

Pengukuran Metrik Kompleksitas Model Proses Bisnis Pondok Pesantren

Muhammad Ainul Yaqin¹, Dian Permana Putra², Faizal Armas Fata³, Lailatul Maghfiroh⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
yaqinov@ti.uin-malang.ac.id¹, 16650108@student.uin-malang.ac.id², 16650086@student.uin-malang.ac.id³,
16650036@student.uin-malang.ac.id⁴

Received : November, 2019

Accepted : November, 2019

Published : Desember, 2019

ABSTRAK.

Organisasi bisnis dunia saat ini banyak memanfaatkan sistem informasi digital untuk memberikan pemahaman mengenai manajemen proses bisnis yang mereka jalankan tak terkecuali pondok pesantren. Untuk mengetahui kualitas dari pada proses bisnis pondok pesantren tersebut dilakukan pemodelan pada proses bisnis yang nantinya dijadikan sebagai proyek pengukuran sebuah proses bisnis dalam pondok pesantren. Oleh sebab itu dilakukan proses perhitungan melalui indeks-indeks metrik pada model proses bisnis pondok pesantren. Hal ini merupakan dasar pertimbangan yang dijadikan acuan untuk menghitung metrik-metrik yang dapat diperoleh dari pemodelan proses bisnis yang ada. Dalam makalah ini, dilakukan perhitungan terhadap model proses bisnis dari pondok pesantren melalui jenis diagram BPMN.

Kata Kunci: Proses Bisnis; BPMN; Metrik

ABSTRACT

Today's world business organizations make use of digital information systems to provide an understanding of the management of business processes that they run, including boarding schools. To find out the quality of the boarding school business process, a modeling of the business process is carried out which will be used as a project to measure a business process in the boarding school. Therefore, the calculation process is carried out through metric indices in the boarding school business process model. This is a basic consideration that is used as a reference for calculating the metrics that can be obtained from modeling existing business processes. In this paper, a calculation of the business process model of the boarding school is carried out through BPMN diagram types.

Keywords: Business Process; BPMN; Metric

I. PENDAHULUAN

Proses Bisnis merupakan sekumpulan aktivitas yang dibuat untuk menghasikan keluaran spesifik dengan tujuan tertentu.[1]. Proses bisnis dapat dikatakan juga dengan sebuah usaha-usaha yang dilakukan dalam mencari, menemukan, mengumpulkan sesuatu, sampai pada mengolah sesuatu tersebut sehingga dapat menghasilkan sesuatu yang baru yang diharapkan dapat membantu untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Pemodelan proses bisnis adalah salah satu cara merepresentasikan suatu aktivitas proses bisnis menjadi bentuk diagram maupun grafis yang saat ini berkembang cukup pesat [1]. Pemodelan proses bisnis dapat dikatakan pula sebagai representasi objek nyata atau realita sebagai seperangkat persamaan matematika, grafis ataupun bagan agar mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan.

Model proses bisnis, dapat dinotasikan dalam diagram BPMN, di mana hal ini berfungsi sebagai dasar untuk komunikasi antara pemegang saham dalam proses pengembangan perangkat lunak. Untuk mencapai harapan tersebut, model proses bisnis mestinya mudah dimengerti dan mudah dipelihara [2]. Dibutuhkan tahapan-tahapan yang dapat mendukung beberapa informasi mengenai pemahaman dan pemeliharaan model proses bisnis. Tahapan-tahapan tersebut menjadi cara untuk kita mengetahui apakah model mempunyai ukuran yang sesuai, tersusun dengan jelas, dan mudah dipahami. Dari metrik yang diperoleh dapat dirumuskan bahwa model harus direkayasa ulang, misalnya dengan menguraikan menjadi proses yang lebih simpel [2]. Makalah ini membahas bagaimana menghitung metrik kompleksitas model proses bisnis pondok pesantren sehingga

harapannya hasil perhitungan metrik kompleksitas yang diperoleh dapat diperluas untuk pengembangan, pertumbuhan maupun perhitungan unit *cost* proses bisnis.

Metrik-metrik pada model proses bisnis dikumpulkan sebagai pengukuran indikator proses bisnis. Indikator proses memungkinkan sebuah organisasi untuk memperoleh pengetahuan mengenai reliabilitas sebuah proses yang sedang berlangsung (misalnya paradigma, tugas-tugas, produk kerja, dan kejadian penting). Indikator proses memungkinkan untuk meninjau dan memperkirakan apa yang harus terlebih dahulu dikerjakan. Metrik proses dikumpulkan di seluruh proyek dan pada perkembangan proses bisnis jangka panjang. Indikator proses bisnis memungkinkan untuk manajemen proses bisnis:

- a. Memperkirakan status sebuah proses bisnis yang sedang berlangsung,
- b. Menelusuri resiko-resiko potensial,
- c. Menemukan titik masalah sebelum masalah menjadi semakin rumit,
- d. Menyesuaikan aliran kerja atau tugas-tugas, dan
- e. Mengevaluasi kemampuan proses untuk mengontrol kualitas hasil kerja.

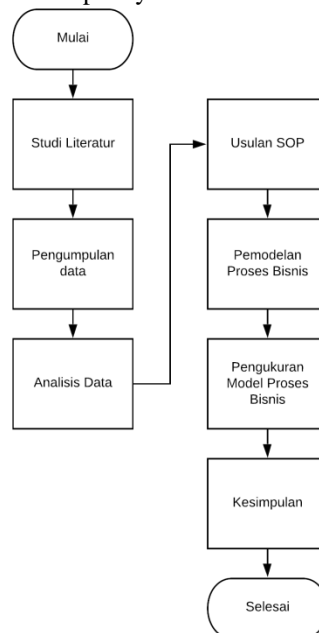
Indeks- indeks metrik yang diterapkan untuk mengukur model proses bisnis antara lain: *Size, Activity Size, Resources Size, Resources Coupling, Event Size, Start Event Size, End Event Size, Intermediate Event Size, Connector Size, And Split Size, And Join Size, Or Split Size, Or Join Size, Xor Split Size, Xor Join Size, Control Flow Complexity, Diameter, Density, Coefficient of Connectivity, Activity coupling, Sequentiality dan Cognitive Complexity.*

22 aspek tersebut diharapkan dari hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk pengembangan proses bisnis kedepannya sehingga apa yang menjadi tujuan dapat tercapai di mana hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Sanjaya [3] bahwa tujuan dari pembuatan perangkat lunak adalah untuk menciptakan perangkat lunak yang berkualitas, sama halnya pada proses bisnis. Tujuan dari pengukuran kompleksitas model proses bisnis adalah jalan awal untuk menciptakan proses bisnis yang berkualitas, efektif dan efisien.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengukur metrik kompleksitas model proses bisnis pondok pesantren. Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, dilanjutkan dengan melakukan analisis data. Penelitian dilakukan melalui wawancara dan juga studi dokumen. Penelitian yang dibuat mengacu pada SOP dan pemodelan proses bisnis. Metodologi penelitian dapat dijelaskan dengan *flowchart* pada gambar 1 untuk lebih mempermudah dalam melihat tahapan-tahapannya.



Gambar 1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi dokumen dan wawancara.

- Studi Dokumen
Studi dokumen yaitu mengumpulkan data dengan cara mempelajari dan menganalisis jurnal, *file*, dokumen yang berbentuk cetak atau tertulis sebagai sumber informasi tentang teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian beserta objek yang akan diteliti.
- Wawancara
Wawancara dilakukan secara lisan antara peneliti kepada yang bersangkutan terkait penelitian dan sudah dipilih oleh peneliti. Peneliti mewawancarai santri yang mengerti tentang proses bisnis dan memiliki tanggung jawab di pondok pesantren, hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil gambaran yang jelas tentang proses bisnis sanksi pelanggaran, akomodasi dan kesehatan.

2.3 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder, berikut uraiannya:

- Data Primer
Data primer merupakan data yang dikumpulkan, dicatat dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari obyeknya berupa pertanyaan, penjelasan dan keterangan dari keamanan pondok pesantren yang terkait langsung dengan persoalan proses bisnis sanksi pelanggaran, akomodasi dan kesehatan.
- Data Sekunder
Data sekunder adalah data yang didapat secara tidak langsung atau data tersebut telah dikumpulkan oleh pihak lain yang dikumpulkan peneliti sebagai penunjang pembuatan penelitian. Atau data-data yang tersusun dalam bentuk dokumen seperti jurnal yang terkait pada topik penelitian.

2.3 Analisis Data

Dari hasil wawancara yang telah kami lakukan, kemudian kami melakukan pengelompokan data di mana data-data tersebut terkelompok dalam deskripsi proses sanksi pelanggaran, akomodasi dan juga kesehatan. Pada tahap selanjutnya kami melakukan studi dokumen yang ada tentang pondok pesantren. Kami mengkombinasikan deskripsi hasil wawancara dengan studi dokumen yang ada sehingga dapat dibuatkan SOP untuk bagian sanksi pelanggaran, akomodasi dan juga kesehatan di mana SOP tersebut kita gunakan untuk membuat model proses bisnis melalui diagram BPMN.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi kasus yang kami hitung metrik kompleksitasnya adalah pada sub bagian keamanan, akomodasi dan kesehatan pondok. Sesuai dengan yang telah disebutkan pada bab 1, kami mencoba mengukur indeks-indeks metrik kompleksitas model proses bisnis. Pertama-tama yang kami lakukan adalah memodelkan proses bisnis dalam bentuk notasi BPMN, sehingga bisa dihitung kompleksitasnya. Adapun notasi BPMN dari model proses bisnis Sanksi Pelanggaran (SP) adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.

3.1 Sanksi Pelanggaran

- Metrik *Size*
Size adalah seluruh jumlah node pada model proses bisnis [4].

$$S_N(G) = |N| \quad (1)$$

Sehingga, $S_N(SP) = 23$

- Metrik *Activity Size*
Activity Size mewakili jumlah (*task*) tugas Bisnis Proses [5].

$$Size_A(p) = \sum_{i=1}^{nr} Size_A(task_i) + \sum_{i=1}^{nsr} Size_A(supertask_i) \quad (2)$$

Sehingga, $Size_A(SP) = 18 + 0 = 18$

- Metrik *Resource Size*

Resource Size mempertimbangkan semua sumber daya yang dibutuhkan dan digunakan oleh grafik Proses Bisnis selama proses eksekusi [5].

$$Size_R(p) = \sum_{i=1}^{n_r} r_{t=R} \quad (3)$$

Sehingga, $Size_R(SP) = 3$. Pada BPM tersebut ada 3 pelaksana kegiatan, yakni: Orang tua, Pengurus, dan Santri.

- Metrik *Resource Coupling*

Resource Coupling adalah metrik yang menghubungkan "sumber daya" dan hubungan antara kegiatan di dalamnya [5].

$$Coupling_R(p) = H \quad (4)$$

Di mana H adalah jumlah transisi antara dua aktivitas yang menjadi milik *swim lane* yang berbeda: $Coupling_R(SP) = 8$

- Metrik *Event Size*

Event Size adalah metrik yang menghitung jumlah "Kejadian" dalam Proses Bisnis [4].

$$Size_E(p) = \sum_{t \in Event} Size_E(t)$$

di mana $Size_E(t) = 1$

$$(5)$$

Sehingga, $Size_E(SP) = 2$

- Metrik *Start Event Size*

Start Event Size adalah metrik yang menghitung jumlah Peristiwa Mulai dalam Proses Bisnis [4].

$$Size_{SE}(P) = \sum_{t \in Event-start} Size_{SE}(t)$$

di mana $Size_{SE}(t) = 1$

$$(6)$$

Sehingga, $Size_{SE}(SP) = 1$

- Metrik *End Event Size*

End Event Size adalah metrik yang menghitung jumlah Kejadian Akhir dalam Proses Bisnis [4].

$$Size_{EE}(p) = \sum_{t \in Event-end} Size_{EE}(t)$$

di mana $Size_{EE}(t) = 1$

$$(7)$$

Sehingga, $Size_{EE}(SP) = 1$

- Metrik *Intermediet Event Size*

Intermediet Event Size adalah metrik yang menghitung jumlah Peristiwa Menengah dalam Proses Bisnis [4].

$$Size_{IE}(p) = \sum_{t \in Event-intermediate} Size_{IE}(t)$$

di mana $Size_{IE}(t) = 1$

$$(8)$$

Sehingga, $Size_{IE}(SP) = 0$. Tidak terdapat *Intermediet Event* pada Proses Bisnis Sanksi Pelanggaran (SP).

- Metrik *Connector Size*

Connector Size adalah menghitung jumlah konektor, dibagi dalam *And*, *Or*, dan *Xor* [4].

$$= \sum_{rt \in AND} Size_{AND}(rt) + \sum_{rt \in OR-split} Size_{OR}(rt) + \sum_{rt \in XOR} Size_{XOR}(rt) \quad (9)$$

Sehingga, $ConnectorSize(SP) = 0 + 0 + 3 = 3$

- Metrik *And Split Size*

And Split Size adalah menghitung jumlah konektor ‘Dan’ Pembagi [4].

$$Size_{AS}(p) = \sum_{rt \in AND-split} Size_{AND-split}(rt) \quad (10)$$

Sehingga, $Size_{AS}(SP) = 0$

- Metrik *And Join Size*, menghitung jumlah konektor ‘Dan’ Bergabung [4].

$$Size_{AJ}(p) = \sum_{rt \in AND-join} Size_{AND-join}(rt) \quad (11)$$

Sehingga, $Size_{AJ}(SP) = 0$

- Metrik *Or Split Size*, menghitung jumlah konektor ‘Atau’ Pembagi [4].

$$Size_{OS}(p) = \sum_{rt \in OR-split} Size_{OR-split}(rt) \quad (12)$$

Sehingga, $Size_{OS}(SP) = 0$

- Metrik *Or Join Size*, menghitung jumlah konektor ‘Atau’ Bergabung [4].

$$Size_{OJ}(p) = \sum_{rt \in OR-join} Size_{OR-join}(rt) \quad (13)$$

Sehingga, $Size_{OJ}(SP) = 0$

- Metrik *Xor Split Size*, menghitung jumlah konektor *Xor* pembagi [4].

$$Size_{XS}(p) = \sum_{rt \in OR-split} Size_{OR-split}(rt) \quad (14)$$

Sehingga, $Size_{XS}(SP) = 3$

- Metrik *Xor Join Size*, menghitung jumlah konektor Gabung *Xor* [4].

$$Size_{XJ}(p) = \sum_{rt \in OR-join} Size_{XOR-join}(rt) \quad (15)$$

Sehingga, $Size_{XJ}(SP) = 0$

- Metrik *Control Flow Complexity*

Kompleksitas Aliran Kontrol untuk proses SP adalah penjumlahan kompleksitas yang berasal dari perpecahan sebagai [5]:

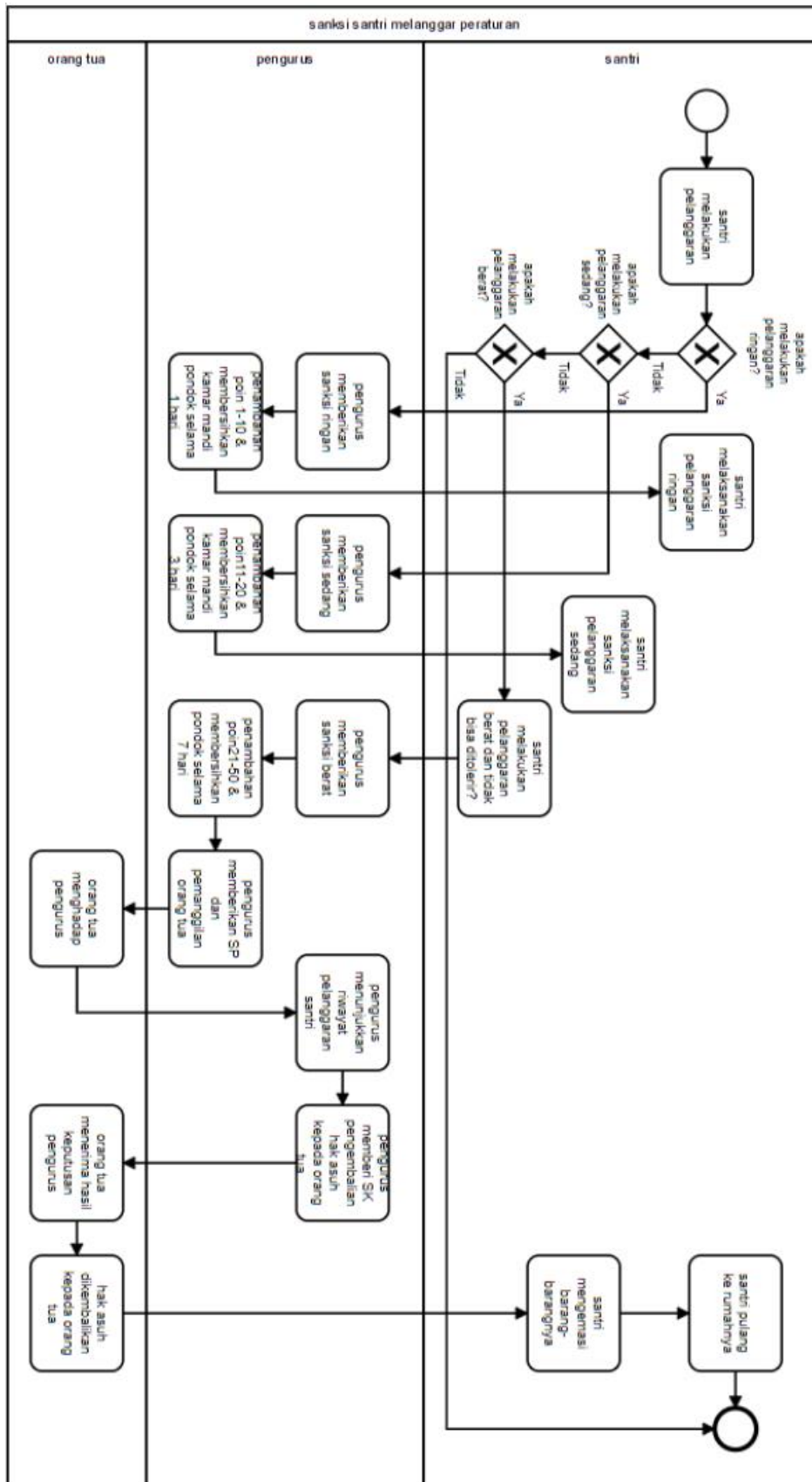
$$= \sum_{rt \in AND-split} CFC_{AND-split}(rt) + \sum_{rt \in OR-split} CFC_{OR-split}(rt) + \sum_{rt \in XOR-split} CFC_{XOR-split}(rt) \quad (16)$$

Sehingga, $Complexity_{CF}(SP) = 0 + 0 + 3 = 3$

- Metrik *Diameter* adalah panjang jalur terpanjang dari simpul awal ke simpul akhir dalam model proses [4].

$$diam(SP) = n \quad (17)$$

Sehingga, $diam(SP) = 16$



Gambar 2. Notasi BPMN dari proses bisnis SP

- Metrik *Density* adalah jumlah busur (A) dibagi dengan jumlah busur maksimum untuk jumlah *node* yang sama (N) [4].

$$\Delta(G) = \frac{|A|}{|N|. (|N| - 1)} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, } \Delta(SP) &= |23| / |23| \times (|23|-1) \\ &= 23 / (23 \times 22) \\ &= 23 / 506 = 0.0455 \end{aligned}$$

- Metrik *Coefficient of Connectivity*, mewakili rasio busur (A) ke *node* (N) [4].

$$CNC(G) = \frac{|A|}{|N|} \quad (19)$$

$$\text{Sehingga, } CNC(SP) = |23| / |23| = 1$$

- Metrik *Activity Coupling*, merepresentasikan rasio dari simpul ke busur [4].

$$NCA(G) = \frac{|N|}{|A|} = \frac{1}{CNC} \quad (20)$$

$$\text{Sehingga, } NCA(SP) = 1 / 1 = 1$$










- Metrik *Sequentiality* adalah jumlah busur antara *node* non-konektor dibagi dengan jumlah busur [4].

$$\Xi(G) = \frac{|A \cap (T \times T)|}{|A|} \quad (21)$$

$$\text{Sehingga, } \Xi(SP) = 16 / 23 = 0.69565$$

- *Cognitive Complexity*

Ukuran kompleksitas kognitif merupakan bobot kognitif yang dimaksudkan guna mengukur upaya yang dibutuhkan dalam memahami model [6]. Bobot kognitif disimbolkan dengan huruf W. Nilai W yang rendah menjadi tujuan yang ingin didapatkan karena nilai W yang lebih tinggi, berarti semakin sulit untuk memahami model [6].

BPMN structure	BPMN symbol	Cognitive weight
Single consecutive step in a work-flow		1
All joins. In [33], the metric was originally defined only for business process models that are well-structured. In BPMN, corresponding joins are not necessary. The weight of join elements is considered as equal to the cognitive weight of sequence elements.		1
XOR-split (exactly one of two branches is chosen)		2
XOR-split (exactly one of more than two branches is chosen)		3
AND-split		4
OR-split or Complex Gateway		7
Sub-process (can be used for decomposing BPMN models)		2
Start or End event		2
Intermediate event (both intermediate events attached to the boundary of activities and intermediate events within the normal flows)		3

Gambar 3. Tabel Proposisi bobot kognitif untuk BPMN dalam Ukuran Kompleksitas Kognitif [6].

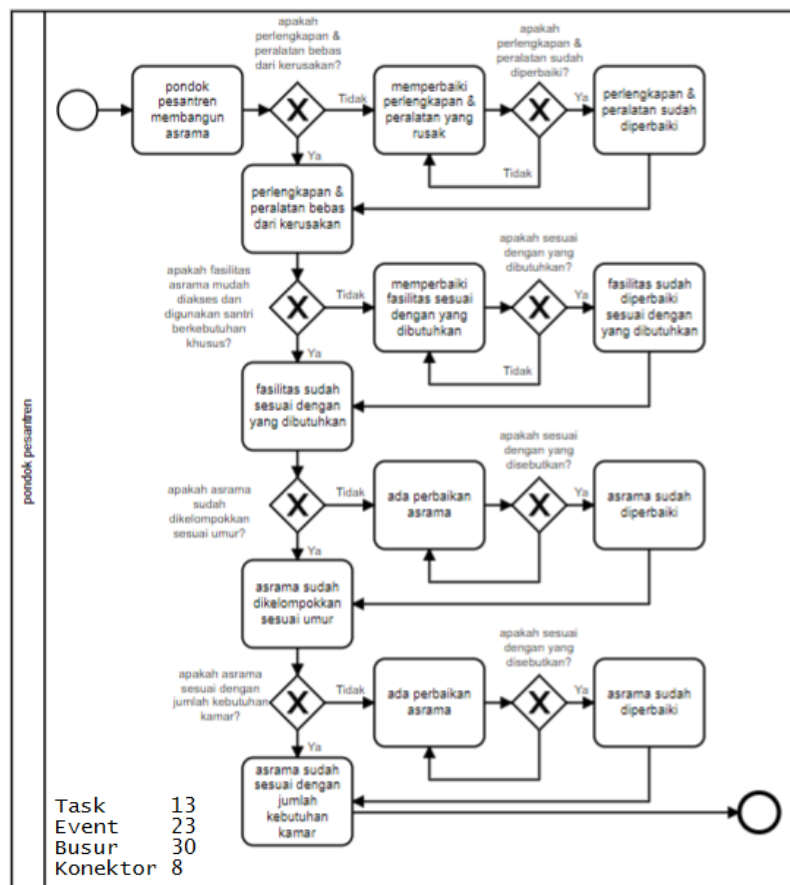
Sesuai proporsi bobot kognitif pada gambar 3, Sehingga model proses bisnis Sanksi Pelanggaran(SP) memiliki bobot sebesar 13.

3.2 Akomodasi

Standar pondok pesantren yang diusulkan untuk akomodasi pondok pesantren yang baik dari segi perlengkapan dan peralatan bebas dari kerusakan, fasilitasnya mudah diakses dan digunakan santri berkebutuhan khusus, dikelompokkan sesuai dengan umur, dan jumlah kebutuhan kamar Kami mengusulkan SOP kriteria asrama pada pondok pesantren yang sesuai standar sebagai berikut:

1. Pondok pesantren harus memiliki asrama yang perlengkapan dan peralatan bebas dari kerusakan, jika tidak maka asrama harus diperbaiki sesuai dengan standart yang disebutkan.
2. Pondok pesantren harus memiliki asrama yang fasilitasnya mudah diakses dan digunakan santri berkebutuhan khusus, jika tidak maka asrama harus diperbaiki sesuai dengan standart yang disebutkan.
3. Pondok pesantren harus memiliki asrama yang sudah dikelompokkan sesuai dengan umur, jika tidak maka asrama harus diperbaiki sesuai dengan standart yang disebutkan.
4. Pondok pesantren harus memiliki asrama yang sesuai dengan jumlah kebutuhan kamar, jika tidak maka asrama harus diperbaiki sesuai dengan standart yang disebutkan.

Dari SOP di atas dimodelkan dalam diagram BPMN seperti yang ditunjukkan gambar 4.



Gambar 4. Notasi BPMN dari proses bisnis akomodasi segi perlengkapan & peralatan

Dengan menggunakan rumus 1 hingga 21 dan cara perhitungan yang sama, kami menghitung metrik kompleksitas model proses bisnis pada gambar 4, sehingga diperoleh hasil perhitungan metrik-metrik seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1: Hasil pengukuran metrik segi perlengkapan & peralatan model proses bisnis akomodasi

No	Metrik	Hasil
1.	Size	23
2.	Activity Size	13
3.	Resource Size	1
4.	Resource Coupling	0
5.	Event Size	2
6.	Start Event Size	1

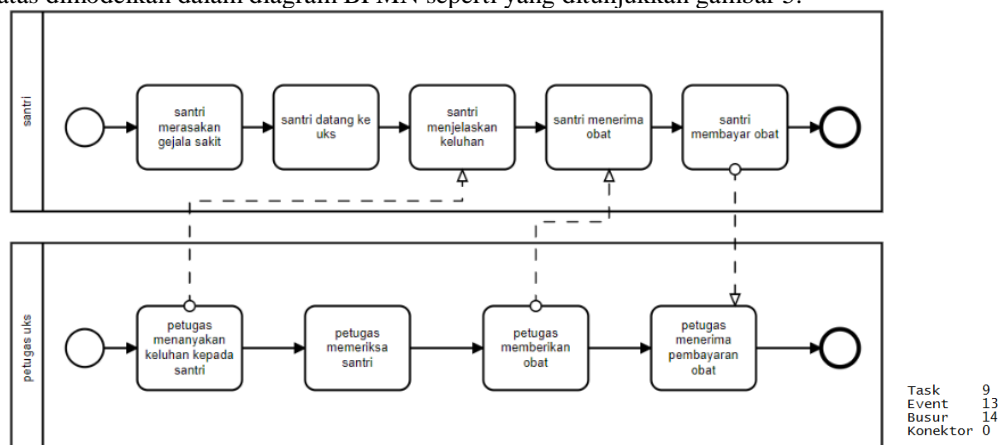
7.	End Event Size	1
8.	Intermediet Event Size	0
9.	Connector Size	8
10.	And Split Size	0
11.	And Join Size	0
12.	Or Split Size	0
13.	Or Join Size	0
14.	Xor Split Size	8
15.	Xor Join Size	0
16.	CFC	8
17.	Diameter	23
18.	Density	0,059
19.	CNC	1,304
20.	NCA	0,766
21.	Sequentiality	0,214
22.	Cognitive Complexity	24

3.3 Kesehatan

Standar pondok pesantren diusulkan untuk menerapkan perawatan sebagai pertolongan pertama dari petugas UKS untuk santri yang sakit. Kami mengusulkan SOP pemberian pertolongan pertama pada santri yang sakit sebagai berikut :

1. Santri merasakan gejala sakit ataupun keluhan.
2. Santri datang ke Unit Kesehatan Sekolah (UKS).
3. Petugas UKS menanyakan keluhan kepada santri.
4. Santri menjelaskan keluhan yang dirasakan kepada petugas UKS.
5. Petugas UKS memeriksa santri dan memberikan obat sesuai keluhannya.
6. Santri menerima obat yang diberikan petugas UKS dan membayarnya.
7. Petugas UKS menerima pembayaran dari santri

Dari SOP di atas dimodelkan dalam diagram BPMN seperti yang ditunjukkan gambar 5.



Gambar 5. Notasi BPMN dari proses bisnis kesehatan segi perawatan santri yang sakit

Dengan menggunakan rumus 1 hingga 21 dan cara perhitungan yang sama, kami menghitung metrik kompleksitas model proses bisnis pada gambar 5, sehingga diperoleh hasil perhitungan metrik-metrik seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2: Hasil pengukuran metrik segi perawatan santri model proses bisnis kesehatan

No	Metrik	Hasil
1.	Size	13
2.	Activity Size	9
3.	Resource Size	2
4.	Resource Coupling	3
5.	Event Size	4
6.	Start Event Size	2
7.	End Event Size	2
8.	Intermediet Event Size	0
9.	Connector Size	0
10.	And Split Size	0
11.	And Join Size	0
12.	Or Split Size	0
13.	Or Join Size	0
14.	Xor Split Size	0
15.	Xor Join Size	0
16.	CFC	0
17.	Diameter	9
18.	Density	0,089
19.	CNC	1,076
20.	NCA	0,928
21.	Sequentiality	1,16
22.	Cognitive Complexity	13

IV. KESIMPULAN

Dalam makalah ini kami telah mengukur beberapa metrik kompleksitas di bagian sanksi pelanggaran, akomodasi dan kesehatan pada model proses bisnis pondok pesantren. Selanjutnya diharapkan dilakukan pengukuran terhadap bagian lain dari model proses bisnis pondok pesantren sehingga nantinya hasil pengukuran metrik dapat digunakan untuk mengukur understantibility, maintainability, kualitas model proses bisnis maupun pengukuran-pengukuran yang lain di mana pengukuran tersebut dibutuhkan untuk pertumbuhan pondok pesantren karena hal ini berada di luar cakupan makalah ini dan harus dilakukan dalam penelitian masa depan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Weske, M. *Business Process Management Concept, Languages, Architectures*, Berlin: Springer, 2007.
- [2] Gruhn, V. & Laue, R. "Complexity Metrics for business Process Models". *Lecture Notes in Informatics (LNI)*, Proceedings - Series of the Gesellschaft fur Informatik (GI). 1-12, 2008.
- [3] C. B. Sanjaya, "Evaluasi Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Berdasarkan Software Quality Model", *EXPLORIT*, vol. 7, no. 2, Dec. 2015.
- [4] Mendling, J. *Metrics for Business Process Models: Empirical Foundations of Verification, Error Prediction, and Guidelines for Correctness*, Berlin: Springer, 2008.
- [5] Antonini, A., Ferreira, A.M., Morascan, S., & Pozzi, G. "Software Measure for Business". *Process. In: Proc. II of the 15th East-European Conference on Advances in Databases and Information Systems*, Vienna, Austria, September 20 – 23, 2011.
- [6] Sadowska, M. "An Approach to Assessing the Quality of Business Process Models Expressed in BPMN". 9. 57-77, 2015.