

**MODEL METRIC UNTUK MENGUKUR
FLEKSIBILITAS MODEL PROSES BISNIS**
Endang Wahyu Pamungkas¹, Fernandes Sinaga², Siti Rochimah³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya
Gedung Teknik Informatika, Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya, 60111
Email: ¹endang.wahyu.pamungkas10@mhs.if.its.ac.id, ²fernandes.sinaga10@mhs.if.its.ac.id, ³siti@if.its.ac.id

(Naskah masuk: 11 Juni 2014, diterima untuk diterbitkan: 22 Juli 2014)

Abstrak

Organisasi bisnis dunia saat ini banyak memanfaatkan sistem informasi digital untuk memberikan pemahaman mengenai manajemen proses bisnis yang mereka jalani. Pemanfaatan sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) merupakan contoh teknologi dalam manajemen proses bisnis. Melalui sistem ini perusahaan dapat membangun dan mengembangkan proses bisnis. Selain itu, perusahaan juga dapat menyesuaikan proses bisnis secara cepat terhadap perubahan yang terjadi seiring bertambahnya kebutuhan dan informasi, berubahnya kondisi pasar, atau perubahan kebijakan. Sehubungan dengan perubahan proses bisnis yang sering terjadi, maka aspek fleksibilitas terhadap model proses yang dibangun harus ditingkatkan. Dalam mendukung peningkatan fleksibilitas tersebut tentunya dibutuhkan sebuah model untuk mengukur tingkat fleksibilitas model proses bisnis. Model tersebut yang kemudian dapat digunakan oleh analis untuk melakukan perbandingan sehingga dapat diperoleh proses bisnis yang paling fleksibel dan cocok dengan perusahaan. Hal ini dapat dianalisa dengan melibatkan aspek-aspek fleksibel yang telah diteliti pada penelitian-penelitian sebelumnya. Dalam paper ini akan dilakukan penelitian mengenai aspek fleksibilitas dalam model proses bisnis untuk menghasilkan *model metric* yang dapat melakukan kuantifikasi tingkat fleksibilitas pada model proses bisnis. *Model metric* yang dihasilkan pada penelitian ini mampu melakukan perhitungan fleksibilitas pada model proses bisnis secara kuantitatif.

Kata kunci: ERP, fleksibilitas, metadata, model metric, model proses bisnis, variasi

Abstract

Recently, business organizations in the world are making use of digital information systems to provide an understanding of the business process management in which they live. Utilization of Enterprise Resource Planning (ERP) system is an example of technology in business process management. Through this system, some companies can build and develop business process and can quickly adjust it to changes that occur with increasing needs and information, changing market conditions, or changes in policy towards the business process. According to changes in business process that frequently occur, then the flexibility aspect of the process models are built to be upgraded. This is because the process model can early describe the business process that run. So that the process model must have a high value of flexibility to deal with changes that happen. It can be analyzed with the involvement of the flexible aspects that have been investigated in previous studies. In this paper, we will do research on the flexibility of business process model to produce a model of metrics that can quantify the level of flexibility in business process models. Metric models in this study were able to perform calculations on the flexibility of business process models quantitatively.

Keywords: business process model, ERP, flexibility, metadata, model metric, variation

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi manajemen proses bisnis semakin banyak digunakan sejalan dengan banyaknya proses bisnis yang ada. Dengan memanfaatkan teknologi ini, suatu perusahaan dapat membangun dan memperbarui setiap informasi yang ada di dalam proses bisnisnya secara cepat termasuk pada repositori model

prosesnya, sehingga setiap pelayanan yang diberikan oleh perusahaan tersebut dapat berubah dengan cepat. Perubahan tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya perubahan kebijakan atau dapat juga dikarenakan perubahan kondisi pasar [1]. Meningkatnya penggunaan teknologi manajemen proses bisnis dapat dilihat dari banyaknya perusahaan-perusahaan yang menggunakan otomatisasi kinerja perusahaan. ERP merupakan contoh nyata dari penggunaan teknologi manajemen proses bisnis.

Sistem ERP memanfaatkan teknologi *Service Oriented Architecture* (SOA) yang saat ini telah dikembangkan menjadi *Service Resource Oriented Architecture* (SROA)[8]. Tercatat bahwa perusahaan China Haier memiliki lebih dari 3000 model proses bisnis dan juga 600 EPC di dalam SAP *reference model*. Teknologi ini juga diterapkan oleh salah satu perusahaan terbesar China, CNR Corporation Limited, yang merupakan gabungan dari 20 perusahaan di China. Sebelum bergabung, setiap perusahaan tersebut masing-masing memiliki hampir 200000 model proses sehingga total model proses yang harus diintegrasikan signifikan jumlahnya[1].

Banyaknya organisasi yang telah menggunakan teknologi manajemen proses bisnis serta cepatnya perubahan yang terjadi pada proses bisnis menyebabkan isu fleksibilitas menjadi sangat penting untuk dikaji. Kondisi tersebut menyadarkan organisasi akan pentingnya aspek fleksibel dalam mendesain proses bisnisnya sehingga level dari fleksibilitas dapat terus ditingkatkan seiring berjalannya waktu. Namun, sampai saat ini belum ada cara maupun model yang dapat mengukur tingkat fleksibilitas dari model proses bisnis secara kuantitatif. Hal ini disebabkan karena fleksibilitas bersifat sangat kualitatif serta subyektif. Selain itu, juga disebabkan oleh proses desain dari proses bisnis yang dilakukan bergantung pada kondisi yang ada [2]. Meski begitu, proses ini tetap penting untuk terus dilakukan karena organisasi yang bertindak sebagai *vendor* dalam teknologi manajemen proses bisnis perlu membandingkan setiap perubahan pada model proses bisnis dari sisi fleksibilitas sehingga didapatkan model proses bisnis yang terus meningkat kualitasnya. Selain itu, klien juga mendapatkan rekomendasi dari pengukuran yang dilakukan.

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dilakukan pembentukan *model metric* yang dapat melakukan kuantifikasi tingkat fleksibilitas pada model proses bisnis. Pendekatan yang digunakan adalah dengan memanfaatkan aspek-aspek fleksibel pada model proses bisnis yang telah diteliti pada penelitian-penelitian sebelumnya. Dari beberapa aspek tersebut dianalisa dan disusun sedemikian rupa menjadi model metric. Pada bagian pertama *paper* ini akan membahas latar belakang permasalahan yang diangkat. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan mengenai penelitian-penelitian yang telah dilakukan terkait dengan penelitian ini. Setelah itu, dijelaskan mengenai metodologi pendekatan yang dilakukan dalam membentuk *model metric*. Selanjutnya membahas implementasi pembentukan disertai dengan studi kasus. penggunaan *metric*. Kemudian dilakukan verifikasi dan validasi terhadap *model metric* yang dihasilkan.

Pada bagian akhir disajikan kesimpulan serta penelitian selanjutnya yang coba ditawarkan.

2. RELATED WORK

Pada kesempatan sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai fleksibilitas dalam model proses bisnis. Sebagian besar memiliki definisi yang sama mengenai fleksibilitas yaitu tentang kemampuan untuk beradaptasi terhadap setiap perubahan yang terjadi. Beberapa studi terkait mengenai aspek fleksibilitas dapat dilihat pada Tabel 1. Beberapa penelitian lain menyebutkan tentang aspek-aspek fleksibilitas pada suatu sistem yang juga mungkin dapat dipetakan terhadap model proses bisnis karena model proses bisnis sendiri merupakan representasi dari proses bisnis suatu sistem. Pada [3] mengatakan bahwa salah satu faktor utama dari proses yang efektif adalah kemampuannya menanggapi dengan baik suatu perubahan yang diramalkan dan yang tidak terduga dalam konteks atau lingkungan di mana proses tersebut berjalan. Pada [4] menjelaskan bahwa fleksibilitas dalam proses bisnis *manufacturing* dibagi menjadi 4 aspek yaitu *volume*,

Tabel 1. Penelitian Terkait

No	Penelitian	Aspek Fleksibel
1	Derick E. D'Souza, Fredrik P. Williams	- Volume Flexibility - Variety Flexibility - Process Flexibility - Materials Handling Flexibility
2	M.H. Schonenberg, R.S. Mans, N.C. Russell, N.A. Mulyar and W.M.P. van der Aalst	- Flexibility by Design - Flexibility by Deviation - Flexibility by Underspecification - Flexibility by Change
3	Guy Fitzgerald and Feroz A. Siddiqui	- Manufacturing Flexibility - Architectural Flexibility - IS-IT Flexibility - Strategy and Organizational Flexibility
4	Gil Regev, Pnina Soffer, Rainer Schmidt	- Extent - Duration - Swiftness - Anticipation

variety, *process*, serta *material handling*. Keempat aspek itu dilihat berdasarkan *range* serta *mobility*-nya.

Kemudian pada [3] membagi aspek fleksibel pada model proses bisnis menjadi 4 bagian yaitu dilihat dari *design*, *deviation*, *underspecification*, serta *change*. Dari masing-masing bagian itu dibagi

lagi menjadi aspek-aspek yang lebih detail. Selanjutnya [5] melihat fleksibilitas pada *business process reengineering*. Pada penelitian tersebut dilihat fleksibilitas dari 4 aspek yaitu *manufacturing, architecture, IS-IT, serta strategy and organizational*. Kemudian pada [2] lebih berfokus pada perubahan yang menyebabkan dibutuhkannya fleksibilitas. Properti dari perubahan tersebut ada 4 yaitu *extent, duration, swiftness, serta anticipation*. Dan juga, pada [6] memberikan 2 tipe perubahan yang mungkin terjadi dalam model proses bisnis yaitu *ad-hoc changes* dan *evolutionary changes*. Selain itu, pada [7] menjelaskan kebutuhan dari fleksibilitas yang terbagi ke dalam 3 kelompok yaitu *environmental, organizational, dan process flexibility requirements*. Kebutuhan tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi secara detail fleksibilitas dari model proses. Pada [8] fleksibilitas dapat dibagi ke dalam 2 aspek yaitu *short-term flexibility* dan *long-term flexibility*. Dari beberapa aspek tersebut akan dianalisa untuk kemudian dipetakan ke bentuk model metric yang dapat digunakan untuk melakukan kuantifikasi fleksibilitas pada model proses bisnis. Pada [8], dipaparkan sebuah metric untuk mengukur fleksibilitas yang berdasarkan pada 2 dimensi atau faktor yaitu *range* (jarak) dan *time*(waktu). Faktor *range* menetapkan sebuah model lebih fleksibel jika model tersebut memiliki jangkauan yang luas dalam hal ini dapat mendukung banyak perubahan. Dari segi *time*(waktu), model dikatakan lebih fleksibel jika waktu yang ditempuh model tersebut untuk berpindah ke model lain lebih singkat.

3. METODOLOGI



Gambar 1. Ilustrasi Alur Kerja

Pada bagian ini akan dijelaskan kerangka atau alur kerja dalam menyelesaikan riset ini. Secara garis besar riset ini dibagi menjadi 2 bagian besar. Pertama adalah melakukan analisa terhadap beberapa penelitian terkait mengenai aspek-aspek fleksibel pada model proses bisnis. Selain itu juga dilakukan perbandingan terhadap masing-masing aspek yang mungkin relevan. Kemudian bagian yang kedua adalah melakukan pembentukan *model metric* untuk mengukur fleksibilitas model proses bisnis berdasar aspek yang telah dianalisa. Proses terakhir yang harus dilakukan adalah melakukan uji *metric* pada *dataset* yang telah disiapkan. Ilustrasi dari alur kerja pada riset ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada bagian studi literatur dilakukan penyeleksian terhadap studi terkait yang relevan. Seleksi dilakukan dengan mencari riset yang membahas tentang aspek-aspek fleksibel yang harus ada pada model proses bisnis. Dari aspek itu sendiri harus diseleksi agar nantinya dapat dibentuk model yang sesuai. Aspek fleksibel harus mudah dimengerti dan tidak ambigu. Selain itu, aspek fleksibel juga harus dapat diukur baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Untuk itu pada bagian ini diperlukan analisa yang lebih mendalam mulai arti sampai penggunaan dari aspek fleksibel yang akan dipilih sebagai penyusun *model metric*.

Kemudian pada bagian selanjutnya adalah penyusunan *model metric* yang menjadi tujuan dari riset ini. Penyusunan ini dilakukan berdasarkan hasil analisa pada fase sebelumnya. Pada fase ini aspek-aspek fleksibel yang telah dianalisa dan diseleksi akan diklasifikasikan ke beberapa aspek lagi yang lebih besar. Hal ini dilakukan agar lebih memudahkan dalam melakukan pengukuran. Pengklasifikasian sendiri didasarkan pada karakteristik dari aspek fleksibel yang telah dipilih. Pada fase ini juga ditentukan tentang cara penilaian dengan menggunakan *model metric* yang dihasilkan. Sehingga setelah fase ini selesai *model metric* untuk mengukur fleksibilitas siap untuk digunakan.

Terakhir setelah *model metric* dihasilkan adalah melakukan pengujian *model metric* pada sekumpulan model proses bisnis. Model proses bisnis sendiri telah disediakan dalam notasi YAWL. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk menilai apakah *metric* yang dihasilkan benar-benar mudah dipahami atau malah menimbulkan banyak ambiguitas.

4. IMPLEMENTASI

4.1. Analisa terhadap Aspek Fleksibel pada Model Proses Bisnis

Pada fase ini akan dilakukan seleksi pada aspek-aspek fleksibel yang ditemukan dari studi terkait. Hal ini dilakukan karena selama ini memang belum ada *metric* yang dapat digunakan untuk mengukur fleksibilitas dari suatu model proses bisnis.

Sehingga, penelitian ini dimaksudkan untuk menurunkan *metric* baru untuk mengukur fleksibilitas model proses bisnis. *Metric* baru ini terdiri dari aspek-aspek fleksibel pada model proses bisnis. Setelah dilakukan analisa mendalam, berikut aspek-aspek yang terpilih dan dianggap relevan dengan fleksibilitas pada model proses bisnis dapat dilihat pada Tabel 2.

4.2. Pembentukan Model Metric untuk Mengukur Fleksibilitas Model Proses Bisnis

Tabel 2. Aspek Fleksibilitas

No	Aspek Fleksibel	Pengertian
1.	Range	Kemampuan untuk mudah dilakukan perubahan dari kondisi satu ke kondisi lain
2.	Cost	Model dikatakan fleksibel ketika <i>effort</i> yang dikeluarkan untuk melakukan perubahan rendah
3.	Time	Model dikatakan fleksibel ketika waktu yang diperlukan untuk dilakukan perubahan cepat
4.	Paralellism	Kemampuan untuk mengeksekusi <i>task</i> secara paralel
5.	Choice	Kemampuan untuk memilih <i>task</i> yang tersedia untuk dieksekusi
6.	Interleaving	Kemampuan untuk mengeksekusi <i>task</i> secara berurutan tanpa ada <i>task</i> yang dieksekusi secara bersamaan
7.	Extensible	Kemampuan untuk dapat ditambahkan aktifitas lain
8.	Reduce	Kemampuan untuk mengurangi aktifitas pada model yang ada
9.	Relink	Kemampuan untuk membuat <i>edge</i> yang menghubungkan struktur model.
10.	Creation	Kemampuan untuk dapat menangani penambahan satu atau lebih <i>task</i> ke dalamnya.
11.	Delegation	Kemampuan untuk dapat menangani perpindahan konteks atau data dari <i>task</i> yang dieksekusi ke <i>task</i> lainnya.
12.	Nesting	Kemampuan untuk dapat menangani instansiasi sub-proses yang bercabang.

a. Range

Range yang dimaksud di sini adalah seberapa banyak kemungkinan perubahan yang dapat dilakukan pada suatu model proses. Di sini diberi batasan bukan seberapa banyak kemungkinan variasi tetapi apakah dimungkinkan dilakukan variasi ke bentuk lain.

Misalnya ketika suatu struktur model proses bisnis dimungkinkan untuk ditambahkan atau disisipkan suatu aktifitas, maka dapat dikatakan model tersebut memenuhi aspek *range*. Apabila ditinjau dari pengertiannya, aspek *range* ini sangat krusial dalam mempengaruhi tingkat fleksibilitas model proses bisnis. Dalam menganalisa aspek *range* diperlukan orang yang paham mengenai proses bisnis yang bersangkutan untuk menentukan kemungkinan modifikasi.

b. Cost

Pengertian dari *cost* adalah biaya atau *effort* yang dikeluarkan untuk melakukan perubahan pada suatu model proses bisnis. *Cost* tidak harus didefinisikan sebagai biaya berupa materi tetapi dihitung dari *effort* yang dikeluarkan untuk melakukan perubahan. Suatu model proses bisnis dikatakan fleksibel jika *effort* yang dilakukan untuk melakukan perubahan kecil. Aspek ini juga menjadi aspek yang sangat penting dalam kriteria model yang fleksibel. *Effort* sendiri dapat diukur dengan mempertimbangkan berapa banyak aktifitas yang perlu dilakukan dalam melakukan suatu perubahan.

c. Time

Aspek *time* memiliki pengertian sebagai waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan pada model proses bisnis. Aspek ini saling bergantung dan sejalan dengan aspek *cost*. Ketika *effort* yang dikeluarkan kecil, pada umumnya *time* yang dilakukan juga lebih efisien. Oleh karena itu, aspek ini akan berguna juga sebagai pendukung dari aspek *cost* sehingga kedudukannya pun cukup krusial.

d. Parallellism

Parallellism merupakan kemampuan dari suatu model proses bisnis untuk dapat mengeksekusi aktifitas secara paralel. Untuk aspek ini akan langsung terstandarisasi ketika model yang telah kita tetapkan adalah YAWL. Akan tetapi, keberadaan dari percabangan '*and*' akan lebih menunjukkan bahwa suatu model proses bisnis dapat mengeksekusi aktifitas secara paralel. Dilihat dari substansinya aspek ini tidak terlalu krusial dalam menilai tingkat fleksibilitas model proses bisnis.

e. Choice

Choice diartikan sebagai kemampuan model proses bisnis untuk dapat memilih aktifitas mana yang akan dieksekusi ketika ada percabangan. Aspek ini memiliki urgensi yang sama dengan aspek *parallelism*. Akan tetapi, yang membedakan adalah pada *parallelism* percabangan menggunakan gerbang '*and*', sedangkan pada *choice* ini menggunakan

gerbang 'xor'. Sehingga pada 'xor' dapat dipilih salah satu aktifitas ataupun lebih.

f. *Interleaving*

Pengertian dari aspek *interleaving* merupakan kemampuan dari suatu model proses bisnis untuk mengeksekusi serangkaian aktifitas tanpa ada aktifitas yang dieksekusi secara bersamaan. Aspek ini juga sama dengan aspek *parallelism* serta *choice*. Namun, gerbang percabangan yang digunakan adalah 'or' sehingga ketika melewati percabangan hanya akan bisa memilih salah satu aktifitas.

g. *Extensible*

Extensible merupakan suatu aspek fleksibilitas yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu model proses dapat menangani penambahan aktifitas yang terjadi dalam eksekusi proses tersebut. Terkadang di dalam eksekusi proses terdapat aktifitas yang tidak terdapat pada model proses yang telah didesain sebelumnya. Suatu model yang fleksibel harus dapat menangani tambahan aktifitas tersebut.

h. *Reduce*

Hampir sama dengan aspek *extensible*, aspek *reduce* ini menggambarkan kemampuan model proses untuk menangani pengurangan aktifitas yang terjadi dalam eksekusi proses. Pengurangan aktifitas ini terjadi ketika terdapat aktifitas yang telah didefinisikan dalam model proses tapi tidak dijalankan dalam eksekusinya.

i. *Relink*

Aspek *relink* menggambarkan kemampuan suatu model untuk menangani pengaturan kembali hubungan antara aktifitas dalam model proses. Pengaturan ini dilakukan karena dalam tahap eksekusi terdapat urutan jalannya aktifitas yang tidak sesuai dengan alur/hubungan antar aktifitas pada model proses.

j. *Creation*

Pengertian dari aspek *creation* ini adalah kemampuan dari suatu model proses untuk dapat menangani penambahan satu atau lebih aktifitas tanpa merusak logika model proses. Dengan kata lain, aspek fleksibilitas *creation* ini dapat dilihat dengan menganalisa apakah suatu model proses dapat diberikan tambahan aktifitas yang mendukung logika proses. Jika suatu model proses ditambahkan satu atau lebih aktifitas dan tetap dapat dijalankan sesuai logika prosesnya, maka dapat dikatakan bahwa model proses tersebut fleksibel dari aspek *creation*.

k. *Delegation*

Pengertian dari aspek fleksibilitas *delegation* ini adalah kemampuan model proses untuk dapat menangani terjadinya perpindahan konteks atau data dari aktifitas satu ke aktifitas

lainnya. Aspek fleksibilitas ini menyediakan dukungan untuk keadaan yang dapat berubah dari waktu ke waktu. Suatu model proses yang dinilai fleksible dari aspek ini yaitu model proses di mana suatu aktifitas dapat didelegasikan oleh aktifitas baru yang dapat menjalankan perpindahan data sesuai dengan logika proses.

l. *Nesting*

Pengertian dari aspek *nesting* ini adalah kemampuan model proses untuk menangani instansiasi sub-proses yang dibutuhkan. Aspek fleksibilitas ini memungkinkan pembuatan banyak lapisan sub-proses ad-hoc yang diperlukan untuk mengelola isu-isu yang muncul, sambil mempertahankan modularitas sub-proses dan mempertahankan control proses.

Dari semua aspek yang telah dijelaskan beserta cara penilaiannya di atas selanjutnya kita akan mengelompokkan aspek-aspek tersebut berdasarkan tingkat urgensinya. Untuk kelompok dengan tingkat kepentingan lebih tinggi akan diberi bobot penilaian yang lebih tinggi dan juga sebaliknya. Sehingga dari nilai bobot-bobot itu dapat dijumlah untuk mendapatkan nilai derajat fleksibilitas dari suatu model. Hasil pengelompokkan yang juga merupakan *model metric* yang dihasilkan untuk menilai fleksibilitas dari model proses bisnis dapat dilihat pada Tabel 3.

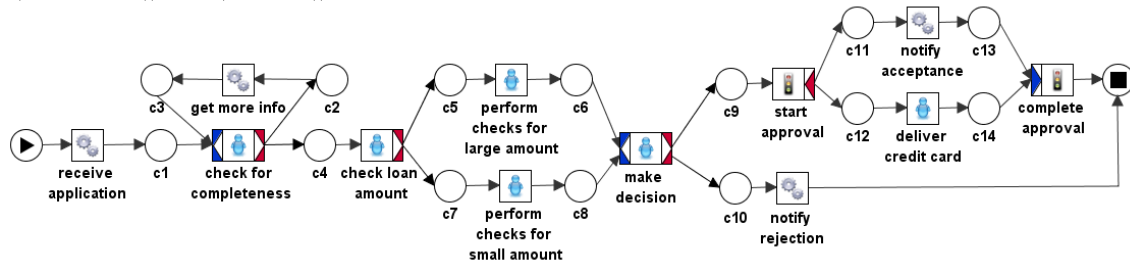
Pemberian level menunjukkan tingkat kepentingan dari aspek yang bersangkutan. Level 1

Tabel 3. Metric yang Dihasilkan

Level	Aspek
Level 1	Range
	Cost
	Time
Level 2	Extensible
	Reduce
	Relink
Level 3	Creation
	Delegation
	Nesting
Level 4	Paralellism
	Choice
	Interleaving

berarti aspek-aspek tersebut sangatlah krusial. Sebaliknya pada level 4 berarti aspek-aspek yang bersangkutan kurang penting dalam mendukung fleksibilitas model proses bisnis. Pemberian level ini nantinya akan berpengaruh pada pembobotan dalam perhitungan nilai fleksibilitas. Sehingga aspek pada level teratas akan lebih menentukan apakah suatu model dapat dikatakan fleksibel. Setiap aspek yang didukung dalam suatu model proses bisnis akan diberikan nilai satu. Sehingga menghasilkan *metric* perhitungan seperti pada Persamaan 1.

Specification ID: CreditAppProcess2.0, Net ID: CreditApplication



Gambar 2. Contoh Studi Kasus

$$Flexibility = \frac{4xlevel1 + 3xlevel2 + 2xlevel3 + 1xlevel4}{30} \quad (1)$$

5. STUDI KASUS

Sebagai contoh studi kasus diambil dari [10] yaitu tentang proses bisnis pengajuan kredit. Model proses bisnis ini dalam notasi YAWL seperti pada Gambar 2. Dalam model tersebut dijelaskan alur dari awal sampai akhir dalam proses pengajuan kredit. Dimulai dengan pengajuan aplikasi, pengecekan, sampai dengan keputusan apakah pengajuan kredit disetujui atau tidak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.

Dari model di bawah apabila dilakukan penilaian fleksibilitas dengan *metric* yang dihasilkan dijelaskan pada Tabel 4. Pada tabel 4 untuk aspek yang mendukung pada bagian penilaian mendapat tanda 'V'. Sebaliknya jika tidak mendukung aspek tersebut diberi tanda 'X'. Seperti yang telah dijelaskan pada bagian implementasi, setiap aspek yang didukung akan diberi nilai poin satu. Dari nilai yang diberikan baru akan dilakukan perhitungan pembobotan.

Tabel 4. Penilaian Studi Kasus

Aspek	Penilaian	Justifikasi
Range	X	Untuk dapat dimodifikasi hanya pada percabangan di aktifitas 'check loan amount'. Misalkan dengan aktifitas 'perform check for medium amount'. Sehingga aspek <i>range</i> tidak sepenuhnya didukung.
Cost	V	<i>Cost</i> dalam melakukan modifikasi cukup rendah karena hanya menambahkan <i>edge</i> dari percabangan XOR dan menghubungkan ke aktifitas baru. Sehingga hanya ada 2

		aktifitas yaitu menambah <i>edge</i> dan aktifitas baru tanpa membuat percabangan lagi.
Time	V	Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan modifikasi juga cukup hanya menambahkan <i>edge</i> untuk menghubungkan antar aktifitas.
Extensible	V	Aspek ini terpenuhi karena sangat dimungkinkan penambahan aktifitas seperti dijelaskan di aspek <i>range</i> .
Reduce	V	Aspek ini terpenuhi karena aktifitas 'get more info' dapat dihilangkan. Syarat penghilangannya yaitu proses bisnis harus tetap dapat berjalan.
Relink	V	Aspek ini terpenuhi karena dalam YAWL menghilangkan dan menambah <i>edge</i> dapat dilakukan dengan mudah.
Creation	V	Aspek ini hampir sama dengan aspek <i>extensible</i> , namun dengan penambahan aktifitas pada aspek ini tidak boleh mengubah alur atau logika proses bisnis.
Delegation	X	Aspek ini tidak terpenuhi karena tidak dimungkinkan adanya aktifitas yang dapat merepresentasikan aktifitas lain.
Nesting	V	Aspek ini terpenuhi dengan sendirinya dikarenakan notasi YAWL yang memang mendukung sub-proses.
Paralellism	V	Aspek ini terpenuhi karena ada

		percabangan 'and'.
Choice	V	Aspek ini terpenuhi karena ada percabangan 'xor'.
Interleaving	X	Aspek ini tidak terpenuhi karena tidak ada percabangan 'or'.

$$Flexibility = \frac{4x2 + 3x3 + 2x2 + 1x2}{30} = \frac{23}{30} = 0.77$$

6. PENILAIAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai penilaian terhadap *metric* yang dihasilkan berdasarkan kriteria yang didapatkan dari IEEE standard untuk memvalidasi sebuah *metric* [11]. Di dalam *standart* tersebut terdapat 6 kriteria yaitu *correlation*, *tracking*, *consistency*, *predictability*, *discriminative power*, dan *reliability*. Pada *metric* ini hanya digunakan 5 kriteria yaitu *correlation*, *consistency*, *discriminative power*, *tracking*, dan *reliability*. Alasan mengeliminasi *predictability* dikarenakan model yang diuji dianggap sudah ada dan berjalan sehingga tidak perlu dipertimbangkan *life cycle*-nya.

1. *Correlation* : *Metric* yang dihasilkan berikut berdasarkan aspek fleksibel dari model yang ditetapkan sebagai *quality attribute*. Oleh karena itu, dapat dipastikan bahwa *metric* yang terbentuk memiliki korelasi yang tinggi dengan *quality attribute* yang menyusunnya. Akan tetapi, korelasi ini terbatas pada setiap levelnya. Satu atribut hanya berkorelasi dengan atribut lain pada level yang sama. Hal ini juga yang menyebabkan setiap level memiliki bobot yang berbeda dengan level lainnya.
2. *Consistency* : Kriteria ini mirip dengan korelasi. Setiap atribut memiliki hubungan linear asosiasi yang kuat. Ketika suatu atribut $A1 > A2 > A3$ maka nilai metriknya akan menjadi $M1 > M2 > M3$. Hal ini dapat dilihat pada bobot atribut setiap levelnya. Semakin tinggi nilai pada level 1 atau 2 maka nilai fleksibilitasnya makin tinggi. Begitu pula sebaliknya jika semakin rendah nilai, maka fleksibilitas semakin rendah.
3. *Discriminative Power* : Aspek ini menjelaskan bahwa suatu *metric* harus memiliki kemampuan untuk membedakan kualitas dari proses yang dinilai. Pemberian bobot tinggi pada level 1 dan 2 dapat memberikan *impact* yang begitu besar. Ketika suatu model memenuhi semua atribut pada level 1 dan 2 sedangkan model lain terlewat 1 saja atribut, maka akan memberikan perbedaan yang cukup signifikan pada nilai fleksibilitasnya.

4. *Tracking* : Kriteria ini sangat mirip dengan korelasi yaitu menunjukkan hubungan antara *metric* dengan *quality attribute*. Jika terjadi perubahan pada *quality attribute* baik bertambah maupun berkurang, maka *metric* juga akan mengalami perubahan. Hubungan sebab akibat antara *metric* dan atribut inilah yang dianggap mudah untuk melakukan penelusuran ketika terjadi perubahan suatu nilai.
5. *Reliability* : *Reliability* disini menunjukkan bahwa semua aspek di atas telah terpenuhi. Sebenarnya ada satu aspek yang tidak dimasukkan yaitu *predictability*. Namun, hal itu dilakukan dengan dasar bahwa *predictability* cocok digunakan ketika *metric* yang dihasilkan digunakan untuk mengukur suatu proses.

7. SIMPULAN DAN SARAN

Aspek fleksibilitas dalam model proses bisnis sangat berperan penting untuk menjaga kestabilan proses bisnis perusahaan terhadap perubahan yang mungkin terjadi. Pada penelitian sebelumnya, fleksibilitas pada model proses bisnis hanya dapat dihitung dari sisi kualitatif saja. Akan tetapi, pada penelitian ini fleksibilitas pada model proses bisnis juga dapat dihitung dari sisi kuantitatif. Yaitu dengan membentuk *model metric* yang didasarkan pada aspek-aspek fleksibilitas pada model proses bisnis yang telah dianalisa dari beberapa penelitian terkait. Aspek fleksibilitas yang ditemukan kemudian dibagi ke dalam 4 level berdasarkan tingkat kepentingannya dalam menentukan fleksibilitas model proses bisnis. *Model metric* yang dihasilkan menunjukkan fleksibilitas model proses bisnis berdasarkan tingkatan kepentingan aspek fleksibilitas yang dibutuhkan. Semakin tinggi level aspek fleksibilitasnya, semakin tinggi pula bobot yang diberikan untuk aspek-aspek tersebut. *Model metric* yang dihasilkan telah divalidasi menggunakan standar IEEE dengan menggunakan 5 dari 6 kriteria yang terdapat dalam standar tersebut. Hal ini dikarenakan perhitungan fleksibilitas ini hanya dilakukan pada model proses bisnis yang telah ada dan sudah berjalan tanpa memandang *life-cyclyenya*.

8. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Jin T., Wang J., and Wen L., Querying Business Process Model based on Semantic, *Proceedings of the 16th international conference on Database systems for advanced applications: Part II*, pp.164-178, 2011.
- [2]. Gong Y. and Janssen M., Measuring Process Flexibility and Agility, *Proceedings of the 4th*

- International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, pp. 173-182, 2010.
- [3]. Schonenberg M., H., Mans R., S., Russell N., C., Mulyar N., A., and W.M.P. van der Aalst, Towards a Taxonomy of Process Flexibility, *Proceedings of the 7th International Conference on Business Process Management*, 2011.
- [4]. D'Souza D., E and Williams F., P., Toward a taxonomy of manufacturing flexibility dimensions, *Journal of Operation Management*, Volume 18, pp. 577-593, 2000.
- [5]. Fitzgerald G. and Siddiqui F., A., Business Process Reengineering and Flexibility: A Case for Unification, *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, Volume 14, pp. 73-86, 2002.
- [6]. W.M.P. van der Aalst., Exterminating the Dynamic Change Bug: A Concrete Approach to Support Workflow Change, *Journal of Information Systems Frontiers*, Volume 3 Issues 3, pp. 297-317, 2001.
- [7]. Hochmüller E., and Dobrovník M., Flexibility Issues in Workflow Management Systems, *Proceedings of BPMDS*, 2005.
- [8]. Molina G., W., Comparison of WFMS based on Flexibility, *Thesis on Master of Science in Management Operation and Logistics*, 2009.
- [9]. Redding G., Dumas M., Hofstede A.H.M., Iordachescu A., Modelling Flexible Processes with Business Objects, *Queensland University of Technology*, Brisbane, Australia, 2009.
- [10]. Tutorial. Credit Card Application, <http://www.yawlfoundation.org/pages/resources/creditcardexample.html>
- [11]. IEEE Standard for a Software Quality Metric Methodology.