

**ANALISIS KEMIRIPAN MODEL PROSES BISNIS PADA ERP
PONDOK PESANTREN UNTUK MENENTUKAN *COMMON
FRAGMENT* MENGGUNAKAN METODE *JACCARD
COEFFICIENT, WU PALMER, DAN ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS***

SKRIPSI

Oleh :
GANDHIS ULTA ABRIANI
NIM. 15650080



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**ANALISIS KEMIRIPAN MODEL PROSES BISNIS PADA ERP
PONDOK PESANTREN UNTUK MENENTUKAN *COMMON
FRAGMENT* MENGGUNAKAN METODE *JACCARD
COEFFICIENT, WU PALMER, DAN ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
GANDHIS ULTA ABRIANI
NIM. 1565008**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KEMIRIPAN MODEL PROSES BISNIS PADA ERP PONDOK
PESANTREN UNTUK MENENTUKAN *COMMON FRAGMENT*
MENGUNAKAN METODE *JACCARD COEFFICIENT*,
WU PALMER, DAN *ANALYTICAL*
*HIERARCHY PROCESS***

SKRIPSI

Oleh :
GANDHIS ULTA ABRIANI
NIM. 15650080

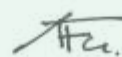
Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal : 12 Desember 2019

Dosen Pembimbing I



Muhammad Ainul Yagin, M.Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

Dosen Pembimbing II



Fatchurrochman, M.Kom
NIP.19700731 200501 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KEMIRIPAN MODEL PROSES BISNIS PADA ERP PONDOK
PESANTREN UNTUK MENENTUKAN *COMMON FRAGMENT*
MENGUNAKAN METODE *JACCARD COEFFICIENT*,
WU PALMER, DAN *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS***

SKRIPSI

Oleh :
GANDHIS ULTA ABRIANI
NIM. 15650080

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal : 20 Desember 2019

Susunan Dewan Penguji

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Penguji Utama | : <u>Syahiduz Zaman, M.Kom</u>
NIP. 19700502 200501 1 005 |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Prof. Dr. Suhartono, M.Kom</u>
NIP. 19680519 200312 1 001 |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>M. Ainul Yaqin, M.Kom</u>
NIP. 19761013 200604 1 004 |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Fatchurrochman, M.Kom</u>
NIP. 19700731 200501 1 002 |

Tanda tangan

()
()
()
()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



()
Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gandhis Ulta Abriani

NIM : 15650080

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Analisis Kemiripan Model Proses Bisnis Pada Erp Pondok Pesantren
untuk Menentukan *Common Fragment* Menggunakan Metode *Jaccard Coefficient*, *Wu Palmer*, dan *Analytical Hierarchy Process*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran oleh orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, 20 Desember 2019

Yang membuat pernyataan



Gandhis Ulta Abriani
NIM. 15650080

MOTTO

لَا حَوْلَ وَلَا قُوَّةَ إِلَّا بِاللَّهِ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

Artinya: "Tiada daya dan upaya kecuali dengan kekuatan Allah yang Maha Tinggi lagi Maha Agung."

“ Kita adalah nahkoda bagi diri kita sendiri. Jangan hidup bagaikan air di atas daun talas. Harus punya prinsip, tujuan dan pegangan hidup yang jelas”

“ Dimana ada akibat pasti ada sebab. Dimana kita menanam pasti akan menuai, dan Allah Maha Adil”

“Keduniawian adalah misi, akhirat adalah visi”

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kemiripan Model Proses Bisnis Pada Erp Pondok Pesantren Untuk Menentukan *Common Fragment* Menggunakan Metode *Jaccard Coefficient*, *Wu Palmer*, Dan *Analytical Hierarchy Process*” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Abd. Haris, M. Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

4. Bapak M. Ainul Yaqin, M. Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
5. Bapak Fatchurrochman, M. Kom, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberi masukan, dan nasehiat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
6. Segenap sivitas akademika Jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terimakasih atas segenap ilmu dan bimbingannya kepada penulis selama masa studi.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta keluarga yang senantiasa memberikan doa, restu serta dukungan kepada penulis untuk menuntut ilmu dan selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini .
8. Arif Wahyu Prasetya, S.Kom yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.
9. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2015, dan semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini terdapat kekurangan, dan penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun. Penulis juga berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca dan bagi penulis secara pribadi.

Assalaamu 'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Malang, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Masalah Penelitian	5
1.3. Hipotesis	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Teoretis	7
2.1.1 ERP Pondok Pesantren	7
2.1.2 Proses Bisnis	8
2.1.3 Pemodelan Proses Bisnis	8
2.1.4 Kemiripan Proses Bisnis	10
2.1.5 Algoritma Kemiripan Proses Bisnis	14
2.1.6 AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	17
2.1.7 <i>Clustering</i>	19
2.1.8 <i>Common Fragment</i>	19
2.2. Kajian Empiris	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1. Gambaran Umum	25

3.2. Sumber Data.....	25
3.3. Prosedur Penelitian	26
3.3.1. Identifikasi Proses Bisnis	26
3.3.2. Pemodelan Proses Bisnis.....	30
3.3.3. <i>Parsing</i>	34
3.3.4. Menghitung Kemiripan	36
3.3.5. Pengelompokan (<i>Clustering</i>)	47
3.3.6. Ekstraksi <i>Common Fragment</i>	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1. Model Proses Bisnis sebagai Data Uji	54
4.2. <i>Parsing</i> Model Proses Bisnis	54
4.2. Perhitungan Kemiripan	59
4.3. Proses <i>Clustering</i>	66
4.4. Ekstraksi <i>Common Fragment</i>	69
4.6 Pengukuran Akurasi.....	91
4.7 Perbandingan dengan penelitian terdahulu	94
4.8. Integrasi Penelitian dengan Islam	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1. Kesimpulan	100
5.2. Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Notasi Flow Object pada BPMN	10
Tabel 2. 2 Kelas kata yang terdaftar pada WS4J	16
Tabel 2. 3 Index Ratio (IR)	18
Tabel 2. 4 Penelitian Terkait	21
Table 3. 1 Nilai skala prioritas berdasarkan skala saaty	42
Table 3. 2 Nilai bobot prioritas	43
Table 3. 3 Nilai kemiripan tertinggi tiap kriteria	44
Table 3. 4 Hasil perhitungan contextual similarity pada model proses Pondok Pesantren Al Rifai dan Anwarul Huda.....	44
Table 3. 5 Nilai skala prioritas	46
Table 3. 6 Nilai bobot kemiripan	46
Table 3. 7 Hasil Clustering dengan nilai threshold 0.55	47
Table 3. 8 Nilai kemiripan contextual (Common Fragment).....	49
Table 3. 9 Label Proses PSB Al Rifai dan Anwarul Huda (Common Fragment). 50	
Tabel 4. 1 Hasil parsing untuk perhitungan structural similarity.....	56
Tabel 4. 2 hasil parsing untuk perhitungan behavioral similarity	57
Tabel 4. 3 Hasil parsing untuk perhitungan semantic similarity.....	58
Tabel 4. 4 Hasil intersection antar model proses bisnis secara structural.....	59
Tabel 4. 5 Hasil intersection antar model proses bisnis secara behavioral	61
Tabel 4. 6 Matriks nilai Structural Similarity Luhur dan Al Rifai.....	63
Tabel 4. 7 Matriks nilai Structural Similarity Luhur dan Anwarul Huda	63

Tabel 4. 8 Matriks nilai Structural Similarity Al Rifai dan Anwarul Huda.....	63
Tabel 4. 9 Matriks nilai Behavioral Similarity Luhur dan Al Rifai	64
Tabel 4. 10 Matriks nilai Behaviorall Similarity Luhur dan Anwarul Huda	64
Tabel 4. 11 Matriks nilai Behavioral Similarity Al Rifai dan Anwarul Huda	64
Tabel 4. 12 Matriks nilai sentence similarity Luhur dan Al Rifai	65
Tabel 4. 13 Matriks nilai sentence similarity Luhur dan Anwarul Huda.....	65
Tabel 4. 14 Matriks nilai sentence similarity Al Rifai dan Al Rifai	65
Tabel 4. 15 Matriks nilai kemiripan structural, behavioral, semantic, dan pembobotan kemiripan.....	67
Tabel 4. 16 Hasil clustering dengan nilai threshold (0.49)	68
Tabel 4. 17 Rincian hasil clustering	68
Tabel 4. 18 sentence similarity Proses PSB Luhur dan Al Rifai	70
Tabel 4. 19 Perbandingan label proses PSB Luhur dan Al Rifai	70
Tabel 4. 20 Sentence similarity Proses PSB Luhur dan Anwarul Huda	71
Tabel 4. 21 Perbandingan label Proses PSB Luhur dan Anwarul Huda	71
Tabel 4. 22 Sentence similarity proses PSB Al Rifai dan Anwarul Huda	72
Tabel 4. 23 Perbandingan label Proses PSB Al Rifai dan Anwarul Huda.....	72
Tabel 4. 24 Sentence similarity proses kesantrian Luhur dan Al Rifai.....	73
Tabel 4. 25 Perbandingan label Proses PSB Luhur dan Al Rifai.....	74
Tabel 4. 26 Sentence similarity proses kesantrian Luhur dan Nwarul huda.....	74
Tabel 4. 27 Perbandingan label proses kesantrian Luhur dan Anwarul Huda	75
Tabel 4. 28 Sentence similarity proses kesantrian Al Rifai dan Anwarul Huda...	75
Tabel 4. 29 Perbandingan label proses kesantrian AL Rifai dan Anwarul Huda .	76
Tabel 4. 30 Sentence similarity proses akademik Luhur dan Al Rifai.....	76
Tabel 4. 31 Perbandingan label proses akademik Luhur dan Al Rifai	77

Tabel 4. 32 Sentence similarity proses akademik Luhur dan Anwarul Huda.....	78
Tabel 4. 33 Perbandingan label proses akademik Luhur dan Anwarul Huda.....	78
Tabel 4. 34 Sentence similarity proses akademik Al Rifai dan Anwarul Huda....	79
Tabel 4. 35 Perbandingan label proses akademik Al Rifai dan Anwarul Huda....	79
Tabel 4. 36 Hasil ekstraksi common fragment antar model proses	81
Tabel 4. 37 Proses ekstraksi common fragment lanjutan model 1 dan 2.....	85
Tabel 4. 38 Proses ekstraksi common fragment lanjutan model 1 dan 3.....	85
Tabel 4. 39 Proses ekstraksi common fragment lanjutan model 2 dan 3.....	86
Tabel 4. 40 Hasil akhir ekstraksi common fragment semantic similarity (proses PSB)	86
Tabel 4. 41 Hasil akhir ekstraksi common fragment structural similarity (proses PSB)	87
Tabel 4. 42 Hasil akhir ekstraksi common fragment behavioral similarity	88
Tabel 4. 43 Hasil ekstraksi common fragment ERP Pondok Pesantren Luhur, Al Rifai, dan Anwarul Huda	89
Tabel 4. 44 Perhitungan akurasi menggunakan metode ROC	92
Tabel 4. 45 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh model BPMN.....	10
Gambar 2. 2 Contoh BPMN model 1.....	12
Gambar 2. 3 Contoh BPMN model 2.....	12
Gambar 2. 4 Struktur hierarki AHP	17
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Luhur Malang	31
Gambar 3. 3 Model proses bisnis kesantrian Pondok Pesantren Luhur Malang...	31
Gambar 3. 4 Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Luhur Malang....	32
Gambar 3. 5 Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Al Rifai Malang.....	32
Gambar 3. 6 Model proses bisnis kesantrian Pondok Pesantren Al Rifai Malang	32
Gambar 3. 7 Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Al Rifai Malang	33
Gambar 3. 8 Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang.....	33
Gambar 3. 9 Model proses bisnis kesantrian Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang.....	33
Gambar 3. 10 Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang.....	34
Gambar 3. 11 Flowchart proses parsing XPDL (semantic)	35

Gambar 3. 12 Flowchart proses parsing XPDL (structural dan behavioral).....	36
Gambar 3. 13 Flowchart pencarian Gambar 3. 14 Flowchart pencarian.....	37
Gambar 3. 15 Flowchart pencarian nilai kemiripan semantic contextual.....	39
Gambar 3. 16 Model proses bisnis Pondok Pesantren Al Rifai (sampel)	40
Gambar 3. 17 Model proses bisnis Pondok Pesantren Anwarul Huda (sampel) ..	40
Gambar 3. 18 Matriks nilai kemiripan kata menggunakan WS4J	43
Gambar 3. 19 flowchart pembentukan common fragment.....	48
Gambar 3. 20 flowchart pembentukan common fragment berdasar contextual similarity	49
Gambar 3. 21 Hasil Model Proses Ekstraksi Common Fragment	52
Gambar 4. 1 Grafik hasil nilai kemiripan.....	66
Gambar 4. 2 Hasil akhir model proses ekstraksi common fragment	89
Gambar 4. 3 Model proses bisnis ekstraksi common fragment proses PSB.....	90
Gambar 4. 4 Model proses bisnis ekstraksi common fragment proses kesantrian	90
Gambar 4. 5 Model proses bisnis ekstraksi common fragment proses akademik	91
Gambar 4. 6 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian terdahulu (PSB)	95
Gambar 4. 7 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian terdahulu (Kesantrian).....	95
Gambar 4. 8 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian terdahulu (Akademik)	96
Gambar 4. 9 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian ini (PSB)	96
Gambar 4. 10 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian ini (Kesantrian).....	96

Gambar 4. 11 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian ini (Akademik)	97
--	----



ABSTRAK

Abriani Ulta, Gandhis. 2019. **Analisis Kemiripan Model Proses Bisnis Pada Erp Pondok Pesantren untuk Menentukan Common Fragment Menggunakan Metode Jaccard Coefficient, Wu Palmer, dan Analytical Hierarchy Process.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Muhammad Ainul Yaqin M.Kom. (II) Fatchurrochman, M.Kom.

Kata kunci : *Analytical Hierarchy Process, Behavioral Similarity, Bussiness Process Modeling and Notation, Clustering, Ekstraksi Common Fragment, Jaccard Coefficient, Semantic similarity, Structural Similarity, Wu Palmer*

Ekstraksi *common fragment process* dilakukan untuk memperoleh proses bisnis umum, dimana proses bisnis tersebut selalu ditemui pada proses bisnis setiap organisasi dengan ruang lingkup yang sama. Perhitungan nilai kemiripan proses bisnis dapat diperoleh berdasarkan *structural similarity*, dan *behavioral similarity* menggunakan algoritma *jaccard coefficient similarity*, dan pembentukan alur yang digunakan pada proses *behavioral similarity* menggunakan *causal footprint*, dan *semantic similarity* menggunakan *wu palmer*, dan *Analytical Hierarchy Process*. Ketiga aspek kemiripan tersebut, kemudian dicari nilai akumulasinya dengan melakukan pembobotan. Nilai bobot kemiripan dihitung menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Hasil akumulasi nilai kemiripan proses bisnis digunakan pada proses *clustering*. Hasil dari *clustering* digunakan dalam penentuan *commont fragment*. Data uji dimodelkan menggunakan *Bussiness Process Modeling and Notation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan kemiripan model proses bisnis terjadi sebanyak 45 kali perhitungan. Komposisi nilai bobot *structural*, *behavioral*, dan *semantic* sebesar (0.33, 0.10, 0.57). Pada proses *clustering* dari nilai pembobotan kemiripan terbentuk 3 *cluster* dengan nilai *threshold* 0,49. Hasil ekstraksi *common fragment* berupa elemen-elemen dari *semantic*, *structural*, dan *behavioral* dijadikan satu kesatuan sebagai model proses umum yang dimodelkan dalam bentuk *Bussiness Process Modeling and Notation*.

ABSTRACT

Abriani Ulta, Gandhis. 2019. **Similarity Analysis of Business Process Model in Enterprise Resource Planing of Islamic Boarding School to Determine Common Fragment Using the Jaccard Coefficient, Wu Palmer, and Analytical Hierarchy Process Methods.** Theses. Informatics Engineering Departement. Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Promotor : (I) Muhammad Ainul Yaqin M.Kom. (II) Fatchurrochman, M.Kom.

Keywords : Analytical Hierarchy Process, Behavioral Similarity, Bussiness Process Modeling and Notation, Clustering, Common Fragment Extraction, Jaccard Coefficient, Semantic similarity, Structural Similarity, Wu Palmer

Common fragment process extraction is done to obtain general business processes, where business processes are always found in the business processes of each organization with the same scope. Calculation of the similarity value of business processes can be obtained based on structural similarity, and behavioral similarity using the jaccard coefficient similarity algorithm, and the formation of paths used in the behavioral similarity process using causal footprints, and semantic similarity using wu palmer, and Analytical Hierarchy Process. The three aspects of similarity are then sought by the accumulation value by weighting. The similarity weight value is calculated using the Analytical Hierarchy Process method. The results of the accumulation of similarity values of business processes are used in the clustering process. The results of clustering are used in determining commont fragment. Test data is modeled using Business Process Modeling and Notation. The results showed that the calculation of similarity in the business process model occurred 45 times the calculation. The composition of structural, behavioral, and semantic weight values is (0.33, 0.10, 0.57). In the clustering process of similarity weighting values formed 3 clusters with a threshold value of 0.49. The results of the extraction of common fragments in the form of elements from semantic, structural, and behavioral are combined as a general process model that is modeled in the form of Business Process Modeling and Notation.

مستخلص البحث

ابرياني أولتا، غانديز. 2019. تحليل التشابه لنماذج العمليات التجارية في تخطيط موارد المؤسسات لمعهد الإسلامي لتحديد الشظية الشائعة باستخدام طرق جاكارد غافينت، ووو بالمر، والتسلسل الهرمي التحليلي. رسالة الليسانس. قسم المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: محمد عين اليقين، الماجستير، المشرف الثاني: فتح الرحمن، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: عملية التسلسل الهرمي التحليلي، التشابه السلوكي، نمذجة وتدوين العمليات التجارية، التجميع، استخراج الأجزاء الشائعة، معامل جاكارد، التشابه الدلالي، التشابه الهيكلي، وو بالمر

يتم إجراء عملية استخراج الأجزاء الشائعة للحصول على العمليات التجارية العامة، حيث توجد دائمًا العمليات التجارية في العمليات التجارية لكل مؤسسة لها نفس النطاق. يمكن الحصول على حساب قيمة التشابه في العمليات التجارية بناءً على التشابه الهيكلي، والتشابه السلوكي باستخدام خوارزمية تشابه معامل جاكارد، وتشكيل المسارات المستخدمة في عملية التشابه السلوكي باستخدام آثار الأقدام السببية، والتشابه الدلالي باستخدام وو بالمر، وعملية التسلسل الهرمي التحليلي. ثم يتم البحث عن الجوانب الثلاثة للتشابه من خلال قيمة التراكم بالوزن. يتم حساب قيمة وزن التشابه باستخدام طريقة عملية التسلسل الهرمي التحليلي. يتم استخدام نتائج تراكم قيم التشابه في العمليات التجارية في عملية التجميع. تُستخدم نتائج التجميع في تحديد تجزئة الشظايا. يتم اختبار بيانات الاختبار باستخدام نمذجة وتدوين العمليات التجارية. أظهرت النتائج أن حساب التشابه في نموذج العمليات التجارية حدث 45 مرة في الحساب. تكوين قيم الوزن الهيكلي والسلوكي والدلالي هو (0.33 ، 0.10 ، 0.57). في عملية التكتل من قيم ترجيح التشابه شكلت 3 مجموعات بقيمة عتبة 0.49. يتم دمج نتائج استخراج الأجزاء الشائعة في شكل عناصر من الدلالي، والهيكلي والسلوكية كنموذج عملية عامة على غرار نمذجة وتدوين العمليات التجارية.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proses bisnis merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berkaitan untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai tujuan dan sasaran strategi tertentu. Terbentuknya proses bisnis dipengaruhi oleh hasil identifikasi dari kebutuhan dan informasi yang dimiliki pada masing-masing perusahaan yang mendukung dalam pengembangan sistem. Masing-masing perusahaan memiliki proses bisnis yang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi dari kebutuhan masing-masing perusahaan yang juga berbeda. Seperti halnya Pondok Pesantren juga memiliki proses bisnis yang berbeda-beda. Pada Pondok Pesantren terdapat beberapa aktivitas yang mendukung dalam berjalannya sistem di antaranya proses penerimaan siswa baru, proses akademik, proses kepegawaian, dan proses-proses yang lain.

Proses bisnis merupakan unsur penyusun dari sebuah ERP (*Enterprise Resource Planning*). ERP merupakan sistem informasi yang diperuntukkan bagi perusahaan manufaktur maupun jasa yang berperan mengintegrasikan dan mengotomasi proses bisnis yang berhubungan dengan aspek operasi, produksi maupun distribusi. Banyaknya perusahaan dengan kebutuhan yang berbeda-beda mengakibatkan proses bisnis pada masing-masing perusahaan juga berbeda. Masing-masing perusahaan pada umumnya memiliki suatu ERP yang sesuai dengan proses yang ada pada perusahaan manufaktur tersebut. Hal ini akan membentuk sistem informasi tunggal yang hanya dikelola dan digunakan oleh

masing-masing perusahaan. Kelemahan dari sistem informasi tunggal adalah ketika terdapat perubahan proses bisnis, maka pihak pengembang akan memerlukan waktu untuk menyesuaikan proses bisnis yang sudah ada dengan proses bisnis yang baru. Meskipun pada setiap Pondok Pesantren memiliki proses bisnis yang berbeda, namun dalam ruang lingkup yang sama yaitu sebagai lembaga pendidikan secara umum Pondok Pesantren memiliki kemiripan beberapa aktivitas dalam proses bisnis tersebut. Dari kemiripan tersebut memungkinkan untuk memperoleh satu model umum pada proses bisnis Pondok Pesantren. Proses bisnis ERP Pondok Pesantren tersebut direpresentasikan menggunakan pemodelan BPMN (*Bussiness Process Modeling and Notation*). Kemudian, untuk memperoleh satu model proses umum pada ERP Pondok Pesantren, maka dilakukan perhitungan kemiripan antar model proses berdasarkan kemiripan struktural (*Structural Similarity*), kemiripan perilaku (*Behavioral Similarity*), dan kemiripan *semantic* (*Semantic Similarity*) [1]. Setelah dilakukan perhitungan kemiripan, dilakukan proses *clustering*. Tahap selanjutnya adalah pembuatan *common fragment* yang merupakan hasil dari elemen yang terkluster.

Islam merupakan agama yang sempurna dengan segala ketentuan-ketentuan yang telah diatur di dalam Al-Quran dan Sunnah Rasulullah SAW. Islam sudah mengatur sedemikian rupa segala hal dalam kehidupan manusia. Sebagai seorang yang beragama Islam atau muslim yang taat dan beriman kepada Allah SWT hendaknya memiliki akhlak yang sesuai dengan Al-Quran dan Sunnah, karena Al-Quran merupakan petunjuk bagi umat manusia dalam mengarungi hidup di dunia ini agar selamat menuju kehidupan akhir yang

sesungguhnya. Ada beberapa bentuk akhlak yang telah disebutkan dalam Al-Quran Surat Al Mu'minuun ayat 3 :

وَالَّذِينَ هُمْ عَنِ اللَّغْوِ مُعْرِضُونَ ﴿٣﴾

“ Dan orang-orang yang menjauhkan diri dari (perbuatan dan perkataan) yang tiada berguna.” (QS. Al Mu'minun : 3)

Dalam QS. Al Mu'minuun di atas menunjukkan bahwa sebagai seorang muslim yang beriman dan taat kepada Allah seharusnya menjauhi segala perbuatan yang tidak berguna atau sia-sia. Ayat tersebut mengarahkan agar manusia mampu berpikir mengenai perbuatan apa yang seharusnya dilakukan dan perbuatan mana yang seharusnya ditinggalkan agar lebih efektif dan efisien dalam mempergunakan waktu. Dalam penelitian ini terdapat berbagai macam proses bisnis pada ERP Pondok Pesantren yang berbeda. Variasi tersebut membuat proses pencarian kesamaan proses bisnis memerlukan waktu yang tidak sebentar. Jika dilakukan secara manual mencari kesamaan satu persatu elemen-elemen pada proses bisnis akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan dapat berpengaruh pada variabel lain misalnya biaya pemrosesan. Hal ini dapat mempengaruhi banyaknya waktu yang dihabiskan oleh orang muslim hanya untuk menyelesaikan satu permasalahan saja. Selain itu ketika waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan pemrosesan lebih cepat maka, orang muslim memiliki waktu yang lebih banyak untuk bersungguh-sungguh dalam beribadah dan pekerjaan-pekerjaan yang lain yang bermanfaat.

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dilakukan penelitian untuk mendapatkan model proses bisnis yang umum. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Abdul Charis Fauzan adalah menentukan *behavioral similarity*

menggunakan algoritma TARs (*Transition Adjacency Relations*) [2], sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Arif Wahyu Prasetya adalah menentukan kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *semantic*. Pada perhitungan kemiripan *semantic* mengacu berdasarkan label atau *string similarity*. Dalam menentukan bobot kemiripan dan nilai *threshold* dilakukan secara manual atau sistem uji coba [3]. Hasil dari penelitian tersebut bahwa algoritma *jaccard coefficient similarity* merupakan algoritma yang akurat untuk menghitung tingkat kemiripan model proses bisnis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Abdul Charis Fauzan hanya meneliti kemiripan *behavioral*, dan pada penelitian yang dilakukan oleh Arif Wahyu Prasetya dalam menentukan bobot kemiripan dan nilai batas *cluster* masih menggunakan nilai uji coba. Dalam penelitian ini pada kemiripan *semantic* didasarkan pada perhitungan *contextual* dan penggunaan AHP dalam proses perhitungan *sentence similarity* dan penentuan bobot dalam perhitungan kemiripan secara keseluruhan. Pada penelitian ini untuk menentukan kemiripan struktur dan perilaku menggunakan algoritma *Jaccard Coefficient Similarity*. Pada kemiripan *semantic* untuk menghitung nilai kemiripan makna katanya menggunakan WS4J dengan algoritma *Wu palmer* [4] dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menentukan *sentence similarity*-nya. Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari proses kemiripan, diharapkan dapat dilakukan penentuan *common fragment* model proses bisnis. Sehingga saat pencarian *common fragment* dapat dihasilkan model gabungan dari kemiripan proses bisnis yang telah ditentukan sebelumnya.

1.2. Masalah Penelitian

1. Bagaimana menganalisis kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *contextual* model proses bisnis pada ERP pondok pesantren?
2. Bagaimana menentukan *common fragment* pada model proses bisnis ERP pondok pesantren?

1.3. Hipotesis

1. Kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *contextual* model proses bisnis pada ERP pondok pesantren dapat dianalisis menggunakan metode *Jaccard Coefficient Similarity*, *Wu palmer method*, dan AHP.
2. *Common Fragment* pada model proses bisnis ERP pondok pesantren dapat ditentukan dengan proses *clustering* dari hasil nilai kemiripan.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Menghitung kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *contextual* model proses bisnis pada ERP pondok pesantren menggunakan metode *Jaccard Coefficient Similarity*, *Wu palmer method*, dan AHP
2. Menentukan *Common Fragment* pada model proses bisnis ERP pondok pesantren dengan proses *clustering* hasil nilai kemiripan.

1.5. Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini memiliki beberapa batasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Data uji menggunakan proses bisnis yang terdapat pada ERP Pondok Pesantren yang dimodelkan dalam bentuk *Bussiness Process Modeling Notation* (BPMN).

2. Proses bisnis ERP Pondok Pesantren meliputi proses bisnis akademik, kesiswaan, dan penerimaan santri baru.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat teoretis :

Menunjukkan metode baru mengenai perhitungan kemiripan proses bisnis dan penentuan *common fragment* yang dapat dijadikan sebagai masukan pengetahuan atau literatur ilmiah yang dapat dijadikan sebagai bahan kajian.

Manfaat Praktis :

Model umum proses bisnis ERP pondok pesantren yang telah diperoleh diharapkan mampu mempermudah, dan mempercepat proses pengembangan ERP pondok pesantren yang juga dapat mengurangi biaya pengembangan sistem.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teoretis

2.1.1 ERP Pondok Pesantren

Pondok Pesantren merupakan lembaga pendidikan keagamaan Islam yang terutama menyelenggarakan pendidikan diniyah, dan para santrinya tinggal di asrama (pondok) yang disediakan oleh Pondok Pesantren tersebut. Kegiatan utama dalam Pondok Pesantren adalah proses belajar mengajar dengan berbagai cara atau metode pengajarannya, juga dengan berbagai materi pembelajaran. Kegiatan proses belajar mengajar tersebut terdiri dari beberapa kegiatan yang berhubungan, mulai dari pendaftaran santri baru hingga pelulusan santri. Dalam operasionalnya untuk melaksanakan pendidikan agama dan kegiatan lainnya, Pondok Pesantren memiliki banyak proses bisnis. Proses bisnis yang dilakukan dalam organisasi Pondok Pesantren dapat dinyatakan sebagai sebuah ERP [5].

Selain kegiatan belajar mengajar dalam Pondok Pesantren terdapat banyak kegiatan yang mendukung dalam berlangsungnya kegiatan proses belajar mengajar, seperti yang berkaitan dengan para guru, pegawai administrasi dan non-administrasi, sarana dan prasarana, keuangan, dan lain-lain. Beberapa kegiatan tersebut kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu kegiatan utama dan kegiatan pendukung. Kegiatan utama merupakan kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan belajar mengajar di antaranya, pendaftaran santri baru, pendataan kurikulum, kegiatan akademik, kegiatan kesiswaan, sedangkan kegiatan

pendukung merupakan kegiatan yang dapat mendukung berjalannya kegiatan utama dengan baik seperti, sarana prasana, pendataan alumni, kepegawaian atau sumber daya manusia, guru, keuangan, dan lain-lain. Aktivitas-aktivitas tersebut kemudian dimodelkan dalam model proses bisnis yang merupakan suatu unsur penyusun dari sebuah ERP. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa proses di antaranya proses penerimaan santri baru, akademik, dan kesiswaan. Proses-proses tersebut kemudian dimodelkan ke dalam bentuk model proses bisnis [3]

2.1.2 Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan serangkaian aktivitas yang saling terkait untuk mencapai tujuan bisnis tertentu yang diselesaikan secara berurutan atau paralel, oleh manusia atau sistem, baik di dalam atau di luar organisasi [6]. Proses bisnis memiliki sejumlah karakteristik antara lain :

1. Mempunyai tujuan tertentu.
2. Mempunyai masukan yang spesifik.
3. Mempunyai keluaran yang spesifik.
4. Memanfaatkan *resource*.
5. Memiliki aktivitas yang dapat dieksekusi dengan urutan tertentu.
6. Dapat melibatkan lebih dari satu organisasi.

2.1.3 Pemodelan Proses Bisnis



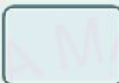


Pemodelan proses bisnis merupakan salah satu cara merepresentasikan suatu aktivitas proses bisnis menjadi bentuk diagram maupun grafis yang saat ini berkembang cukup pesat. Pemodelan sendiri secara umum, dipahami sebagai proses merepresentasikan objek nyata atau realita sebagai seperangkat persamaan matematika, grafis ataupun bagan agar mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Pemodelan ini difungsikan untuk mempermudah dalam

interpretasi suatu proses bisnis yang akan dibuat. Pemodelan proses bisnis dalam perkembangannya membawa tantangan baru dan dapat juga memberikan peluang-peluang baru. Salah satu peluang yang dimaksud ini adalah peluang untuk merangkum pengetahuan pada proses bisnis. Setiap pemodelan proses bisnis memiliki tantangan-tantangan yang sewaktu-waktu dijumpai [7]. Saat ini representasi dari model proses bisnis telah banyak berkembang dan banyak jenisnya. Mulai dari UML, BPEL, *Business Process Modeling Notation* (BPMN), *Event-Driven Process Chain* (EPC), *Petri Net Markup Language* (PNML) dan masih banyak lagi.

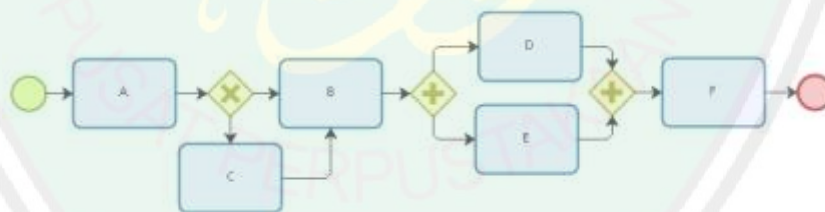
BPMN (*Business Process Modeling Notation*) merupakan salah satu notasi untuk memodelkan *business process*. BPMN menggambarkan suatu proses bisnis diagram yang mana didasarkan kepada teknik diagram alur, dirangkai untuk membuat model-model grafis dari operasi-operasi bisnis dimana terdapat aktivitas-aktivitas, dan kontrol-kontrol alur yang mendefinisikan urutan kerja [6]. Notasi ini telah didesain secara khusus untuk mengkoordinasikan urutan proses dan pesan yang mengalir antara peserta dalam kegiatan yang berbeda. Dalam BPMN terdapat beberapa *flow object* yang merupakan elemen grafis utama untuk menentukan perilaku dalam proses bisnis. *Event* adalah *flow object* yang merupakan sesuatu yang terjadi selama jalannya proses atau koreografi. Mempengaruhi aliran dari model dan biasanya memiliki *input* dan *output*. Terdapat dua *event* yaitu *event start* dan *event end*. *Task* adalah *flow object* yang merupakan notasi yang menunjukkan aktivitas suatu proses bisnis. *Gateway* adalah *flow object* yang merupakan notasi yang digunakan untuk mengontrol perbedaan dan konvergensi dari urutan arus dalam proses dalam koreografi.

Dengan demikian akan menentukan percabangan, *forking*, penggabungan, dan bergabung dengan jalur. *Transition* merupakan notasi yang digunakan untuk menghubungkan antar *flow* dalam model proses BPMN. Berikut ini merupakan notasi utama pada BPMN :

Tabel 2. 1 Notasi Flow Object pada BPMN

Notasi	Keterangan
	<i>Event Start</i>
	<i>Event End</i>
	<i>Task</i>
	<i>Gateway</i>
	<i>Transition</i>

Berikut ini merupakan contoh rangkaian proses aktivitas dalam model BPMN yang berekstensi *.xpd*.



Gambar 2. 1 Contoh model BPMN

2.1.4 Kemiripan Proses Bisnis

Kemiripan proses bisnis ditandai dengan adanya kesamaan proses bisnis dari suatu organisasi. Dampak yang dapat dijumpai dari kesamaan proses bisnis tersebut ditandai dengan adanya suatu variasi pada proses bisnis. Variasi yang

dihasilkan dari beberapa proses bisnis membuka peluang terjadinya duplikasi proses bisnis. Sehingga untuk meminimalisir duplikasi proses bisnis tersebut maka perlu dilakukan pengukuran model proses bisnis. Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur proses bisnis tersebut adalah dengan mengukur similaritasnya. Pencarian kemiripan dapat dilihat berdasarkan label (*semantic similarity*), struktural (*structural similarity*), dan juga perilaku (*behavioral similarity*). Secara umum pengecekan kemiripan tersebut digunakan pada saat terjadi penggabungan dua organisasi yang akan menyamakan visi dan misi mereka untuk membuat suatu model proses bisnis yang baru. Proses bisnis yang baru tidak perlu dibuat ulang, dengan melakukan pengecekan kemiripan proses bisnis, dapat dilakukan adaptasi ulang dari proses bisnis yang lama dengan cara melakukan *redesign* proses bisnis sesuai dengan kemiripan yang didapatkan dari hasil pencarian tersebut [1].

Structural Similarity

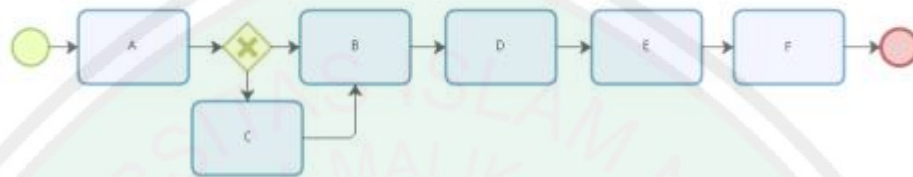
Structural similarity merupakan nilai kesamaan antar model proses bisnis dengan melihat dari struktur atau bentuknya. Menurut Remco Dijkman [8] untuk menghitung kesamaan dua proses, harus ditemukan pemetaan yang menginduksi kesamaan maksimal. Struktur dilihat dari setiap bagian model yang ada. Karena model yang dipakai adalah BPMN, maka bagian model terdiri dari *task*, *gateway*, dan *transition*. Pada *task* dan *gateway* dihitung dengan membandingkan *identifier* yang dimiliki. Sedangkan *transition*, dibandingkan dengan melihat *source* dan *target* yang dihubungkan. Perhitungan *structural similarity* dihitung berdasarkan ID pada elemen *task* dalam model proses bisnis. Untuk menghitung nilai

structural similarity dengan menggunakan persamaan *jaccard coefficient similarity*:

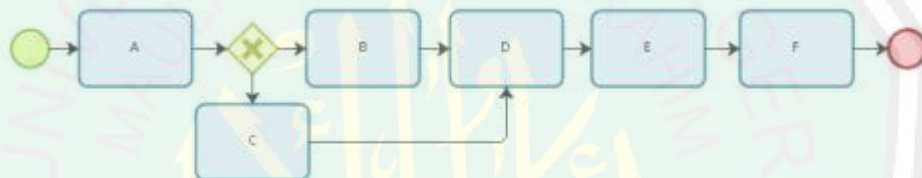
$$sim = \frac{\text{jumlah bagian yang sama}}{\text{jumlah bagian yang sama} + \text{jumlah bagian yang berbeda}}$$

Persamaan 2.1 *Jaccard Coefficient Similarity*

Di bawah ini adalah contoh perhitungan kemiripan *structural* :



Gambar 2. 2 Contoh BPMN model 1



Gambar 2. 3 Contoh BPMN model 2

Pada gambar 2.2 dan gambar 2.3 dapat dilihat adanya kesamaan pada model *task*-nya. Pada model di atas memiliki jumlah kesamaan *task* sebanyak 6 kesamaan. Kemudian untuk *transition*-nya memiliki jumlah kesamaan sebanyak 8 kesamaan dan 2 perbedaan pada *transition* C antar dua model BPMN tersebut. Sehingga nilai kesamaan *structural* yang didapatkan adalah $14/16 = 0,875$.

Behavioral Similarity

Nilai *behavioral similarity* didapatkan dengan menghitung jarak kedua proses bisnis dalam ruang vektor yang dibangun dari jejak kaki kausal (*causal footprint*) kedua proses bisnis tersebut [9]. Dari jejak-jejak *causal footprint* yang terbentuk akan membentuk *node-node* yang akan saling terhubung. *Node-node* tersebut terbentuk dari *task* yang terdapat pada model proses yang sesuai dengan

alur yang berjalan. *Causal footprint* pada proses bisnis dibentuk oleh tiga elemen atau tiga titik. Jejak kausal dihitung dengan menentukan titik pusat yang akan dihitung dengan satu titik diantara kedua sisinya yaitu titik sebelumnya dan titik sesudahnya [1]. Apabila titik pusat yang ditentukan hanya terdapat satu sisi di antaranya, maka sisi yang lainnya bernilai kosong. Pada gambar 2.2 terdapat beberapa urutan proses yang mungkin di antaranya, ABDEF, dan ACBDEF.

Dari proses tersebut dapat ditentukan alur jejak kaki kausalnya dengan menentukan titik pusat yang dihitung. Pada proses pertama dapat dikelompokkan menjadi AB, ABD, BDE, DEF, dan EF sedangkan pada proses kedua dapat dikelompokkan menjadi AC, ACB, CBD, BDE, DEF, dan EF. Pada gambar 2.3 terdapat 2 proses yaitu ABDEF, dan ACDEF. Dari proses tersebut dapat ditentukan *causal footprint*-nya pada proses pertama yaitu AB, ABD, BDE, DEF, dan EF sedangkan pada proses kedua yaitu AC, ACD, CDE, DEF, dan EF. Dari hasil penentuan *causal footprint* tersebut data dihitung kemiripannya menggunakan persamaan *jaccard coefficient similarity* seperti pada perhitungan *structural similarity*. Pada model 1 memiliki kelompok *causal footprint* di antaranya AB, ABD, BDE, DEF, EF, AC, ACB, CBD, BDE dan pada model 2 memiliki kelompok *causal footprint* di antaranya AB, ABD, BDE, DEF, EF, AC, ACD, CDE. Dari dua model tersebut memiliki 6 kesamaan dan 5 perbedaan. Sehingga nilai *behavioral similarity* adalah $6/11 = 0,55$.

Semantic Similarity

Perhitungan kemiripan semantik merupakan proses yang memerlukan keterlibatan beberapa aspek yakni tentang bahasa, komputer, matematika logik dan domain yang bersangkutan [10]. Perhitungan kemiripan *semantic* dihitung

berdasarkan kemiripan label atau *string similarity* dan kemiripan *contextual* yang mengacu pada kemiripan kalimat yang terdapat pada setiap *task* pada model proses bisnis. Pada perhitungan *contextual similarity* menggunakan algoritma *wu palmer* untuk menghitung persamaan kata pada kalimat [10], kemudian menentukan bobot nilai pada kata untuk menentukan pembobotan kemiripan kalimatnya menggunakan algoritma AHP. Kriteria yang digunakan yaitu *noun*, dan *verb*. *Noun*, dan *verb* merupakan kelas kata yang dihitung nilai kemiripannya dalam WS4J. Dari hasil matriks nilai kemiripan kata yang diperoleh, kemudian diambil nilai tertinggi dari masing-masing kolom. Kemudian nilai-nilai tersebut dikelompokkan sesuai dengan kelas katanya. Setelah itu dihitung nilai rata-rata dari kedua kelompok kelas. Setelah diketahui hasil rata-rata nilai kemiripan masing-masing kelas, kemudian dihitung nilai kemiripan kalimatnya. Di bawah ini merupakan persamaan untuk menghitung *sentence similarity* berdasarkan *contextual*-nya :

$$\text{Sentence similarity} = (\overline{n_{max}} \times b_n) + (\overline{v_{max}} \times b_v)$$

Persamaan 2.2 Perhitungan *contextual similarity between sentence*

$\overline{n_{max}}$ merupakan nilai rata-rata dari kriteria *Noun*. $\overline{v_{max}}$ merupakan nilai rata-rata dari kriteria *Verb*. Sedangkan untuk b_n merupakan bobot nilai dari kriteria *Noun*. b_v merupakan bobot nilai dari kriteria *Verb*

2.1.5 Algoritma Kemiripan Proses Bisnis

Pengukuran kemiripan antar model proses bisnis dapat dilakukan dengan beberapa algoritma kemiripan koefisien. Pada kemiripan perilaku dan struktural dapat menggunakan jenis algoritma yang sama, hal ini dikarenakan keduanya memiliki objek kalkulasi nilai perhitungan yang sama yakni elemen yang terdapat pada model proses bisnis. Algoritma yang digunakan untuk menghitung

kemiripan perilaku maupun struktural adalah *Jaccard Coefficient Similarity*. Sedangkan pada perhitungan kemiripan semantik menggunakan algoritma *wu palmer* dan algoritma AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menghitung *sentence similarity* atau kemiripan kalimat dalam *task* pada model proses bisnis tersebut.

Jaccard Coefficient Similarity

Jaccard Coefficient Similarity adalah statistik yang digunakan untuk membandingkan kesamaan dan keragaman dari sampel set. Koefisien *Jaccard* mengukur kesamaan antara set sampel yang terbatas, dan didefinisikan sebagai ukuran irisan dibagi dengan ukuran gabungan set sampel seperti pada persamaan 2.2. Implementasi pada BPMN metode ini menghitung kemiripan antara dua himpunan yang direpresentasikan oleh masing-masing elemen yang terdapat pada BPMN. Algoritma ini juga dapat digunakan dalam mengukur kesamaan kata-kata ketika membandingkan dengan setiap huruf dari kata [11].

$$\begin{aligned} \text{sim}(q, d_j) &= J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} \\ &\cong \frac{\sum_{k=1}^n w_{kq} w_{kj}}{\sum_{k=1}^n w_{kq}^2 + \sum_{k=1}^n w_{kj}^2 - \sum_{k=1}^n w_{kq} w_{kj}} \end{aligned}$$

Persamaan 2.3 Perhitungan algoritma *jaccard*

Wu palmer

Wu palmer merupakan algoritma kemiripan semantik yang mampu mengukur derajat keterkaitan atau relevansi antar dokumen ataupun antar *term* [12]. *Wu palmer* merupakan salah satu metode perhitungan kemiripan kata yang

digunakan pada *wordNet similarity*. *Wu palmer* mampu mengukur derajat kemiripan makna semantik antar kata.

$$sim_{wup}(s1, s2) = \frac{2 \times depth(lcs)}{(depth(s1) + depth(s2))}$$

Persamaan 2.4 Perhitungan algoritma *Wu palmer*

Depth s1 merupakan kedalaman dari kata ke pertama dalam *wordnet* (leksikal database) yang berisi banyak dataset atau disebut *ontology*, *depth s2* juga begitu. *Score* yang dihasilkan dalam rentang nilai 0 sampai 1 ($0 \leq sim_{wup} \leq 1$). *Wu palmer* ini memiliki kinerja dengan proses perhitungan mencari jalur terpendek dari setiap *concept*, kemudian setiap jalur yang terbentuk digabungkan untuk mencari lcs-nya. Pencarian LCS (*Lowest Common Subsumer*) dengan cara mencari sense yang sering muncul dari dua jalur yang dihubungkan [4]. *Wu palmer* akan mencari kata dengan makna semantic yang terkait baik dari segi sinonim, hipernim dan akronimnya [13]. Perhitungan nilai kemiripan dengan *wu palmer* dihitung menggunakan WS4J (*WordNet Similarity for Java*).

Kelas-kelas kata yang digunakan pada *wordNet* terdapat pada tabel di bawah ini:

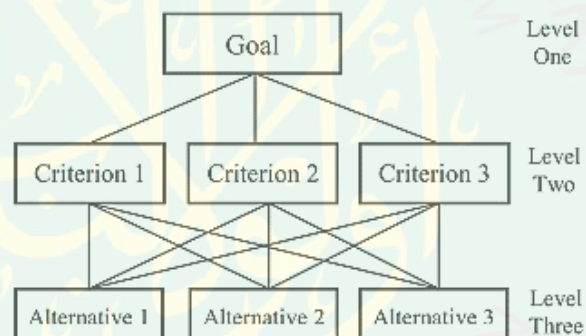
Tabel 2. 2 Kelas kata yang terdaftar pada WS4J

Label	Keterangan	Label	Keterangan
DT	Determiner	VB	Verb, base form
IN	Preposition	VBD	Verb, past tense
JJ	Adjective	VCN	Verb, past participle
NN	Noun, singular	VBZ	Verb, singular
NNS	Noun, plural	VBP	Verb, plural
RB	Adverb	PRP	Pronoun
RP	Particle	CC	Conjunction
TO	To	MD	Modal

2.1.6 AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah salah satu sistem yang paling inklusif dianggap dapat mengambil keputusan dengan beberapa kriteria, karena metode ini dilakukan untuk merumuskan masalah secara hierarki dan kriteria yang ditentukan berupa bentuk kuantitatif ataupun kualitatif. Tahapan-tahapan dalam AHP (*Analytical Hierarchy Process*) [14] :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan. Dalam hal ini kriteria yang digunakan adalah dua kelas kata yang menyusun kalimat yaitu *noun*, dan *verb*.



Gambar 2. 4 Struktur hierarki AHP

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Menentukan perbandingan berpasangan menggunakan skala *Saaty*.
4. Menghitung *priority vector* dengan cara :

- a. Normalisasi nilai setiap kolom matrik perbandingan berpasangan dengan membagi setiap nilai pada kolom matrik dengan hasil penjumlahan kolom yang bersesuaian.
 - b. Menghitung nilai rata-rata dari penjumlahan setiap baris matrik.
5. Mengecek *Consistency Ratio* (CR) dari matrik perbandingan berpasangan kriteria. Jika $CR > 0.1$ maka harus diulang kembali perbandingan berpasangan sampai didapat $CR \leq 0.1$.

Consider $[Ax = \lambda_{max} X]$ where X is the Eigenvector

$$\lambda_{max} = average\left(\frac{[Ax]}{[X]}\right)$$

Persamaan 2.5 Menentukan *eigen vector*

Consistency Index (CI) is found by :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$n = \text{banyaknya kriteria}$

Persamaan 2.6 *consistency index*

Tabel 2. 3 Index Ratio (IR)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (CR \leq 0.1 \rightarrow \text{Konsisten})$$

Persamaan 2.7 *consistency ratio*

Penelitian ini hanya menentukan sampai pada *Priority vector* saja yang selanjutnya digunakan pada proses pembobotan. *Priority vector* yang diperoleh akan digunakan sebagai nilai bobot dari kriteria *noun*, dan *verb* yang selanjutnya digunakan pada perhitungan kemiripan kalimat (*sentence similarity*). Nilai AHP juga dapat dihitung menggunakan AHP Calculator.

2.1.7 Clustering

Clustering merupakan pengelompokan objek yang mirip menjadi satu *cluster*. Tujuan dari *graph clustering* adalah untuk mempartisi simpul dalam grafik besar menjadi kelompok yang berbeda berdasarkan berbagai kriteria seperti konektivitas titik atau kesamaan lingkungan. Teknik *graph clustering* sangat berguna untuk mendeteksi kelompok yang terhubung erat dalam grafik besar [15].

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengelompokan data atau *clustering* adalah berdasarkan perbandingan nilai *threshold*. Nilai *threshold* tidak cenderung pada bentuk angka, melainkan dapat juga menggunakan tipe data lain seperti teks atau *string*. Metode pengelompokan tersebut juga didasarkan pada jarak antara dua entitas yang mirip menggunakan *graph partition approach*. Ada beberapa langkah dalam melakukan *clustering* berdasarkan perbandingan nilai *threshold* sebagai berikut [3]:

1. Menentukan *threshold* berupa angka atau teks
2. Menghitung semua nilai kesamaan antar model
3. Mengulangi untuk setiap model dan membandingkan nilai kesamaan dengan *threshold*.
4. Untuk dua model yang nilai kesamaannya di atas *threshold* atau sama dengan *threshold* yang ditentukan model terkelompok sesuai kriteria.
5. Untuk model yang tidak terhubung dengan model manapun berarti tidak masuk ke kelompok manapun.

2.1.8 Common Fragment

Common Fragment secara umum adalah bagian dari proses yang mengandung bagian yang serupa untuk semua variasi proses bisnis [16]. Ekstraksi *Common fragment* memiliki dua tujuan. Tujuan yang pertama yaitu dapat

melakukan penyimpanan proses bisnis lebih efisien. Manajemen proses bisnis tidak harus menyimpan semua variasi yang dikembangkan dari model yang sama. Tujuan yang kedua yaitu memfasilitasi proses penyusunan variasi proses bisnis dari proses bisnis utama. Karena itu, seorang perancang model tidak harus membuat model dari awal selain itu juga bisa meningkatkan usability model. Tujuan utamanya adalah mencari *common process* dari beberapa proses bisnis. Sehingga ketika *common process* dapat ditemukan, *common process* tersebut dapat digunakan sebagai dasar proses bisnis yang akan digunakan dalam suatu organisasi [17].

Common fragment yang dimaksud disini merupakan rangkaian *node* meliputi *event*, *task* dan *gateway*. *Node* yang dimaksud selalu ada dalam beberapa *graph*. *Common fragment* merupakan *fragment* utama penyusun dari model proses bisnis dalam satu *cluster*. *Common fragment* didapatkan dari penggabungan beberapa *graph* dan menghilangkan *node* yang frekuensinya berkurang. Sehingga proses dalam mendapatkan *common fragment* didapatkan dengan menggabungkan beberapa *graph* menjadi satu *graph*. Dari *graph* gabungan tersebut dilakukan proses *digesting* hingga didapatkan satu *graph* yang merupakan *fragment* utama [18].

2.2. Kajian Empiris

Tabel 2. 4 Penelitian Terkait

No	Identitas Paper	Uraian Paper	Relevansi
1	L. Y. Banowosari and I. W. S. Wicaksana, "Pengembangan Aplikasi Antar-muka Pemakai untuk Penghitungan Similaritas Semantik Berbasis <i>String</i> dan <i>Wordnet</i> ," 2007.	<ul style="list-style-type: none"> - Menghitung kemiripan <i>semantic</i> berdasarkan <i>textual</i> dan <i>contextual</i> - Metode : <i>Textual/ String</i> : Levenshtein distance, Euclidian N-Gram distance, <i>Contextual</i> : wordNet menggunakan Leacock-Codorow, dan Wu palmer 	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada metode yang digunakan dalam menghitung kemiripan <i>contextual</i> menggunakan <i>wordNet</i> dengan metode <i>Wu palmer</i>
2	M. Dumas, L. Garcia-Banuelos, and R. Dijkman, " <i>Similarity Search of Business Process Models</i> ," 2009.	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan proses bisnis menggunakan BPMN - Kemiripan model proses berdasarkan kemiripan <i>structural</i>, <i>behavioral</i>, <i>syntactic</i>, dan <i>contextual</i> - Metode : <i>Structural</i> : A*, heuristic search, similarity flooding <i>Behavioral</i> : causal footprint <i>Syntactic</i> : string-edit-distance <i>Contextual</i> : wordNet 	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada metode yang digunakan dalam menghitung kemiripan <i>behavioral</i> berdasarkan <i>causal footprint</i> dan <i>contextual</i> menggunakan <i>wordNet</i>
3	R. Sarno, E. W. Pamungkas, D. Sunaryono, and Sarwosri, "Workflow Common Fragments Extraction Based on WSDL Similarity and Graph Dependency," 2015.	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan proses bisnis menggunakan <i>PetriNet</i> - Kemiripan model proses berdasarkan kemiripan <i>structural</i> menggunakan WSDL - <i>Clustering</i> : graph partition approach - Ekstraksi <i>common fragment</i> diperoleh dari hasil <i>clustering</i> menggunakan <i>dependency graph calculation</i>. 	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada proses <i>clustering</i> yang dilakukan dan proses <i>common fragment</i> .

Tabel 2.4 Lanjutan

4	A. C. Fauzan, "Sistem Cerdas untuk Menemukan Behavioral Similarity pada Model Proses Bisnis Menggunakan Algoritma Transition Adjacency Relations," 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan proses bisnis menggunakan <i>PetriNet</i> - Objek yang digunakan adalah penerimaan peserta didik baru jenjang SMP. - Kemiripan model proses berdasarkan kemiripan <i>behavioral</i> - Metode : <i>Behavioral</i> : Transition Adjacent Relations (TARs) - <i>Clustering</i> menggunakan <i>graph partition approach</i> dan berdasarkan perbandingan nilai <i>threshold</i>. - Ekstraksi <i>common fragment</i> diperoleh dari hasil - 1 <i>clustering</i> 	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada proses <i>clustering</i> yang dilakukan yaitu menggunakan perbandingan <i>threshold</i> .
5	A. P. Wahyu, "Aplikasi Manajemen Proses Bisnis Menggunakan Metode Analisis Kemiripan <i>Behavioral</i> , <i>Structural</i> , dan <i>Semantic</i> untuk Meningkatkan Akurasi dalam Penentuan <i>Common Fragment Workflow</i> pada ERP Pesantren," 2017.	<ul style="list-style-type: none"> - Pemodelan proses bisnis menggunakan <i>PetriNet</i> - Objek yang digunakan adalah ERP Pondok Pesantren - Kemiripan model proses berdasarkan kemiripan <i>structural</i>, <i>behavioral</i>, dan <i>textual</i> - Metode : <i>Structural</i> : <i>jaccard</i>, <i>dice</i>, <i>cosine</i>, <i>overlap</i> <i>Behavioral</i> : <i>Jaccard</i>, <i>dice</i>, <i>cosine</i>, <i>overlap</i>, <i>Transition Adjacent Relations</i> (TARs) <i>Textual</i> : <i>Levenshtein distance</i> - <i>Clustering</i> menggunakan <i>graph partition approach</i> dan berdasarkan perbandingan nilai <i>threshold</i>. Ekstraksi <i>common fragment</i> diperoleh dari hasil <i>clustering</i> dan pembobotan 	Relevansi dengan penelitian ini terdapat pada objek yang digunakan yaitu ERP Pondok Pesantren, metode yang digunakan dalam menghitung kemiripan yaitu <i>jaccard coefficient similarity</i> dan proses <i>clustering</i> yang dilakukan hingga proses ekstraksi <i>common fragment</i> .

Ada beberapa bagian dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang dari penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh L.Y. Banowosari, dan I. W. S. Wicaksana, 2007, “Pengembangan Aplikasi Antar-muka Pemakai untuk Penghitungan Similaritas Semantik Berbasis *String* dan *Wordnet*”. Keterkaitan dengan penelitian ini adalah penggunaan metode *wu palmer* dalam menentukan nilai kemiripan makna antar kata dalam perhitungan similaritas semantik. Namun dalam penelitian ini menggunakan pembobotan kata untuk kemudian diperoleh nilai kemiripan antar kalimat.

Penelitian yang dilakukan oleh M. Dumas, L. Garcia-Banuelos, dan R. Dijkman, 2009, “*Similarity Search of Business Process Models*,” 2009 memiliki relevansi dengan penelitian ini yaitu pada penggunaan *causal footprint* untuk pembentukan alur prosesnya dalam proses perhitungan kemiripan *behavioral*. Selain itu juga adanya keterkaitan dalam perhitungan *semantic similarity* menggunakan *wordNet*.

Penelitian yang dilakukan oleh R. Sarno, E. W. Pamungkas, D. Sunaryono, dan Sarwosri, 2015 “Workflow Common Fragments Extraction Based on WSDL Similarity and Graph Dependency,” memiliki keterkaitan dengan penelitian ini yaitu pada proses ekstraksi *common fragment* yang dilakukan untuk memperoleh satu model umum dari beberapa model *graph*. Namun kasus yang digunakan tidak sama dengan penelitian ini.

Pada penelitian yang dilakukan oleh A. C. Fauzan, 2016, “Sistem Cerdas untuk Menemukan Behavioral Similarity pada Model Proses Bisnis Menggunakan Algoritma *Transition Adjacency Relations*,” memiliki latar belakang dan tujuan

yang sama dengan penelitian ini, Namun pada penelitian ini hanya menghitung kemiripan proses bisnisnya berdasarkan *behavioral similarity* dengan menggunakan algoritma *TARs*, sehingga hasil ekstraksi *common fragment*-nya belum maksimal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh A. P. Wahyu, 2017 “Aplikasi Manajemen Proses Bisnis Menggunakan Metode Analisis Kemiripan *Behavioral*, *Structural*, dan *Semantic* untuk Meningkatkan Akurasi dalam Penentuan *Common Fragment Workflow* pada ERP Pesantren,” memiliki latar belakang dan tujuan yang sama dengan penelitian ini, namun pada kemiripan labelnya hanya mengacu berdasarkan *string similarity*, dan penentuan nilai *threshold* pada proses *clustering* berdasarkan hasil uji coba hingga mencapai hasil *clustering* yang maksimum. Selain itu penentuan nilai bobot pada proses pembobotan kemiripan dengan cara uji coba hingga mencapai hasil *clustering* yang maksimum.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa masih adanya hasil yang kurang maksimum, sehingga perlu adanya penelitian baru yang bertujuan untuk melakukan pengembangan dari hasil sebelumnya dengan metode yang berbeda. Namun, dari penelitian-penelitian tersebut terdapat banyak ulasan yang diambil sebagai rujukan pada penelitian ini.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Gambaran Umum

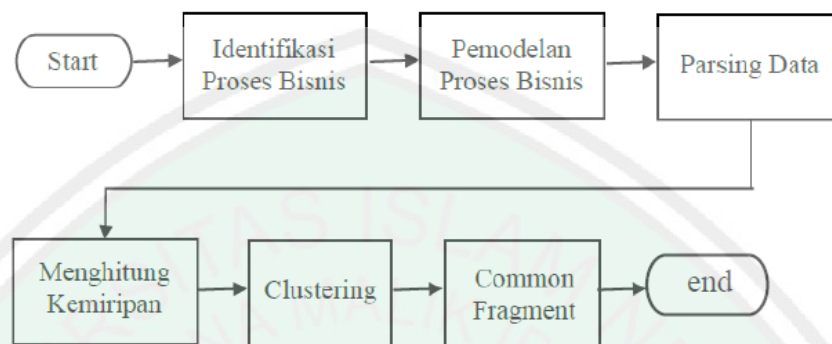
Sistem yang akan dibangun adalah sistem cerdas yang berfungsi untuk membentuk model proses bisnis ERP Pondok Pesantren yang umum (*common fragment*). Model proses bisnis diperoleh dari perhitungan kemiripan berdasarkan kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *contextual*. Setelah mendapatkan hasil perhitungan kemiripan kemudian dilakukan *clustering*. Hasil dari *clustering* tersebut yang kemudian akan diperoleh hasil akhir model proses bisnis umum yang disebut dengan *common fragment*.

3.2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa model proses bisnis yang terdapat pada ERP Pondok Pesantren. Model proses bisnis yang dijadikan objek dan merupakan sebagai data primer yang berekstensi *.xpdl*. Sedangkan untuk data sekunder berupa informasi detail dari model proses bisnis berupa nama *task*-nya dan informasi yang lain. Pada ERP Pondok Pesantren, model proses bisnis yang dijadikan sebagai sumber data meliputi proses akademik, kesantrian, dan penerimaan siswa baru. Proses-proses tersebut merupakan beberapa proses yang mendukung kegiatan belajar dan mengajar di pondok pesantren. Data proses bisnis yang didapatkan tersebut selanjutnya akan diolah sesuai dengan prosedur penelitian.

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menjelaskan tentang bagaimana alur penelitian akan dilaksanakan. Prosedur penelitian ini dimulai dari tahapan identifikasi proses bisnis hingga pembentukan model proses bisnis berdasarkan *common fragment*.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.3.1. Identifikasi Proses Bisnis

Sebelum melakukan pemodelan proses bisnis maka dilakukan identifikasi proses bisnis. Identifikasi proses bisnis merupakan tahap untuk mengidentifikasi aktivitas bisnis yang dilakukan yang berhubungan dengan sistem yang akan dibangun. Identifikasi proses bisnis didapatkan dengan melakukan observasi di beberapa lokasi penelitian yang berbeda. Dalam penelitian ini, identifikasi proses bisnis yang dilakukan yaitu mengenai proses bisnis Pondok Pesantren Modern Al Rifa'i Malang, Pondok Pesantren Mahasiswa Luhur Malang, dan Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang.

1. Identifikasi Proses Bisnis Pondok Pesantren Mahasiswa Luhur Malang

Berikut adalah proses bisnis pendaftaran santri baru Pondok Pesantren Mahasiswa Luhur Malang:

- The students put the registration form
- The committee put in the registration data

- The committee prints the registration mark
- Get the receipt proof of boarding schools
- Pay administration to the finance section
- Listing the new student room
- Orientation for new students

Berikut adalah proses bisnis kewanterian Pondok Pesantren Mahasiswa Luhur

Malang:

- Planning the students' daily activities
- Daily morning activities
- Determine the Quran teacher
- Picket daily attendance
- Collect data of students who study
- Daily afternoon activities
- Specify the teacher of religion
- Religious activity

Berikut adalah proses bisnis akademik Pondok Pesantren Mahasiswa Luhur

Malang:

- Students re-register
- Re-register old students
- Re-register new students
- Record the number of classes and groupings
- Record the identity of students in the boarding school
- Making academic calendar
- Learning and teaching process

- Students take the exam
- Calculate the test scores
- Graduation process

2. Identifikasi Proses Bisnis Pondok Pesantren Modern Al Rifa'i Malang

Berikut adalah proses bisnis pendaftaran santri baru Pondok Pesantren

Modern Al Rifa'i Malang:

- Prospective students take and fill in the registration form
- Return the form to the committee by attaching a receipt card
- The committee includes registration data
- The committee prints the proof of registration
- Prospective students do the test
- The committee verifies the data
- The committee select the prospective student test results
- Prospective students see the announcement passed the selection
- Re-register with the committee
- Following the orientation of new students

Berikut adalah proses bisnis kesiswaan Pondok Pesantren Modern Al Rifa'i Malang:

- Planning daily activities of student
- Student attendance
- Morning religious activities
- The daily routine activities
- Daily afternoon activities
- Activity of religious

Berikut adalah proses bisnis akademik Pondok Pesantren Modern Al Rifa'i Malang:

- Re-registration students
- Re-registration new students
- Re-registration old students
- Listing the number of classes
- Listing the cottage students
- Adjustment of teachers and carers
- Making academic calendar
- The process of learning
- Exam
- Calculation of value of examination
- Graduation process

3. Identifikasi Proses Bisnis Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang

Berikut adalah proses bisnis pendaftaran santri baru Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang:

- New students register in the boarding schools
- The committee enters the registration data
- The committee do the registration data entry
- Submit the form and attach other registration files
- The committee prints the mark registration
- Re-registration to the committee
- Make payments to financial administration
- Listing new student room

Berikut adalah proses bisnis kesarifan Pondok Pesantren Salaf Anwarul

Huda Malang:

- Religious activities
- Picket daily attendance
- Planing daily activities
- The daily routine activities
- Daily afternoon activities
- The activity of religious

Berikut adalah proses bisnis akademik Pondok Pesantren Salaf Anwarul

Huda Malang:

- Students re-register
- Prospective new students re-register
- Old students re-register
- Students follow the cottage activities
- Listing the cottage students
- The activities of religious
- The process of learning
- Record the result of activities religious
- Exam
- The teacher calculates the test score
- Listing graduates

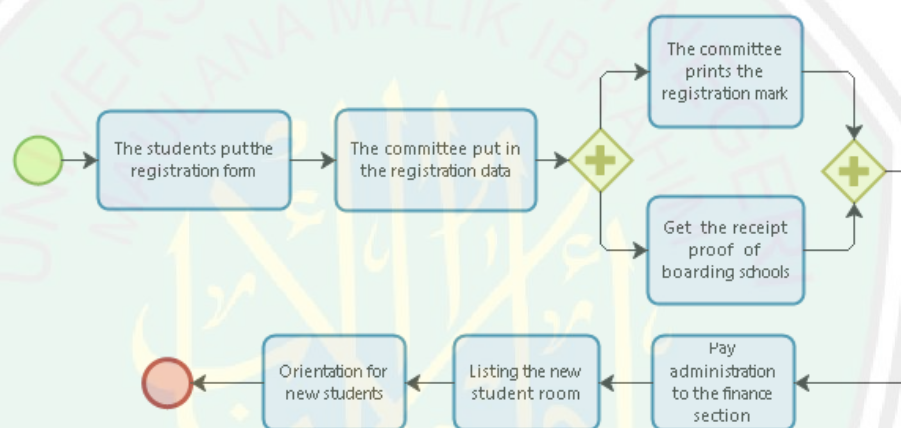
3.3.2. Pemodelan Proses Bisnis

Proses bisnis yang telah teridentifikasi kemudian dimodelkan dalam bentuk BPMN dengan ekstensi *.bpm*. Pemodelan menggunakan BPMN dengan

ekstensi *.bpm* diharapkan dapat dilakukan analisa proses bisnis sehingga dapat diketahui elemen-elemen yang dibutuhkan sehingga mempermudah dalam pengolahan data. Setelah itu dari ekstensi *.bpm* di ekspor ke file berekstensi *.xpd* agar dapat dilakukan *parsing* data dari *xml* ke dalam bahasa pemrograman *java*. Model proses bisnis BPMN diperlukan sebagai data masukan pada sistem yang dibangun.

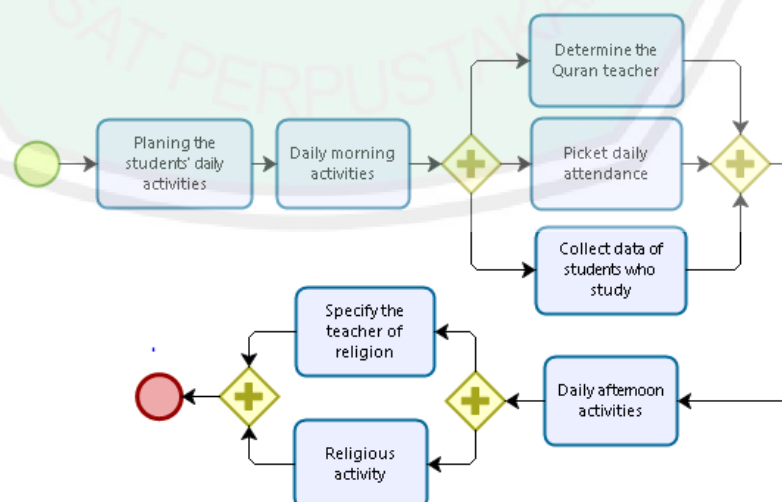
1. Model proses bisnis ERP Pondok Pesantren Luhur Malang

a. Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Luhur Malang



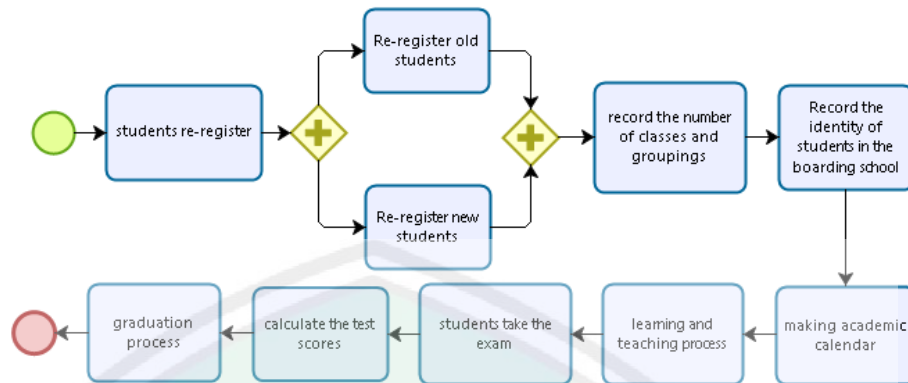
Gambar 3. 2 Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Luhur Malang

b. Model proses bisnis kesarifan Pondok Pesantren Luhur Malang



Gambar 3. 3 Model proses bisnis kesarifan Pondok Pesantren Luhur Malang

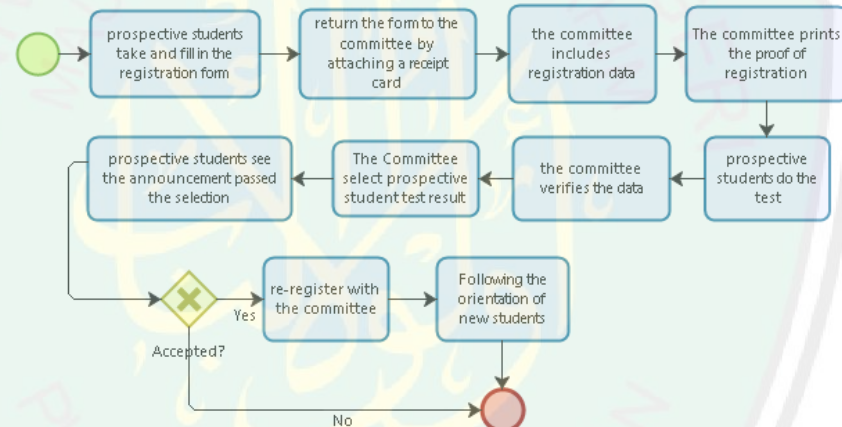
c. Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Luhur Malang



Gambar 3. 4 Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Luhur Malang

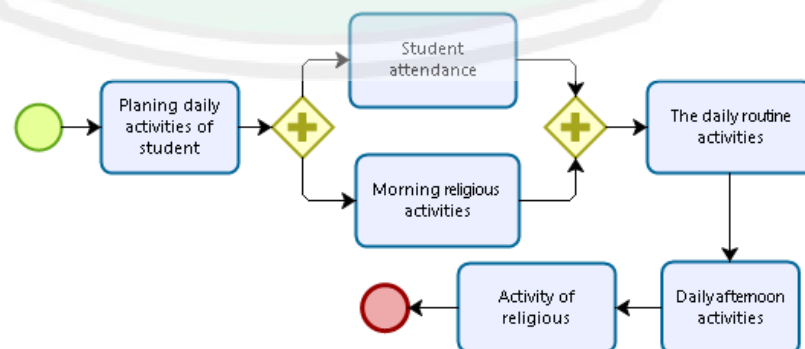
2. Model proses bisnis ERP Pondok Pesantren Al Rifai Malang

a. Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Al Rifai Malang



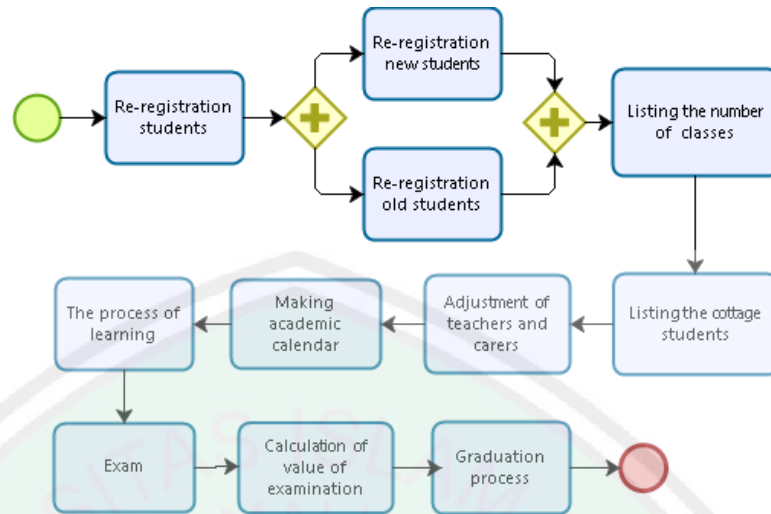
Gambar 3. 5 Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Al Rifai Malang

b. Model proses bisnis kesartrian Pondok Pesantren Al Rifai Malang



Gambar 3. 6 Model proses bisnis kesartrian Pondok Pesantren Al Rifai Malang

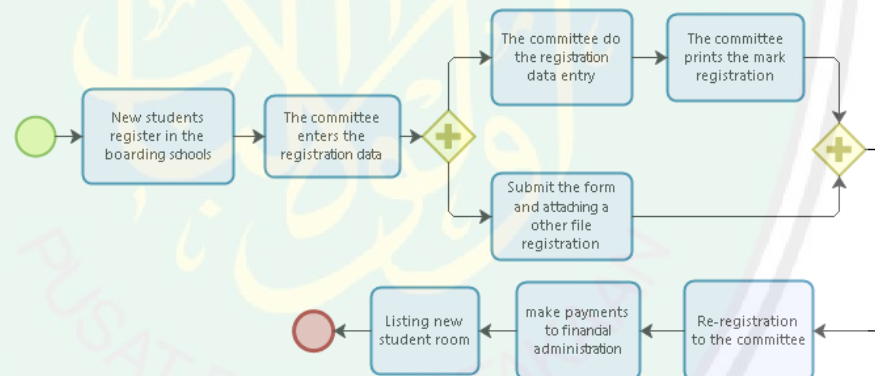
c. Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Al Rifai Malang



Gambar 3. 7 Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Al Rifai Malang

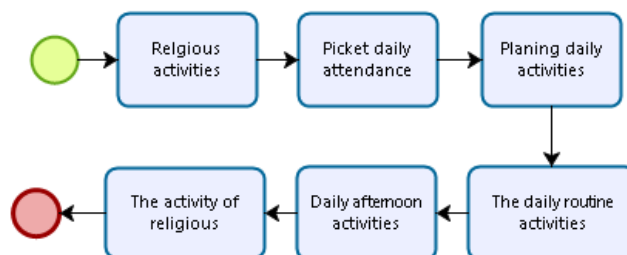
3. Model proses bisnis ERP Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang

a. Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang



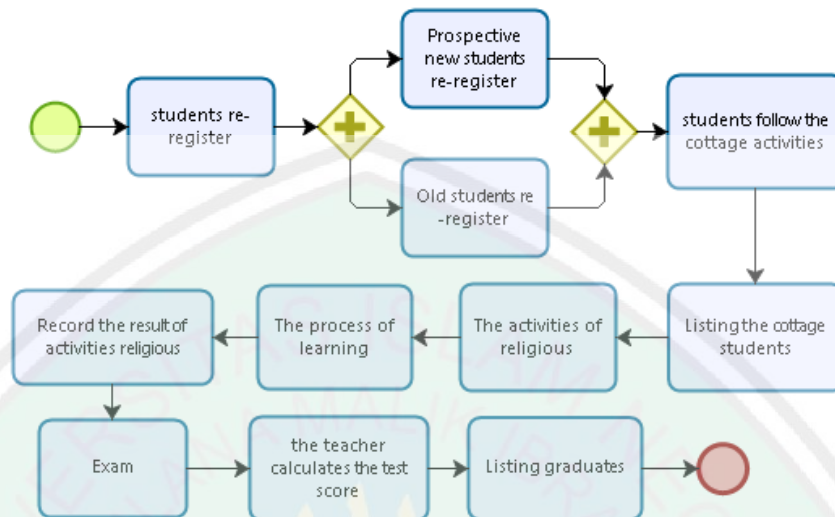
Gambar 3. 8 Model proses bisnis PSB Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang

b. Model proses bisnis kesartrian Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang



Gambar 3. 9 Model proses bisnis kesartrian Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang

c. Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda
Malang



Gambar 3. 10 Model proses bisnis akademik Pondok Pesantren Salaf Anwarul Huda Malang

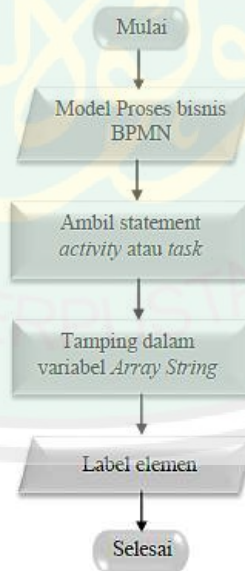
3.3.3. Parsing

Tahap *parsing* merupakan tahap atau proses pemilahan elemen yang terdapat pada *file* XPDL untuk dilakukan pengolahan data. Misalnya dalam bagian *task*, untuk mendeklarasikan suatu *task* dalam *file* XPDL terdapat beberapa atribut yang menyertai deklarasi. Untuk mempermudah dalam pengolahan data, maka atribut tersebut difilter dan dicari bagian yang memang dibutuhkan dalam proses *parsing*. XPDL merupakan suatu pemodelan berbasis XML, sehingga dapat diolah dengan melakukan konversi ke dalam *multi-programming language* dan salah satunya adalah bahasa *java*. *File* XPDL dapat dibaca ke dalam pemrograman *java* dengan dibantu oleh *XMLparser*. Salah satu *XMLparser* yang dapat digunakan adalah *java DOM Parser*. Alur tahap *parsing* menggunakan *java DOM Parser* adalah:

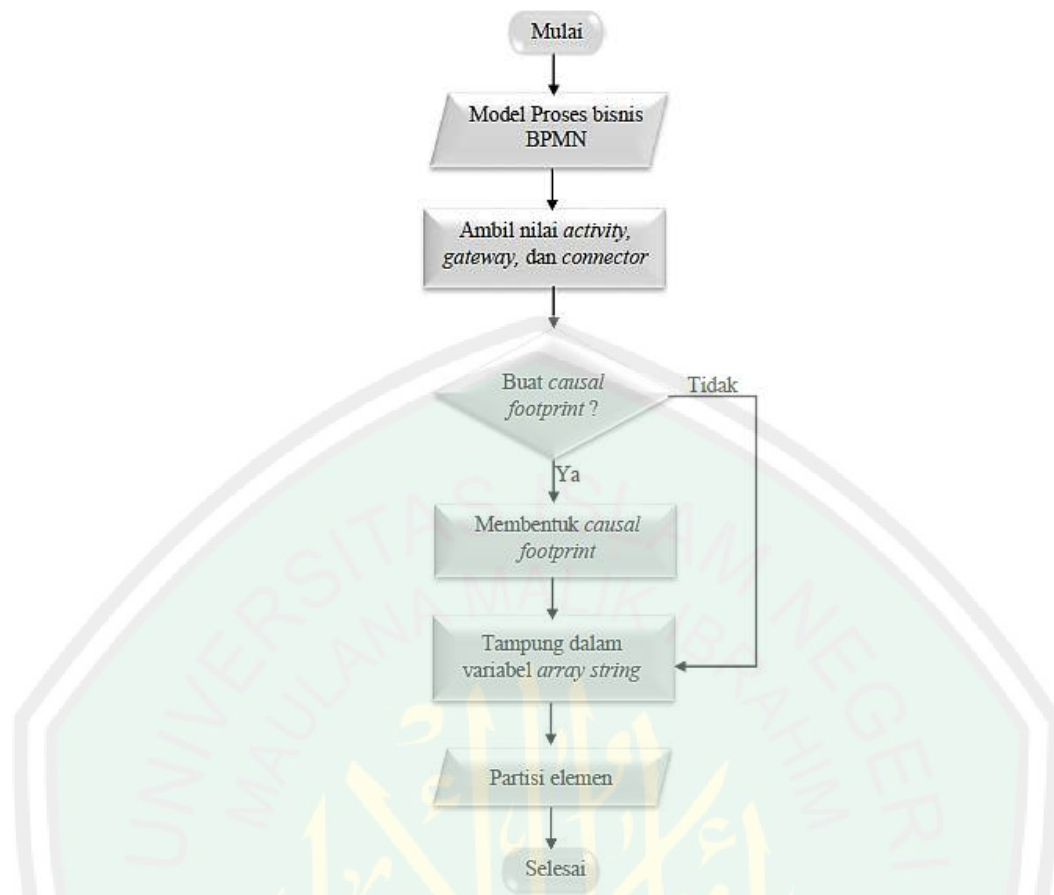
1. *Import file xml*

2. Membuat *DocumentBuilder*
3. Membuat *Document* dari *file* atau *stream*
4. Mengekstraksi *root element*
5. Memeriksa atribut dan sub-elemen

Pada tahap *parsing* ini dibagi menjadi beberapa bagian sesuai kebutuhan untuk proses selanjutnya. Tahap yang pertama yaitu mengambil setiap elemen dari model BPMN, mulai dari *event*, *task*, *gateway* dan *transition* yang selanjutnya digunakan untuk perhitungan kemiripan struktural. Tahap selanjutnya adalah mengolah *task* yang digunakan untuk membuat *causal footprint* sebagai objek perhitungan kemiripan *behavioral*. Pada langkah pembuatan *causal footprint* ini dilakukan dengan cara menggabungkan tiga *task* terdekat. Di bawah ini adalah *flowchart* masing-masing *parsing* XPDL hingga membentuk *output* yang diinginkan:



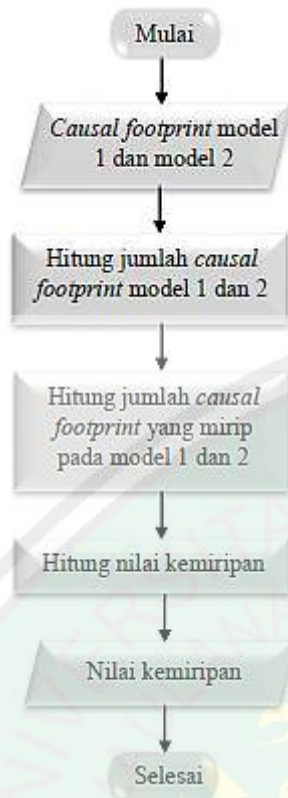
Gambar 3. 11 Flowchart proses parsing XPDL (semantic)



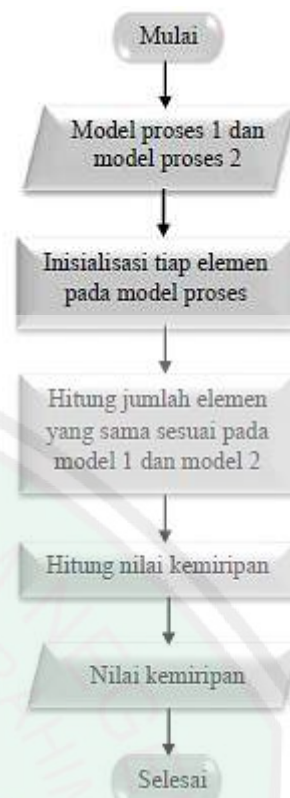
Gambar 3. 12 Flowchart proses parsing XPD (structural dan behavioral)

3.3.4. Menghitung Kemiripan

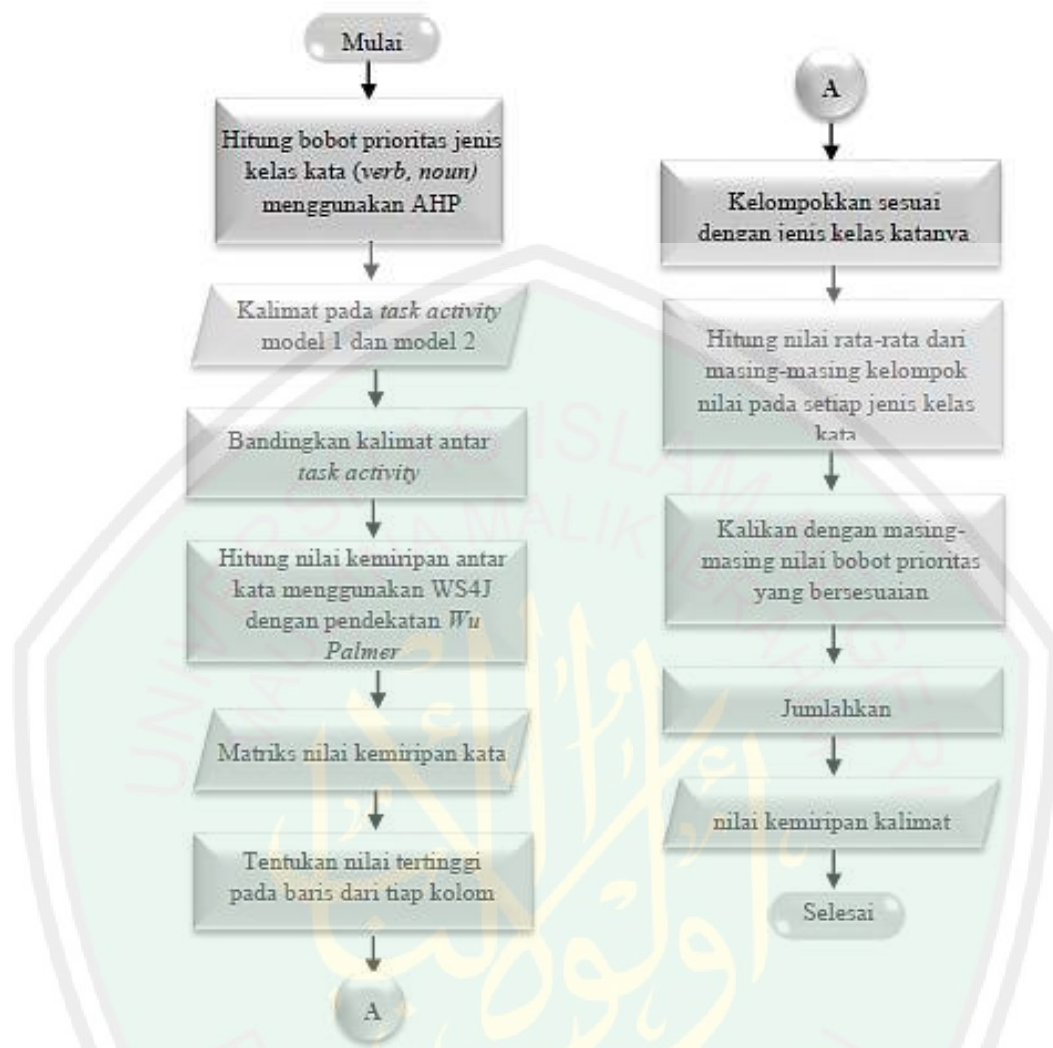
Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai kemiripan antar model proses bisnis yang telah di-*parsing*. Kemudian hasil dari tahap *parsing* akan dibandingkan satu persatu menggunakan *Jaccard Coefficient Similarity* untuk membandingkan setiap elemen untuk kemiripan struktur dan kemiripan perilaku, sedangkan untuk kemiripan *semantic* berdasar *contextual*-nya menggunakan algoritma *Wu palmer* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Flowchart proses pencarian nilai kemiripan sebagai berikut :



Gambar 3. 13 Flowchart pencarian nilai kemiripan *structural*

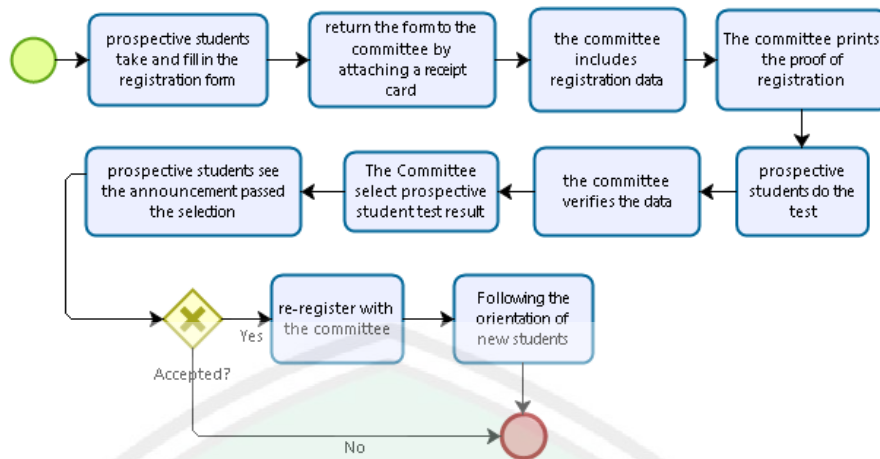


Gambar 3. 14 Flowchart pencarian nilai kemiripan *behavioral*

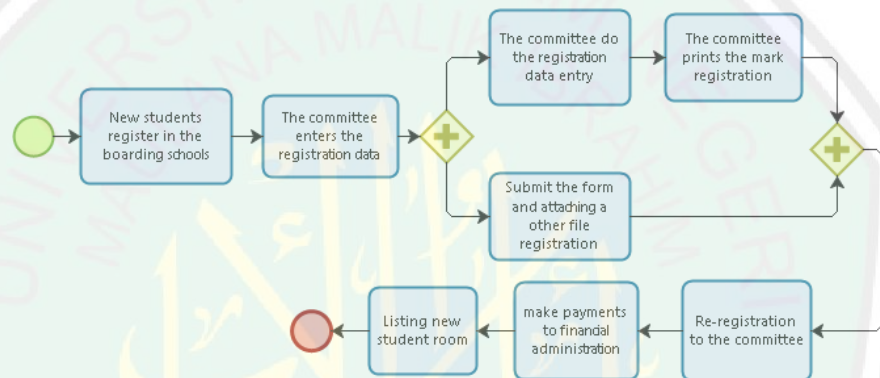


Gambar 3. 15 Flowchart pencarian nilai kemiripan semantic contextual

Di bawah ini merupakan contoh perhitungan kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *semantic* pada model proses bisnis penerimaan santri baru Pondok Pesantren Al Rifai dan Pondok Pesantren Anwarul Huda Malang.



Gambar 3. 16 Model proses bisnis Pondok Pesantren Al Rifai (sampel)



Gambar 3. 17 Model proses bisnis Pondok Pesantren Anwarul Huda (sampel)

Dari dua model tersebut, kemudian dilakukan *parsing* sehingga menghasilkan

- Proses penerimaan santri baru Pondok Pesantren Al Rifai

Structural : task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 or1 task9 task10
 starttask1 task1task2 task2task3 task3task4 task4task5 task5task6 task6task7
 task7task8 task8or1 or1end or1task9 task9task10 task10end

Behavioral : task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task3task4task5
 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8 task7task8task9
 task8task9task10 task9task10

Semantic : prospective students take and fill in the registration form, return the form to the committee by attaching a receipt card, the committee includes

registration data, the committee prints the proof of registration, prospective students do the test, the committee verifies the data, The Committee select prospective student test results, prospective students see the announcement passed the selection, re-register with the committee, following the orientation of new students

- Proses penerimaan santri baru Pondok Pesantren Anwarul Huda

Structural : task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 task8
starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 task3task4 parallel1task5
task4parallel2 task5parallel2 parallel2task6 task6task7 task7end

Behavioral : task1task2 task1task2task3 task1task2task5 task2task3task4
task2task5task6 task3task4task6 task4task6task7 task5task6task7
task6task7task8 task7task8

Semantic : New students register in the boarding schools, The committee enters the registration data, The committee do the registration data entry, The committee prints the mark registration, Submit the form and attaching an other file registration, Re-registration to the committee, make payments to financial administration, Listing new student room.

Hasil *parsing* tersebut kemudian dilakukan perhitungan kemiripannya menggunakan algoritma kemiripan. Berikut jumlah elemen BPMN berdasarkan *structural*-nya dari kedua model proses bisnis :

- Pondok Pesantren Al Rifai : 24
- Pondok Pesantren Anwarul Huda : 21
- Jumlah irisan (*intersection*) : 12

Perhitungan *structural similarity* :

- *Jaccard Coefficient Similarity* :

$$J(Model_1, Model_2) = \frac{12}{(24+21)-12} = \frac{12}{33} = 0,36$$

Jumlah elemen BPMN berdasarkan *behavioral*-nya dari kedua model proses bisnis:

- Pondok Pesantren Al Rifai : 11
- Pondok Pesantren Anwarul Huda : 10
- Jumlah irisan (*intersection*) : 6

Perhitungan *behavioral similarity* :

- *Jaccard Coefficient Similarity* :

$$J(Model_1, Model_2) = \frac{6}{(11+10)-6} = \frac{6}{15} = 0,4$$

Perhitungan *contextual similarity* :

Sebelum menghitung kemiripannya, terlebih dahulu menentukan nilai bobot prioritas menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Kriteria yang digunakan yaitu *noun*, dan *verb*. Kriteria yang digunakan adalah *noun*, dan *verb* karena keduanya merupakan jenis kelas kata yang terhitung nilai kemiripannya pada WS4J. Berikut ini merupakan proses perhitungannya :

Menentukan skala prioritas berdasarkan skala *saaty* :

Table 3. 1 Nilai skala prioritas berdasarkan skala *saaty*

Kriteria	Noun	Verb
Noun	1,00	0,33
Verb	3,00	1,00

Dari tabel nilai kriteria di atas, kemudin dilakukan normalisasi matrik :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.33 \\ 3 & 1 \\ 4 & 3.33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.25 \\ 0.75 & 0.75 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.25 \\ 0.75 \end{bmatrix}$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai bobot prioritas dari kriteria tersebut adalah :

Table 3. 2 Nilai bobot prioritas

Kriteria	Nilai bobot prioritas
Noun	0,25
Verb	0,75

Menghitung kemiripan antar *term* :

Contoh kalimat :

- *Sentence 1* : Return the form to the committee by attaching a receipt card
- *Sentence 2* : Submit the form and attaching an other file registration

Dari dua kalimat tersebut kemudian dilakukan perhitungan kemiripan makna antar kata dengan metode *wu palmer* menggunakan WS4J. Di bawah ini adalah hasil matriks perhitungannya :

	Return /VB	the /DT	form /NN	to /TO	the /DT	committee /NN	by /IN	attaching /VBG	a /DT	receipt /JJ	card /NN
Submit/VB	0.9091	-	-	-	-	-	-	0.4000	-	-	-
the/DT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
form/NN	-	-	1.0000	-	-	0.6667	-	-	-	-	0.6667
and/CC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
attaching/VBG	0.4444	-	-	-	-	-	-	1.0000	-	-	-
a/DT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
other/JJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
file/NN	-	-	0.6667	-	-	0.5000	-	-	-	-	0.7059
registration/NN	-	-	0.8235	-	-	0.6667	-	-	-	-	0.6250

Gambar 3. 18 Matriks nilai kemiripan kata menggunakan WS4J

Setelah diketahui matrik nilai dari *word similarity*, kemudian menghitung *sentence similarity* dengan mengimplementasikan nilai bobot prioritas terhadap matriks nilai kemiripan kata. Tahap pertama yaitu melakukan normalisasi matriks

nilai kemiripan kata dengan cara menentukan nilai tertinggi setiap kolom, kemudian mengelompokkan nilai tersebut ke dalam jenis kelas katanya masing-masing, setelah itu menghitung nilai rata-ratanya dari masing-masing kelompok. Setelah didapat nilai rata-ratanya kemudian dihitung menggunakan persamaan *sentence similarity*.

Di bawah ini adalah perhitungannya :

Table 3. 3 Nilai kemiripan tertinggi tiap kriteria

Jenis	Nilai kemiripan kata	Rata - rata
<i>Noun</i>	1, 0.6667, 0.7059	0.79
<i>Verb</i>	0.9091, 1	0.95

Perhitungan *Sentence Similarity* :

$$\begin{aligned}
 \text{Sentence similarity} &= (\overline{n_{max}} \times b_n) + (\overline{v_{max}} \times b_v) \\
 &= (0,79 \times 0,25) + (0,95 \times 0,75) \\
 &= 0,20 + 0,72 \\
 &= 0,92
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa nilai *sentence similarity* bernilai 0,92. Di bawah ini adalah tabel nilai *sentence similarity* pada model proses bisnis Pondok Pesantren Al Rifai dan Anwarul Huda

Table 3. 4 Hasil perhitungan contextual similarity pada model proses Pondok Pesantren Al Rifai dan Anwarul Huda

Proses PSB Anwarul Huda										
Proses PSB Al Rifai		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	R
	b1	0.22	0.67	0.59	0.84	0.54	0.18	0.18	0.65	0.84
	b2	0.18	0.68	0.61	0.91	0.59	0.20	0.62	0.57	0.91
	b3	0.18	0.63	0.63	0.70	0.51	0.21	0.80	0.45	0.80
	b4	0.19	0.53	0.53	0.50	0.98	0.22	0.78	0.42	0.98
	b5	0.22	0.51	0.91	0.54	0.50	0.13	0.87	0.50	0.91
	b6	0.16	0.55	0.55	0.72	0.44	0.19	0.56	0.39	0.72
	b7	0.19	0.44	0.49	0.47	0.45	0.17	0.44	0.42	0.49
	b8	0.18	0.51	0.69	0.73	0.48	0.13	0.78	0.49	0.78
	b9	0.96	0.18	0.24	0.19	0.23	0.98	0.14	0.16	0.98
	b10	0.21	0.73	0.76	0.54	0.70	0.13	0.62	0.52	0.76
Rata – Rata										0.82

Keterangan :

- a1 : Prospective students take and fill in the registration form
- a2 : Return the form to the committee by attaching a receipt card
- a3 : The committee includes registration data
- a4 : The committee prints the proof of registration
- a5 : Prospective students do the test
- a6 : The committee verifies the data
- a7 : The committee select the prospective student test results
- a8 : Prospective students see the announcement passed the selection
- a9 : Re-register with the committee
- a10 : Following the orientation of new students
- c1 : New students register in the boarding schools
- c2 : The committee enters the registration data
- c3 : The committee do the registration data entry
- c4 : Submit the form and attach other registration files
- c5 : The committee prints the mark registration
- c6 : Re-registration to the committee
- c7 : Make payments to financial administration
- c8 : Listing new student room

Dari seluruh perbandingan tersebut kemudian setiap perbandingan dicari nilai tertinggi. Pada tabel 3.4, kolom TR merupakan kolom nilai tertinggi. Kemudian dihitung nilai rata-rata dari nilai tertinggi pada perbandingan tersebut. Sehingga diperoleh nilai *sentence similarity* secara keseluruhan model proses pada *label* dalam elemen *task* sebesar 0,82.

Pembobotan Penghitungan Kemiripan

Pembobotan penghitungan kemiripan merupakan bobot nilai masing-masing kriteria kemiripan yaitu *structural* (S), *behavioral* (B), dan *semantic* (C) yang kemudian diakumulasikan menjadi satu dengan cara menjumlahkan hasil kali nilai kemiripan dengan masing-masing nilai bobot dari ketiga kriteria yang telah ditentukan. Nilai bobot kemiripan dihitung menggunakan algoritma AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Berikut ini merupakan perhitungan bobot nilai kemiripan yang dihitung menggunakan algoritma AHP :

Table 3. 5 Nilai skala prioritas

	S	B	C
S	1	2	5
B	0.5	1	4
C	0.2	0.25	1

Pada tabel 3.5 menunjukkan nilai skala prioritas. Skala prioritas tersebut diperoleh dari perbandingan antara komposisi nilai pembobotan yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya dan pertimbangan dari hasil rata-rata nilai kemiripan. Hasil nilai kemiripan proses bisnis antara *structural*, *behavioral*, dan *contextual* menunjukkan bahwa nilai kemiripan *behavioral* memiliki nilai yang sangat rendah. Sedangkan kemiripan *contextual* menghasilkan nilai yang sangat tinggi. Nilai kemiripan *structural* berada diantara *behavioral*, dan *contextual*. Setelah ditentukan skala prioritasnya, kemudian dihitung nilai bobot kriterinya hingga diperoleh sebagai berikut :

Table 3. 6 Nilai bobot kemiripan

Kriteria	Nilai bobot prioritas
<i>Structural</i>	0,33
<i>Behavioral</i>	0,10
<i>Contextual</i>	0,57

Setelah itu masing-masing nilai kemiripan dikalikan dengan bobot nilai yang telah ditetapkan sesuai dengan kriteria kemiripan masing-masing nilai. Dari hasil pembobotan penghitungan kemiripan akan digunakan untuk proses *clustering*.

3.3.5. Pengelompokan (*Clustering*)

Metode yang digunakan pada tahap ini adalah berdasarkan perbandingan nilai *threshold*. Apabila nilai kemiripan bernilai sama dengan atau lebih dari nilai *threshold* maka akan dilakukan ekstraksi *common fragment*, sedangkan nilai kemiripan yang kurang dari nilai *threshold* tidak dilakukan ekstraksi *common fragment*. Pada tabel 3.7 merupakan contoh matriks nilai kemiripan yang digunakan untuk proses *clustering*.

Table 3. 7 Hasil Clustering dengan nilai threshold 0.55

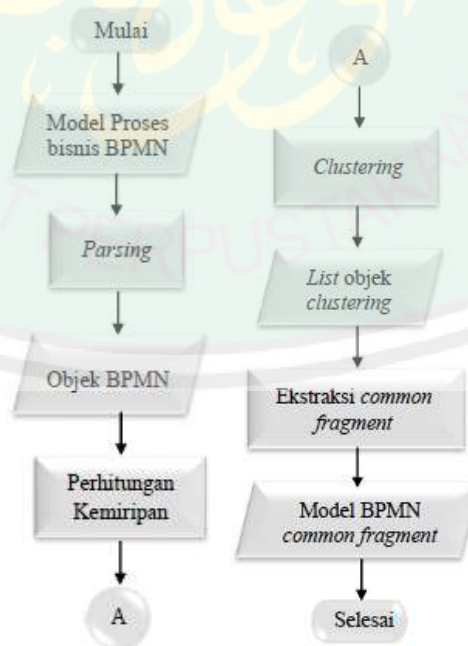
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
A1	1.00	0.72	0.74	0.72	0.40	0.45	0.41	0.43	0.41	0.40	0.40	0.41
A2	0.72	1.00	0.91	0.79	0.38	0.44	0.47	0.44	0.34	0.36	0.38	0.32
A3	0.74	0.91	1.00	0.75	0.39	0.43	0.40	0.43	0.41	0.39	0.37	0.38
A4	0.72	0.79	0.75	1.00	0.37	0.38	0.37	0.39	0.39	0.35	0.32	0.34
B1	0.40	0.38	0.39	0.37	1.00	0.96	0.88	0.97	0.40	0.43	0.40	0.42
B2	0.45	0.44	0.43	0.39	0.96	1.00	0.91	0.88	0.37	0.48	0.43	0.38
B3	0.41	0.47	0.40	0.37	0.88	0.91	1.00	0.85	0.45	0.43	0.37	0.40
B4	0.43	0.44	0.43	0.39	0.97	0.88	0.85	1.00	0.39	0.43	0.40	0.39
C1	0.41	0.34	0.41	0.39	0.40	0.37	0.45	0.39	1.00	0.78	0.75	0.77
C2	0.40	0.36	0.39	0.35	0.43	0.48	0.43	0.43	0.78	1.00	0.78	0.82
C3	0.40	0.38	0.37	0.32	0.40	0.43	0.37	0.40	0.75	0.78	1.00	0.72
C4	0.41	0.32	0.38	0.34	0.49	0.46	0.40	0.39	0.77	0.82	0.72	1.00

Dari nilai-nilai kemiripan tersebut terbentuk menjadi 3 *cluster*. Pada *cluster* pertama menunjukkan *cluster* proses pendaftaran, *cluster* kedua menunjukkan *cluster* proses kesantrian, dan *cluster* ketiga menunjukkan *cluster* proses akademik. *Cluster-cluster* yang terbentuk kemudian dilakukan ekstraksi *common fragment*.

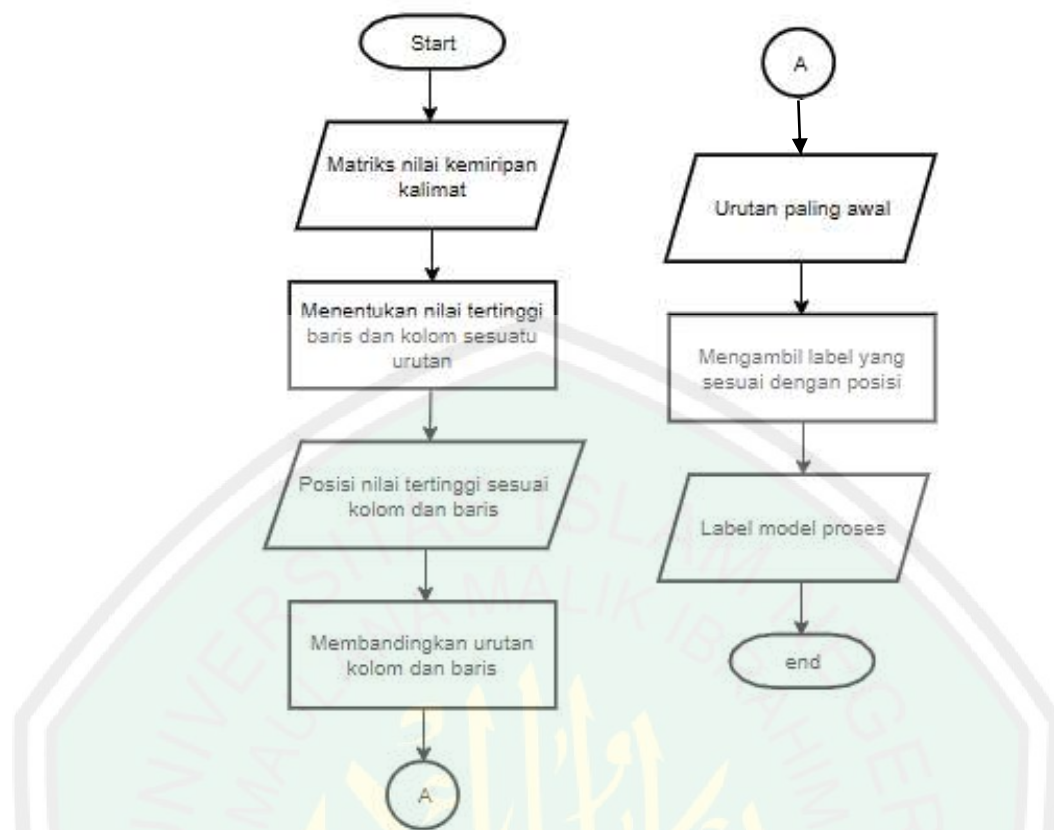
3.3.6. Ekstraksi *Common Fragment*

Tahap yang terakhir adalah *common fragment extraction*. Setelah mendapatkan hasil *cluster* pada proses *clustering*, kemudian dilakukan proses *common fragment extraction* untuk memperoleh hasil model proses bisnis yang baru. *Common fragment* merupakan *fragment* utama penyusun dari model proses bisnis dalam satu *cluster*. Untuk mendapatkan *fragment* dari model proses dengan melakukan *intersection* dari setiap aktivitas.

Pada kemiripan *structural*, *common fragment* dihasilkan setiap elemen pada file XPD. Pada kemiripan *behavioral*, *common fragment* yang dihasilkan berasal dari interaksi antara elemen *task* yang dihubungkan dengan elemen *transition* yang terdapat pada model proses BPMN pada file XPD. Kemiripan *semantic* dihasilkan dari *statement* yang terdapat pada model BPMN. Keluaran akhir dari proses *common fragment* adalah berupa file BPMN yang berekstensi .bpm. Dibawah ini merupakan *flowchart* proses ekstraksi *common fragment*:



Gambar 3. 19 flowchart pembentukan common fragment



Gambar 3. 20 flowchart pembentukan *common fragment* berdasar *contextual similarity*

Proses *common fragment* model proses bisnis pendaftaran siswa baru

Pondok Pesantren Al Rifai dengan Pondok Pesantren Anwarul Huda.

Contextual Similarity :

Table 3. 8 Nilai kemiripan contextual (Common Fragment)

		Proses PSB Anwarul Huda								
Proses PSB Al Rifai		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	R
	b1	0.22	0.67	0.59	0.84	0.54	0.18	0.18	0.65	0.84
	b2	0.18	0.68	0.61	0.91	0.59	0.20	0.62	0.57	0.91
	b3	0.18	0.63	0.63	0.70	0.51	0.21	0.80	0.45	0.80
	b4	0.19	0.53	0.53	0.50	0.98	0.22	0.78	0.42	0.98
	b5	0.22	0.51	0.91	0.54	0.50	0.13	0.87	0.50	0.91
	b6	0.16	0.55	0.55	0.72	0.44	0.19	0.56	0.39	0.72
	b7	0.19	0.44	0.49	0.47	0.45	0.17	0.44	0.42	0.49
	b8	0.18	0.51	0.69	0.73	0.48	0.13	0.78	0.49	0.78
	b9	0.96	0.18	0.24	0.19	0.23	0.98	0.14	0.16	0.98
	b10	0.21	0.73	0.76	0.54	0.70	0.13	0.62	0.52	0.76

Table 3. 9 Label Proses PSB Al Rifai dan Anwarul Huda (*Common Fragment*)

Proses PSB	
Pondok Pesantren Al Rifai	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. Prospective students take and fill in the registration form	1. New students register in the boarding schools
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card	2. The committee enters the registration data
3. The committee includes registration data	3. The committee do the registration data entry
4. The committee prints the proof of registration	4. Submit the form and attach other registration files
5. Prospective students do the test	5. The committee prints the mark registration
6. The committee verifies the data	6. Re-registration to the committee
7. The committee select the prospective student test results	7. Make payments to financial administration
8. Prospective students see the announcement passed the selection	8. Listing new student room
9. Re-register with the committee	
10. Following the orientation of new students	

Structural Similarity :

- task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 or1 task9 task10 starttask1
task1task2 task2task3 task3task4 task4task5 task5task6 task6task7
task7task8 task8or1 or1end or1task9 task9task10 task10end
- task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 task8 starttask1
task1task2 task2parallel1 parallel1task3 parallel1task5 task3task4
task5parallel2 task4parallel2 parallel2task6 task6task7 task7task8 task8end

intersection :

- task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 task1task2
task3task4 task6task7 task7task8

Behavioral Similarity

- task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task3task4task5 task4task5task6
task5task6task7 task6task7task8 task7task8 task7task8task9
task8task9task10 task9task10

- task1task2 task1task2task3 task1task2task5 task2task3task4 task2task5task6
task3task4task6 task4task6task7 task5task6task7 task6task7task8 task7task8

intersection :

- task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task5task6task7
task6task7task8 task7task8

Common Fragment :

Semantic

1. Prospective students take and fill in the registration form
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee do the registration data entry
4. The committee prints the proof of registration
5. Prospective students do the test
6. Re-registration to the committee
7. Make payments to financial administration
8. Prospective students see the announcement passed the selection
9. Re-register with the committee
10. Following the orientation of new students

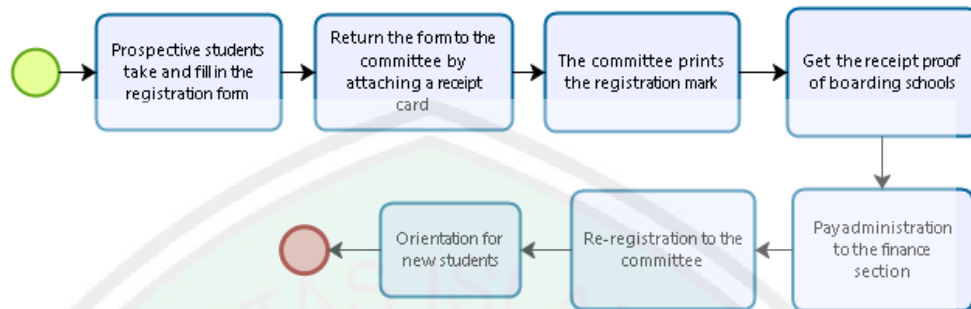
Structural

- task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 task1task2
task3task4 task6task7 task7task8

Behavioral

- task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task5task6task7
task6task7task8 task7task8

Untuk menentukan model BPMN yaitu dengan menyesuaikan antara *common fragment* dari *label* dan struktur *element task*. Berikut hasil ekstraksi *common fragment* model BPMN :



Gambar 3. 21 Hasil Model Proses Ekstraksi Common Fragment

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Model Proses Bisnis sebagai Data Uji

Model proses bisnis yang dijadikan sebagai data uji adalah beberapa proses bisnis ERP Pondok Pesantren di antaranya proses penerimaan santri baru, proses akademik, dan proses kesarifan. Lokasi pondok pesantren yang dijadikan sebagai data uji adalah Pondok Pesantren Luhur, Pondok Pesantren Anwarul Huda, dan Pondok Pesantren Al-Rifa'i Malang. Model proses yang digunakan sebagai data uji terdapat pada gambar 3.2, gambar 3.3, gambar 3.4, gambar 3.5, gambar 3.6, gambar 3.7, dan gambar 3.8

4.2. Parsing Model Proses Bisnis

Sebelum dilakukan proses *parsing* model BPMN diekspor terlebih dahulu ke dalam bentuk file berekstensi XPD. Proses *parsing* yang dimaksud adalah mengambil elemen-elemen yang ada pada model BPMN. Elemen – elemen tersebut adalah *start event*, *task*, *transition*, *gateway*, *end event*, dan *statement* yang ada pada *task*. Pengambilan elemen digunakan untuk proses perhitungan kemiripan. Pada proses perhitungan kemiripan *structural* dan *behavioral* menggunakan pengambilan seluruh elemen kecuali pada *statement*. Elemen *statement* digunakan pada proses perhitungan kemiripan *contextual*. Setelah dilakukan pengambilan elemen, kemudian menyatukan tiga *activity* yang berdekatan sehingga membentuk nilai *Causal Footprint* untuk membentuk proses perhitungan nilai kemiripan *behavioral*. Proses *parsing* yang dilakukan

menggunakan *Java DOM Parser*. *Java DOM Parser* merupakan salah satu jenis *parsing* untuk mem-*parsing* dokumen berbentuk *xml* dengan cara memuat seluruh isi dokumen *xml*. XPDL merupakan dokumen berbasis *xml*, sehingga dapat dilakukan proses *parsing* menggunakan *Java DOM Parser*.

Tahap pertama kali yang dibutuhkan oleh *Java DOM Parser* pada proses *parsing* adalah proses normalisasi *file xml*. Tahapan untuk proses normalisasi adalah dengan mendapatkan lokasi direktori model XPDL. Kemudian, direktori model XPDL ditempatkan pada *class file*, lalu di-*parsing* dalam bentuk *document* melalui *class documentBuilder*. Hasil akhir normalisasi *xml* adalah dokumen *xml*. Dokumen *xml* adalah data dalam *file xml* mengenai sintaks *xml*, atribut *xml*, elemen *xml* yang telah terbaca oleh *Java DOM Parser*, namun nilai data *xml*-nya belum terambil. Setelah dilakukan proses normalisasi selanjutnya memanggil elemen *xml* dengan tagName “*activity*”, dan “*transition*”. Pada *activity* meliputi *event*, *task*, dan *gateway*. Pada bagian *activity* diambil bagian *id*-nya, sedangkan bagian *transition* diambil bagian *from*, dan *to*. “*From*” merupakan asal busur, sedangkan “*to*” merupakan tujuan busur.

Hasil proses *parsing* pada elemen *activity*, dan *transition* digunakan untuk perhitungan *structural similarity*, dan *behavioral similarity*. Di bawah ini merupakan hasil *parsing* secara *structural*:

Tabel 4. 1 Hasil parsing untuk perhitungan structural similarity

Parsing Model Proses Bisnis secara <i>structural</i>		
Pondok Pesantren Luhur	PSB	task1 task2 parallel1 task3 task4 parallel2 task5 task6 task7 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 parallel1task4 task3parallel2 task4parallel2 parallel2task5 task5task6 task6task7 task7end
	Kesantrian	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 parallel3 task7 task8 parallel4 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 parallel1task4 parallel1task5 task3parallel2 task4parallel2 task5parallel2 parallel2task6 task6parallel3 parallel3task7 parallel3task8 task7parallel4 task8parallel4 parallel4end
	Akademik	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10 task10end
Pondok Pesantren Al-Rifai	PSB	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 or1 task9 task10 start1task1 task1task2 task2task3 task3task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8or1 or1end or1task9 task9task10 task10end
	Kesantrian	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6end
	Akademik	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 task11 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10 task10task11 task11end
Pondok Pesantren Anwarul Huda	PSB	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 task8 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 task3task4 parallel1task5 task5parallel2 parallel2task6 task6task7 task7task8 task8end
	Kesantrian	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task1task2 task2task3 task3task4 task4task5 task5task6 task6end
	Akademik	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 task11 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10 task10task11 task11end

Sedangkan untuk perhitungan *behavioral similarity* dengan cara membentuk *causal footprint*. Berikut merupakan hasil *parsing* untuk perhitungan *behavioral* :

Tabel 4. 2 hasil parsing untuk perhitungan behavioral similarity

<i>Parsing Model Proses Bisnis secara Behavioral</i>		
Pondok Pseantren Luhur	PSB	task1task2 task1task2task3 task1task2task4 task2task3task5 task2task4task5 task3task5task6 task4task5task6 task5task6task7 task6task7
	Kesantrian	task1task2 task1task2task3 task1task2task4 task1task2task5 task2task3task6 task2task4task6 task2task5task6 task3task6task7 task4task6task7 task5task6task7 task6task7task8 task6task7task9 task7task8 task7task9
	Akademik	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10
Pondok Pesantren Al-Rifai	PSB	ask1task2 task1task2task3 task2task3task4 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10
	Kesantrian	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6
	Akademik	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1taks3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10task11 task10task11
Pondok Pesantren Anwarul Huda	PSB	task1task2 task1task2task3 task1task2task5 task2task3task4 task3task4task6 task2task5task6 task4task6task7 task5task6task7 task6task7task8 task7task8
	Kesantrian	task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task3task4task5 task4task5task6 task5task6
	Akademik	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10task11 task10task11

Berikut hasil *parsing* untuk perhitungan *semantic*:

Tabel 4. 3 Hasil parsing untuk perhitungan semantic similarity

<i>Parsing Model Proses Bisnis secara semantic</i>		
Pondok Pesantren Luhur	PSB	The students put the registration form, The committee put in the registration data, The committee prints the registration mark, Get the receipt proof of boarding schools, Pay administration to the finance section, Listing the new student room, Orientation for new students
	Kesantrian	Planing the students' daily activities, Daily morning activities, Determine the Quran teacher, Picket daily attendance, Collect data of students who study, Daily afternoon activities, Specify the teacher of religion, Religious activity
	Akademik	Students re-register, Re-register old students, Re-register new students, Record the number of classes and groupings, Record the identity of students in the boarding school, Making academic calendar, Learning and teaching process, Students take the exam, Calculate the test scores, Graduation process
Pondok Pesantren Al-Rifai	PSB	Prospective students take and fill in the registration form, Return the form to the committee by attaching a receipt card, The committee includes registration data, The committee prints the proof of registration, Prospective students do the test, The committee verifies the data, The committee select the prospective student test results, Prospective students see the announcement passed the selection, Re-register with the committee, Following the orientation of new students
	Kesantrian	Planing daily activities of student, Student attendance, Morning religious activities, The daily routine activities, Daily afternoon activities, Activity of religious
	Akademik	Re-registration students, Re-registration new students, Re-registration old students, Listing the number of classes, Listing the cottage students, Adjustment of teachers and carers, Making academic calendar, The process of learning, Exam, Calculation of value of examination, Graduation process
Pondok Pesantren Anwarul Huda	PSB	New students register in the boarding schools, The committee enters the registration data, The committee do the registration data entry, Submit the form and attach other registration files, The committee prints the mark registration, Re-registration to the committee, Make payments to financial administration, Listing new student room
	Kesantrian	Religious activities, Picket daily attendance, Planing daily activities, The daily routine activities, Daily afternoon activities, The activity of religious

Tabel 4.3 Lanjutan

	Akademik	Students re-register, Prospective new students re-register, Old students re-register, Students follow the cottage activities, Listing the cottage students, The activities of religious, The process of learning, Record the result of activities religious, Exam, The teacher calculates the test score, Listing graduates
--	----------	---

Tabel 4.1 merupakan hasil *parsing* model proses bisnis secara *structural* yang melibatkan elemen *activity* meliputi *event*, *task*, *gateway*, dan *transition*. Tabel 4.2 merupakan hasil *parsing* secara *behavioral* yang melibatkan elemen *task* dan *transition*. Sedangkan pada tabel 4.3 merupakan hasil *parsing* secara *semantic* yang melibatkan *label/ statement* dari elemen *task*.

4.2. Perhitungan Kemiripan

Perhitungan kemiripan proses bisnis dihitung dengan tiga pendekatan yaitu *structural*, *behavioral*, dan *semantic*. Pada perhitungan *structural*, dan *behavioral* menggunakan algoritma *jaccard coefficient similarity*. Sedangkan pada perhitungan *semantic* berdasarkan *contextual*-nya menggunakan algoritma *wu palmer* dan AHP. Berikut hasil perhitungan nilai kemiripan *structural*, dan *behavioral similarity*.

Tabel 4. 4 Hasil *intersection* antar model proses bisnis secara *structural*

Hasil <i>Intersection</i> antar Model Proses Bisnis secara <i>Structural</i>	
<i>Intersection</i> model proses PP. Luhur dan PP. Al Rifai	
PSB Luhur PSB AL Rifai	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task5task6 task6task7
PSB Luhur Kesantrian Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 starttask1 parallel1task3 task3parallel2 task5task6
PSB Luhur Akademik Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 starttask1 parallel1task3 task3parallel2 task5task6 task6task7
Kesantrian Luhur Kesantrian Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 starttask1 parallel1task3

Tabel 4.4 Lanjutan

Kesantrian Luhur PSB Al Rifai	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 start1task1 task1task2
Kesantrian Luhur Akademik Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 parallel1task3 task3parallel2
Akademik Luhur Akademik Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 task11 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10
Akademik Luhur PSB Al Rifai	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 start1task1 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task9task10 task10end
Akademik Luhur Kesantrian Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6end
Intersection model proses PP. Luhur dan PP. Anwarul Huda	
PSB Luhur PSB Anwarul Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 task6task7
PSB Luhur Kesantrian Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task1task2 task5task6
PSB Luhur Akademik Anwarul Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 starttask1 parallel1task3 task3parallel2 task5task6 task6task7
Kesantrian Luhur Kesantrian Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task1task2
Kesantrian Luhur PSB Anwarul Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 task8 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 parallel1task5 task5parallel2 parallel2task6
Kesantrian Luhur Akademik Anwarul Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 parallel1task3 task3parallel2
Akademik Luhur Akademik Anwarul Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10
Akademik Luhur PSB Anwarul Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 task8 starttask1 parallel1task3 task6task7 task7task8
Akademik Luhur Kesantrian Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task4task5 task5task6
Intersection model proses PP. Luhur dan PP. Anwarul Huda	
PSB Al Rifai PSB Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 task1task2 task3task4 task6task7 task7task8
PSB Al Rifai Kesantrian Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 start1task1 task1task2 task2task3 task3task4 task4task5 task5task6

Tabel 4.4 Lanjutan

PSB Al Rifai Akademik Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 start1task1 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task9task10
Kesantrian Al Rifai Kesantrian Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task4task5 task5task6 task6end
Kesantrian Al Rifai PSB Anwarul Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 starttask1 parallel1task3
Kesantrian Al Rifai Akademik Anwarul Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6
Akademik Al Rifai Akademik Anwarul Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 task11 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10 task10task11 task11end
Akademik Al Rifai PSB Anwarul Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 task8 starttask1 parallel1task3 task6task7
Akademik Al Rifai Kesantrian Anwarul Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task4task5 task5task6

Tabel 4. 5 Hasil intersection antar model proses bisnis secara behavioral

Hasil <i>Intersection</i> antar Model Proses Bisnis secara <i>Behavioral</i>	
<i>Intersection</i> model proses PP. Luhur dan PP. Al Rifai	
PSB Luhur PSB AL Rifai	task1task2 task1task2task3 task4task5task6 task5task6task7
PSB Luhur Kesantrian Al Rifai	task1task2 task1task2task4 task2task4task5 task4task5task6
PSB Luhur Akademik Al Rifai	task1task2 task1task2task4 task2task4task5 task4task5task6 task5task6task7
Kesantrian Luhur Kesantrian Al Rifai	task1task2 task1task2task4
Kesantrian Luhur PSB Al Rifai	task1task2 task1task2task3 task6task7task8 task7task8
Kesantrian Luhur Akademik Al Rifai	task1task2 task1task2task4 task5task6task7 task6task7task8
Akademik Luhur Akademik Al Rifai	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10
Akademik Luhur PSB Al Rifai	task1task2 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10
Akademik Luhur Kesantrian Al Rifai	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6

Intersection model proses PP. Luhur dan PP. Anwarul Huda	
PSB Luhur PSB Anwarul Huda	task1task2 task1task2task3 task5task6task7
PSB Luhur Kesantrian Anwarul Huda	task1task2 task1task2task3 task4task5task6
PSB Luhur Akademik Anwarul Huda	task1task2 task1task2task4 task2task4task5 task4task5task6 task5task6task7
Kesantrian Luhur Kesantrian Anwarul Huda	task1task2 task1task2task3
Kesantrian Luhur PSB Anwarul Huda	task1task2 task1task2task3 task1task2task5 task2task5task6 task4task6task7 task5task6task7 task6task7task8
Kesantrian Luhur Akademik Anwarul Huda	task1task2 task1task2task4 task5task6task7 task6task7task8
Akademik Luhur Akademik Anwarul Huda	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10
Akademik Luhur PSB Anwarul Huda	task1task2 task5task6task7 task6task7task8
Akademik Luhur Kesantrian Anwarul Huda	task1task2 task3task4task5 task4task5task6
Intersection model proses PP. Luhur dan PP. Anwarul Huda	
PSB Al Rifai PSB Anwarul Huda	task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task5task6task7 task6task7task8
PSB Al Rifai Kesantrian Anwarul Huda	task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task3task4task5 task4task5task6
PSB Al Rifai Akademik Anwarul Huda	task1task2 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10
Kesantrian Al Rifai Kesantrian Anwarul Huda	task1task2 task3task4task5 task4task5task6 task5task6
Kesantrian Al Rifai PSB Anwarul Huda	task1task2
Kesantrian Al Rifai Akademik Anwarul Huda	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6
Akademik Al Rifai Akademik Anwarul Huda	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10task11 task10task11
Akademik Al Rifai PSB Anwarul Huda	task1task2 task5task6task7 task6task7task8
Akademik Al Rifai Kesantrian Anwarul Huda	task1task2 task3task4task5 task4task5task6

Tabel 4.4 dan tabel 4.5 merupakan hasil *intersection* atau irisan antar model proses bisnis ERP Pondok Pesantren Luhur, Al Rifai, dan Anwarul Huda. Dari hasil irisan tersebut kemudian dilakukan perhitungan kemiripan menggunakan persamaan *jaccard coefficient similarity*. Berikut ini merupakan tabel hasil nilai kemiripan model proses bisnis berdasar *structural* dan *behavioral*

Tabel 4. 6 Matriks nilai Structural Similarity Luhur dan Al Rifai

<i>Structural Similarity</i>		PP. Al Rifai		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Luhur	PSB	0.33	0.46	0.41
	Kesantrian	0.24	0.28	0.30
	Akademik	0.52	0.63	0.86

Tabel 4. 7 Matriks nilai Structural Similarity Luhur dan Anwarul Huda

<i>Structural Similarity</i>		PP. Anwarul Huda		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Luhur	PSB	0.52	0.38	0.41
	Kesantrian	0.53	0.24	0.30
	Akademik	0.38	0.30	0.86

Tabel 4. 8 Matriks nilai Structural Similarity Al Rifai dan Anwarul Huda

<i>Structural Similarity</i>		PP. Anwarul Huda		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Al Rifai	PSB	0.41	0.48	0.44
	Kesantrian	0.34	0.48	0.59
	Akademik	0.36	0.28	1.00

Tabel 4.6, tabel 4.7, dan tabel 4.8 merupakan hasil nilai kemiripan secara *structural* antar model proses PSB, kesantrian, dan akademik pada Pondok

Pesantren Luhur, Al Rifai, dan Anwarul Huda. Selain perhitungan kemiripan *structural*, di bawah ini merupakan hasil matriks nilai kemiripan *behavioral* :

Tabel 4. 9 Matriks nilai Behavioral Similarity Luhur dan Al Rifai

Behavioral Similarity		PP. Al Rifai		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Luhur	PSB	0.25	0.31	0.29
	Kesantrian	0.19	0.10	0.17
	Akademik	0.53	0.54	0.79

Tabel 4. 10 Matriks nilai Behaviorall Similarity Luhur dan Anwarul Huda

Behavioral Similarity		PP. Anwarul Huda		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Luhur	PSB	0.19	0.25	0.29
	Kesantrian	0.41	0.11	0.17
	Akademik	0.16	0.20	0.79

Tabel 4. 11 Matriks nilai Behavioral Similarity Al Rifai dan Anwarul Huda

Behavioral Similarity		PP. Anwarul Huda		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Al Rifai	PSB	0.31	0.42	0.41
	Kesantrian	0.06	0.40	0.50
	Akademik	0.15	0.19	1.00

Tabel 4.9, tabel 4.10, dan tabel 4.11 merupakan hasil nilai kemiripan secara *behavioral* antar model proses PSB, kesantrian, dan akademik pada Pondok Pesantren Luhur, Al Rifai, dan Anwarul Huda. Selain perhitungan kemiripan *structural*, dan *behavioral*, terdapat perhitungan kemiripan *contextual*. Perhitungan *contextual* dimulai dengan menghitung nilai kemiripan kata

menggunakan WS4J dengan pendekatan *wu palmer*. Dari hasil matriks nilai kemiripan kata menggunakan WS4J dengan pendekatan *wu palmer*, kemudian dilakukan perhitungan *sentence similarity*. Di bawah ini adalah hasil nilai *sentence similarity* antar model proses PSB, akademik, dan kesantrian pada Pondok Pesantren Luhur, Al-Rifai dan Anwarul Huda :

Tabel 4. 12 Matriks nilai sentence similarity Luhur dan Al Rifai

<i>Sentence Similarity</i>		PP. Al Rifai		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Luhur	PSB	0.77	0.43	0.46
	Kesantrian	0.31	0.70	0.48
	Akademik	0.29	0.43	0.92

Tabel 4. 13 Matriks nilai sentence similarity Luhur dan Anwarul Huda

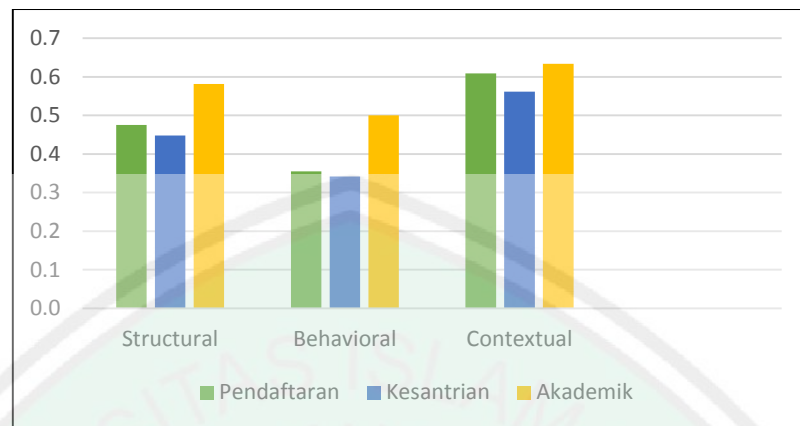
<i>Sentence Similarity</i>		PP. Anwarul Huda		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Luhur	PSB	0.90	0.47	0.33
	Kesantrian	0.26	0.75	0.41
	Akademik	0.25	0.37	0.95

Tabel 4. 14 Matriks nilai sentence similarity Al Rifai dan Al Rifai

<i>Sentence Similarity</i>		PP. Anwarul Huda		
		PSB	Kesantrian	Akademik
PP. Al Rifai	PSB	0.82	0.31	0.36
	Kesantrian	0.40	0.97	0.32
	Akademik	0.28	0.30	0.93

Tabel 4.12, 4.13, 4.14 tersebut menunjukkan hasil matriks nilai kemiripan kalimat pada proses PSB, kesantrian, dan akademik pada ERP Pondok Pesantren Luhur, Al-Rifai, dan Anwarul Huda. Setelah diketahui semua hasil nilai

kemiripan, yaitu kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *semantic* kemudian dilakukan proses *clustering*.



Gambar 4. 1 Grafik hasil nilai kemiripan

Gambar 4.1 merupakan grafik hasil nilai kemiripan secara keseluruhan proses bisnis. Grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai kemiripan *behavioral* memiliki rata-rata nilai kemiripan paling rendah, dan nilai kemiripan *contextual* memiliki nilai rata-rata kemiripan paling tinggi. Pada grafik tersebut juga menunjukkan bahwa pada proses kesantrian memiliki tingkat kemiripan paling rendah berdasarkan *structural*, *behavioral*, dan *contextual*-nya, sedangkan untuk proses akademik memiliki tingkat kemiripan paling tinggi berdasarkan *structural*, *behavioral*, dan *contextual*-nya.

4.3. Proses *Clustering*

Clustering merupakan proses untuk mengelompokkan dan memilah nilai kemiripan *structural*, *behavioral*, dan *semantic* dengan membandingkan nilai *threshold parameter* dengan nilai kemiripan. Nilai pengelompokkan menggunakan *parameter* nilai kemiripan dari model BPMN yang telah diekspor ke bentuk *file* berekstensi *.xpd*. Proses *clustering* bertujuan untuk mendapatkan

nilai kluster yang sesuai dengan nilai *threshold* untuk kemudian digunakan pada proses *common fragment*. Berikut ini merupakan hasil dari proses *clustering* :

Tabel 4. 15 Matriks nilai kemiripan structural, behavioral, semantic, dan pembobotan kemiripan

A. Perhitungan Kemiripan Structural										B. Perhitungan Kemiripan Behavioral									
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
A1	1.00	0.33	0.52	0.50	0.46	0.38	0.42	0.41	0.41	A1	1.00	0.25	0.19	0.21	0.31	0.25	0.31	0.29	0.29
A2	0.33	1.00	0.41	0.24	0.27	0.48	0.52	0.41	0.44	A2	0.25	1.00	0.31	0.19	0.19	0.42	0.53	0.41	0.41
A3	0.52	0.41	1.00	0.53	0.34	0.36	0.38	0.36	0.40	A3	0.19	0.31	1.00	0.17	0.40	0.23	0.16	0.15	0.15
B1	0.50	0.24	0.53	1.00	0.28	0.24	0.31	0.30	0.30	B1	0.21	0.19	0.17	1.00	0.10	0.11	0.18	0.17	0.17
B2	0.46	0.27	0.34	0.28	1.00	0.48	0.63	0.59	0.59	B2	0.31	0.19	0.40	0.10	1.00	0.40	0.54	0.50	0.50
B3	0.38	0.48	0.36	0.24	0.48	1.00	0.30	0.28	0.23	B3	0.25	0.42	0.23	0.11	0.40	1.00	0.20	0.19	0.19
C1	0.42	0.52	0.38	0.31	0.63	0.30	1.00	0.86	0.86	C1	0.31	0.53	0.16	0.18	0.54	0.20	1.00	0.79	0.79
C2	0.41	0.41	0.36	0.30	0.59	0.28	0.86	1.00	1.00	C2	0.29	0.41	0.15	0.17	0.50	0.19	0.79	1.00	1.00
C3	0.41	0.44	0.40	0.30	0.59	0.23	0.86	1.00	1.00	C3	0.29	0.41	0.15	0.17	0.50	0.19	0.79	1.00	1.00
C. Perhitungan Kemiripan Semantic										D. Pembobotan perhitungan kemiripan									
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
A1	1.00	0.77	0.91	0.52	0.45	0.43	0.59	0.51	0.49	A1	1.00	0.57	0.71	0.48	0.44	0.39	0.51	0.46	0.44
A2	0.77	1.00	0.82	0.51	0.31	0.40	0.51	0.61	0.61	A2	0.57	1.00	0.63	0.39	0.28	0.43	0.52	0.52	0.53
A3	0.91	0.82	1.00	0.47	0.27	0.28	0.50	0.44	0.56	A3	0.71	0.63	1.00	0.46	0.31	0.30	0.42	0.38	0.46
B1	0.52	0.51	0.47	1.00	0.70	0.75	0.47	0.42	0.50	B1	0.48	0.39	0.46	1.00	0.50	0.52	0.39	0.36	0.40
B2	0.45	0.31	0.27	0.70	1.00	0.97	0.37	0.40	0.30	B2	0.44	0.28	0.31	0.50	1.00	0.75	0.47	0.47	0.41
B3	0.43	0.40	0.28	0.75	0.97	1.00	0.34	0.40	0.50	B3	0.39	0.43	0.30	0.52	0.75	1.00	0.31	0.34	0.38
C1	0.59	0.51	0.50	0.47	0.37	0.34	1.00	0.93	0.95	C1	0.51	0.52	0.42	0.39	0.47	0.31	1.00	0.89	0.90
C2	0.51	0.61	0.44	0.42	0.40	0.40	0.93	1.00	0.93	C2	0.46	0.52	0.38	0.36	0.47	0.34	0.89	1.00	0.96
C3	0.49	0.61	0.56	0.50	0.30	0.50	0.95	0.93	1.00	C3	0.44	0.53	0.46	0.40	0.41	0.38	0.90	0.96	1.00

Tabel 4.15 merupakan hasil nilai kemiripan secara keseluruhan. Dari nilai kemiripan di atas kemudian diakumulasikan menjadi satu nilai kemiripan dengan melakukan perhitungan pembobotan. Nilai pembobotan telah dihitung sebelumnya menggunakan AHP dengan kriteria *structural*, *behavioral*, dan *semantic*. Nilai bobot prioritas masing-masing kriteria sebesar 0.33 untuk kriteria *structural*, 0.10 untuk kriteria *behavioral*, dan 0.57 untuk kriteria *semantic*. Pembobotan dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil dari perkalian nilai kemiripan dengan masing-masing nilai bobot prioritas. Dari hasil perhitungan pembobotan kemiripan tersebut, kemudian dilakukan proses *clustering* dengan menentukan nilai yang sesuai dengan *threshold* yang ditentukan. Berikut ini merupakan hasil *clustering* dari nilai kemiripan di atas:

Tabel 4. 16 Hasil clustering dengan nilai threshold (0.49)

Pembobotan perhitungan kemiripan									
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
A1	1.00	0.57	0.71	0.48	0.44	0.39	0.51	0.46	0.44
A2	0.57	1.00	0.63	0.39	0.28	0.43	0.52	0.52	0.53
A3	0.71	0.63	1.00	0.46	0.31	0.30	0.42	0.38	0.46
B1	0.48	0.39	0.46	1.00	0.50	0.52	0.39	0.36	0.40
B2	0.44	0.28	0.31	0.50	1.00	0.75	0.47	0.47	0.41
B3	0.39	0.43	0.30	0.52	0.75	1.00	0.31	0.34	0.38
C1	0.51	0.52	0.42	0.39	0.47	0.31	1.00	0.89	0.90
C2	0.46	0.52	0.38	0.36	0.47	0.34	0.89	1.00	0.96
C3	0.44	0.53	0.46	0.40	0.41	0.38	0.90	0.96	1.00

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa terdapat tiga kluster. Dari beberapa uji coba yang telah dilakukan diperoleh nilai *threshold* dengan hasil *clustering* yang paling maksimal adalah 0,49. Kluster 1 adalah kelompok proses PSB, kluster 2 adalah kelompok proses kesantrian, dan kluster 3 adalah kelompok proses akademik. Berikut adalah tabel rincian hasil *clustering* :

Tabel 4. 17 Rincian hasil clustering

Jenis Cluster	Jenis Model Proses			Nilai Kemiripan	Nilai Pembobotan
Cluster 1	PSB	Luhur Al Rifai	Structural Similarity	0.33	0.59
			Behavioral Similarity	0.25	
			Contextual Similarity	0.77	
		Luhur A.Huda	Structural Similarity	0.52	0.72
			Behavioral Similarity	0.19	
			Contextual Similarity	0.90	
		Al Rifai A.Huda	Structural Similarity	0.41	0.65
			Behavioral Similarity	0.31	
			Contextual Similarity	0.82	

Tabel 4.17 Lanjutan

Cluster 2	Kesantrian	Luhur Al Rifai	Structural Similarity	0.28	0.51
			Behavioral Similarity	0.10	
			Contextual Similarity	0.70	
		Luhur A.Huda	Structural Similarity	0.24	0.53
			Behavioral Similarity	0.11	
			Contextual Similarity	0.75	
		Al Rifai A.Huda	Structural Similarity	0.48	0.77
			Behavioral Similarity	0.40	
			Structural Similarity	0.97	
Cluster 3	Akademik	Luhur Al Rifai	Structural Similarity	0.86	0.89
			Behavioral Similarity	0.79	
			Contextual Similarity	0.92	
		Luhur A.Huda	Structural Similarity	0.86	0.91
			Behavioral Similarity	0.79	
			Contextual Similarity	0.95	
		Al Rifai A.Huda	Structural Similarity	1.00	0.96
			Behavioral Similarity	1.00	
			Structural Similarity	0.93	

Tabel 4.17 merupakan hasil *clustering* dimana terdapat tiga *cluster* yaitu proses pendaftaran, proses kesantrian, dan proses akademik dengan nilainya masing-masing yang tertera pada tabel tersebut.

4.4. Ekstraksi *Common Fragment*

Penentuan *common fragment* merupakan penentuan *fragment* yang sama dengan mengacu pada hasil *cluster*. Ekstraksi *common fragment* pada *structural*, dan *behavioral* antar model diambil dari hasil *intersection* antar model.

Berikut merupakan penentuan *common fragment* berdasarkan *contextual similarity*:

- **Proses Penerimaan Santri Baru**

Luhur – Al Rifai

Tabel 4. 18 sentence similarity Proses PSB Luhur dan Al Rifai

		Proses PSB Al Rifai										
Proses PSB Luhur		b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	R
	a1	0.81	0.76	0.48	0.52	0.48	0.41	0.46	0.64	0.17	0.51	0.81
	a2	0.76	0.75	0.55	0.65	0.52	0.49	0.44	0.59	0.19	0.46	0.76
	a3	0.54	0.72	0.52	0.98	0.46	0.42	0.46	0.48	0.21	0.66	0.98
	a4	0.94	0.62	0.57	0.55	0.73	0.47	0.48	0.74	0.17	0.66	0.94
	a5	0.70	0.85	0.77	0.44	0.66	0.54	0.43	0.76	0.16	0.54	0.85
	a6	0.81	0.70	0.43	0.40	0.50	0.37	0.46	0.53	0.15	0.52	0.81
	a7	0.22	0.19	0.13	0.16	0.22	0.13	0.22	0.21	0.12	0.25	0.25

Tabel 4. 19 Perbandingan label proses PSB Luhur dan Al Rifai

Proses PSB	
Pondok Pesantren Luhur	Pondok Pesantren Al Rifai
1. The students put the registration form	1. Prospective students take and fill in the registration form
2. The committee put in the registration data	2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee prints the registration mark	3. The committee includes registration data
4. Get the receipt proof of boarding schools	4. The committee prints the proof of registration
5. Pay administration to the finance section	5. Prospective students do the test
6. Listing the new student room	6. The committee verifies the data
7. Orientation for new students	7. The committee select the prospective student test results
	8. Prospective students see the announcement passed the selection
	9. Re-register with the committee
	10. Following the orientation of new students

Common Fragment :

1. Prospective students take and fill in the registration form
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee prints the registration mark

4. The committee prints the proof of registration
5. Pay administration to the finance section
6. Listing the new student room
7. Orientation for new students

Luhur – Anwarul Huda

Tabel 4. 20 Sentence similarity Proses PSB Luhur dan Anwarul Huda

Proses PSB Anwarul Huda										
Proses PSB Luhur		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	R
	a1	0.22	0.48	0.57	0.66	0.55	0.18	0.78	0.46	0.78
	a2	0.18	0.55	0.63	0.65	0.55	0.21	0.80	0.40	0.80
	a3	0.20	0.52	0.53	0.51	1.00	0.22	0.78	0.43	1.00
	a4	0.23	0.80	0.76	0.76	0.53	0.19	0.94	0.52	0.94
	a5	0.19	0.69	0.69	0.76	0.45	0.19	0.86	0.41	0.86
	a6	0.23	0.77	0.46	0.48	0.44	0.13	0.46	1.00	1.00
	a7	0.96	0.13	0.16	0.17	0.20	0.88	0.12	0.22	0.96

Tabel 4. 21 Perbandingan label Proses PSB Luhur dan Anwarul Huda

Proses PSB	
Pondok Pesantren Luhur	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. The students put the registration form	1. New students register in the boarding schools
2. The committee put in the registration data	2. The committee enters the registration data
3. The committee prints the registration mark	3. The committee do the registration data entry
4. Get the receipt proof of boarding schools	4. Submit the form and attach other registration files
5. Pay administration to the finance section	5. The committee prints the mark registration
6. Listing the new student room	6. Re-registration to the committee
7. Orientation for new students	7. Make payments to financial administration
	8. Listing new student room

Common Fragment :

1. New students register in the boarding schools
2. The committee put in the registration data
3. The committee prints the registration mark

4. Get the receipt proof of boarding schools
5. Pay administration to the finance section
6. Listing the new student room
7. Orientation for new students

Al Rifai – Anwarul Huda

Tabel 4. 22 Sentence similarity proses PSB Al Rifai dan Anwarul Huda

Proses PSB Anwarul Huda										
Proses PSB Al Rifai		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	R
	b1	0.22	0.67	0.59	0.84	0.54	0.18	0.18	0.65	0.84
	b2	0.18	0.68	0.61	0.91	0.59	0.20	0.62	0.57	0.91
	b3	0.18	0.63	0.63	0.70	0.51	0.21	0.80	0.45	0.80
	b4	0.19	0.53	0.53	0.50	0.98	0.22	0.78	0.42	0.98
	b5	0.22	0.51	0.91	0.54	0.50	0.13	0.87	0.50	0.91
	b6	0.16	0.55	0.55	0.72	0.44	0.19	0.56	0.39	0.72
	b7	0.19	0.44	0.49	0.47	0.45	0.17	0.44	0.42	0.49
	b8	0.18	0.51	0.69	0.73	0.48	0.13	0.78	0.49	0.78
	b9	0.96	0.18	0.24	0.19	0.23	0.98	0.14	0.16	0.98
	b10	0.21	0.73	0.76	0.54	0.70	0.13	0.62	0.52	0.76

Tabel 4. 23 Perbandingan label Proses PSB Al Rifai dan Anwarul Huda

Proses PSB	
Pondok Pesantren Al Rifai	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. Prospective students take and fill in the registration form	1. New students register in the boarding schools
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card	2. The committee enters the registration data
3. The committee includes registration data	3. The committee do the registration data entry
4. The committee prints the proof of registration	4. Submit the form and attach other registration files
5. Prospective students do the test	5. The committee prints the mark registration
6. The committee verifies the data	6. Re-registration to the committee
7. The committee select the prospective student test results	7. Make payments to financial administration
8. Prospective students see the announcement passed the selection	8. Listing new student room
9. Re-register with the committee	
10. Following the orientation of new students	

Common Fragment :

1. Prospective students take and fill in the registration form
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee do the registration data entry
4. The committee prints the proof of registration
5. Prospective students do the test
6. Re-registration to the committee
7. Make payments to financial administration
8. Prospective students see the announcement passed the selection
9. Re-register with the committee
10. Following the orientation of new students

- **Proses Kesantrian**

Luhur – Al Rifai

Tabel 4. 24 Sentence similarity proses kesantrian Luhur dan Al Rifai

Proses Kesantrian Al Rifai								
Proses Kesantrian Luhur		b1	b2	b3	b4	b5	b6	R
	a1	1.00	0.23	0.19	0.19	0.19	0.19	1.00
	a2	0.17	0.91	0.95	0.91	0.99	0.91	0.99
	a3	0.39	0.14	0.12	0.13	0.12	0.11	0.39
	a4	0.37	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	0.37
	a5	0.45	0.20	0.16	0.13	0.13	0.13	0.45
	a6	0.16	0.89	0.94	0.90	1.00	0.90	1.00
	a7	0.37	0.16	0.13	0.13	0.13	0.13	0.37
	a8	0.25	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel 4. 25 Perbandingan label Proses PSB Luhur dan Al Rifai

Proses Kesantrian	
Pondok Pesantren Luhur	Pondok Pesantren Al Rifai
1. Planing the students' daily activities	1. Planing daily activities of student
2. Daily morning activities	2. Student attendance
3. Determine the Quran teacher	3. Morning religious activities
4. Picket daily attendance	4. The daily routine activities
5. Collect data of students who study	5. Daily afternoon activities
6. Daily afternoon activities	6. Activity of religious
7. Specify the teacher of religion	
8. Religious activity	

Common Fragment :

1. Planing the students' daily activities
2. Daily morning activities
3. Morning religious activities
4. The daily routine activities
5. Daily afternoon activities
6. Activity of religious
7. Specify the teacher of religion
8. Religious activity

Luhur – Anwarul Huda

Tabel 4. 26 Sentence similarity proses kesantrian Luhur dan Nwarul huda

Proses Kesantrian Anwarul Huda								
Proses Kesantrian Luhur		b1	b2	b3	b4	b5	b6	R
	a1	0.19	0.30	0.94	0.19	0.19	0.19	0.94
	a2	0.91	0.14	0.16	0.91	0.99	0.91	0.99
	a3	0.11	0.32	0.36	0.13	0.12	0.11	0.36
	a4	0.20	1.00	0.37	0.20	0.20	0.20	1.00
	a5	0.13	0.33	0.38	0.13	0.13	0.13	0.38
	a6	0.90	0.12	0.15	0.90	1.00	0.90	1.00
	a7	0.13	0.35	0.34	0.13	0.13	0.13	0.35
	a8	1.00	0.20	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel 4. 27 Perbandingan label proses kesantrian Luhur dan Anwarul Huda

Proses Kesantrian	
Pondok Pesantren Luhur	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. Planing the students' daily activities	1. Religious activities
2. Daily morning activities	2. Picket daily attendance
3. Determine the Quran teacher	3. Planing daily activities
4. Picket daily attendance	4. The daily routine activities
5. Collect data of students who study	5. Daily afternoon activities
6. Daily afternoon activities	6. The activity of religious
7. Specify the teacher of religion	
8. Religious activity	

Common Fragment :

1. Religious activities
2. Picket daily attendance
3. Planing daily activities
4. The daily routine activities
5. Daily afternoon activities
6. The activity of religious
7. Specify the teacher of religion
8. Religious activity

Al Rifai– Anwarul Huda

Tabel 4. 28 Sentence similarity proses kesantrian Al Rifai dan Anwarul Huda

Proses Kesantrian Al Rifai	Proses Kesantrian Anwarul Huda							
		b1	b2	b3	b4	b5	b6	R
	a1	0.19	0.30	0.94	0.19	0.19	0.19	0.94
	a2	0.91	0.16	0.16	0.91	0.16	0.16	0.91
	a3	0.95	0.18	0.20	0.95	0.23	0.95	0.95
	a4	0.98	0.21	0.23	1.00	0.98	0.23	1.00
	a5	0.90	0.14	0.15	0.90	1.00	0.90	1.00
	a6	1.00	0.20	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00
	Rata - Rata							0.97

Tabel 4. 29 Perbandingan label proses kesantrian AL Rifai dan Anwarul Huda

Proses Kesantrian	
Pondok Pesantren Al Rifai	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. Planing daily activities of student	1. Religious activities
2. Student attendance	2. Picket daily attendance
3. Morning religious activities	3. Planing daily activities
4. The daily routine activities	4. The daily routine activities
5. Daily afternoon activities	5. Daily afternoon activities
6. Activity of religious	6. The activity of religious

Common Fragment :

1. Religious activities
2. Student attendance
3. Morning religious activities
4. The daily routine activities
5. Daily afternoon activities
6. Activity of religious

- **Proses Akademik**

Luhur – Al Rifai

Tabel 4. 30 Sentence similarity proses akademik Luhur dan Al Rifai

Proses Akademik Al Rifai													
Proses Akademik Luhur		b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	R
	a1	0.98	0.98	0.98	0.15	0.20	0.90	0.10	0.13	0.83	0.87	0.89	0.98
	a2	0.98	0.98	0.98	0.15	0.20	0.90	0.10	0.13	0.83	0.87	0.89	0.98
	a3	0.98	0.98	0.98	0.15	0.20	0.90	0.10	0.13	0.83	0.87	0.89	0.98
	a4	0.19	0.19	0.19	0.86	0.73	0.18	0.54	0.77	0.17	0.19	0.19	0.86
	a5	0.20	0.20	0.20	0.79	0.81	0.15	0.49	0.75	0.12	0.16	0.17	0.81
	a6	0.13	0.13	0.13	0.48	0.40	0.14	1.00	0.55	0.13	0.15	0.18	1.00
	a7	0.21	0.21	0.21	0.46	0.39	0.21	0.58	1.00	0.19	0.24	0.25	1.00
	a8	0.21	0.21	0.21	0.73	0.74	0.18	0.85	0.91	0.11	0.17	0.16	0.91
	a9	0.18	0.18	0.18	0.51	0.41	0.18	0.74	0.57	0.20	0.21	0.19	0.74
	a10	0.95	0.95	0.95	0.20	0.10	0.95	0.15	0.22	0.93	0.96	1.00	1.00

Tabel 4. 31 Perbandingan label proses akademik Luhur dan Al Rifai

Proses Akademik	
Pondok Pesantren Luhur	Pondok Pesantren Al Rifai
<ol style="list-style-type: none"> 1. Students re-register 2. Re-register old students 3. Re-register new students 4. Record the number of classes and groupings 5. Record the identity of students in the boarding school 6. Making academic calendar 7. Learning and teaching process 8. Students take the exam 9. Calculate the test scores 10. Graduation process 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Re-registration students 2. Re-registration new students 3. Re-registration old students 4. Listing the number of classes 5. Listing the cottage students 6. Adjustment of teachers and carers 7. Making academic calendar 8. The process of learning 9. Exam 10. Calculation of value of examination 11. Graduation process

Common Fragment :

1. Students re-register
2. Re-register old students
3. Re-register new students
4. Record the number of classes and groupings
5. Record the identity of students in the boarding school
6. Making academic calendar
7. Learning and teaching process
8. Students take the exam
9. Calculate the test scores
10. Graduation process

Luhur – Anwarul Huda

Tabel 4. 32 Sentence similarity proses akademik Luhur dan Anwarul Huda

Proses Akademik Anwarul Huda													
Proses Akademik Luhur		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	R
	a1	1.00	1.00	1.00	0.20	0.20	0.88	0.13	0.04	0.83	0.16	0.21	1.00
	a2	1.00	1.00	1.00	0.20	0.20	0.88	0.13	0.04	0.83	0.16	0.21	1.00
	a3	1.00	1.00	1.00	0.20	0.20	0.88	0.13	0.04	0.83	0.16	0.21	1.00
	a4	0.15	0.15	0.15	0.58	0.73	0.20	0.77	0.97	0.17	0.59	0.73	0.97
	a5	0.18	0.18	0.18	0.58	0.81	0.15	0.75	0.90	0.12	0.55	0.78	0.90
	a6	0.13	0.13	0.13	0.57	0.40	0.13	0.55	0.53	0.13	0.76	0.40	0.76
	a7	0.14	0.14	0.14	0.55	0.39	0.23	1.00	0.81	0.19	0.52	0.38	1.00
	a8	0.18	0.18	0.18	0.87	0.74	0.16	0.91	0.84	0.16	0.59	0.73	0.91
	a9	0.13	0.13	0.13	0.57	0.41	0.19	0.57	0.57	0.20	1.00	0.40	1.00
	a10	0.88	0.88	0.88	0.22	0.10	0.97	0.22	0.22	0.93	0.20	0.09	0.97

Tabel 4. 33 Perbandingan label proses akademik Luhur dan Anwarul Huda

Proses Akademik	
Pondok Pesantren Luhur	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. Students re-register	1. Students re-register
2. Re-register old students	2. Prospective new students re-register
3. Re-register new students	3. Old students re-register
4. Record the number of classes and groupings	4. Students follow the cottage activities
5. Record the identity of students in the boarding school	5. Listing the cottage students
6. Making academic calendar	6. The activities of religious
7. Learning and teaching process	7. The process of learning
8. Students take the exam	8. Record the result of activities religious
9. Calculate the test scores	9. Exam
10. Graduation process	10. The teacher calculates the test score
	11. Listing graduates

Common Fragment :

1. Students re-register
2. Re-register old students
3. Re-register new students
4. Record the number of classes and groupings

5. Record the identity of students in the boarding school
6. The activities of religious
7. Learning and teaching process
8. Students take the exam
9. Calculate the test scores
10. Graduation Process

Al Rifai– Anwarul Huda

Tabel 4. 34 Sentence similarity proses akademik Al Rifai dan Anwarul Huda

Proses Akademik Anwarul Huda													
Proses Akademik Al Rifai		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	R
	b1	0.98	0.98	0.98	0.23	0.16	0.92	0.17	0.17	0.87	0.19	0.15	0.98
	b2	0.98	0.98	0.98	0.23	0.16	0.92	0.17	0.17	0.87	0.19	0.15	0.98
	b3	0.98	0.98	0.98	0.23	0.16	0.92	0.17	0.17	0.87	0.19	0.15	0.98
	b4	0.15	0.15	0.15	0.49	0.87	0.19	0.48	0.84	0.16	0.51	0.86	0.87
	b5	0.20	0.20	0.20	0.55	1.00	0.11	0.42	0.74	0.06	0.46	0.94	1.00
	b6	0.77	0.77	0.77	0.05	0.02	0.78	0.04	0.03	0.76	0.06	0.01	0.78
	b7	0.13	0.13	0.13	0.63	0.40	0.13	0.55	0.53	0.13	0.76	0.36	0.76
	b8	0.14	0.14	0.14	0.61	0.44	0.23	1.00	0.81	0.19	0.58	0.43	1.00
	b9	0.85	0.85	0.85	0.20	0.07	0.95	0.19	0.20	1.00	0.25	0.06	1.00
	b10	0.87	0.87	0.87	0.19	0.07	0.94	0.20	0.19	0.93	0.22	0.07	0.94
	b11	0.89	0.89	0.89	0.22	0.10	0.97	0.20	0.22	0.93	0.20	0.09	0.97

Tabel 4. 35 Perbandingan label proses akademik Al Rifai dan Anwarul Huda

Proses Akademik	
Pondok Pesantren Al Rifai	Pondok Pesantren Anwarul Huda
1. Re-registration students	1. Students re-register
2. Re-registration new students	2. Prospective new students re-register
3. Re-registration old students	3. Old students re-register
4. Listing the number of classes	4. Students follow the cottage activities
5. Listing the cottage students	5. Listing the cottage students
6. Adjustment of teachers and carers	6. The activities of religious
7. Making academic calendar	7. The process of learning
8. The process of learning	8. Record the result of activities religious
9. Exam	9. Exam
10. Calculation of value of examination	10. The teacher calculates the test score
11. Graduation process	11. Listing graduates

Common Fragment :

1. Re-registration students
2. Re-registration new students
3. Re-registration old students
4. Listing the number of classes
5. Listing the cottage students
6. The activities of religious
7. The process of learning
8. The process of learning
9. Exam
10. Calculation of value of examination
11. Graduation process

Berikut ini merupakan hasil ekstraksi *common fragment structural, behavioral, dan semantic*. Hasil ekstraksi *common fragment structural, dan behavioral* diambil dari hasil *intersection* elemen masing-masing.

Tabel 4. 36 Hasil ekstraksi common fragment antar model proses

Jenis Cluster		Elemen Model Proses		
Cluster 1	PSB	Contextual	Luhur Al Rifai	Prospective students take and fill in the registration form, Return the form to the committee by attaching a receipt card, The committee prints the registration mark, The committee prints the proof of registration, Pay administration to the finance section, Listing the new student room, Orientation for new students
			Luhur A. Huda	New students register in the boarding schools, The committee put in the registration data, The committee prints the registration mark, Get the receipt proof of boarding schools, Pay administration to the finance section, Listing the new student room, Orientation for new students
			Al Rifai A. Huda	Prospective students take and fill in the registration form, Return the form to the committee by attaching a receipt card, The committee do the registration data entry, The committee prints the proof of registration, Prospective students do the test, Re-registration to the committee, Make payments to financial administration, Prospective students see the announcement passed the selection, Re-register with the committee, Following the orientation of new students
		Structural	Luhur Al Rifai	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task5task6 task6task7
			Luhur A. Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 task6task7
			Al Rifai A. Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 task1task2 task3task4 task6task7 task7task8
		Behavioral	Luhur Al Rifai	task1task2 task1task2task3 task4task5task6 task5task6task7
			Luhur A. Huda	task1task2 task1task2task3 task5task6task7
			Al Rifai A. Huda	task1task2 task1task2task3 task2task3task4 task5task6task7 task6task7task8

Tabel 4.36 Lanjutan

Jenis Cluster		Elemen Model Proses		
Cluster 2	Kesantrian	Contextual	Luhur Al Rifai	Planing the students' daily activities, Daily morning activities, Morning religious activities, The daily routine activities, Daily afternoon activities, Daily afternoon activities, Specify the teacher of religion, Religious activity
			Luhur A. Huda	Religious activities, Picket daily attendance, Planing daily activities, The daily routine activities, Daily afternoon activities, The activity of religious, Specify the teacher of religion, Religious activity
			Al Rifai A. Huda	Religious activities, Student attendance, Morning religious activities, The daily routine activities, Daily afternoon activities, Activity of religious
		Structural	Luhur Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 starttask1 parallel1task3
			Luhur A. Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task1task2
			Al Rifai A. Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 starttask1 task4task5 task5task6 task6end
		Behavioral	Luhur Al Rifai	task1task2 task1task2task4
			Luhur A. Huda	task1task2 task1task2task3
			Al Rifai A. Huda	task1task2 task3task4task5 task4task5task6 task5task6

Tabel 4.36 Lanjutan

Jenis Cluster		Elemen Model Proses		
Cluster 3	Akademik	Contextual	Luhur Al Rifai	Students re-register, Re-register old students, Re-register new students, Record the number of classes and groupings, Record the identity of students in the boarding school, Making academic calendar, Learning and teaching process, Students take the exam, Calculate the test scores, Graduation process
			Luhur A. Huda	Students re-register, Re-register old students, Re-register new students, Record the number of classes and groupings, Record the identity of students in the boarding school, The activities of religious, Learning and teaching process, Students take the exam, Calculate the test scores, Graduation process
			Al Rifai A. Huda	Re-registration students, Re-registration new students, Re-registration old students, Listing the number of classes, Listing the cottage students, The activities of religious, The process of learning, The process of learning, Exam, Calculation of value of examination, Graduation process
		Structural	Luhur Al Rifai	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 task11 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10
			Luhur A. Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10
			Al Rifai A. Huda	task1 parallel1 task2 task3 parallel2 task4 task5 task6 task7 task8 task9 task10 task11 starttask1 task1parallel1 parallel1task2 parallel1task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4task5 task5task6 task6task7 task7task8 task8task9 task9task10 task10task11 task11end

Tabel 4.36 Lanjutan

Jenis Cluster		Elemen Model Proses	
	Behavioral	Luhur Al Rifai	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10
		Luhur A. Huda	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10
		Al Rifai A. Huda	task1task2 task1task3 task1task2task4 task1task3task4 task2task4task5 task3task4task5 task4task5task6 task5task6task7 task6task7task8 task7task8task9 task8task9task10 task9task10task11 task10task11

Setelah diperoleh hasil *common fragment* antar dua model proses, kemudian menentukan *common fragment* hingga mencapai satu model umum dari setiap *cluster* proses PSB, kesiantrian, dan akademik. Untuk menentukan satu model umum dari setiap *cluster* yaitu dengan menghitung elemen yang sama antar model hingga memperoleh satu model yang semua elemennya dimiliki oleh semua model atau disebut dengan *intersection* dari semua model proses. Urutan proses kemiripan yang dilakukan dalam menentukan *common fragment* yaitu kemiripan *contextual*, *structural*, kemudian *behavioral*. Berikut proses penentuan *common fragment* model proses bisnis:

Contextual Similarity :

Label yang digunakan diambil dari hasil *common fragment semantic* pada tabel 4.36 , kemudian dilakukan perhitungan yang sama untuk memperoleh satu proses sebagai hasil akhir *common fragment* dari keseluruhan model proses:

Tabel 4. 37 Proses ekstraksi common fragment lanjutan model 1 dan 2

Proses PSB	
Luhur - Al Rifai	Luhur -Anwarul Huda
1. Prospective students take and fill in the registration form	1. New students register in the boarding schools
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card	2. The committee put in the registration data
3. The committee prints the registration mark	3. The committee prints the registration mark
4. The committee prints the proof of registration	4. Get the receipt proof of boarding schools
5. Pay administration to the finance section	5. Pay administration to the finance section
6. Listing the new student room	6. Listing the new student room
7. Orientation for new students	7. Orientation for new students

Tabel 4. 38 Proses ekstraksi common fragment lanjutan model 1 dan 3

Luhur - Al Rifai	Al Rifai -Anwarul Huda
1. Prospective students take and fill in the registration form	1. Prospective students take and fill in the registration form
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card	2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee prints the registration mark	3. The committee do the registration data entry
4. The committee prints the proof of registration	4. The committee prints the proof of registration
5. Pay administration to the finance section	5. Prospective students do the test
6. Listing the new student room	6. Re-registration to the committee
7. Orientation for new students	7. Make payments to financial administration
	8. Prospective students see the announcement passed the selection
	9. Re-register with the committee
	10. Following the orientation of new students

Tabel 4. 39 Proses ekstraksi common fragment lanjutan model 2 dan 3

Luhur - Anwarul Huda	Al Rifai - Anwarul Huda
<ol style="list-style-type: none"> 1. New students register in the boarding schools 2. The committee put in the registration data 3. The committee prints the registration mark 4. Get the receipt proof of boarding schools 5. Pay administration to the finance section 6. Listing the new student room 7. Orientation for new students 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prospective students take and fill in the registration form 2. Return the form to the committee by attaching a receipt card 3. The committee do the registration data entry 4. The committee prints the proof of registration 5. Prospective students do the test 6. Re-registration to the committee 7. Make payments to financial administration 8. Prospective students see the announcement passed the selection 9. Re-register with the committee 10. Following the orientation of new students

Dari tabel 4.37 , 4.38 , dan 4.39 , dapat diperoleh hasil *common fragment* sebagai satu model proses umum berdasarkan kemiripan *contextual*.

Tabel 4. 40 Hasil akhir ekstraksi common fragment semantic similarity (proses PSB)

1	2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prospective students take and fill in the registration form 2. Return the form to the committee by attaching a receipt card 3. The committee prints the registration mark 4. Get the receipt proof of boarding schools 5. Pay administration to the finance section 6. Listing the new student room 7. Orientation for new students 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prospective students take and fill in the registration form 2. Return the form to the committee by attaching a receipt card 3. The committee prints the registration mark 4. The committee prints the proof of registration 5. Pay administration to the finance section 6. Re-registration to the committee 7. Orientation for new students

Tabel 4.40 Lanjutan

3	Hasil Common Fragment akhir
1. New students register in the boarding schools	1. Prospective students take and fill in the registration form
2. The committee put in the registration data	2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee prints the registration mark	3. The committee prints the registration mark
4. Get the receipt proof of boarding schools	4. Get the receipt proof of boarding schools
5. Pay administration to the finance section	5. Pay administration to the finance section
6. Re-registration to the committee	6. Re-registration to the committee
7. Orientation for new students	7. Orientation for new students

Structural Similarity :

Tabel 4. 41 Hasil akhir ekstraksi common fragment structural similarity (proses PSB)

Luhur Al Rifai	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task5task6 task6task7
Luhur A. Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 task6task7
Irisan 1	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task6task7
Luhur Al Rifai	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task5task6 task6task7
Al Rifai A. Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 task1task2 task3task4 task6task7 task7task8
Irisan 2	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task6task7
Al Rifai A. Huda	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 task8 starttask1 task1task2 task3task4 task6task7 task7task8
Luhur A. Huda	task1 task2 parallel1 task3 task4 task5 parallel2 task6 task7 starttask1 task1task2 task2parallel1 parallel1task3 task6task7
Irisan 3	task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task6task7

Dari hasil tabel 4.41, maka diperoleh hasil *common fragment structural* yakni :

- **task1 task2 task3 task4 task5 task6 task7 start1task1 task1task2 task6task7**

Behavioral Similarity

Tabel 4. 42 Hasil akhir ekstraksi common fragment behavioral similarity

Luhur Al Rifai	task1task2	task1task2task3	task4task5task6	task5task6task7
Luhur A. Huda	task1task2	task1task2task3	task5task6task7	
Irisan 1	task1task2	task1task2task3	task5task6task7	
Luhur Al Rifai	task1task2	task1task2task3	task4task5task6	task5task6task7
Al Rifai A. Huda	task1task2	task1task2task3	task2task3task4	task5task6task7
Irisan 2	task1task2	task1task2task3	task5task6task7	
Al Rifai A. Huda	task1task2	task1task2task3	task2task3task4	task5task6task7
Luhur A. Huda	task1task2	task1task2task3	task5task6task7	
Irisan 3	task1task2	task1task2task3	task5task6task7	

Dari hasil tabel 4.42, maka diperoleh hasil *common fragment behavioral* yakni :

- **task1task2 task1task2task3 task5task6task7**

Dari hasil *common fragment* berdasar *contextual*, *structural*, dan *behavioral* di atas, maka gabungan dan urutan elemen secara keseluruhan yang diperoleh adalah:

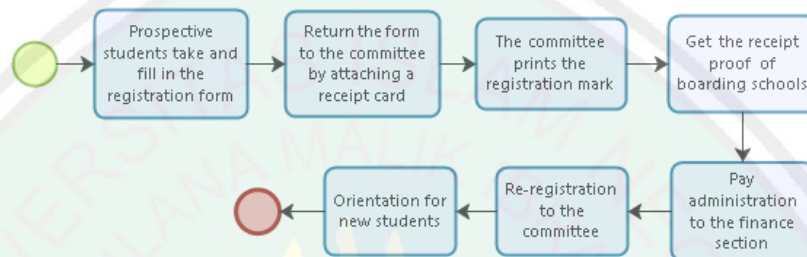
1. Prospective students take and fill in the registration form
2. Return the form to the committee by attaching a receipt card
3. The committee prints the registration mark
4. Get the receipt proof of boarding schools

5. Pay administration to the finance section
6. Re-registration to the committee
7. Orientation for new students

starttask1 task1 task1task2 task2 task2task3 task3 task3task4 task4

task4task5 task5 task5task6 task6 task6end

Dari hasil di atas, berikut adalah model proses umum dalam bentuk BPMN :



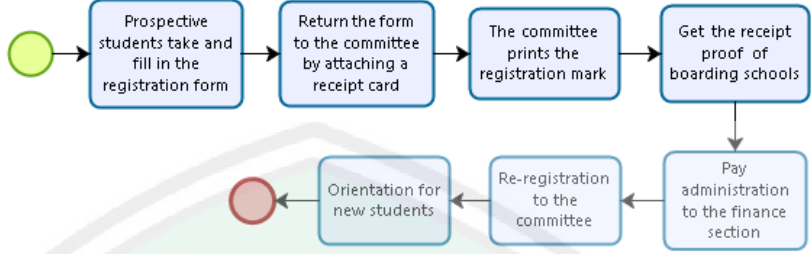
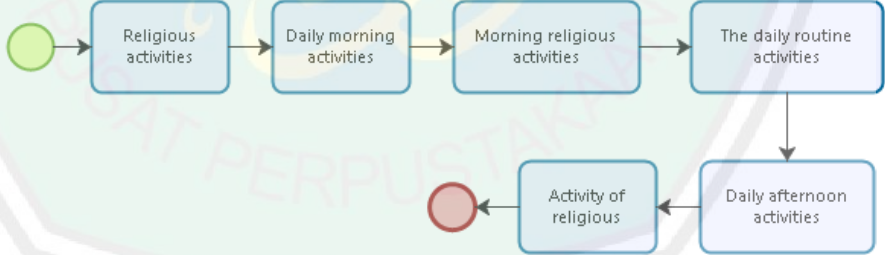
Gambar 4. 2 Hasil akhir model proses ekstraksi common fragment

Berikut merupakan hasil ekstraksi *common fragment* semua proses yakni proses PSB, kesiswaan, dan akademik.

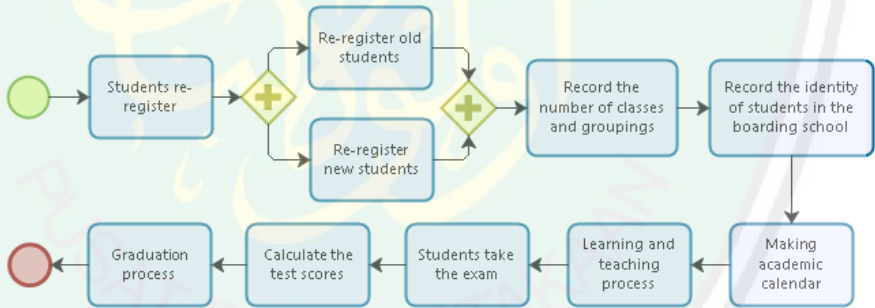
Tabel 4. 43 Hasil ekstraksi common fragment ERP Pondok Pesantren Luhur, Al Rifai, dan Anwarul Huda

Jenis Proses	Hasil ekstraksi <i>Common Fragment</i>
Proses PSB	Label proses : <ol style="list-style-type: none"> 1. Prospective students take and fill in the registration form 2. Return the form to the committee by attaching a receipt card 3. The committee prints the registration mark 4. Get the receipt proof of boarding schools 5. Pay administration to the finance section 6. Re-registration to the committee 7. Orientation for new students
	Elemen struktur model proses bisnis: starttask1 task1 task1task2 task2 task2task3 task3 task3task4 task4 task4task5 task5 task5task6 task6 task6end

Tabel 4.43 Lanjutan

Jenis Proses	Hasil ekstraksi <i>Common Fragment</i>
Proses PSB	<p>Model BPMN :</p>  <pre> graph LR Start(()) --> Task1[Prospective students take and fill in the registration form] Task1 --> Task2[Return the form to the committee by attaching a receipt card] Task2 --> Task3[The committee prints the registration mark] Task3 --> Task4[Get the receipt proof of boarding schools] Task4 --> Task5[Pay administration to the finance section] Task5 --> Task6[Re-registration to the committee] Task6 --> Task7[Orientation for new students] Task7 --> End(()) </pre> <p>Gambar 4. 3 Model proses bisnis ekstraksi common fragment proses PSB</p>
Proses Kesantrian	<p>Label proses :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Religious activities 2. Daily morning activities 3. Morning religious activities 4. The daily routine activities 5. Daily afternoon activities 6. Activity of religious
	<p>Elemen struktur model proses bisnis:</p> <p>Starttask1 task1 task1task2 task2 task2task3 task3 task3task4 task4 task4task5 task5 task5task6 task6 task6end</p>
	<p>Model BPMN :</p>  <pre> graph LR Start(()) --> Task1[Religious activities] Task1 --> Task2[Daily morning activities] Task2 --> Task3[Morning religious activities] Task3 --> Task4[The daily routine activities] Task4 --> Task5[Daily afternoon activities] Task5 --> Task6[Activity of religious] Task6 --> End(()) </pre> <p>Gambar 4. 4 Model proses bisnis ekstraksi common fragment proses kesantrian</p>

Tabel 4.43 Lanjutan

Jenis Proses	Hasil ekstraksi <i>Common Fragment</i>
Proses Akademik	<p>Label Proses :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students re-register 2. Re-register old students 3. Re-register new students 4. Record the number of classes and groupings 5. Record the identity of students in the boarding school 6. Making academic calendar 7. Learning and teaching process 8. Students take the exam 9. Calculate the test scores 10. Graduation process
	<p>Elemen struktur model proses bisnis :</p> <p>starttask1 task1 task1parallel1 parallel1task2 task2 parallel1task3 task3 task2parallel2 task3parallel2 parallel2task4 task4 task4task5 task5 task5task6 task6 task6task7 task7 task7task8 task8 task8task9 task9 task9task10 task10 task10end</p>
	<p>Model BPMN :</p>  <p>Gambar 4. 5 Model proses bisnis ekstraksi common fragment proses akademik</p>

4.6 Pengukuran Akurasi

Perhitungan kemiripan proses bisnis pada penelitian ini dilakukan pengukuran akurasi untuk mengetahui seberapa akurat metode yang diterapkan.

Metode yang digunakan untuk mengukur akurasi adalah metode *ROC*. *ROC* merupakan salah satu cara untuk melakukan analisis pada model *classifier* yang telah dibuat. Penggunaan *ROC curves* adalah untuk menentukan parameter model yang diinginkan sesuai dengan karakteristik dari model *classifier* yang diinginkan. Berikut merupakan rumus untuk pengukuran akurasi :

$$Accuracy = \frac{\sum TP + \sum TN}{\sum TP + \sum TN + \sum FP + \sum FN} \times 100\%$$

$\sum TP$ = Jumlah *True Positive*

$\sum FP$ = Jumlah *False Positive*

$\sum TN$ = Jumlah *True Negative*

$\sum FN$ = Jumlah *False Negative*

Tabel 4. 44 Perhitungan akurasi menggunakan metode ROC

No	Model 1	Model 2	Ket. Kemiripan Aktual	Nilai Kemiripan Uji Coba	Kluster Proses Bisnis	Akurasi
1	PSB Luhur	PSB Al Rifai	Mirip	0.57	PSB	TP
2	Kesantrian Luhur	Kesantrian Al Rifai	Mirip	0.50	Kesantrian	TP
3	Akademik Luhur	Akademik Al Rifai	Mirip	0.89	Akademik	TP
4	PSB Luhur	Kesantrian Al Rifai	Tidak mirip	0.48	<i>Uncluster</i>	TN
5	PSB Luhur	Akademik Al Rifai	Tidak mirip	0.46	<i>Uncluster</i>	TN
6	Kesantrian Luhur	PSB Al Rifai	Tidak mirip	0.39	<i>Uncluster</i>	TN
7	Kesantrian Luhur	Akademik Al Rifai	Tidak mirip	0.36	<i>Uncluster</i>	TN
8	Akademik Luhur	PSB Al Rifai	Tidak mirip	0.52	<i>Uncluster</i>	FP
9	Akademik Luhur	Kesantrian Al Rifai	Tidak mirip	0.47	<i>Uncluster</i>	TN
10	PSB Luhur	PSB Anwarul Huda	Mirip	0.71	PSB	TP
11	Kesantrian Luhur	Kesantrian Anwarul Huda	Mirip	0.52	Kesantrian	TP
12	Akademik Luhur	Akademik Anwarul Huda	Mirip	0.90	Akademik	TP
13	PSB Luhur	Kesantrian Anwarul Huda	Tidak mirip	0.39	<i>Uncluster</i>	TN
14	PSB Luhur	Akademik Anwarul Huda	Tidak mirip	0.44	<i>Uncluster</i>	TN
15	Kesantrian Luhur	PSB Anwarul Huda	Tidak mirip	0.46	<i>Uncluster</i>	TN
16	Kesantrian Luhur	Akademik Anwarul Huda	Tidak mirip	0.40	<i>Uncluster</i>	TN

Tabel 4.44 Lanjutan

No	Model 1	Model 2	Ket. Kemiripan Aktual	Nilai Kemiripan Uji Coba	Kluster Proses Bisnis	Akurasi
17	Akademik Luhur	PSB Anwarul Huda	Tidak mirip	0.42	<i>Uncluster</i>	TN
18	Akademik Luhur	Kesantrian Anwarul Huda	Tidak mirip	0.31	<i>Uncluster</i>	TN
19	PSB Al Rifai	PSB Anwarul Huda	Mirip	0.63	PSB	TP
20	Kesantrian Al Rifai	Kesantrian Anwarul Huda	Mirip	0.75	Kesantrian	TP
21	Akademik Al Rifai	Akademik Anwarul Huda	Mirip	0.96	Akademik	TP
22	PSB Al Rifai	Kesantrian Anwarul Huda	Tidak mirip	0.43	<i>Uncluster</i>	TN
23	PSB Al Rifai	Akademik Anwarul Huda	Tidak mirip	0.53	<i>Uncluster</i>	FP
24	Kesantrian Al Rifai	PSB Anwarul Huda	Tidak mirip	0.31	<i>Uncluster</i>	TN
25	Kesantrian Al Rifai	Akademik Anwarul Huda	Tidak mirip	0.41	<i>Uncluster</i>	TN
26	Akademik Al Rifai	PSB Anwarul Huda	Tidak mirip	0.38	<i>Uncluster</i>	TN
27	Akademik Al Rifai	Kesantrian Anwarul Huda	Tidak mirip	0.34	<i>Uncluster</i>	TN
28	Pendaftaran Luhur	Kesantrian Luhur	Tidak mirip	0.48	<i>Uncluster</i>	TN
29	Pendaftaran Luhur	Akademik Luhur	Tidak mirip	0.51	<i>Uncluster</i>	FP
30	Pendaftaran Al Rifai	Kesantrian Al Rifai	Tidak mirip	0.28	<i>Uncluster</i>	TN
31	Pendaftaran Al Rifai	Akademik Al Rifai	Tidak mirip	0.52	<i>Uncluster</i>	FP
32	Pendaftaran Anwarul Huda	Kesantrian Anwarul Huda	Tidak mirip	0.30	<i>Uncluster</i>	TN
33	Pendaftaran Anwarul Huda	Akademik Anwarul Huda	Tidak mirip	0.46	<i>Uncluster</i>	TN
34	Kesantrian Luhur	Akademik Luhur	Tidak mirip	0.39	<i>Uncluster</i>	TN
35	Kesantrian Al Rifai	Akademik Al Rifai	Tidak mirip	0.47	<i>Uncluster</i>	TN
36	Kesantrian Anwarul Huda	Akademik Anwarul Huda	Tidak mirip	0.38	<i>Uncluster</i>	TN
37	PSB Luhur	PSB Luhur	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
38	PSB Al Rifai	PSB Al Rifai	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
39	PSB Anwarul Huda	PSB Anwarul Huda	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
40	Kesantrian Luhur	Kesantrian Luhur	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
41	Kesantrian Al Rifai	Kesantrian Al Rifai	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP

Tabel 4.44 Lanjutan

No	Model 1	Model 2	Ket. Kemiripan Aktual	Nilai Kemiripan Uji Coba	Kluster Proses Bisnis	Akurasi
42	Kesantrian Anwarul Huda	Kesantrian Anwarul Huda	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
43	Akademik Luhur	Akademik Luhur	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
44	Akademik Al Rifai	Akademik Al Rifai	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP
45	Akademik Anwarul Huda	Akademik Anwarul Huda	Mirip	1.00	<i>Cluster</i>	TP

$$Accuracy = \frac{18 + 23}{18 + 23 + 4 + 0} \times 100\% = 91,11\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan kemiripan proses bisnis berdasarkan *structural*, *behavioral*, dan *contextual* dengan metode yang digunakan menghasilkan skala akurasi sebesar 91,11%.

4.7 Perbandingan dengan penelitian terdahulu

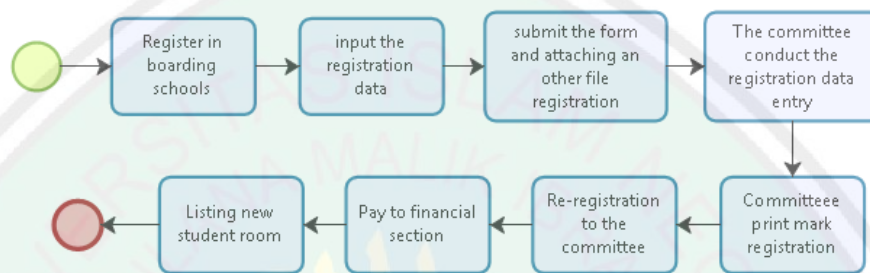
Perbandingan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Arif Wahyu Prasetya yang berjudul “Aplikasi Manajemen Proses Bisnis Menggunakan Metode Analisis Kemiripan *Behavioral*, *Structural*, dan *Semantic* untuk Meningkatkan Akurasi dalam Penentuan *Common Fragment Workflow* pada ERP Pesantren” adalah:

Tabel 4. 45 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

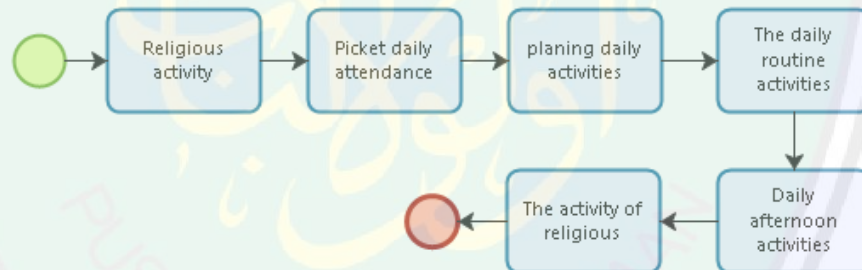
No	Penelitian Sebelumnya	Penelitian ini
1	Dari beberapa uji coba yang telah dilakukan mendapatkan nilai <i>threshold</i> sebesar 0,48	Dari beberapa uji coba yang telah dilakukan mendapatkan nilai <i>threshold</i> sebesar 0,49
2.	Komposisi nilai bobot kemiripan <i>structural</i> sebesar 0.30, <i>behavioral</i> sebesar 0.20, dan <i>semantic</i> sebesar 0.50.	Nilai bobot kemiripan <i>structural</i> sebesar 0.33, <i>behavioral</i> sebesar 0.10, dan <i>semantic</i> sebesar 0.57.
3	<i>Semantic similarity</i> tidak dijadikan sebagai pertimbangan dalam menentukan model <i>common fragment</i> . Penerapan <i>semantic</i> dalam model menyesuaikan <i>common fragment</i> dari <i>structural</i> dan <i>behavioral</i> .	<i>Semantic similarity</i> memiliki prioritas tertinggi untuk menentukan model <i>common fragment</i> . <i>Structural</i> , dan <i>behavioral</i> menyesuaikan hasil ekstraksi <i>common fragment</i> dari <i>semantic</i> .

Pada tabel 4.45 menunjukkan adanya perbedaan hasil antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu komposisi nilai bobot kemiripan dan nilai *threshold*. Hal ini dipengaruhi oleh variasi data model dan metode yang digunakan dalam perhitungan nilai kemiripan.

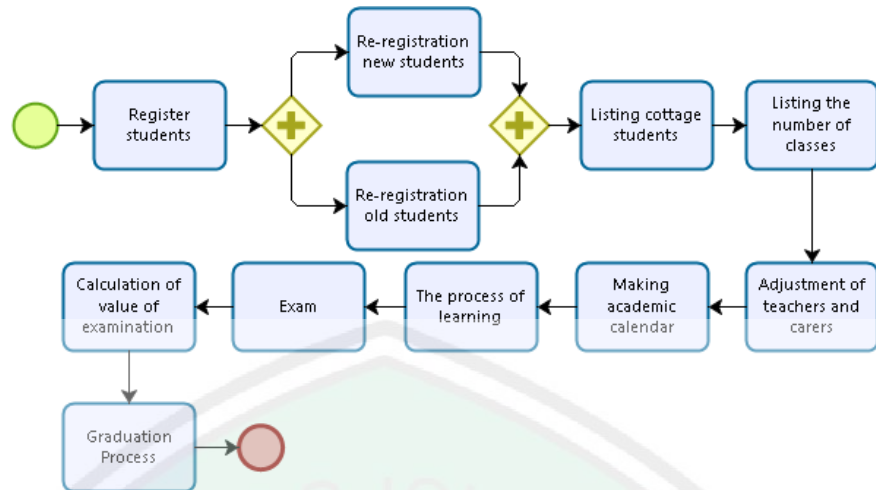
Hasil ekstraksi *common fragment* model penelitian sebelumnya :



Gambar 4. 6 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian terdahulu (PSB)

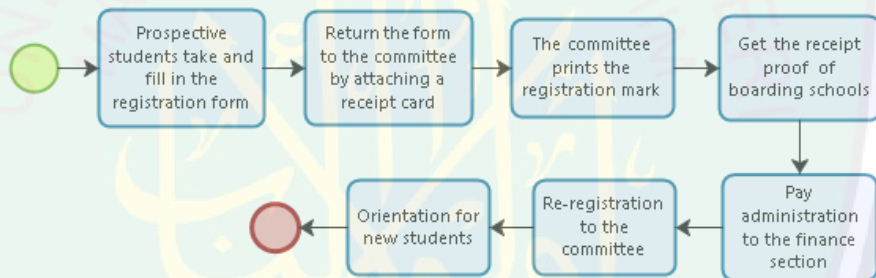


Gambar 4. 7 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian terdahulu (Kesantrian)

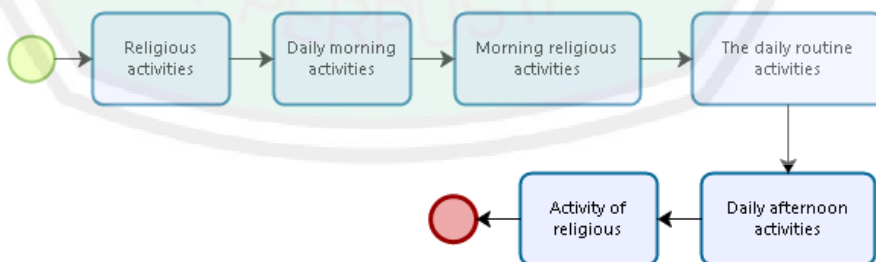


Gambar 4. 8 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian terdahulu (Akademik)

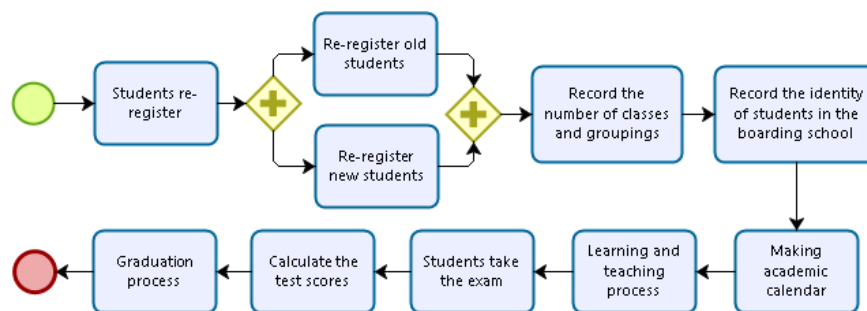
Hasil ekstraksi *common fragment* model penelitian ini :



Gambar 4. 9 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian ini (PSB)



Gambar 4. 10 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian ini (Kesantrian)



Gambar 4. 11 Hasil ekstraksi common fragment model pada penelitian ini (Akademik)

4.8. Integrasi Penelitian dengan Islam

Penelitian yang dilakukan menghasilkan keluaran berupa *common fragment* atau model proses bisnis yang umum. Penelitian ini menggunakan studi kasus proses Penerimaan Santri Baru, kesantrian, dan akademik pada Pondok Pesantren Luhur, Al-Rifai, dan Anwarul Huda. Proses bisnis yang umum tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam proses *composing* proses bisnis serta membuat layanan yang sama dalam *web service*. Hal itu juga dapat menghemat waktu dan biaya pengembangan sistem informasi.

Islam merupakan agama yang sempurna dengan segala ketentuan-ketentuan yang telah diatur di dalam Al-Quran dan Sunnah Rasulullah ﷺ. Islam sudah mengatur sedemikian rupa segala hal dalam kehidupan manusia. Sebagai seorang yang beragama Islam atau muslim yang taat dan beriman kepada Allah hendaknya memiliki akhlak yang sesuai dengan Al-Quran dan Sunnah, karena Al-Quran merupakan petunjuk bagi umat manusia dalam mengarungi hidup di dunia ini agar selamat menuju kehidupan akhir yang sesungguhnya. Ada salah satu bentuk akhlak yang telah disebutkan dalam Al-Quran Surat Al Mu'minuun ayat 3 :

وَالَّذِينَ هُمْ عَنِ اللَّغْوِ مُعْرِضُونَ ﴿٣﴾

“Dan orang-orang yang menjauhkan diri dari (perbuatan dan perkataan) yang tiada berguna.” (QS. Al Mu’minun : 3)

Tafsir Al-Aisar menjelaskan mengenai ayat ini dengan menguraikan kata **اللَّغْوِ** adalah segala sesuatu yang tidak diridhai oleh Allah *Ta’ala.*, baik berupa perkataan, perbuatan, atau pikiran. **مُعْرِضُونَ** adalah menghindari dari perbuatan **اللَّغْوِ**. Ringkasan tafsir oleh Kementerian Agama menjelaskan tentang ayat ini bahwa Allah menjelaskan sifat yang ketiga, yaitu bahwa seorang mukmin yang bahagia itu ialah yang selalu menjaga waktu dan umurnya supaya jangan sia-sia. Sebagaimana ia khusyuk dalam shalatnya, berpaling dari segala sesuatu kecuali dari Tuhan penciptanya, demikian pula ia berpaling dari segala perkataan dan perbuatan yang tidak berguna bagi dirinya atau orang lain. Di antara mereka yang akan memperoleh keberuntungan adalah *orang yang menjauhkan diri*, atau tidak memberi perhatian secara lahir dan batin, *dari perbuatan dan perkataan yang tidak berguna*, yaitu sesuatu yang sebenarnya di satu sisi tidak dilarang, namun di sisi lain tidak mendatangkan manfaat. Ayat tersebut mengarahkan agar manusia mampu berpikir mengenai perbuatan apa yang seharusnya dilakukan dan perbuatan mana yang seharusnya ditinggalkan agar lebih efektif dan efisien dalam mempergunakan waktu, karena orang-orang mukmin memiliki tanggungjawab dan amanah yang berat.

Dalam penelitian ini terdapat berbagai macam proses bisnis pada ERP Pondok Pesantren yang berbeda. Variasi tersebut membuat proses pencarian kesamaan proses bisnis memerlukan waktu yang tidak sebentar. Jika dilakukan

secara manual mencari kesamaan satu persatu elemen-elemen pada proses bisnis akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan dapat berpengaruh pada variabel lain misalnya biaya pemrosesan. Hal ini dapat mempengaruhi banyaknya waktu yang dihabiskan oleh orang muslim hanya untuk menyelesaikan satu permasalahan saja. Selain itu ketika waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan pemrosesan lebih cepat maka, orang muslim memiliki waktu yang lebih banyak untuk bersungguh-sungguh dalam beribadah dan pekerjaan-pekerjaan lain yang bermanfaat.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perhitungan *structural similarity*, dan *behavioral similarity* dilakukan dengan menggunakan algoritma *Jaccard Coefficient Similarity*. Dari hasil perhitungan terbukti bahwa algoritma ini dapat menghitung nilai kemiripan pada model proses bisnis pada ERP Pondok Pesantren.
2. Perhitungan *semantic similarity* berdasar *contextual*-nya dilakukan dengan menggunakan algoritma *wu palmer* untuk perhitungan *word similarity*, dan algoritma AHP untuk menentukan nilai pembobotan kalimat. Akumulasi antara matriks nilai perhitungan *word similarity*, dan pembobotan terbukti dapat menghitung nilai kemiripan dari label model proses bisnis berdasarkan *contextual*-nya.
3. Nilai bobot dari kriteria kelas kata yang diberikan adalah 0,75 untuk kelas *verb*, dan 0,25 untuk kelas *noun*.
4. Proses *clustering* dilakukan dengan membandingkan nilai akumulasi perhitungan pembobotan kemiripan dengan nilai *threshold* yang telah ditentukan. Apabila nilai kemiripan (\geq) nilai *threshold* maka nilai tersebut lolos *cluster*. Nilai *threshold* sebesar 0,49.

5. Penentuan nilai bobot kemiripan *behavioral*, *structural*, dan *semantic* menggunakan algoritma AHP. Nilai bobot dari kriteria masing-masing adalah 0,10 untuk *behavioral*, 0,33 untuk *structural*, dan 0,57 untuk *semantic*.
6. Nilai kemiripan yang lolos pada proses *clustering* kemudian digunakan pada proses ekstraksi *common fragment*.

5.2. Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran untuk penelitian mendatang :

1. Menggunakan label berbahasa yang lain untuk menghitung nilai *semantic similarity* berdasarkan *contextual*-nya, seperti : bahasa Indonesia.
2. Menggunakan algoritma yang lain untuk menghitung nilai *contextual similarity between sentence*.
3. Menggunakan algoritma yang lain untuk melakukan proses *clustering*.
4. Menggunakan algoritma yang lain untuk proses pembobotan.
5. Menambah data model untuk jenis proses bisnis yang lain, karena penambahan masukan model akan mempengaruhi kualitas *common fragment* yang dihasilkan.
6. Perhitungan lebih detail pada kemiripan *structural*, dan *behavioral* dengan cara memetakan setiap elemen yang dibandingkan, dan pemberian *threshold* secara spesifik setiap perbandingan elemen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Dumas, L. Garcia-Banuelos dan R. Dijkman, "Similarity Search of Business Process Models," *IEEE Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering*, vol. 32, no. 3, pp. 23-28, 2009.
- [2] A. C. Fauzan, R. Sarno, M. A. Yaqin and A. Jamal, "Extracting common fragment based on behavioral similarity using transition adjacency relations for scalable business processes," *International Conference on Information & Communication Technology and System (ICTS)*, 2017. DOI: 10.1109/ICTS.2017.8265658
- [3] A. W. Prasetya, "Aplikasi Manajemen Proses Bisnis Menggunakan Metode Analisis Kemiripan Behavioral, Structural, dan Semantic untuk Meningkatkan Akurasi dalam Penentuan Common Fragment Workflow pada ERP Pesantren," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, 2017.
- [4] A. Maulana, M. Bijaksana Arif dan M. Syahrul Mubarok, "Perancangan Semantic Similarity based on Word Thesaurus Menggunakan Pengukuran Omiotis Untuk Pencarian Aplikasi pada I-GRACIAS," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 3, no. 2, p. 3689, 2016.
- [5] M. A. Yaqin dan Syahiduzzaman, "Pemodelan Aplikasi Enterprise Resource Planning Untuk Pondok Pesantren (Pemodelan Aplikasi Proses Akademik)," *Matics*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2016.
- [6] M. A. Ramdhani, "Pemodelan Proses Bisnis Sistem Akademik Menggunakan Pendekatan Business Process Modeling Notation (BPMN)," *Jurnal Informasi*, vol. 7, no. 2, p. 2, 2015.
- [7] J. Saldivar, C. Vairetti, C. D. F. Rodriguez, F. Casati dan R. Alarcon, "Analysis and Improvement of Business Process Models Using Spreadsheets," *Information System*, vol. 57, pp. 1-19, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.is.2015.10.012>

- [8] R. Dijkman, M. Dumas dan L. Garcia-Banuelos, "Graph Matching Algorithms for Business Process Model Similarity Search," dalam *Proceeding BPM Ulm*, Germany, 2009. DOI: 10.1007/978-3-642-03848-8_5
- [9] J. Mendling, B. v. Dongen and W. v. d. Aalst, "On the Degree of Behavioral Similarity between Business," *Workshop der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) und Treffen ihres Arbeitskreises "Geschäftsprozessmanagement mit Ereignisgesteuerten Prozessketten (WI-EPK)"*, vol. 303, pp. 39-58, 2007.
- [10] L. Y. Banowosari dan I. W. I. Wicaksana, "Pengembangan Aplikasi Antar-muka Pemakai untuk Penghitungan Similaritas Semantik Berbasis String dan Wordnet," vol. 1, no. 2, pp. 10-12, 2007.
- [11] S. Niwattanakul, J. Singthongchai, E. Naenudorn dan S. Wanapu, "Using of Jaccard Coefficient for Keywords Similarity," dalam *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, Hong Kong, 2013.
- [12] P. Kharismadita dan F. Rahutomo, "Implementasi Tokenizing Plus pada Sistem Pendeteksi Kemiripan Jurnal Skripsi," *Jurnal Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 24-28, 2015.
- [13] A. Millah dan S. Nurazizah, "Perbandingan Penggunaan Algoritma Cosinus dan Wu Palmer untuk Mencari Kemiripan Kata dalam Plagiarism Checker," *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, vol. 2, no. 1, pp. 15-25, 2017.
- [14] H. Taherdoost, "Decision Making Using the Analytic Hierarchy Process(AHP); A Step by Step Approach," *International Journal of Economics and Management Systems*, vol. 2, 2017.
- [15] Y. Zhou, H. Cheng dan J. Xu Yu, "Graph Clustering Based on Structural/Attribute Similarities," *Proceedings of the VLDB Endowment*, vol. 2, no. 1, pp. 718-729, 2009. DOI: 10.14778/1687627.1687709
- [16] M. L. Rosa, M. Dumas, U. Reina dan R. Dijkman, "Business Process Model Merging: An Approach to Business Process Consolidation," *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, vol. 22, no. 2, pp. 1-42, 2013. DOI: 10.1145/2430545.2430547
- [17] A. W. Prasetya, M. A. Yaqin dan Syahiduzzaman, "Common Process Extraction Pada Scalable Model Proses Bisnis," *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, pp. 8-9, 2018.
- [18] R. Sarno, E. W. Pamungkas, D. Sunaryono dan Sarwosri, "Workflow Common Fragments Extraction Based on WSDL Similarity and Graph Dependency," *IEEE International Seminar on Intelligent Technology and Its*

Applications, pp. 309-314, 2015. DOI: 10.1109/ISITIA.2015.7219997

