

Transformasi Model Proses Bisnis : EPC ke BPMN
OUTLINE PROPOSAL TESIS MAGISTER

Disusun oleh:
Ahsanun Naseh Khudori
NIM: 156150100011002



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika dari tesis ini.

1.1 Latar belakang

Proses bisnis merupakan serangkaian aktivitas yang saling terkait untuk mencapai tujuan bisnis tertentu yang diselesaikan secara berurutan ataupun paralel, oleh manusia atau sistem, baik di dalam maupun di luar organisasi (Harmon & Wolf, 2016). Agar proses bisnis ini dapat dikomunikasikan dengan mudah ke semua pihak yang terkait, maka diperlukan teknik pemodelan proses bisnis yang praktis. Pemodelan proses bisnis memberikan banyak manfaat bagi dunia *enterprise*, yakni untuk mendokumentasikan, menganalisis dan mengoptimalkan alur kerja (Khudori & Kurniawan, 2017).

Ada banyak teknik dan metode yang dapat digunakan untuk melakukan pemodelan proses bisnis, diantaranya adalah *Business Process Modelling Notation* (BPMN), *Event Driven Proses Chain* (EPC), *Integration Definition* (IDEF), *Unified Modelling Language-Activity Diagram* (UML AD), *Flow Chart* dan *Petri Nets*. Teknik-teknik tersebut adalah notasi bahasa—pemodelan grafis proses bisnis. Harmon & Wolf (2016) telah melakukan survei terhadap tren pemodelan proses bisnis yang melibatkan 348 responden dari berbagai negara, yakni Amerika Utara, Eropa, Amerika selatan, Australia, India, China, Jepang, Korea dan Afrika. Hasil dari survei tersebut menunjukkan bahwa BPMN, UML AD dan EPC merupakan bahasa pemodelan proses bisnis yang paling banyak digunakan di dunia *enterprise*.

Di tahun 1990an, EPC banyak digunakan di dunia *enterprise* dan dapat dianggap menjadi standar pemodelan proses bisnis dikarenakan mendapatkan dukungan *tool* yang dibuat oleh ARIS Toolset (Decker & Tscheschner, 2009). Namun, saat ini yang paling diterima dan digunakan untuk melakukan pemodelan proses bisnis adalah BPMN. Hal ini dikarenakan BPMN memiliki berbagai keunggulan, BPMN menyediakan standar notasi grafis yang mudah digunakan untuk analisis bisnis, kemudahan untuk mendokumentasikan dan mengkomunikasikan proses bisnis baik untuk internal organisasi maupun eksternal partner bisnis organisasi (Hagen, 2006).

Pemerintah Indonesia melalui peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia nomor 12 tahun 2011 menjadikan BPMN sebagai pedoman tata laksana yang digunakan untuk memberikan acuan bagi kementerian/lembaga dan pemerintah daerah untuk menyusun *standard operating procedures* yang lebih sederhana, efektif, efisien, produktif dan akuntabel (Kemenpan, 2011).

Perusahaan selalu berubah dan berkembang yang mungkin berdampak pada pemodelan proses bisnis model. Perubahan tersebut mungkin melibatkan transformasi antar pemodelan proses bisnis sehingga dibutuhkan teknik transformasi yang handal. Transformasi antar pemodelan proses bisnis yang

berbeda sangat penting bagi industri karena tujuan utama dari model transformasi adalah untuk melestarikan model semantik.

Enterprise mempunyai ratusan bahkan ribuan proses bisnis, Suncorp-Metway Ltd salah satu 25 top perusahaan di Australia memiliki 6.000 lebih proses bisnis (Rosa *et al.*, 2013). Sehingga tidak mudah untuk berpindah dari satu model proses bisnis ke model lainnya. Dibutuhkan sebuah alat bantu untuk melakukan otomatisasi transformasi dari satu model proses bisnis ke model proses bisnis lainnya.

Ada banyak pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan transformasi model proses bisnis, salah satunya adalah *indirect mapping*, yakni transformasi dengan menggunakan *mapping* yang telah tersedia dan menggunakan bahasa pemodelan pihak ketiga atau keempat. Teknik seperti ini telah dilakukan oleh WMP van der Aalst (2006) untuk melakukan transformasi dari EPC ke Petri Nets. Dijkman et al (2007) untuk melakukan transformasi dari BPMN ke Petri Nets.

Pendekatan lainnya adalah *direct mapping*, yakni transformasi dengan melakukan pemetaan secara langsung dari struktur dan data model inti atau pemetaan dari model yang sejajar. Seperti *EPC Markup Language* (EPML) ke *Business Process Modeling Language* (BPML), Keduanya menggunakan XML sebagai proses abstraksinya. Sehingga dapat ditransformasikan dengan menggunakan beberapa teknik seperti XSLT, QVT-R atau ATL. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Khudori dan Kurniawan (2017), model pendekatan seperti ini telah banyak dilakukan oleh para peneliti, diantaranya adalah Macek dan Richta (2009) untuk melakukan transformasi dari BPMN ke UML-AD, BPMN ke Petri Nets oleh Raedts dkk (2007), Dijkman dkk (2007), Ramadan dkk (2011), Mouline dan Lyazidi (2013) dan kasar (2014), BPMN ke EPC oleh Tscheschner (2006) dan Kotsev dkk (2011). Pendekatan *direct mapping* sangat efektif karena tidak ada informasi yang disembunyikan, seluruh struktur informasi dan semantik masih tersedia.

Pada notasi grafis EPC ada 2 kategori element, yakni *core* dan *extended* element. *Core EPC* yaitu Fungsi, Event, dan Connector. Sedangkan *Extended EPC* adalah *process Link*, *organization*, *position*, *system*, dan *data*. Penelitian Kotsev (2011) melakukan transformasi 2 arah (*bidirectional transformation*) dari EPC ke BPMN dan sebaliknya, namun hanya pada *core EPC*. Penelitian Tscheschner (2006) telah mengakomodir *core* dan *extended EPC* dengan menambahkan konsep *matching* dan *semantic rules*. Penambahan konsep ini dilakukan untuk menyelesaikan perbedaan notasi antara EPC dan BPM. Namun penelitian ini hanya transformasi 1 arah (*one directional transformation*), yakni dari EPC ke BPMN.

Ada beberapa kelemahan penelitian yang dilakukan oleh Tscheschner, Penelitian tersebut menggunakan kata yang sudah harus didefinisikan. Sehingga tidak mungkin untuk melakukan transformasi model diluar kata yang sudah terdefiniskan. Penelitian ini, akanAkan mengusulkan pendekatan baru untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana *framework* untuk melakukan transformasi dari model proses bisnis EPC ke BPMN?
2. Bagaimana implementasi *framework* untuk melakukan transformasi dari model proses bisnis EPC ke BPMN?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat sebuah *framework* untuk melakukan transformasi dari model proses bisnis EPC ke BPMN.
2. Mengimplementasikan *framework* ke dalam sebuah perangkat lunak untuk melakukan transformasi dari model proses bisnis EPC ke BPMN.

1.4 Manfaat

Mendapatkan pengetahuan tentang bagaimana melakukan automasi transformasi pemodelan proses bisnis ke BPMN.

1.5 Batasan Penelitian

Supaya penelitian ini terfokus pada permasalahan yang akan diselesaikan, maka perlu ada batasan penelitian untuk membatasi ruang lingkup permasalahan, adapun batasan penelitian ini adalah:

- ~~1. Model proses bisnis yang dimodelkan dengan EPC dibuat dengan menggunakan aplikasi Aris Express dan berekstensi .adf. (metodologi)~~
- 4.2. Perangkat lunak yang dibuat dengan menambahkan fitur pada *plugin* BPMN2Modeller, yakni *plugin* eclipse yang digunakan untuk melakukan pemodelan proses bisnis BPMN.

1.6 Sistematika Pembahasan

Keseluruhan penelitian ini dibahas secara sistematis berdasarkan bab yang disusun sebagai berikut :

BAB 1 Pendahuluan

Berisi gambaran umum tentang penelitian yang akan diajukan yang meliputi : latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika pembahasan.

BAB 2 Landasan Kepustakaan

Membahas penelitian terkait tentang transformasi pemodelan proses bisnis, bab ini juga membahas teori tentang pemodelan proses bisnis dan model transformasi yang telah dikembangkan oleh beberapa peneliti terdahulu.

BAB 3 Metodologi

Berisi tahapan penelitian yang meliputi review literatur, permodelan matematis, perancangan, implementasi, analisis, kesimpulan dan saran. Bab ini juga

membahas gambaran umum tahapan pelaksanaan transformasi model proses bisnis dari EPC ke BPMN.

BAB 5 Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil implementasi dari perancangan, pengujian dan pembahasan hasil pengujian automasi transformasi pemodelan proses bisnis. Serta hasil implementasi antarmuka.

BAB 6 Penutup

Berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan pengujian yang didapatkan dalam outmasi pemodelan proses bisnis.

BAB 2

LANDASAN KEPUSTAKAAN

Landasan kepustakaan berisi uraian dan pembahasan tentang penelitian terkait yang menjelaskan model pendekatan transformasi model proses bisnis. Pada Bab 2 ini juga membahas mengenai konsep pemodelan proses bisnis, konsep EPC, konsep BPMN dan konsep transformasi model proses bisnis. Penjelasan yang disajikan mengacu pada beberapa literatur ilmiah, seperti buku dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

2.1 Penelitian Terkait

Sub-bab ini menjelaskan penelitian terdahulu terkait transformasi model proses bisnis yang telah dipublikasikan oleh beberapa peneliti di jurnal internasional maupun konferensi internasional. Ada 2 pendekatan umum digunakan, yakni pendekatan *indirect mapping* dan *direct mapping*.

Pendekatan *indirect mapping* yakni transformasi yang menggunakan aturan *mapping* yang telah tersedia, transformasi model dilakukan dengan menggunakan bahasa pemodelan pihak ketiga atau keempat. Sehingga memungkinkan untuk melakukan pemetaan dari EPCs ke Petri nets, Sebuah bahasa pemodelan formal yang digunakan untuk sistem terdistribusi. Transformasi seperti ini telah dilakukan oleh W.M.P. van der Aalst (Van Der Aalst, 1999). Sedangkan, Transformasi dari BPMN ke Petri Net dengan pendekatan *indirect mapping* dilakukan oleh (Dijkman *et al.*, 2007). Transformasi dengan pendekatan *indirect mapping* lebih mudah, karena menggunakan pemetaan yang sudah disediakan oleh pihak ketiga, sehingga hanya mendeskripsikan *mapping* dari model satu ke model proses lainnya dalam bahasa yang sama. Akan tetapi, pendekatan ini tidak efektif, karena transformasi dari BPMN ke Petri nets yang telah dilakukan (Dijkman *et al.*, 2007; Van Der Aalst, 1999) kurang ekspresif dibandingkan dengan transformasi dari BPMN ke EPC. Jika menggunakan pendekatan *indirect mapping*, pada bagian proses tertentu akan menghilangkan struktur dan informasi yang sangat penting.

Sedangkan pendekatan dengan *direct mapping* dapat dilakukan secara langsung dari struktur dan data model inti, atau melalui representasi dari model proses bisnis tersebut. Misalnya, EPC direpresentasikan oleh EPC Markup Language (EPML) (Mendling & Nüttgens, 2006) atau untuk BPMN direpresentasikan dengan menggunakan Business Process Modeling Language (BPML) (Arkin, 2002). Keduanya, berbasis eXtensible Markup Language (XML) (Tim Bray *et al.*, 2017) dan dapat ditransformasikan melalui pendekatan XSLT (Clark, 2017). Konsep generik transformasi model proses bisnis berbasis XML dideskripsikan oleh Vanderhaeghen dkk. (Vanderhaeghen *et al.*, 2005). Dalam paper Vanderhaeghen dkk dijelaskan bagaimana melakukan pemetaan model proses bisnis berbasis XML. Sebagai contoh mereka menggunakan EPC dan BPMN, namun tidak menjelaskan pemetaan yang sebenarnya. Mereka hanya menjelaskan langkah-langkah umum pemetaan XML. Sebagai kesimpulan, *direct*

Formatted: Font: Italic

Formatted: Body Text First Indent

Formatted: Font: Not Italic

mapping sangat efektif karena tidak ada informasi yang tersembunyi, keseluruhan struktur informasi masih ada dan semantik juga masih tersedia karena transformasi dilakukan secara langsung berdasarkan basis kedua model proses bisnis.

Formatted: Font color: Black

2.2 Proses Bisnis

Proses bisnis adalah sekumpulan kegiatan atau aktifitas yang dirancang untuk menghasilkan suatu keluaran tertentu bagi pelanggan tertentu (Sparx, 2004). Sedangkan menurut Weske (2007) Proses bisnis adalah serangkaian instrumen untuk mengorganisir suatu kegiatan dan untuk meningkatkan pemahaman atas keterkaitan suatu kegiatan. Menurut Hammer dan Champy, dalam Weske (2007) proses bisnis adalah sekumpulan kegiatan yang mengambil salah satu atau banyak masukan dan menciptakan sebuah keluaran yang berguna bagi pelanggan. Sebuah proses bisnis terdiri dari serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam koordinasi di lingkungan bisnis dan teknis. Serangkaian kegiatan ini bersama-sama mewujudkan strategi bisnis. Suatu proses bisnis biasanya diberlakukan dalam suatu organisasi, tapi dapat juga saling berinteraksi dengan proses bisnis yang dilakukan oleh organisasi lain (Weske, 2007).

Formatted: Body Text, Indent: First line: 0.19"

Formatted: Font: Calibri, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font color: Auto, English (United States)

Proses bisnis merupakan prosedur kerja perusahaan untuk menangani permintaan bisnis yang diselesaikan secara berurutan ataupun paralel, oleh manusia atau sistem, baik di dalam maupun di luar organisasi. Suatu proses bisnis dapat dipecah menjadi beberapa sub proses yang masing-masing memiliki atribut sendiri dan berkontribusi untuk mencapai tujuan dari super prosesnya. sebuah proses bisnis, harus mempunyai (1) tujuan yang jelas, (2) adanya masukan, (3) adanya keluaran, (4) menggunakan resource, (5) mempunyai sejumlah kegiatan yang dalam beberapa tahapan, (6) dapat mempengaruhi lebih dari satu unit dalam oraganisasi, dan (7) dapat menciptakan nilai atau value bagi konsumen (Sparx, 2004).

Formatted: Font: Calibri, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, Not Italic, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Body Text

Formatted: Heading 2, Indent: First line: 0"

Formatted: English (United States)

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Italic, Font color: Auto

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Italic, Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto

Formatted: Indonesian

2.3 Pemodelan Proses Bisnis

Kompleksitas proses bisnis membuat perusahaan mencari cara untuk memodelkan proses bisnis. Pemodelan proses bisnis adalah diagram umum yang mewakili urutan kegiatan. Biasanya menunjukkan peristiwa, tindakan dan hubungan atau titik-titik koneksi, secara berurutan dari ujung ke ujung. Pemodelan proses bisnis merupakan cara untuk memahami, mendesain dan menganalisa suatu proses bisnis. Manfaat pemodelan proses bisnis adalah untuk membantu perusahaan memahami proses bisnisnya dengan baik, mengidentifikasi permasalahan seperti *critical path* atau *bottleneck* yang mungkin terjadi, mengembangkan, mendokumentasikan serta mengkomunikasikannya pada semua pemangku kepentingan bisnis. Sehingga perusahaan dapat meningkatkan *performance* dari pengelolaan proses bisnisnya.

Pemodelan proses bisnis secara implisit berfokus pada proses, tindakan dan kegiatan. Sumber daya yang digambarkan dalam pemodelan proses bisnis menunjukkan bagaimana mereka akan diproses. Orang (tim, departemen, dll) yang digambarkan dalam pemodelan proses bisnis menunjukkan hal apa yang

mereka lakukan, untuk apa, dan biasanya kapan dan untuk alasan apa, terutama ketika berbagai kemungkinan atau pilihan muncul, seperti pada diagram alir.

Analisa proses bisnis umumnya melibatkan pemetaan proses dan subproses di dalamnya hingga tingkatan aktivitas. Analisa tersebut dapat dilakukan melalui pemodelan proses bisnis yang menggambarkan cara orang-orang atau pihak-pihak saling berinteraksi di dalam sistem, dan dijelaskan dengan cara atau standar tertentu. Maka pemodelan proses bisnis menjadi bagian penting dalam menangani manajemen proses bisnis untuk memudahkan para *stakeholders* proses bisnis untuk berkomunikasi, berdiskusi mengenai struktur dari proses tersebut dengan cara yang lebih efektif dan efisien (Kurniawan, 2013). Selain itu, model bisnis proses dapat menjadi artefak bisnis atau sebagai sarana yang dapat dianalisis lebih lanjut dalam rangka meningkatkan dan mempertahankan daya saing organisasi. Ada banyak notasi pemodelan proses bisnis, diantaranya adalah:

- **Business Process Model and Notation (BPMN)** adalah representasi grafis untuk memodelkan proses, dikembangkan oleh *Object Management Group* sejak tahun 2005. Versi 2.0 dari BPMN dirilis pada bulan Januari 2011, Tujuan utama dari BPMN adalah Menyediakan suatu notasi standar yang mudah dipahami oleh semua pemangku kepentingan bisnis.
- **Event-driven Process Chain (EPC)** merupakan salah satu jenis flowchart yang digunakan dalam pemodelan proses bisnis, dikembangkan menggunakan *framework Architecture of Integral Information System (ARIS)* oleh August-Wilhem Scheer di Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität des Saarlandes (*Institute for Business Information Systems at the University of Saarland*) pada awal tahun 1990. Ada beberapa tool untuk pemodelan EPC adalah ARIS, EDraw, Visual Paradigm dan SmartDraw.
- **Unified Modelling Language-Activity Diagram (UML AD)** merupakan teknik untuk melakukan pemodelan berorientasi obyek, UML dikembangkan oleh OMG yang diawali dengan versi 1.0 pada Januari 1997. *Activity diagram* adalah diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah proses bisnis. *Activity diagram* dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa *use case* pada *use case diagram*.

Ko dkk mengkategorikan pemodelan proses bisnis menjadi 3 kategori yakni: *Graphical model*, proses bisnis yang dispesifikasikan menggunakan model grafis, seperti *node*, *control flow* dan *data*. *Graphical models* memiliki sintaksis sederhana, mudah dimengerti, dan dapat mencakup metode semantic, sehingga *graphical models* memiliki daya tarik visual yang intuitif dibandingkan dengan bahasa pemodelan lainnya (Lu & Sadiq, 2007). Kedua, *Execution Language*, digunakan untuk melakukan komputerasi dan automasi bisnis proses. Dan Ketiga, *Interchange Standard Language*, digunakan untuk tujuan probabilitas data. Detail pengkategorian tersebut sebagaimana pada table 2.1.

Formatted: English (United States)

Formatted: Indent: Left: 0", First line: 0.19"

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Bold

Formatted: Body Text Indent, Space Before: 12 pt, Bulleted + Level: 1 + Aligned at: 0.25" + Indent at: 0.5"

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Not Bold

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Bold, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: (Default) Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Calibri, 12 pt, Font color: Auto, English (United States)

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Not Bold

Formatted: Indent: Left: 0", First line: 0.19"

Formatted: Font color: Black

Tabel 2.1 Kategori pemodelan bisnis proses (Ko et al., 2009)

<u>Notasi</u> <u>Bisnis</u>	<u>Proses</u>	<u>Theory/ graphical/</u> <u>interchange/ execution</u>	<u>Terstandarisa</u> <u>si</u>	<u>Status</u>
<u>EPC</u>		<u>Graphical</u>	<u>Yes</u>	<u>Stable</u>
<u>BPMN</u>		<u>Graphical</u>	<u>Yes</u>	<u>Popular</u>
<u>Flowchart</u>		<u>Graphical</u>	<u>NA</u>	<u>Popular</u>
<u>UML-AD</u>		<u>Graphical</u>	<u>Yes</u>	<u>Popular</u>
<u>RAD</u>		<u>Graphical</u>	<u>Yes</u>	<u>NA</u>
<u>YAWL</u>		<u>Graphical/ Execution</u>	<u>No</u>	<u>Stable</u>
<u>Petri-nets</u>		<u>Theory/ Graphical</u>	<u>NA</u>	<u>Popular</u>
<u>BPML</u>		<u>Execution</u>	<u>Yes</u>	<u>Obsolete</u>
<u>BPEL</u>		<u>Execution</u>	<u>Yes</u>	<u>Popular</u>
<u>XLANG</u>		<u>Execution</u>	<u>NA</u>	<u>-</u>
<u>WSFL</u>		<u>Execution</u>	<u>No</u>	<u>Obsolete</u>
<u>Pi-Calculus</u>		<u>Execution</u>	<u>NA</u>	<u>Popular</u>
<u>BPEL4WS/ WS-</u> <u>BPEL</u>		<u>Execution</u>	<u>Yes</u>	<u>Popular</u>
<u>BPDM</u>		<u>Interchange</u>		<u>NA</u>
<u>XPDL</u>		<u>Execution/ Interchange</u>	<u>Yes</u>	<u>Stable</u>
<u>BPMD</u>		<u>Interchange</u>	<u>Yes</u>	<u>NA</u>

Formatted: Font: Bold

Formatted: Centered

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Bold, Not Italic

Formatted: Font: (Default) +Headings (Calibri)

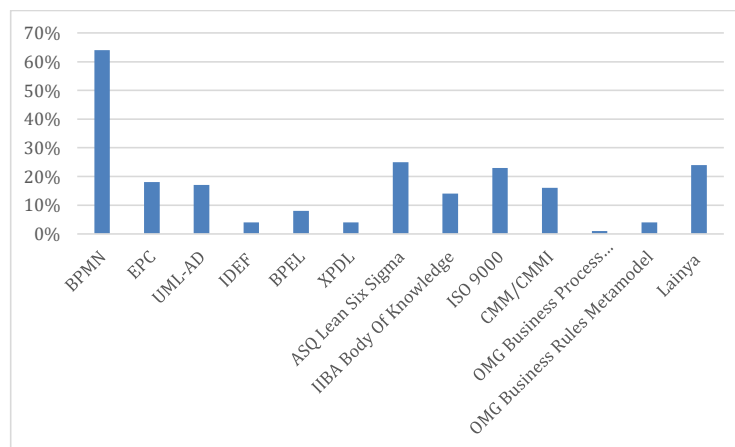
Formatted: Font: (Default) +Headings (Calibri)

Formatted Table

Formatted: Font: (Default) +Headings (Calibri), English (United States)

Paul Harmon dan Wolf (2015) telah melakukan survey terkait tren pemodelan proses bisnis dan BPMN adalah notasi pemodelan grafis yang paling populer. Survey ini dilakukan di beberapa Lokasi yakni, Amerika Utara, Eropa, Amerika selatan, Australia, India, China, Jepang, Korea dan Afrika dengan 116 responden, detail hasil survey tersebut sebagaimana pada gambar 2.1.

Formatted: Indent: First line: 0.5"



Formatted: Centered

Gambar 2.1 Hasil Survei pemodelan proses bisnis, diadopsi dari (Harmon & Wolf, 2011)

Formatted: Font: Bold
Formatted: Gambar BAB 2, Indent: Left: 0", First line: 0", Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0.45" + Indent at: 0.7"

2.4 EPC

EPC merupakan jenis flowchart yang digunakan untuk pemodelan proses bisnis. EPC dapat digunakan untuk mengkonfigurasi atau melakukan evaluasi dan analisis terhadap pelaksanaan proses bisnis dan untuk perbaikan proses bisnis. Tujuan EPC adalah memetakan proses bisnis secara luas dengan cara yang lebih sederhana serta cocok digunakan untuk penelitian yang memerlukan beberapa alternatif perbaikan didalam proses bisnis supaya dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Elemen EPC terdiri dari core EPC (Event, Function, Connector dan Control Flow) dan Extended EPC (Process Link, Organizational unit, Position, System, Data dan Relation).

Formatted: Indent: First line: 0"

Event: Keller dkk. (Keller *et al.*, 2017) menyatakan bahwa event dapat memicu fungsi, event dapat dipicu oleh fungsi, event menentukan situasi bisnis yang terjadi, dan event menentukan kondisi bisnis. Hal ini dapat diartikan bahwa event adalah keadaan yang terjadi dalam system informasi yang dapat menentukan arus proses dan dapat digambarkan sebagai komponen pasif dalam system informasi, event digambarkan sebagaimana gambar 2.2.



Gambar 2.2 Event

Formatted
Formatted Table
Formatted: Font: Bold
Formatted: Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0.45" + Indent at: 0.7"

Function: menggambarkan sebuah kegiatan yang mendukung penyelesaian tujuan bisnis (Keller *et al.*, 2017). function adalah aturan proses semantic untuk mengubah input menjadi output. Pada software ArisExpress terdapat beberapa function, yakni Activity, Person, Entity, Documents, Product, Risk, Process Interface, Role, Location Database dan IT System. Event digambarkan sebagaimana pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Function

Formatted Table

Connector: didefinisikan sebagai titik sambung dalam proses untuk kejadian dan fungsi. (Keller *et al.*, 2017). Connector terdiri dari OR-Connector, AND-Connertor dan XOR-Connector. Masing-masing jenis connector tersebut disimbolkan sebagaimana gambar 2.4.

Formatted: Font: Bold
Formatted: Indent: First line: 0"



Formatted
Formatted Table

Gambar 2.4 OR-Connector, AND-Connector dan XOR-Connector

Control Flow: Hubungan antara elemen satu dengan elemen lainnya dihubungkan dengan control flow, control flow digambarkan dengan arah panah sebagaimana pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Control Flow

Organizational Unit: didefinisikan sebagai unit struktural dalam perusahaan



Gambar 2.6 Organizational Unit

Position: ditentukan sebagai peran spesifik yang terjadi dalam proses.

System: Sistem di EPC adalah system yang digunakan untuk fungsi tertentu. Artinya, pengguna harus menggunakan system ini untuk memenuhi suatu fungsi agar mendapatkan output yang ditentukan.

Data: Dalam EPC sebuah fungsi dapat memanipulasi, membaca, atau menulis akses ke data atau informasi (tergantung pada arah relasi). Hal ini bisa memiliki pengaruh implisit dari arus proses. Jika misalnya informasinya tidak tersedia maka alur prosesnya akan menunggu aksesnya.

2.5 BPMN

Sebuah model proses bisnis terdiri dari serangkaian model kegiatan dan constraint antara model-model kegiatan (Weske, 2007). BPMN merupakan singkatan dari Business Process Modelling Notation, yaitu suatu metodologi yang dikembangkan Business Process Modelling Initiative (BPMI) dalam memodelkan proses bisnis (Object Management Group, 2008). Tujuan dari BPMN adalah menyediakan notasi yang mudah dipahami oleh semua pengguna bisnis dan yang tidak kalah pentingnya adalah untuk memastikan bahwa bahasa XML yang dirancang untuk pelaksanaan proses bisnis dapat dinyatakan secara visual dengan notasi yang umum (Owen and Raj, 2003). Tidak seperti jenis diagram proses bisnis yang sebelumnya, BPMN telah ditambahkan notasi khusus untuk menggambarkan peristiwa berbasis pesan dan pesan lewat diantara organisasi.

BPMN adalah standar untuk memodelkan proses bisnis dan proses-proses web services. Diusulkan oleh BPMI – Business Process Management Initiative pada tahun 2004. BPMN dirancang bukan hanya mudah digunakan dan dipahami, tetapi juga memiliki kemampuan untuk memodelkan proses bisnis yang kompleks dan secara spesifik dirancang dengan mempertimbangkan web services. BPMN menyediakan notasi yang dapat dengan mudah dipahami oleh semua pengguna bisnis, termasuk juga analisis bisnis yang menciptakan draf awal dari proses sampai pengembang teknis yang bertanggung jawab untuk

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: Not Bold

Formatted Table

Formatted: Font: Bold

Formatted

Formatted Table

Formatted: Font: Bold

Formatted: Indent: First line: 0"

Formatted: Space After: 0 pt

Formatted: English (United States)

mengimplementasikan teknologi yang digunakan untuk menjalankan proses-proses tersebut.

Definisi BPMN (Business Process Modelling Notation) menurut Rosmala dkk (2007) dalam jurnal yang berjudul Pemodelan Proses Bisnis B2B dengan BPMN “suatu metodologi yang relatif baru tetapi saat ini mulai banyak diterima oleh kalangan luas sebagai suatu model standar untuk menggambarkan proses bisnis suatu organisasi”.

BPMN adalah standar untuk memodelkan proses bisnis dan proses-proses web services. Diusulkan oleh BPMI – Business Process Management Initiative pada tahun 2004. BPMN dirancang bukan hanya mudah digunakan dan dipahami, tetapi juga memiliki kemampuan untuk memodelkan proses bisnis yang kompleks dan secara spesifik dirancang dengan mempertimbangkan web services. BPMN menyediakan notasi yang dapat dengan mudah dipahami oleh semua pengguna bisnis, termasuk juga analis bisnis yang menciptakan draf awal dari proses sampai pengembang teknis yang bertanggung jawab untuk mengimplementasikan teknologi yang digunakan untuk menjalankan proses-proses tersebut. Dan berikut aturan dalam memodelkan suatu proses bisnis :

- Memodelkan kejadian-kejadian yang memulai proses, proses yang dilakukan dan hasil akhir dari aliran proses.
- Keputusan bisnis atau percabangan aliran dimodelkan dengan gateways. Sebuah gateway mirip dengan simbol keputusan dalam flowchart.
- Sebuah proses dalam aliran dapat mengandung sub-proses, yang secara grafis dapat ditunjukkan dengan BPD (Business Process Diagram) lain yang tersambung melalui sebuah hyperlink ke simbol proses.
- Jika sebuah proses tidak didetilkan ke dalam sub proses, maka dianggap sebagai sebuah task – yaitu level proses paling rendah.
- Sebuah tanda ‘+’ pada simbol proses menunjukkan bahwa proses ini didekomposisi, jika tidak ada tanda ‘+’, maka proses ini disebut sebuah task.

Event

Event digambarkan dengan sebuah lingkaran dan merupakan sesuatu yang “terjadi” selama berlangsungnya proses bisnis. Event-event ini mempengaruhi aliran proses dan biasanya memiliki penyebab (trigger) atau hasil (result). Event adalah lingkaran dengan pusat terbuka untuk memungkinkan pembedaan trigger dan result yang berbeda. Terdapat 3 tipe event berdasarkan kapan mereka mempengaruhi aliran yaitu Start, Intermediate, dan End.

Start Event



Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted Table

Formatted: Font: Bold

Gambar 2.7 None, Conditional Event, Message Event, Multiple Event, Parallel Multiple Event, Signal Event, Timer Event, Compensation Event

Intermediate Event



Gambar 2.8 None, Conditional Event, Compensation Event, Error Event, Escalation Event, Link Event, Message Event, Multiple Event, Parallel Multiple Event, Parallel Multiple Event, Signal Event: Catch, Signal Event: Throw and Timer Event

End Event



Gambar 2.9 None, Message Event, Multiple Event, Parallel Multiple Event, Signal Event, Timer Event, Compensation Event

Task: adalah Aktivitas atomik yang termasuk dalam Proses. Task digunakan saat pekerjaan dalam Proses tidak dipecah ke tingkat Proses detail yang lebih baik.



Gambar 2.10 Task

Data Object: memberikan informasi tentang Kegiatan apa yang perlu dilakukan dan / atau apa yang mereka hasilkan. Data Objects dapat mewakili objek tunggal atau kumpulan objek. Data Input dan Output Data memberikan informasi yang sama untuk Proses.



Gambar 2.11 Data Object

Message: digunakan untuk menggambarkan isi komunikasi antara dua Peserta.



Gambar 2.12 Message

Formatted: Font: Bold

Sub Process: Sub-Proses adalah senyawa Aktivitas yang disertakan dalam Proses atau Koreografi. Ini adalah senyawa karena dapat dipecah menjadi detail yang lebih halus (Proses atau Koreografi) melalui seperangkat sub-Kegiatan.



Formatted Table

Gambar 2.13 Sub Process

Formatted: Font: Bold

Gateway

Gateway digambarkan dengan bentuk seperti belah ketupat dan digunakan untuk mengontrol percabangan dan penggabungan Sequence Flow. Jadi, gateway menentukan keputusan tradisional, penggabungan, dan penggabungan aliran. Internal Markers akan menentukan perilaku dari kontrol.

Gateway digunakan untuk mengendalikan divergensi dan konvergensi Aliran Urutan dalam Proses dan dalam Koreografi. Dengan demikian, akan menentukan percabangan, forking, penggabungan, dan penggabungan jalur. Penanda internal akan menunjukkan jenis kontrol perilaku.



Formatted Table

Gambar 2.14 Gateway

Formatted: Font: Bold

Data Store:



Formatted Table

Gambar 2.15 Data Store

Formatted: Font: Bold

Text Annotation: adalah mekanisme bagi pemodel untuk memberikan informasi teks tambahan bagi pembaca Diagram BPMN



Formatted Table

Gambar 2.16 Text Annotation

Formatted: Font: Bold

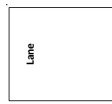
Swimlane

Swimlanes digambarkan dengan bentuk garis yang memisahkan dan mengelompokkan aktor (pelaku yang berinteraksi dengan system). Banyak metodologi pemodelan menggunakan konsep swimlanes sebagai mekanisme untuk membagi kategori visual yang menggambarkan kemampuan fungsional atau tanggung jawab yang berbeda.

BPMN mendukung swimlanes dengan dua bentuk swimlane objects yaitu pool yang mewakili partisipan dalam sebuah proses dan lane yaitu sub-bagian dalam sebuah pool dan akan menambah panjang dari pool baik vertikal ataupun horizontal. Lanes digunakan untuk mengatur dan mengkategorikan aktivitas.

Pool: adalah representasi grafis dari Peserta dalam Kolaborasi. Pool juga bertindak sebagai "swimlane" dan wadah grafis untuk mempartisi serangkaian Kegiatan dari pool lainnya, biasanya dalam konteks situasi B2B. Pool mungkin memiliki detail internal dalam bentuk Proses yang akan dieksekusi. Pool uga mungkin tidak memiliki detail internal, yaitu seperti "Black Box".

Lane: adalah sub-partisi dalam Proses, terkadang di dalam pool, dan akan memperpanjang keseluruhan Proses, baik secara vertikal maupun horizontal. Lane digunakan untuk mengatur dan mengkategorikan Kegiatan.



Gambar 2.17 Lane

Connection



Gambar 2.18 Connection

2.6 Transformasi Model Proses Bisnis

Model transformasi adalah teknik penting untuk otomatis artefak pemodelan proses bisnis. Czarnecki and Helsen (2003) mendefinisikan konsep dasar model transformasi sebagai berikut:

- Sumber model
- Target model
- Aturan transformasi
- Alat Transformasi

Formatted Table

Formatted: Font: Bold

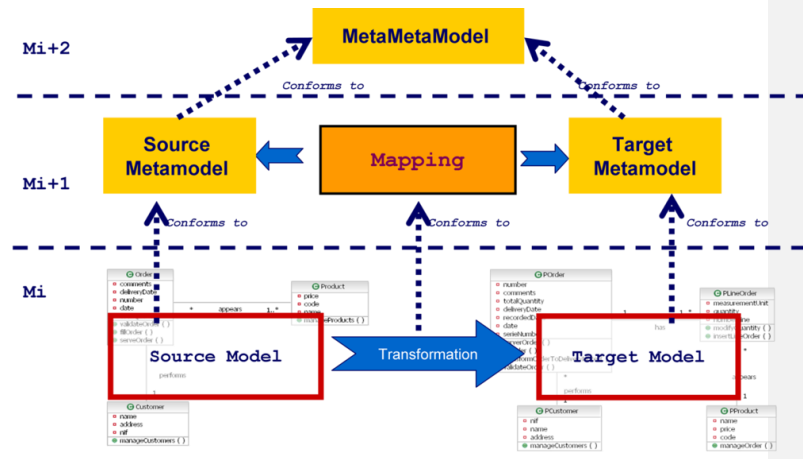
Formatted

Formatted Table

Formatted: Font: Bold

Formatted: No bullets or numbering

Formatted: No bullets or numbering



Gambar 2.19 Skema Model Transformasi (Jouault et al., 2008)

Skema transformasi secara detail dijelaskan Jouault et al. (2008) sebagaimana pada gambar 2.19. Entitas yang paling dasar dari transformasi adalah meta-metamodel. Lapisan hirarki ini disebut juga lapisan M3. Meta-metamodel hanya berisi elemen dasar, yang cukup untuk menentukan metamodel. Dalam MDA, yang merupakan pendekatan rekayasa model yang diprakarsai oleh OMG, MOF digunakan sebagai meta-metamodel. Dua paket, yang bersama-sama membangun MOF, yaitu *Essential MOF* (EMOF) dan *Complete MOF* (CMOF) juga didefinisikan sendiri, yang berarti EMOF didefinisikan dengan menggunakan EMOF, dan CMOF didefinisikan dengan menggunakan CMOF. Menggunakan meta-metamodel seperti MOF, metamodel dapat ditentukan. Metamodel berada di lapisan M2, metamodeling MDA dan merupakan contoh meta-metamodel lapisan-M3 yang benar. Metamodel biasanya digunakan sebagai dasar untuk membuat model, yang dimaksudkan sebagai representasi entitas dunia nyata. Contoh yang umum dikenal dan digunakan untuk metamodel adalah metamodel UML, yang terdiri dari *UML Infrastructure* dan *UML Superstructure*. Selain metamodel ini, metamodel lain berada pada lapisan M2, yang spesifik untuk transformasi model, yaitu MMT. MMT menunjukkan metamodel dari bahasa transformasi model yang digunakan. Meskipun kebanyakan bahasa transformasi menggunakan sintaks teks daripada model berbasis MOF, banyak bahasa transformasi model masih ditentukan dengan menggunakan meta-metamodel seperti MOF, seperti yang terjadi pada QVT dan ATL. Dalam kasus seperti itu, representasi tekstual ditafsirkan sebagai sintaksis konkret.

Pada lapisan M1, modelnya sendiri, dalam hal ini Model1 dan Model2, dapat ditemukan. Model ini secara langsung mewakili entitas dunia nyata (M0). Dalam prakteknya, ini adalah model UML, model proses bisnis, dan lain-lain. Model pada lapisan M1 dapat menggunakan konstruksi yang didefinisikan dalam metamodel pada level M2. Dari sudut pandang transformasi model, transformasi

Formatted: Font: Bold

Formatted: Indent: Left: 0.31", No bullets or numbering

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

spesifik juga berada pada lapisan ini, karena ini adalah contoh metamodel transformasi model, dan oleh karena itu menggunakan fitur yang disediakan oleh metamodel. Transformasi model menggunakan model pada lapisan yang sama dengan model input dan output. Sebagai contoh, transformasi model yang ditulis dalam QVT sesuai dengan metamodel QVT pada lapisan M2 dan beroperasi pada model pada lapisan M1, yang selanjutnya sesuai dengan metamodel lain pada lapisan M2.

Transformasi model melibatkan dua tingkat abstraksi yaitu tingkat abstraksi yang lebih tinggi dimana didefinisikan struktur model (metamodel) dan peraturan transformasi yang menggambarkan pemetaan antara model, dan tingkat yang lebih rendah dimana instantiate adalah sumber, model target dan sebuah mesin transformasi yang mengeksekusi aturan untuk mengubah model

Landasan-kepuustakaan berisi uraian dan pembahasan tentang penelitian terkait yang menjelaskan model pendekatan transformasi model proses bisnis ke model proses bisnis lainnya. Pada bab ini juga membahas mengenai konsep pemodelan proses bisnis, konsep EPC, konsep BPMN dan konsep transformasi model proses bisnis. Penjelasan yang disajikan mengacu pada beberapa literatur ilmiah, seperti buku dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

Gambar 2.220-Event

Gambar 2.250-Function

Position:

Gambar 2.318-None, Cancel Event, Conditional Event, Compensation Event, Error Event, Escalation Event, Link Event, Message Event, Multiple Event, Parallel Multiple Event, Parallel Multiple Event, Signal Event: Catch, Signal Event: Throw and Timer Event

None,

Data Object

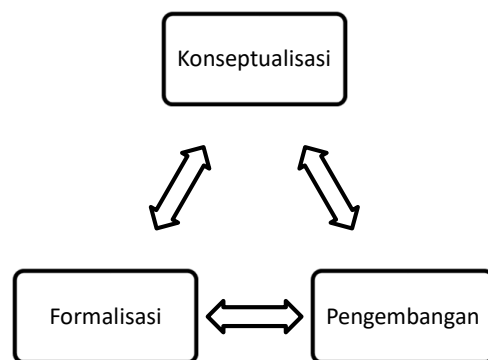
Text Annotation

BAB 3 METODOLOGI

Pada penelitian ini, penulis memberikan informasi mengenai metode, teknik, dan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan transformasi pemodelan proses bisnis dari EPC ke BPMN.

Thesis ini mengadopsi *Software Engineering Research Methodology* (SERM). SERM terdiri dari 3 aspek, yakni: konseptualisasi, formalisasi dan pengembangan. Gambar 3.1 menggambarkan framework SERM yang digunakan pada penelitian ini. Formalisasi dan pengembangan dapat dilakukan begitu gagasan penelitian telah dibangun dengan benar. Berdasarkan sudut pandang penelitian di SERM, tidak cukup melakukan formalisasi dan/atau pengembangan tanpa konseptualisasi. Dengan demikian, agar memenuhi syarat SERM, penelitian harus menangani masalah setidaknya dua dari tiga aspek, yakni: konseptualisasi dan formalisasi, konseptualisasi dan pengembangan (Gregg *et al.*, 2001).

Formatted: Font: Italic



Gambar 3.1 Framework SERM, diadopsi dari

629-13.1 Konseptualisasi

Konseptualisasi adalah aktivitas utama, pada fase ini teori dasar didefinisikan. Keberhasilan fase ini tergantung pada artikulasi dan pemahaman terhadap domain permasalahan penelitian. Pada langkah ini, penulis berfokus pada proses penggalian informasi mengenai definisi dari masing-masing elemen dan solusi yang sudah diusulkan untuk melakukan transformasi dari EPC ke BPMN beserta kelemahan solusi tersebut. Penulis menggunakan teknik studi literatur terhadap beberapa referensi jurnal nasional, internasional maupun sumber informasi yang akurat. Pada tahap ini, kami mengidentifikasi permasalahan transformasi dari EPC ke BPMN. Termasuk permasalahan perbedaan notasi dari EPC ke BPMN. Berdasarkan kelemahan yang telah teridentifikasi, kami melakukan analisa terhadap pendekatan yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan yang telah ditemukan.

629-23.2 Formalisasi

Formalisasi berkaitan dengan penerapan matematika atau logika untuk menggambarkan, mengembangkan dan menverifikasi perangkat lunak. Tahap ini merupakan tahap memberikan penjelasan berbasis logika untuk mengurangi kemungkinan kesalahpahaman. Pada tahap ini konsep yang telah diusulkan dibentuk menggunakan bahasa formal. IEEE dalam Gregg *et al* (2011) telah memberikan contoh metode formal sebagai berikut:

- 1) Spesifikasi yang ditulis dan disetujui sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- 2) Spesifikasi yang ditulis dalam notasi standar, untuk digunakan sebagai bukti keefektifan.

Formatted: Font: Italic

Formatted: Indent: Left: 0", Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0.25" + Indent at: 0.5"

629-33.3 Pengembangan

Tahap pengembangan/development berkaitan dengan prototyping. ~~prototype~~Prototype membantu peneliti untuk menguji validitas solusi yang diusulkan, yakni dengan menambahkan fungsi transformasi dari EPC ke BPMN pada BPMN2 Modeller, yakni plugin eclipse untuk memodelkan BPMN. Pada tahap ini, kami fokus untuk mengembangkan prototype system untuk mendemonstrasikan solusi yang diusulkan dengan menggunakan pendekatan direct mapping. Dengan menggunakan prototype, dapat melakukan evaluasi usability dan performance system yang dikembangkan secara iteratif. Proses iterasi dihentikan ketika telah memenuhi kriteria sukses yang Akan didefinisikan oleh peneliti. Pada penelitian ini, kami menambahkan fungsi transformasi pada BPMN2 Modeller, yakni plugin eclipse untuk memodelkan BPMN. Kemudian peneliti mengevaluasi system tersebut berdasarkan akurasi dan unjuk kerja system tersebut. Pada tahapan ini penulis menggunakan konsep object oriented (OO).

Formatted: Font: Italic

Formatted: Body Text

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

DAFTAR PUSTAKA

- Van Der Aalst, W.M.P. 1999. Formalization and verification of event-driven process chains. *Information and Software Technology*, 41(10): 639–650. Tersedia di <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584999000166> [Accessed 18 September 2017].
- Arkin, A. 2002. Business Process Modeling Language. 98.
- Clark, J. 2017. *XSL Transformations (XSLT)*. Tersedia di <https://www.w3.org/TR/xslt> [Accessed 18 September 2017].
- Decker, G. & Tscheschner, W. 2009. Transformation from EPC to BPMN. *EPK 2009. 8. Workshop der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) und Treffen ihres Arbeitskreises "Geschäftsprozessmanagement mit Ereignisgesteuerten Prozessketten (WI-EPK). Gesellschaft für Informatik*. hal.91–109. Tersedia di <http://ceur-ws.org/Vol-554/epk2009-paper06.pdf>.
- Dijkman, R.M., Dumas, M. & Ouyang, C. 2007. Formal semantics and analysis of BPMN process models using Petri nets. *Language*, 50(12): 1–30. Tersedia di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.91.3621&rep=rep1&type=pdf>.
- Gregg, D.G., Kulkarni, U.R. & Vinzé, A.S. 2001. Understanding the Philosophical Underpinnings of Software Engineering Research in Information Systems. *Information Systems Frontiers*, 3(No. 2): 169–183.
- Hagen, V. 2006. An Overview of BPMN 2.0 and its Potential Use. 2–3.
- Harmon, P. & Wolf, C. 2011. Business Process Modeling Survey. *BPTrends*, (December): 36.
- Harmon, P. & Wolf, C. 2016. The State of Business Process Management. *A BPTrends Report*, 1–52. Tersedia di <http://www.bptrends.com/bpt/wp-content/uploads/2015-BPT-Survey-Report.pdf> [Accessed 25 April 2017].
- Jouault, F., Allilaire, F., Bézivin, J. & Kurtev, I. 2008. ATL: A model transformation tool. *Science of computer programming*. Tersedia di <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167642308000439> [Accessed 4 Februari 2017].
- Keller, G., Nüttgens, M. & Scheer, A.-W. 2017. *Semantische Prozessmodellierung auf der Grundlage "ereignisgesteuerter ... - Gerhard Keller, Markus Nüttgens, August-Wilhelm Scheer - Google Books*. Tersedia di https://books.google.co.id/books/about/Semantische_Prozessmodellierung_auf_der.html?id=MIKftgAACAAJ&redir_esc=y [Accessed 18 September 2017].
- Kemenpan 2011. *Pedoman Penataan Tatalaksana (Business Process)*. 6 ed. Indonesia: <https://www.menpan.go.id/jdih/category/35-raker-riau-27-30-mar-2012?download=2785:kedeputian-4-tatalaksana-penataan-tatalaksana>. Tersedia di <https://www.menpan.go.id/jdih/category/35-raker-riau-27-30-mar-2012?download=2785:kedeputian-4-tatalaksana-penataan-tatalaksana>.

- Khudori, A.N. & Kurniawan, T.A. 2017. *Business Process Model Transformation Techniques : A Comprehensive Survey*.
- Ko, R.K.L., Lee, S.S.G. & Wah Lee, E. 2009. Business process management (BPM) standards: a survey. *Business Process Management Journal*, 15(5): 744–791. Tersedia di <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/14637150910987937>.
- Kurniawan, T.A. 2013. *Process ecosystem views to managing changes in business process repositories*.
- Lu, R. & Sadiq, S. 2007. A Survey of Comparative Business Process Modeling Approaches. *International Conference on Business Information Systems. Springer Berlin Heidelberg*, 4439: 82–94.
- Mendling, J. & Nüttgens, M. 2006. EPC markup language (EPML): an XML-based interchange format for event-driven process chains (EPC). *Information Systems and e-Business Management*, 4(3): 245–263. Tersedia di <http://link.springer.com/10.1007/s10257-005-0026-1> [Accessed 18 September 2017].
- Rosa, M.L.A., Dumas, M., Uba, R. & Dijkman, R. 2013. Business Process Model Merging : An Approach to Business. 22(2).
- Sparx 2004. The Business Process Model. *Enterprise Architect*, www.sparksystems.com.au, 1–4. Tersedia di https://www.sparxsystems.com/downloads/whitepapers/The_Business_Process_Model.pdf [Accessed 25 September 2017].
- Tim Bray, Jean Paoli, C. M. Sperberg-McQueen, Eve Maler, François Yergeau & John Cowan 2017. *Extensible Markup Language (XML) 1.1 (Second Edition)*. Tersedia di <https://www.w3.org/TR/xml11/> [Accessed 18 September 2017].
- Vanderhaeghen, D., Zang, S., Hofer, A. & Adam, O. 2005. XML-based Transformation of Business Process Models – Enabler for Collaborative Business Process Management 1 Collaborative Business Process Management.
- Weske, M. 2007. *Business Process Management*. Heidelberg New.

DAFTAR PUSTAKA

Formatted: English (United States)