

Dekomposisi Model Proses Bisnis Tebang Muat Angkut (TMA) Menggunakan *Refined Process Structure Tree* (RPST) dan Metrik Kompleksitas

Annisa Heparyanti Safitri
Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Negeri Maulana
Malik Ibrahim Malang
Malang, Indonesia
17650042@student.uin-malang.ac.id

Muhammad Ainul Yaqin
Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Negeri Maulana
Malik Ibrahim Malang
Malang, Indonesia
yaqinov@ti.uin-malang.ac.id

Adi Heru Utomo
Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
adiheruutomo@polije.ac.id

Abstract— In an organization, some problems often arise, one of which lies in the complexity of business process modeling. In business processes, high complexity values are complicated to analyze and maintain as a whole, so a method is needed to break down the business process into smaller parts called the *fragment process model*. Therefore, a decomposition was carried out to decompose the process model to make it simpler. The benefit of decomposition is to make it easier for users to compose the required business process model. We used three different scenarios for the TMA process model to analyze each *fragment*. There is a process model with scenarios that tend to be the sequence, multi-branching, and nested branching. Furthermore, to support the results of the RPST, the calculation of the average complexity value with the Yaqin Complexity formula, and the standard deviation for the process model *fragment* was also carried out. Our experimental results found that the rate of the tree at the RPST affected the number of *fragments*. Also, we found that the more profound the tree depth, the higher the average complexity value. In this study, we found that scenarios that tend to be sequential, have the lowest average complexity value with the number 22, and a standard deviation value of 5,567. While the highest value is in the scenario that has nested branching, and there is a repetition process with an average complexity value of 29.8 and a standard deviation value of 13.405.

Keywords— *Process Model, RPST, Decomposition, Complexity Matrix, Standard Deviation.*

Abstrak— Dalam suatu organisasi seringkali timbul beberapa permasalahan, salah satunya terletak pada kompleksitas pemodelan proses bisnis. Dalam proses bisnis, nilai kompleksitas yang tinggi rumit untuk dianalisis dan dipelihara secara keseluruhan, sehingga diperlukan metode untuk memecah proses bisnis menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang disebut model proses fragmen. Oleh karena itu, dekomposisi dilakukan untuk menguraikan model proses agar lebih sederhana. Manfaat dekomposisi adalah memudahkan pengguna untuk menyusun model proses bisnis yang dibutuhkan. Kami menggunakan tiga skenario berbeda untuk model proses TMA untuk menganalisis setiap fragmen. Terdapat model proses dengan skenario yang cenderung berurutan, bercabang banyak, dan bercabang bersarang. Selanjutnya untuk mendukung hasil RPST juga dilakukan perhitungan nilai kompleksitas rata-rata dengan rumus Yaqin Complexity, dan standar deviasi untuk fragmen model proses. Hasil eksperimental kami menemukan bahwa laju pohon di RPST memengaruhi jumlah fragmen. Selain itu, kami menemukan bahwa semakin mendalam kedalaman pohon, semakin tinggi nilai kompleksitas rata-ratanya. Pada penelitian ini ditemukan skenario yang cenderung berurutan, memiliki nilai rata-rata kompleksitas terendah dengan angka

22, dan nilai standar deviasi 5,567. Sedangkan nilai tertinggi ada pada skenario bercabang nested, dan terjadi proses pengulangan dengan nilai kompleksitas rata-rata 29,8 dan nilai standar deviasi 13,405.

Keywords— *Model Proses, RPST, Dekomposisi, Matrik Kompleksitas, Standar Deviasi.*

PENDAHULUAN

Proses bisnis merupakan sekumpulan aktivitas terstruktur dan saling terkait yang menghasilkan produk atau layanan tertentu [1]. Beberapa aktivitas bisnis disusun sedemikian rupa sebagai model proses bisnis. Model proses bisnis merupakan representasi dari fungsi-fungsi yang berkaitan dengan aktivitas bisnis seperti *input*, kontrol, *output*, dan sumber daya. Pada *Business Process Model Notation* (BPMN), model proses terdiri dari beberapa komponen seperti, acara, aktivitas, dan aliran kontrol [2]. Komponen-komponen tersebut hanya disusun untuk membentuk pola dasar yang disebut *Workflow Pattern* (WP).

Dalam suatu organisasi terdapat permasalahan yang sering muncul, salah satunya terletak pada tingkat kompleksitas pemodelan proses bisnis. Pada proses bisnis, nilai kompleksitas tinggi sangat sulit dianalisis dan di-maintenance secara keseluruhan, sehingga dibutuhkan sebuah metode untuk menguraikan proses bisnis menjadi bagian yang lebih kecil yang dinamakan *fragment* model proses. Metode ini disebut dengan dekomposisi [3].

Manfaat dilakukannya dekomposisi yaitu, untuk memudahkan user dalam *menguraikan* model proses bisnis yang dibutuhkan. Beberapa penelitian terkait dekomposisi sudah pernah dilakukan sebelumnya. Anugrah [4] mendekomposisi proses bisnis menggunakan *Refined Process Structure Tree* (RPST) dengan memecah keseluruhan model proses menjadi *fragment* model proses sehingga dapat memudahkan proses analisis. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Effendi menggunakan metode *top-to-down* proses *mining* berdasarkan perbaikan petri nets dari *multi-source event log* [5]. Selanjutnya ada juga penelitian yang dilakukan oleh Piotr [6] dalam penelitiannya, pendekatan dekomposisi otomatis model proses bisnis diusulkan. Menurut metode yang diajukan, diagram BPMN yang ada dibongkar menjadi bagian yang dapat digunakan kembali yang berisi sejumlah elemen yang diinginkan. Elemen dan struktur seperti itu dapat berfungsi sebagai pola desain dan divalidasi oleh pengguna dalam hal kebenaran. Pada langkah selanjutnya, model komponen ini dikategorikan dengan mempertimbangkan parameternya seperti sumber daya yang digunakan, serta data masukan dan keluaran. Komponen yang diklasifikasikan dapat dianggap

sebagai gudang suku cadang yang dapat digunakan kembali, yang dapat diterapkan lebih lanjut dalam desain model baru. Teknik yang diusulkan mungkin memainkan peran penting dalam memfasilitasi prosedur desain ulang proses bisnis, yang sangat penting terkait aplikasi teknik dan industri.

Kami mengusulkan solusi dengan menggunakan metode Refined Processed Structure Tree (RPST) dan algoritma *k-decomposition* sebagai metode dan algoritma dalam melakukan teknik dekomposisi model proses bisnis TMA. Sistem TMA tebu meliputi penebangan, pemuatan, pengangkutan/transportasi, dan disiplin antrian yang digunakan [7]. Banyak faktor yang mempengaruhi dalam membentuk sistem ini yang dilaksanakan dalam suatu lahan tebu. Setelah mendapatkan model *fragment* dari hasil dekomposisi, dilakukan pengukuran metrik kompleksitas menggunakan formula *Yaqin Complexity*. Kami menggunakan formula *Yaqin Complexity* karena formula ini lebih komprehensif dan lebih sensitif terhadap perubahan kecil dalam struktur model proses bisnis [8].

Rumusan masalah yang diajukan untuk penelitian ini yaitu bagaimana mendekomposisi model proses bisnis Tebang Muat Angkut (TMA) sehingga didapatkan beberapa *fragment* membentuk model proses bisnis Tebang Muat Angkut (TMA) dan bagaimana mengukur kompleksitas *fragment* hasil dekomposisi. *Fragment* model proses bisnis didekomposisi menggunakan *Basic Control Structure* (BCS) yaitu *sequence*, *AND split*, *XOR split*, *OR split* dan *loop* yang kami definisikan pada definisi 1[9].

Definisi 1. *Basic Control Flow Pattern*

Model proses bisnis (BP model) terdiri dari Basic Control Flow Pattern, dimana:

$$BCS = \{seq, AND, OR, XOR, cyc \in WP\}$$

BCS didefinisikan sebagai *seq* iff $t_0 \rightarrow tk$, di mana $t \in Ac$

BCS didefinisikan sebagai *AND* iff t_0 memiliki cabang t_01, \dots, t_0s , di mana $t \in Ac$

BCS didefinisikan sebagai *OR* iff t_0 memiliki cabang t_01, \dots, t_0s , di mana $t \in Ac$

BCS didefinisikan sebagai *XOR* iff t_0 memiliki cabang t_01, \dots, t_0s , di mana $t \in Ac$

BCS didefinisikan sebagai *cyc* iff tk memiliki cabang *loop*, di mana $t \in Ac$

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan *fragment-fragment* hasil dekomposisi dan menganalisis kompleksitas *fragment* tersebut. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, kami melakukan percobaan dengan 3 skenario model proses TMA. Skenario model proses terdiri dari 3 model proses cenderung *sequence*, 3 model proses percabangan banyak dan perulangan, serta 3 model proses percabangan tersarang dan perulangan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang diimplementasikan terbagi kedalam beberapa tahapan, ditunjukkan pada prosedur penelitian pada Fig. 1 berikut.



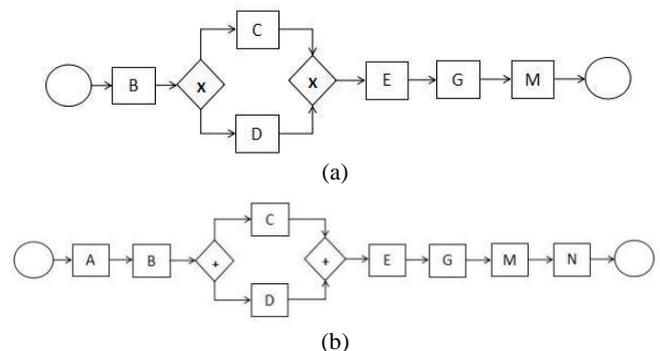
Fig. 1. Prosedur Penelitian

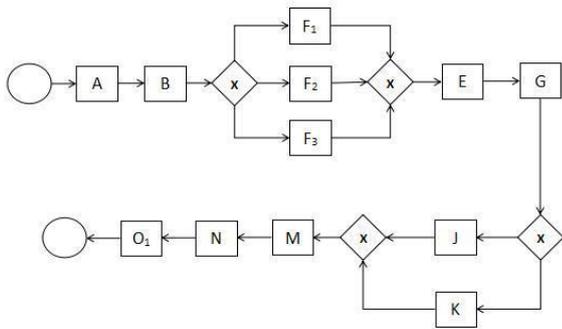
Pada tahap pertama yaitu dibuatnya berbagai jenis model proses dengan 3 skenario. Ada model proses yang cenderung *sequence*, ada juga model proses yang memiliki banyak cabang dan cabangnya tersarang, kemudian ada pula model proses yang cabangnya sedikit namun memiliki percabangan tersarang serta proses *looping* pada aktivitasnya.

Dalam penelitian ini, kami menggunakan model proses dengan 3 skenario untuk menguji RPST pada model proses BPMN. Ada yang cenderung *sequence*, adapula yang memiliki cabang banyak serta perulangan dan skenario untuk percabangan tersarang. Adapun contoh model proses yang digunakan, sebagai berikut.

Skenario 1. Model proses bisnis yang cenderung *sequence*.

Pada skenario 1, model proses TMA yang ditampilkan cenderung *sequence* atau hanya memiliki 1 percabangan. Model proses bisnis yang kami gunakan disajikan pada Fig. 2. Keterangan Fig. 2 disajikan pada Tabel 1. Proses yang terjadi juga sederhana dan tidak memiliki proses perulangan. Skenario 1 diusulkan untuk mengetahui pengaruh model proses secara *sequence* terhadap jumlah *fragment* dan kompleksitas rata-rata *fragment* yang terbentuk dari hasil dekomposisi. Berikut 3 model proses untuk skenario 1.



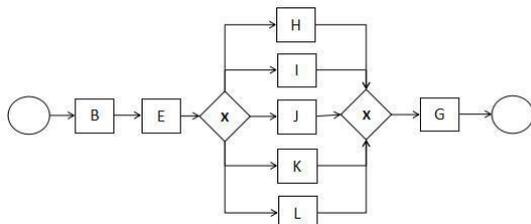


(c)

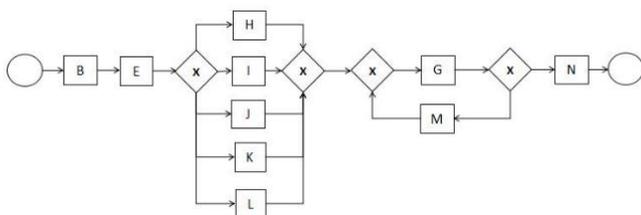
Fig. 2. Model proses cenderung sequence

Skenario 2. Model proses bisnis yang memiliki beberapa variasi percabangan dan perulangan.

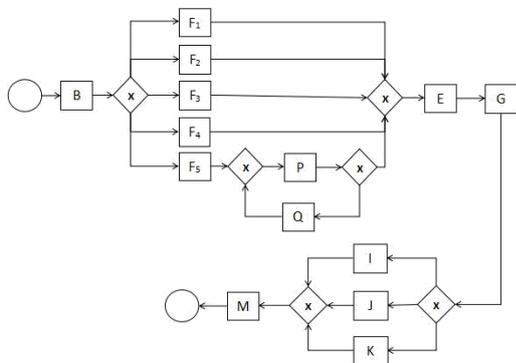
Pada skenario 2, proses TMA yang ditampilkan memiliki percabangan yang banyak. Model proses bisnis yang kami gunakan disajikan pada Fig. 3. Keterangan Fig. 3 disajikan pada Tabel. 1. Pada setiap model proses terdapat 5 percabangan XOR dan pada model b dan c terdapat proses perulangan. Skenario 2 diusulkan untuk mengetahui pengaruh percabangan jumlah cabang terhadap jumlah *fragment* dan kompleksitas rata-rata *fragment* yang terbentuk dari hasil dekomposisi. Berikut 3 model proses untuk skenario 2.



(a)



(b)

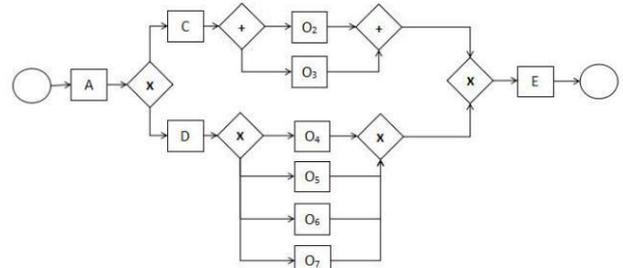


(c)

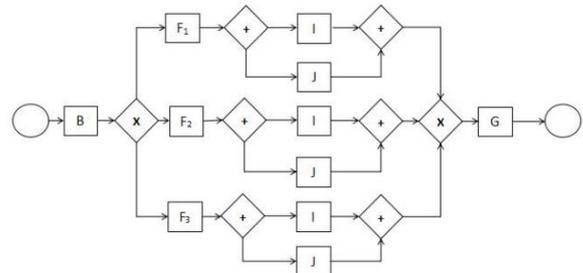
Fig. 3. Model proses cabang banyak

Skenario 3. Model proses bisnis yang memiliki variasi percabangan tersarang dan perulangan.

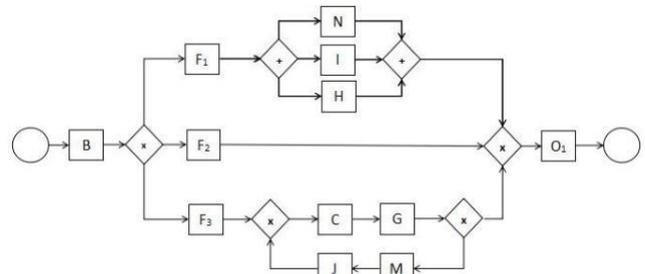
Pada skenario 3, proses TMA yang ditampilkan memiliki percabangan yang banyak. Model proses bisnis yang kami gunakan disajikan pada Fig. 4. Keterangan Fig. 4 disajikan pada Tabel. 1. Pada setiap model proses terdapat percabangan XOR dan percabangan tersarang AND. Selain itu, terdapat pula proses perulangan. 1 diusulkan untuk mengetahui pengaruh kombinasi model proses yang memiliki percabangan tersarang dan perulangan terhadap jumlah *fragment* dan kompleksitas rata-rata *fragment* yang terbentuk dari hasil dekomposisi. Berikut 3 model proses untuk skenario 3.



(a)



(b)



(c)

Fig. 4. Model proses cabang tersarang

TABLE I. KETERANGAN MODEL PROSES

Keterangan

A	= Persiapan alat	K	= Truk Normal
B	= Tebang	L	= Truk Besar
C	= Mekanik	M	= Drop
D	= Manual	N	= Timbang
E	= Muat	O ₁	= Kupas
F ₁	= Lahan 10ha	O ₂	= Grab Louder
F ₂	= Lahan 15ha	O ₃	= Cane Harvester
F ₃	= Lahan 20ha	O ₄	= Sabit
F ₄	= Lahan 25ha	O ₅	= Clurit
F ₅	= Lahan 30ha	O ₆	= Golok
G	= Angkut	O ₇	= Arit
H	= Lori	P	= Tebu diikat
I	= Pick up	Q	= Tebu dicacah
J	= Truk Biasa		

Setelah adanya model proses bisnis TMA dengan 3 skenario, selanjutnya dekomposisi dilakukan dengan menggunakan algoritma *k-decomposition*. Berikut penerapan algoritma *k-decomposition* untuk melakukan dekomposisi :

Algoritma 1. *k-decomposition*

procedure *k-dec*(RPST,*k*)

```

V =
{root(RPST)}
D = ∅
while V ≠ ∅ do
    v ← pop(V)
    if |v.arcs()| ≤ k then D = D ∪ {v}
    else V = V ∪ {children(v)}
return D
    
```

Algoritma *k-decomposition* menunjukkan bagaimana menghitung sebuah *k-decomposition*. Setiap *k* termasuk $1 \leq k \leq |A|$ (dimana $|A|$ ditujukan untuk jumlah anak panah dari keseluruhan model proses). Algoritma ini menyimpan satu set node yang sesuai dengan dekomposisi (*D*) dan satu set node untuk dipertimbangkan (*V*). Awalnya *V* berisi *root* dari RPST yaitu jaringan keseluruhan. Kemudian, algoritma memeriksa, untuk setiap node *v* yang akan dipertimbangkan, jika *v* memenuhi properti *k*, yaitu jumlah busur dari SESE *v* kurang dari atau sama dengan *k*. Jika ini kasusnya, *v* termasuk dalam dekomposisi. Jika tidak, ia membuang *v* dan menyertakan turunan RPST dari *v* ke dalam node untuk dipertimbangkan. Perlu diketahui, mengingat RPST apapun, *k-decomposition* selalu ada, yaitu, dalam kasus terburuk, dekomposisi yang dibentuk oleh semua daun RPST akan memenuhi definisi tersebut. Algoritma yang diusulkan memiliki kompleksitas linear sehubungan dengan ukuran RPST, dan penghentian dijamin oleh fakta bahwa ukuran komponen berkurang di setiap iterasi [10].

Setelah didapatkan dekomposisi untuk setiap model proses, dilakukan pengukuran kompleksitas menggunakan formula *Yaqin Complexity* [6] pada (1):

$$YC = Ns + As + CAND + CXOR + COR + Ccyc + CD \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kami menggunakan Fig. 4 (c) sebagai contoh aplikasi metode RPST yang disajikan pada Fig. 5. RPST untuk model proses pada Fig. 4 (c) dapat dilihat pada Fig. 5 berikut.

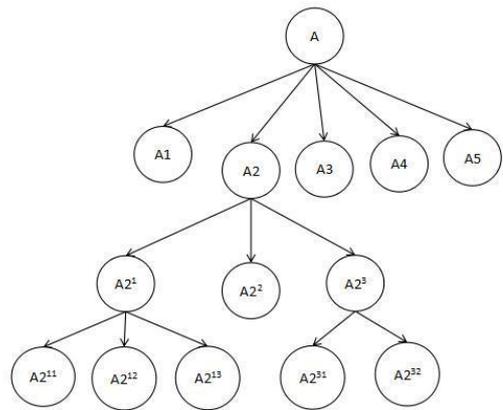


Fig. 5. RPST Model Proses Fig. 4 (c)

Fig. 5 menunjukkan salah satu contoh RPST dari model proses yang paling kompleks, yaitu Fig. 4 (c) dan diketahui bahwa kedalaman (depth) tree adalah 3. Dimulai dengan root pada node A kemudian terdapat 5 percabangan yaitu node A1, A2, A3, A4, dan A5. Pada node A2 terdapat percabangan lagi yaitu A21, A22, A23. Selain itu pada node A21 terdapat percabangan lagi yaitu A211, A212 dan A213. Terakhir, pada node A23 masih terdapat percabangan yaitu A231 dan A232.

Kami menerapkan algoritma *k-decomposition* dan metode RPST untuk melakukan dekomposisi pada Fig. 4 (c). Hasil dekomposisi dapat dilihat pada Fig. 6.

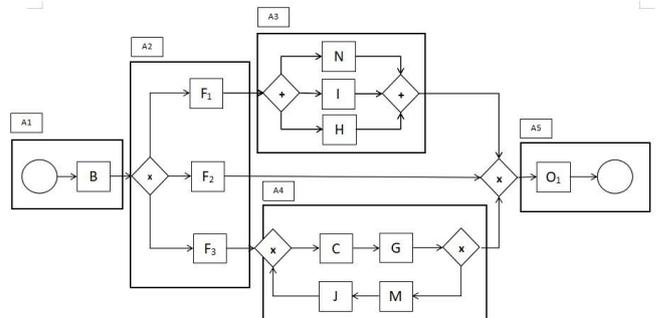


Fig. 6. Hasil Dekomposisi Fig. 4 (c)

Dekomposisi dilakukan hingga mendapatkan 5 sub model proses (*fragment*). Terdapat A1, A2, A3, A4, dan A5. Didapati bahwa sub model proses A1 dan A5 merupakan model proses dengan jenis *sequence*. Sedangkan pada sub model proses A2, merupakan model proses dengan jenis percabangan XOR dan terdapat percabangan tersarang. Kemudian untuk sub model proses A3 yang merupakan cabang dari A2 adalah model proses dengan jenis percabangan XOR. Terakhir terdapat sub model proses A4 yang merupakan model proses dengan jenis percabangan AND dan terdapat *looping* pada model proses tersebut.

Setelah Fig. 4 (c) mendapatkan hasil dekomposisi menggunakan RPST, dilakukan hal yang sama untuk model proses lainnya, sehingga dapat dilakukan perhitungan kompleksitas rata-rata untuk setiap *fragment*, seperti pada Tabel 3.

Berikut contoh perhitungan kompleksitas rata-rata *fragment* untuk Fig.4 (c) menggunakan (1):

- Langkah Pertama, hitung *fragment A1*
 $S_s = 1$
 $E_s = 0$
 $I_s = 0$
 $A_{cs} = 1$
 $B_t = 0$
 Dimana, $B_t = AND_s + OR_s + XOR_s$
 $AND_s = 0$
 $OR_s = 0$
 $XOR_s = 0$

Kemudian, $N_s = 1 + 0 + 0 + 1 + 0 = 2$

- Langkah Kedua, menghitung A_s
 $A_s = 1$
- Langkah Ketiga, menghitung C_{AND} , C_{XOR} , C_{OR} dan C_{cyc}

$C_{XOR} = 3 \cdot 0 = 0$

Sementara pada Fig. 4 (c) cabang XOR, *loop* tidak ditemukan, jadi $C_{XOR} = 0$,

$C_{cyc} = 3 \cdot 0 / 14 = 0$

- Langkah Keempat
 $D = 1$
 $D_{Avg} = 1/1 = 1$
 Jadi, $CD = 14 \cdot 1 = 14$
- Langkah Kelima, menghitung YC
 $YC = 3+1+0+0+0+0+14 = 17$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan nilai kompleksitas untuk keseluruhan model proses. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.

TABLE II. HASIL PENGUKURAN METRIK KOMPLEKSITAS MODEL PROSES BISNIS

Bussiness Model Process (BPM)	Ns	As	CAND	CXOR	COR	Ccyc	CD	YC
Fig. 2 (a)	10	10	0	6	0	0	18.62	44.62
Fig. 2 (b)	12	12	16	0	0	0	17.5	57.5
Fig. 2 (c)	18	20	0	18	0	0	19.824	75.824
Fig. 3 (a)	12	15	0	15	0	0	22.75	64.75
Fig. 3 (b)	16	20	0	15	0	0.428	22.90	74.328
Fig. 3 (c)	22	28	0	45	0	0.375	22.99	121.74
Fig. 4 (a)	18	20	8	18	0	0	24.5	90.5
Fig. 4 (b)	22	25	24	9	0	0	33.14	113.14
Fig. 4 (c)	20	24	24	24	0	0.857	33.74	126.597

Kami dapat bahwa nilai kompleksitas paling rendah ditemukan pada Fig. 2 (a) dengan nilai kompleksitas 44.62. Sedangkan nilai kompleksitas tertinggi ditemukan pada Fig. 4 (c) dengan nilai 126.597. Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan untuk seluruh *fragment* pada Fig. 4 (c). Maka didapatkan hasil pada Tabel 3.

TABLE III. RATA-RATA KOMPLEKSITAS FIG. 4 (C)

Fragment	Ns	As	CAND	CXOR	COR	Ccyc	CD	YC
A1	2	1	0	0	0	0	14	17
A2	5	6	0	9	0	0	14	34
A3	5	6	24	0	0	0	14	49
A4	6	6	0	3	0	3	14	32
A5	2	1	0	0	0	0	14	17
Rata-rata	29.8							
Standar Deviasi	13.405							

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan untuk seluruh skenario model proses dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.

TABLE IV. RATA-RATA KOMPLEKSITAS FRAGMENT

Skenario	BPM	A1	A2	A3	A4	A5	A6	RR ^a	SD ^b
Skenario 1	Fig. 2 (a)	17	28	21	-	-	-	22	5.567
	Fig. 2 (b)	19	30	23	-	-	-	24	5.567
	Fig. 2 (c)	19	34	17	28	21	-	23.8	7.049
Skenario 2	Fig. 3 (a)	19	46	17	0	-	-	27.33	16.196
	Fig. 3 (b)	19	46	31	17	-	-	28.25	13.351
	Fig. 3 (c)	17	46	25.5	17	34	17	26.08	13.292
Skenario 3	Fig. 4 (a)	17	30	40	17	26	-	26	9.669
	Fig. 4 (b)	17	31	30	30	30	17	23	6.853
	Fig.4 (c)	17	34	49	32	17	-	29.8	13.405

^a RR = Rata-Rata
^b SD = Standar Deviasi

Dari hasil perhitungan pada tabel 4, kami menemukan bahwa nilai kompleksitas yang paling rendah ditemukan pada Fig. 2 (a) dengan rata-rata kompleksitas 22 dan standar deviasi 5.567. Sedangkan nilai yang paling tinggi ditemukan pada Fig. 4 (c) dengan rata-rata 29.8 dan standar deviasi 13.405.

Pada penelitian sebelumnya [4], model proses bisnis yang digunakan beru[a notasi petri net sedangkan pada penelitian yang kami lakukan, kami menggunakan BPMN. Selain itu, penelitian sebelumnya hanya menggunakan 1 skenario model proses, sedangkan kami menggunakan 3 skenario model proses yang kami ukur tingkat kompleksitas setiap *fragment* dan kompleksitas seluruh model proses. Kemudian untuk menguatkan hasil pengukuran kompleksitas, kami juga menyertakan pengukuran standar deviasi untuk setiap model proses.

KESIMPULAN

Dengan menggunakan RPST kita dapat mendekomposisikan keseluruhan proses bisnis menjadi lebih sederhana dan menjadi sebuah *fragment*. Metrik kompleksitas digunakan untuk menunjang hasil RPST yang telah dilakukan.

Metrik kompleksitas Yaqin memiliki kelebihan dalam mendeteksi perbedaan jumlah cabang, perbedaan struktur cabang bersarang, dan *looping* dalam model proses bisnis.

Berdasarkan hasil eksperimen kami, didapati bahwa tingkat kedalaman *tree* pada RPST mempengaruhi jumlah *fragment*. Semakin dalam tingkat kedalaman *tree*, semakin besar rata-rata nilai kompleksitasnya.

Pada penelitian ini kami menemukan bahwa skenario yang cenderung *sequence*, memiliki rata-rata nilai kompleksitas paling rendah dengan angka 22 dan nilai standar deviasi 5.567. Sedangkan nilai paling tinggi terdapat pada skenario yang memiliki percabangan tersarang dan terdapat proses perulangan dengan rata-rata nilai kompleksitas 29.8 dan nilai standar deviasi 13.405.

REFERENSI

- [1] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, and H. A. Reijers, *Fundamentals of Business Process Management*. Springer, 2013.
- [2] "Business Process Model and Notation (BPMN) 2.0," *Object Management Group*, 2011. .
- [3] I. G. Anugrah, "ANALISA SIMILARITAS MODEL PROSES BISNIS MENGGUNAKAN METODE HYBRID PROBABILISTIC LATENT SEMANTIC ANALYSIS (PLSA) DAN WEIGHTED DIRECTED ACYCLIC GRAPH (WDAG)," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2016.
- [4] I. G. Anugrah, R. Sarno, and R. N. E. Anggraini, "Decomposition using Refined Process Structure Tree (RPST) and Control Flow Complexity Metrics," in *2015 International Conference on Information and Communication Technology and Systems (ICTS)*, 2015, pp. 203–208, doi: 10.1109/ICTS.2015.7379899.
- [5] Y. A. Effendi, "Business Process Decomposing For Optimization Process Mining," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [6] P. Wiśniewski, "Decomposition of business process models into reusable sub-diagrams," *ITM Web Conf.*, vol. 15, p. 01002, 2017, doi: 10.1051/itmconf/20171501002.
- [7] I. A. bantacut, T., Sukardi dan Supatma, "KEHILANGAN GULA DALAM SISTEM TEBANG MUAT ANGKUT DI PABRIK GULA SINDANG LAUT DAN TERSANA BARU CIREBON," *J. Tek. Ind. Pertan.*, vol. 18, no. 2, pp. 1–19, 2005.
- [8] M. A. Yaqin, R. Sarno, and S. Rochimah, "Measuring Scalable Business Process Model Complexity Based on Basic Control Structure," *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, vol. 13, no. 6, pp. 52–65, 2020, doi: 10.22266/ijies2020.1231.06.
- [9] J. Shao and Y. Wang, "A new measure of software complexity based on cognitive weights," *Can. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 28, no. 2, pp. 1–6, 2003, doi: 10.1109/CJECE.2003.1532511.
- [10] J. Munoz-Gama, J. Carmona, and W. M. P. Van Der Aalst, "Single-Entry Single-Exit decomposed conformance checking," *Inf. Syst.*, 2014, doi: 10.1016/j.is.2014.04.003.