.

Tahapan selanjutnya adalah desain tampilan *dashboard* (3.3). Pemilihan warna dan grafis layar membutuhkan warna yang netral dan konsisten. Penggunaan warna yang lembut cenderung digunakan untuk menghindari kejenuhan mata. Warna kontras baik untuk mendukung data/informasi yang bertujuan

menarik perhatian pengguna. Untuk pemilihan bagan/grafik disesuaikan dengan informasi yang akan disajikan. Pada tahapan desain *layout*, ada baiknya tidak memenuhi layar dengan begitu banyak *dashboard*, karena akan menyebabkan kebingungan pengguna. Perlu diperhatikan tingkat simetris dan proporsional layar tampilan untuk menghasilkan presentasi visual yang baik. Pada umumnya *dashboard* dirancang pada layar dengan resolusi berukuran 1024x768 *pixels*. Oleh karenanya diusahakan agar tidak ada *scrolling*, baik horisontal maupun vertikal untuk melihat keseluruhan *dashboard* dalam satu layar.

Perancangan navigasi (3.4) berkaitan dengan hierarki informasi *dashboard* yang akan disajikan. Penggunaan *tabs* dan *pivot* merupakan alat bantu perpindahan antar *dashboard* [23]. *Tabs* merupakan penghubung secara horisontal dan vertikal. Sedangkan *pivot* merupakan daftar *drop-down*. Jika *dashboard* dalam jumlah banyak, *pivot* menjadi pilihan utama dikarenakan keterbatasan layar. Sebaliknya, jika jumlahnya sedikit maka *tabs* menjadi pilihan karena judul *tabs* mempermudah pengguna untuk menentukan pilihan. *Drill-down* merupakan aspek penting lainnya dalam navigasi pengguna. *Drill-down* akan menyediakan fungsi tambahan yang berhubungan dengan tingkat kedalaman bagan/grafik dan dengan cepat mengarahkan pengguna ke bagian yang relevan dengan permintaannya.

### 3.4. Pengujian

Tahapan selanjutnya adalah menguji *prototype* menggunakan uji *usability* untuk memastikan apakah semua fungsi berjalan dengan baik dan untuk mencari kesalahan yang mungkin muncul ketika sistem digunakan (4). Pengujian juga untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna untuk meningkatkan kemampuan dan pengembangan *dashboard*. *Usability* merupakan derajat kemampuan sebuah perangkat lunak untuk membantu penggunaannya menyelesaikan sebuah tugas [31]. Menurut Nielsen [32] ada 5 ukuran tingkat *usability* sebuah sistem, yaitu: pembelajaran, efisiensi, daya ingat, kesalahan, dan tingkat kepuasan. Ada beberapa cara untuk menguji *usability*, diantaranya lewat pemilihan kartu, evaluasi heuristik, dan uji berbasis skenario [31].

### 3.5. Implementasi

Setelah proses evaluasi/pengujian menunjukkan hasil sesuai yang diharapkan, maka tahap terakhir adalah implementasi *prototype* ke lingkungan operasionalnya, dengan jalan melakukan proses instalasi ke bagian-bagian yang telah diidentifikasi pada tahap awal kebutuhan (5). Diikuti dengan sosialisasi penggunaan *dashboard* dan pelatihan pengguna. Pemeliharaan dan perbaikan secara berkala perlu dilakukan agar *dashboard* dapat beradaptasi dengan perubahan bisnis dan organisasi.

## 4. SIMPULAN

Diperoleh pengajaran model pengembangan *dashboard* dalam kerangka *user-centered design*. Model terdiri dari empat komponen dasar. Pertama adalah *key performance indicators/KPI* yang menggambarkan kinerja organisasi secara keseluruhan. *Dashboard* harus mampu menunjukkan KPI yang memang tepat dan sesuai dengan kinerja utama organisasi, dan kebutuhan pengguna. Kedua adalah pengguna dan hak aksesnya, berkaitan dengan personalisasi *dashboard*. Ketiga adalah basis data, berkaitan dengan proses integrasi dan pengolahan berbagai jenis data yang berasal dari sumber yang berbeda-beda. Yang terakhir adalah desain visual yang akan memungkinkan pengguna memahami informasi dalam keterbatasan *dashboard* lewat penggunaan visual yang efektif dan jelas.

Model akan membantu dalam penyajian KPI yang sesuai kebutuhan, dalam domain hak akses tertentu, penggunaan teknologi basis data yang sesuai, dan desain visual serta antarmuka yang mudah dipahami pengguna. Saran untuk penelitian selanjutnya, model yang telah dikembangkan pada penelitian ini perlu dievaluasi dan divalidasi untuk mendapatkan model yang optimal untuk kemudian diterapkan dalam pembuatan *prototype* dan implementasi *dashboard*.

## 5. REFERENSI

- [1] Rud, O. 2009. *Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy*. Wiley Publishing, Inc, New Jersey.
- [2] Arora, M. dan Chakrabarti, D. 2013. Application of Business Intelligence: A case on Payroll Management. *IEEE, ISCBI*, DOI:10.1109/ISCBI.2013.22, pp. 73–76.
- [3] Columbus, L. 2015. *Data Analytics Dominates Enterprises' Spending Plans For 2015*. (Online), (<http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2015/03/15/data-analytics-dominates-enterprises-spending-plans-for-2015/>, diakses tanggal 5 September 2015).
- [4] Henderi, S. 2013. Tahapan Pengembangan Digital Dashboard sebagai Tools Enterprise Performance Monitoring. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. pp. 29–32.
- [5] Hariyanti, E. 2008. Pembangunan Information Dashboard Untuk Monitoring Kinerja Organisasi. *e-Indonesia Initiative*. Volume 2008.

- [6] Few, S. *Information Dashboard Design*. 2005. O'Reilly, USA.
- [7] Kadir, A. 2008. *Dasar Perancangan & Implementasi*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [8] Aldridge, B. G. 2008. Why 70 % of Dashboard Initiatives Fail. *Theoris Vision Software*. Volume 2008.
- [9] Hadden, R. *Why do Some Dashboards Succeed While Others Fail?.*(Online). (<http://www.xonitek.com/press-room/industry-news/why-do-some-dashboards-succeed-while-others-fail-by-rita-hadden/>, diakses tanggal 22 September 2015).
- [10] Thimbleby, H., Blandford, A., Cairns, P., Curzon, P., dan Jones, M. 2005. User Interface Design as Systems Design.
- [11] Gonzales, T. 2008. *User-centric Approach for Designing and Building Dashboards.*( Online). (<http://www.dashboardinsight.com/articles/digital-dashboards/fundamentals/user-centric-approaches-for-designing-and-building-dashboards.aspx?printable=1>, diakses tanggal 23 September 2015).
- [12] Gonzalez, T. W. 2005. *Dashboard Design: Key Performance Indicators & Metrics*.Brighpoint Consulting, Inc, Indianapolis.
- [13] PureShare. 2005. *Metrics Dashboard Design; Designing Effective Metrics Management Dashboards*. Pureshare Whitepaper.
- [14] Noetix. 2004. *Dashboard Development and Deployment*. Noetix Whitepaper.
- [15] Teoh, C. 2012. User-centered design (UCD) - 6 Methods. (Online), (<http://www.webcredible.co.uk/user-friendly-resources/web-usability/user-centered-design.shtml>, diakses tanggal 14 September 2015).
- [16] Zagorecki, A., Ristvej, J., Comfort, L., Lovecek, T., dan Kingdom, U. 2012. Executive Dashboard Systems For Emergency Management. *Communication Journal*. pp. 82–89.
- [17] Eckerson, W. 2010. *Performance Dashboards : Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, 2nd ed*. John Wiley & Sons Inc, New Jersey.
- [18] Suryatiningsih, H. B. dan Ardiyanti, A. 2011. The Development Methodology Of Operational Dashboard As A Tool For Organizational Performance Monitoring. *International Conference on Information Systems for Business Competitiveness*. pp. 183–191.
- [19] Widjaja, H. dan Santoso, S. W. 2014. University Dashboard. *IEEE, International Conference on Information and Communication Technology*. DOI:10.1109/ICOICT.2014.6914080, pp. 282–287.
- [20] Setiawan, D. Y., Hendrawan, R., dan Tyasnurita, R. 2013. Perancangan Business Intelligence Dashboard Berbasis Web Untuk Pemantauan Tingkat Keberhasilan Pambangunan Ketenagakerjaan (Studi Kasus : Provinsi Jawa Timur ). 2(1).
- [21] Turban dan Liang, E. 2007. *Decision Support and Business Intelligence System, 8th ed*. Pearson Education, New York.
- [22] Parmenter, D. 2007. *Key Performance Indicators : Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- [23] Ward, J. dan Peppard, J. 2002. *Strategic Planning ForInformation System, Third ed*. John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- [24] Malik, S. 2005. *Enterprise Dashboards: Design and Best Practices for IT*. John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- [25] Ahmad, T. dan Kusuma. Dashboard Monitoring System Penjualan dan Reward Mobile Kios PT . Telekomunikasi Seluler. SEMANTIK, pp. 561–567.
- [26] Waspodo, B. dan Alfiani. 2013. Development of Intelligence Dashboard at BMT AL-Munawwarah. *International Conference on Information Systems for Business Competitiveness*. pp. 424–429.
- [27] Korczak, J. dan Dudycz, H. 2012. Architecture and functions. *Federated Conference on Computer Science and Information Systems*. pp. 1003–1007
- [28] Khan, R. 2012. Business Intelligence:An Integrated Approach.*BusinessIntelligence*,vol. 5,pp. 64–70.
- [29] Ware, C. 2008.*Information Visualization-Perception for Design*.Morgan Kaufmann Publishers,USA.
- [30] Constantine, L., Biddle, R., dan Noble, J. Usage-Centered Design and Software Engineering :Models for Integration. *Usage-Centered Design Journal*, pp. 106–113.
- [31] Santosa, I. 2009. *Interaksi Manusia dan Komputer*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [32] Nielsen, J. 2012. *Usability 101: Introduction to Usability.*(Online). (<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>, diakses tanggal 11 September 2015).