PEMODELAN DAN EVALUASI PROSES BISNIS PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK DENGAN MENERAPKAN METODE *PROCESS MINING* DAN *QUALITY EVALUATION FRAMEWORK* (QEF) STUDI PADA PT. XYZ

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh: Nafiani 155150401111047



PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019

PENGESAHAN

PEMODELAN DAN EVALUASI PROSES BISNIS PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK DENGAN MENERAPKAN METODE PROCESS MINING DAN QUALITY **EVALUATION FRAMEWORK (QEF) STUDI PADA PT. XYZ**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

> Disusun Oleh: Nafiani NIM: 155150401111047

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada 17 Juli 2019 Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB. NIP: 198002282006041001

Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom. NIP: 19760619 2006041001

Mengetahui Ketua Jurusan Sistem Informasi

Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T. NIP: 197408232000121001

PENGESAHAN

PEMODELAN DAN EVALUASI PROSES BISNIS PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK DENGAN MENERAPKAN METODE PROCESS MINING DAN QUALITY EVALUATION FRAMEWORK (QEF) STUDI PADA PT. XYZ

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh : Nafiani NIM: 155150401111047

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada 17 Juli 2019 Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB.

NIP: 198002282006041001

Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom.

NIP: 19760619 2006041001

Mengetahui

tua Jurusan Sistem Informasi

Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T.

NIP: 197408232000121001 6~

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsurunsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 17 Juli 2019

TEMPEL TD3D1AFF904056111

Nafiani

NIM: 155150401111047

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: "Pemodelan Dan Evaluasi Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak Dengan Menerapkan Metode Process Mining Dan Quality Evaluation Framework (QEF) Studi Pada PT. XYZ".

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihakpihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan skripsi ini dari awal hingga terselesaikannya laporan skripsi ini, diantaranya:

- 1. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D., Bapak Ir. Heru Nurwasito, M.Kom., Bapak Suprapto, S.T., Bapak Edy Santoso, S.Si, M.Kom. selaku Dekan, Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
- 2. Bapak Dr. Eng., Herman Tolle, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi.
- 3. Bapak Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB. selaku pembimbing 1 skripsi serta Ketua Program Studi Sistem Informasi dan Bapak Nanang Yudi Setiawan, S.T, M.Kom selaku pembimbing 2 skripsi yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 4. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah mendidik dan memberikan ilmu serta wawasannya selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
- 5. Seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
- 6. Bapak dan Ibu serta Kakak yang tak henti mendukung dan memberikan semangat, nasehat, perhatian dan kesabarannya dalam membesarkan dan mendidik penulis.
- 7. Cut Atika Hasya, Intan Musfira, Rizka Puspitasari, Siti Nadya Putri, Soufi Elvirawati, Syifa Nabila, Tanisa Atila, Tengku Intan, dan Wilda Maifira atas dukungan dan semangat yang diberikan tanpa henti.
- 8. Rizky Novriansyah dan Mohammad Arda Dwi A, teman seperjuangan di setiap mata kuliah, setiap tugas, setiap proyek dan di setiap hal apapun itu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- 9. Anvel, Ghufrani Kusuma Purnamasari, Hana Attaumi, Karita Puspitasari, Maulida Sabrina, Muhamad Fauziawan Agung Rewanda, Meirina Fatima, dan Vira Indriana atas dukungan dan kerja sama selama kuliah dan kehidupan sehari-hari mulai dari awal perkuliahan.

- 10. Teman-teman Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer angkatan 2015 atas seluruh bantuan, kerjasama, suka dan duka selama masa perkulihan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- 11. Teman-teman Lembaga Pers Mahasiswa DISPLAY yang turut serta membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi, terima kasih atas pengalaman dan kekeluargaan yang diberikan selama ini.
- 12. Teman-teman Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer angkatan 2015 atas seluruh bantuan, kerjasama, suka dan duka selama masa perkulihan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- 13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan dan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya skripsi ini.
- 14. Muhammad Nadzir yang memberikan semangat tanpa henti serta memarahi saya jika saya salah dalam penulisan kata (*typo*) dan selalu membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis berharap skripsi yang telah disusun ini bisa memberikan sumbangsih untuk menambah pengetahuan para pembaca, dan akhir kata, dalam rangka perbaikan selanjutnya, penulis akan terbuka terhadap saran dan masukan dari semua pihak karena penulis menyadari skripsi yang telah disusun ini masih memiliki kekurangan.

Malang, 5 Juli 2019

Penulis

nafiani@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Nafiani, Pemodelan Dan Evaluasi Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak Dengan Menerapkan Metode *Process Mining* Dan *Quality Evaluation Framework* (QEF) Studi Pada PT. XYZ

Pembimbing: Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB. dan Nanang Yudi Setiawan, S. T., M.Kom.

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang menjual layanan dan solusi terhadap permasalahan pelanggan, layanan dan solusi yang dijual merupakan sebuah produk yang telah dikembangkan sebelumnya oleh PT. XYZ dan akan terus dikembangkan menyesuaikan penambahan fungsi sesuai dengan permintaan pelanggan. Untuk dapat mencapai visi misinya tentu PT. XYZ harus memiliki proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang baik. Saat ini proses pengembangan layanan dan solusi masih belum memiliki suatu Standart Operational Procedure (SOP) yang bersifat tertulis yang dapat menyebabkan terjadinya kendala dalam melakukan evaluasi pada kinerja sistem dan lewatnya pengembangan suatu produk dari batas waktu yang telah ditentukan. Oleh karena itu, perlu dilakukannya evaluasi lebih lanjut agar tidak berdampak negatif pada proses pengembangan produk. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan sumber wawancara dan event log yang menggunakan metode process mining untuk melakukan pengolahan serta analisis event log lebih lanjut dengan bantuan Disco dan ProM 6 Tools. Setelah itu proses evaluasi akan dilanjutkan dengan menggunakan Quality Evaluation Framework (QEF) untuk membandingkan antara nilai target dengan nilai hasil wawancara dan nilai event log. Dari hasil evaluasi, didapatkan 13 quality factor, 4 quality factor diantaranya tidak sesuai dengan target perusahaan dikarenakan waktu pengerjaan yang tercatat pada event log melebihi target. Adapun beberapa aktivitas yang tercatat pada event log tidak sesuai prosedural seperti proses yang tidak ditutup dalam jangka waktu yang lama dan dan proses yang memiliki nilai waktu mulai dan selesai yang sama.

Kata kunci: event log, process mining, discovery, pengembangan perangkat lunak, quality factor, ticketing.

ABSTRACT

Nafiani, Modeling and Evaluation of Business Process Software Development By Implementing the Process Mining Method and Quality Evaluation Framework (QEF) Study at PT. XYZ

Supervisors: Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB. and Nanang Yudi Setiawan, S. T., M.Kom.

PT. XYZ is a company that sells services and solutions to customer problems, services and solutions sold are products that have been developed previously by PT. XYZ and will continue to be developed to adjust the addition of functions according to customer demand. To be able to achieve the vision and mission of an organization, PT. XYZ must have a good software development business process. Currently, the service and solution development process still not have a written Standard Operational Procedure (SOP) that can be the problem in evaluating system performance and the passing of a product from a predetermined time limit. Therefore, we need to carry out further evaluations so as not to have a negative impact on the product development process. Evaluation is done by using interview sources and event logs that use process mining methods to further process and analyze event logs with the help of Disco and ProM 6 Tools. After that, the evacuation process will be continued by using the Quality Evaluation Framework (QEF) to compare the target values with the interview results and event log values. The evaluation results have 13 quality factors were concerned, 4 quality factors including those that were not in line with the company's target because the processing time recorded in the event log exceeded the target. The activities listed in the event log are not procedurally appropriate, such as processes that were not closed for a long time and processes that have the same start and finish time.

Keywords: event log, process mining, discovery, software development, quality factor, ticketing.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS Error! Bookma	ark not defined.
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
BAB 1 PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang 1.2 Rumusan Masalah 1.3 Tujuan	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	
1.6 Sistematika Pembahasan	
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Gambaran Perusahaan	
2.2.1 Profil Perusahaan	
2.2.2 Visi dan Misi Perusahaan	
2.2.3 Stuktur Organisasi Perusahaan	14
2.3 Proses Bisnis	17
2.4 Pemodelan Proses Bisnis	17
2.5 Identifikasi Proses Bisnis	18
2.5.1 Petri Net	18
2.6 YAWL	20
2.7 Process Mining	22
2.8 Event Log	
2.9 Algoritma Heuristic Miner	24
2.10 Metode <i>Scrum</i>	25

2.11 DISCO 100IS	2/
2.12 ProM 6 <i>Tools</i>	27
2.13 Quality Evaluation Framework (QEF)	28
2.13.1 Quality Factor and Metric	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Studi Kepustakaan	32
3.2 Pengumpulan Data	33
3.3 Identifikasi Proses Bisnis	33
3.3.1 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara	33
3.3.2 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Event Log	34
3.4 Pemodelan Proses Bisnis	34
3.4.1 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara	34
3.4.2 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil <i>Discovery</i>	
3.5 Analisis Berdasarkan Hasil <i>Discovery</i>	35
3.6 Evaluasi Proses Bisnis dengan Metode QEF	35
3.7 Kesimpulan dan Saran	35
BAB 4 PEMODELAN PROSES BISNIS DAN ANALISIS	
4.1 Pengumpulan Data	36
4.2 Identifikasi Proses Bisnis	36
4.2.1 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil	
Wawancara	
4.2.2 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil <i>Discovery</i>	
4.3 Pemodelan Proses Bisnis	40
4.3.1 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara	40
4.3.2 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil <i>Discovery</i>	
4.4 Analisis Hasil <i>Discovery</i>	
4.4.1 Informasi Statistik <i>Event Log</i> pada Disco <i>Tools</i>	
4.4.2 Informasi Frekuensi Aktivitas	
4.4.3 Diagram <i>Performance</i>	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	_

BAB 5 EVALUASI PROSES BISNIS	78
5.1 Identifikasi Quality Factor	78
5.2 Pemetaan Quality Factor	79
5.3 Identifikasi Target dan Hasil Kalkulasi	83
5.3.1 Hasil Pengukuran <i>Quality Factor</i>	83
5.3.2 Identifikasi Hasil Kalkulasi	86
BAB 6 PENUTUP	92
6.1 Kesimpulan	92
6.2 Saran	93
LAMPIRAN A GLOSARIUM	94
LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA	
LAMPIRAN C VALIDASI MEMBER CHECK	103
LAMPIRAN D PEMODELAN PROSES BISNIS	
DAFTAR REFERENSI	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	9
Tabel 2.2 Tipe Split Pada YAWL	. 21
Tabel 2.3 Tipe <i>Join</i> Pada YAWL	. 22
Tabel 4.1 <i>Detail</i> Aktivitas Pengembangan Perangkat Lunak	.37
Tabel 4.2 Detail Aktivitas Ticketing	.38
Tabel 4.3 <i>Detail</i> Aktivitas Data <i>Event Log</i>	.39
Tabel 4.4 Durasi waktu aktivitas dalam event log	.72
Tabel 4.5 Durasi waktu aktivitas dalam event log	76
Tabel 5.1 Quality Factor Pengembangan Perangkat Lunak	.78
Tabel 5.2 Quality Factor Ticketing	.79
Tabel 5.3 Perhitungan <i>Quality Factor</i> Pada Proses Bisnis Pengembang Perangkat Lunak dan <i>Ticketing</i>	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Stuktur Pada PT. XYZ	14
Gambar 2.2 Atribut <i>Place</i> di Petri Net	18
Gambar 2.3 Atribut Transisi di Petri Net	19
Gambar 2.4 Atribut Panah (arc) di Petri Net	19
Gambar 2.5 Atribut Token di Petri Net	19
Gambar 2.6 Proses lurus antara $X \rightarrow Y$	19
Gambar 2.7 Proses pararel X \rightarrow Y, X \rightarrow Z dan Y Z	19
Gambar 2.8 Proses XOR X \rightarrow Y, X \rightarrow Z dan Y#Z	20
Gambar 2.9 Proses bersyarat dimana Z harus dipenuhi oleh Y dan X	20
Gambar 2.10 Proses Z yang dipenuhi salah satu dari X atau Y	20
Gambar 2.11 Atribut yang terdapat pada YAWL	21
Gambar 2.12 Teknik yang terdapat pada <i>Process Mining</i>	23
Gambar 2.13 Contoh Event Log	
Gambar 2.14 Scrum Process	26
Gambar 2.15 Framewok ProM	27
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	32
Gambar 4.1 Alur Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak	44
Gambar 4.2 Alur Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak Ba Ticketing	46
Gambar 4.3 Tampilan awal ProM 6	47
Gambar 4.4 Hasil <i>Import</i> file <i>event log</i> tipe mxml ke ProM 6	48
Gambar 4.5 Tampilan <i>plugin</i> untuk <i>mining</i> proses	49
Gambar 4.6 Pengaturan default	49
Gambar 4.7 Model Pengembangan Perangkat Lunak berbentuk heuristic	
Gambar 4.8 Model <i>Ticketing</i> berbentuk <i>heuristic net</i>	50
Gambar 4.9 Konversi <i>heuristic net</i> menjadi Petri Net	51
Gambar 4.10 Model Pengembangan Perangkat Lunak	51
Gambar 4.11 Model <i>Ticketing</i>	52
Gambar 4.12 Model Pengerjaan fitur	54
Gambar 4.13 Model Perbaikan Bug	57

Gambar 4.14 Statistik <i>Overview</i>
Gambar 4.15 Statistik <i>Activity</i>
Gambar 4.16 Statistik <i>Resource</i>
Gambar 4.17 Statistik <i>Overview</i>
Gambar 4.18 Statistik <i>Activity</i>
Gambar 4.19 Statistik <i>Resource</i>
Gambar 4.20 Model Heuristic Net Bagian Pengembangan Perangkat Lunak 63
Gambar 4.21 Diagram Frekuensi Pengembangan Perangkat Lunak64
Gambar 4.22 Model Heuristic Net Bagian Ticketing66
Gambar 4.23 Diagram Frekuensi <i>Ticketing</i> 65
Gambar 4.24 Diagram <i>Performance</i> Pengembangan Perangkat Lunak denga Minimal Durasi69
Gambar 4.25 Diagram <i>Performance</i> Pengembangan Perangkat Lunak dengai Maksimal Durasi70
Gambar 4.26 Diagram <i>Performance</i> Pengembangan Perangkat Lunak dengai Median Durasi72
Gambar 4.27 Diagram Performance Ticketing dengan Minimal Durasi73
Gambar 4.28 Diagram Performance Ticketing dengan Maksimal Durasi74
Gambar 4.29 Diagram <i>Performance Ticketing</i> dengan Median Durasi75
Gambar 5.1 Pemetaan <i>Quality Factor</i> Pada Proses Bisnis Pengembangai Perangkat Lunak82
Gambar 5.2 Pemetaan <i>Quality Factor</i> Pada Proses Bisnis <i>Ticketing</i> 82
Gambar 5.3 Statistik Durasi Pengerjaan Fitur8
Gambar 5.4 Informasi Waktu Event Log88
Gambar 5.5 Informasi Waktu Event Log89
Gambar 5.6 Statistik Durasi Pebaikan Fitur90
Gambar 5.7 Informasi Waktu Event Loa Ticketina9

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A GLOSARIUM	94
LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA	95
LAMPIRAN C VALIDASI MEMBER CHECK	103
I AMPIRAN D PEMODEI AN PROSES RISNIS	104



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Organisasi bertujuan untuk memiliki suatu proses bisnis yang baik agar dapat tercapainya visi dan misi dari organisasi. Proses bisnis adalah sebuah proses yang terdiri dari serangkaian aktivitas yang dilakukan dalam suatu koordinasi sebuah organisasi. Kegiatan ini bertujuan untuk mewujudkan tujuan bisnis. Dengan adanya proses bisnis yang baik dan benar maka diharapkan aktivitas yang berjalan dalam suatu perusahaan atau organisasi akan menjadi lebih efisien dan lebih efektif. Untuk dapat mencapai sebuah proses bisnis yang efisien dan efektif diperlukan adanya proses analisis dan pemodelan proses bisnis yang bertujuan mengevaluasi proses bisnis untuk menemukan proses yang harus dilakukan pembaruan atau perbaikan kedepannya (Weske, 2012).

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang berlokasi di Jakarta, yang secara resmi berdiri sejak 16 Mei 2006 dan para pendiri perusahaan ini memiliki mimpi untuk memajukan bangsa Indonesia melalui pemanfaatan TIK yang tepat terutama bagi dunia pendidikan Indonesia. PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang menjual layanan dan solusi terhadap permasalahan pelanggan, dimana layanan dan solusi yang dijual merupakan sebuah produk yang telah dikembangkan sebelumnya oleh PT. XYZ dan akan terus dikembangkan menyesuaikan penambahan fungsi sesuai dengan permintaan pelanggan. Selain itu, perusahaan ini hanya berfokus pada permasalahan terkait layanan dan solusi pada pemerintahan. Untuk dapat mencapai visi misinya tentu PT. XYZ harus memiliki proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang baik. Pengembangan perangkat lunak yang berjalan pada perusahaan ini menerapkan metode scrum sehingga proses bisnis yang dimiliki PT. XYZ menyesuaikan dengan alur proses scrum yang memiliki banyak perulangan (Widyanto, 2019).

Scrum adalah sebuah metode iteratif yang termasuk dalam metode agile dalam mejalankan sebuah proyek atau dapat diartikan bahwa scrum merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola produk yang kompleks. Scrum bukan sebuah teknik atau proses tapi scrum merupakan kerangka kerja yang didalamnya terdapat berbagai macam proses dan teknik. Scrum identik dengan proses sprint yaitu sebuah batasan waktu dengan durasi tertentu dimana terdapat proses pembuatan increment yang terselesaikan, sprint memiliki durasi yang konsisten dalam proses pengembangan produknya. (Schwaber, 2013). Proses scrum dalam menjalankan pengembangan produknya memiliki transparansi pekerjaan antar seluruh tim, sehingga setiap anggota tim selalu tahu apa yang terjadi pada produk yang dikembangkan dan dapat menyesuaikan pekerjaan mereka untuk mencapai tujuan (Marques, dkk., 2018).

Penelitian ini membahas mengenai evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ. Sebagai salah satu perusahaan pengembangan perangkat lunak, PT. XYZ melakukan pengembangan produk dari kerangka produk yang telah dimiliki sebelumnya dan disesuaikan dengan permintaan pelanggan.

Dalam proses pengembangannya PT. XYZ memiliki proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang panjang. Adapun beberapa permasalahan yang mungkin muncul dalam proses bisnis yang panjang adalah perbedaan antara apa yang terjadi dengan apa yang sudah ditetapkan (Mekhala, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan kepala Divisi Pengembangan Produk PT. XYZ (Widyanto, 2019), proses bisnis pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ ini belum sepenuhnya berjalan dengan baik dan benar dikarenakan masih terdapat beberapa permasalahan yang berpotensi mengganggu jalannya proses bisnis pengembangan perangkat lunak terutama pada bagian proses bisnis yang melibatkan pelanggan dengan perusahaan. Salah satu layanan solusi dari permasalahan yang dihasilkan perusahaan dalam bentuk produk yaitu produk sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan. Sistem informasi ini merupakan sebuah sistem online pengendalian dan pengawasan internal Pendidik Tenaga Kerja (PTK) pada suatu kementerian, sistem ini berguna untuk layanan pendataan online, petunjuk teknis pembayaran tunjangan profesi dan sebagai penyalur dana tunjungan profesi. Pelayanan produk ini masih berlangsung hingga saat ini, pelayanan tersebut terkait dengan perbaikan serta penambahan fitur dari pihak pelanggan, hal ini menjadi salah satu alur proses bisnis yang akan digambarkan pada penelitian ini. Saat ini permasalahan yang ada pada PT. XYZ yaitu proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang dilakukan belum memiliki suatu standar yang tertulis, hal ini dapat menyebabkan terjadinya kendala dalam melakukan evaluasi pada kinerja sistem dan lewatnya pengembangan suatu produk dari batas waktu yang telah ditentukan. Selain itu, proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang dilakukan PT. XYZ juga masih memiliki kendala terkait dengan data dikarenakan kepentingan proses bisnis pengembangan perangkat lunak didalamnya yang berupa laporan harian tidak terdokumentasi secara berkala (hari, bulan, tahun) yang dapat mengakibatkan hilangnya data-data dari laporan kegiatan. Dari permasalahan tersebut peneliti dapat berasumsi bahwa pada PT. XYZ harus dilakukan evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang diharapkan dapat memberikan saran dari hasil evaluasi yang nantinya dapat dijadikan sebagai acuan proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang baru agar menjadi proses yang lebih efektif dan efisien dalam mencapai visi dan misi PT. XYZ secara optimal.

Meninjau dari masalah yang terdapat pada PT. XYZ, maka dilakukan identifikasi aktivitas yang terdapat pada proses pengembangan produk pada PT. XYZ. Kemudian, dilakukan pemodelan proses bisnis yang meliputi proses bisnis berdasarkan hasil wawancara dan proses bisnis berdasarkan pencatatan aktivitas yang terkomputerisasi (event log). Pemodelan proses bisnis pengembangan perangkat lunak ini akan dimodelkan kedalam workflow dengan menggunakan Petri Net yang digunakan sebagai sarana untuk membantu memodelkan proses bisnis yang efisien dan mudah dalam mengidentifikasi masalah (Anggrainingsih, dkk., 2014) . Selain itu, Petri Net dipilih sebagai bentuk pemodelan proses bisnis dikarenakan Petri Net kompatibel dengan process mining. Process Mining diterapkan karena untuk dapat membuat sebuah proses bisnis berdasarkan event

log harus melalui proses discovery yang terdapat pada tahapan process mining terlebih dahulu. Selain itu, process mining dapat membantu mengevaluasi bagian mana pada scrum yang memiliki kendala dalam prosesnya dilihat berdasarkan event log yang didapatkan dari perusahan, hasil evaluasi ini nantinya dapat membantu perusahaan untuk memperbaiki kendala atau kesalahan yang ada (Marques, dkk., 2018).

Process Mining merupakan sebuah teknik untuk mengamati perilaku aktivitas yang terkandung didalam event log dan secara otomatis menemukan model proses bisnis yang akan dievaluasi. Teknik process mining diusulkan dapat digunakan untuk memvalidasi proses workflow dengan mengidentifikasi dan mengukur ketidaksesuaian antara model perspektif dan eksekusi proses aktual. Tujuan dari process mining adalah untuk mengekstraksi proses informasi yang saling berhubungan dari event log sistem informasi organisasi yang ada (W. M. P. van der Aalst et al., 2011). Dalam penelitian ini Proses Mining berfungsi untuk membantu pengolahan data event log dengan melakukan proses discovery pada ProM 6 Tools untuk mendapatkan model proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang berdasarkan data aktual event log.

Setelah model proses bisnis pengembangan perangkat lunak berdasarkan aktivitas yang terjadi pada proses pengembangan perangkat lunak dan berdasarkan data aktual *event log* yang telah dimodelkan maka dilanjutkan dengan melakukan analisis hasil *discovery* dari *event log* proses bisnis pengembangan perangkat lunak serta proses bisnis *ticketing* dengan bantuan *process mining*. Kemudian dilanjutkan dengan proses evaluasi dan proses pengukuran kinerja proses bisnis perangkat lunak yang berjalan di PT. XYZ dengan menggunakan metode *Quality Evaluation Framework* (QEF). Dalam QEF sebuah proses bisnis dianalisis untuk melihat kualitasnya (Heidari dan Loucopoulos, 2014). Selain aktivitas *process*, *input* dan *output*, sangat penting untuk melakukan pengukuran kualitas sebagai penanganan kejadian dalam proses bisnis karena memicu proses bisnis dan mempengaruhi arus proses. Maka dari itu, dilakukan evaluasi dengan empat konsep_proses bisnis.yaitu: *input, event, output*, aktivitas proses yang berperan didalam *Quality Dimensions* dan Faktor Mutu yang terkait dalam..QEF.

Setelah ditemukannya hasil dari evaluasi ketidaksesuaian antara target perusahaan dengan hasil yang terdapat di lapangan masalah ini nanti akan dilaporkan kepada PT. XYZ untuk dapat dilakukan perbaikan proses bisnis pengembangan perangkat lunak kedepannya. Diharapkan dengan dilakukannya evaluasi pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak ini akan menjadikan PT. XYZ bekerja secara maksimal dalam melakukan pengembangan produk.

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa permasalahan yang muncul berdasarkan latar belakang di atas, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana event log dari aktivitas pada PT. XYZ?

- 2. Bagaimana model proses bisnis pengembangan perangkat lunak berdasarkan *event log* yang dihasilkan menggunakan *process mining*?
- 3. Bagaimana menerapkan evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ dengan menggunakan metode *Quality Evaluation Framework* (QEF)?
- 4. Bagaimana hasil evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ dengan menggunakan metode *Quality Evaluation Framework* (QEF)?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian skripsi ini dari rumusan masalah yang sudah dipaparkan sebelumnya adalah sebagai berikut:

- 1. Mengetahui *event log* aktivitas yang terdapat pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak PT. XYZ.
- 2. Memodelkan proses bisnis pengembangan perangkat lunak berdasarkan *event log* yang dihasilkan menggunakan *process mining.*
- 3. Mengukur evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ dengan menggunakan *Quality Evaluation Framework* (QEF).
- 4. Mengetahui hasil evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ dengan menggunakan *Quality Evaluation Framework* (QEF).

1.4 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. PT. XYZ
 - 1. Mengetahui bagian proses bisnis yang belum berjalan secara optimal.
 - 2. Memperoleh masukan dari hasil evaluasi sehingga dapat menjadi pertimbangan untuk strategi proses bisnis kedepannya.
 - 3. Dapat memiliki proses bisnis yang lebih efektif dan efisien kedepannya.
- b. Peneliti
 - 1. Memperoleh pengetahuan dan membuka pola berpikir yang lebih luas terkait proses bisnis.
 - 2. Dapat memprodukkan dan membandingkan teori serta ilmu yang dipelajari pada perkuliahan dengan lingkungan kerja yang sebenarnya.
 - 3. Mengetahui alur proses bisnis PT. XYZ.
 - 4. Dapat memberikan kontribusi dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam PT. XYZ.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, penelitian ini terbatas pada:

- 1. Penelitian hanya pada proses bisnis utama di PT. XYZ.
- 2. Pengambilan data untuk memenuhi penelitian ini dilakukan dengan wawancara kepada Direktur pengembangan produk pada PT. XYZ.

3. Penelitian in hanya menggunakan *event log* sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan.

1.6 Sistematika Pembahasan

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika pembahasan dari penelitian.

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab landasan kepustakaan berisi terkait kajian pustaka dan dasar teori yang berkaitan dan menunjang proses penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metode penelitian menjelaskan tentang langkah – langkah yang ditempuh atau metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

BAB IV PEMODELAN PROSES BISNIS DAN ANALISIS

Bab identifikasi dan pemodelan proses bisnis menjabarkan bagaimana pemodelan proses bisnis yang terjadi saat ini dan memodelkan proses bisnis saat ini.

BAB V EVALUASI PROSES BISNIS

Bab evaluasi proses bisnis berisi terkait proses evaluasi dan proses bisnis saat ini dengan menggunakan metode *Quality Evaluation Framework* (QEF).

BAB VI PENUTUP

Bab penutup berisi terkait penjelasan tentang kesimpulan berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kajian Pustaka

Pada bagian kajian pustaka membahas penelitian sebelumnya dan literatur yang menjadi acuan mengenai topik penelitian skripsi ini terkait dengan metode *process mining* dan bagian evaluasi dengan metode *Quality Evaluation Factor* (QEF). Terdapat tujuh referensi jurnal ilmiah yang digunakan untuk penelitian ini dalam rangka untuk memperbanyak informasi yang didapat serta untuk pembelajaran.

Referensi utama yang menjadi acuan mengenai topik penelitian skripsi ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Heidari dan Loucopoulos, 2014). Pada jurnal ini dijabarkan bahwa evaluasi tidak hanya berfokus pada kegiatan yang ada tetapi juga berfokus pada konsep proses bisnis seperti proses input dan output yang tercakup didalamnya. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi kualitas proses bisnis secara kuantitatif dan objektif berdasarkan keadaan yang sebenarnya. Konsep Quality Evaluation Framework (QEF) yaitu menghubungkan kebutuhan non-fungsional dengan faktor kualitas dan faktor dimensi yang sesuai. Penerapan metode ini menggunakan beragam metrik dalam proses pengukuran kualitas proses bisnisnya yang didasarkan pada kebutuhan yang terdapat pada sebuah perusahaan. Adapun dimensi kualitas yang terdapat pada metode QEF terkait dengan pengukuran performance, efficiency, reliability, recoverability, permissibility dan availability. Dengan dilakukannya pengukuran kualitas tersebut memungkinkan pihak stakeholder dapat mengetahui gap dari keadaan kinerja saat ini pada sebuah perusahaan apakah telah sesuai dengan seharusnya, sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengelola proses bisnis lebih baik ke depannya agar dapat meningkatkan kualitas proses bisnis perusahaan secara keseluruhan. Relevansi dari penelitian ini yaitu untuk dapat mengetahui hasil evaluasi proses bisnis dengan menggunakan metode Quality Evaluation Framework (QEF) yang melakukan proses pengukuran kualitas proses bisnis dengan dimensi-dimensi yang terdapat didalam metode QEF yaitu dengan pengukuran performance, efficiency, reliability, recoverability, permissibility dan availability.

Penelitian kedua dilakukan oleh (Aalst dan Van Dongen, 2013). Penelitian ini menjelaskan terkait dengan tahapan yang terdapat pada process mining yaitu discovery, conformance dan enhancement. Bahasan utama proses discovery event log menjadi sebuah Petri Net. Discovery merupakan suatu tahapan yang terdapat pada process mining, yang berfungsi untuk menemukan model proses bisnis yang digambarkan sesuai dengan event log dan algoritma yang digunakan. Pada penelitian ini dijelaskan alur proses discovery dari yang dimulai dengan mengolah event log untuk dijadikan pemodelan proses bisnis yang dapat diproses dengan menggunakan beberapa algoritma, disini digunakan algoritma Alpha miner dengan bantuan ProM 6 Tools. Relevansi penelitian ini menggunakan ProM 6 Tools sebagai alat bantu dalam melakukan proses pemodelan dari event log yang nanti

hasilnya akan digunakan untuk melihat proses bisnis yang sebenarnya tercatat, sehingga dapat memberikan pandangan yang lebih akurat dalam pengukuran kualitasnya.

Kemudian penelitian ketiga dilakukan oleh (Marques, dkk., 2018) terkait dengan perusahaan pengembangan perangkat lunak yang mengadopsi metode dan teknologi baru dalam meningkatkan kompleksitas proyeknya. Metode yang digunakan pada perusahaan pengembangan perangkat lunak tersebut yaitu kombinasi metode agile (seperti scrum) dan dengan pendekatan yang melibatkan tools berupa sistem penanganan kasus. Tidak seperti metode pengembangan perangkat lunak lainnya, metode agile tidak memiliki standar alur proses yang jelas dalam pengembangannya serta metode agile digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh industri pengembangan perangkat lunak, tetapi implementasi metode ini sulit dinilai dari catatan aktivitas dalam sistem penanganan kasusnya. Sehingga perusahaan pengembangan perangkat lunak ini juga menerapkan upaya process mining untuk melakukan penilaian kinerja perusahaan. Pendekatan dengan menggunakan process mining menyediakan serangkaian teknik yang secara otomatis akan melakukan ekstrak aktivitas dari event log dan juga membantu proses evaluasi alur metode agile yang diterapkan pada perusahaan pengembangan perangkat lunak. Hubungan penelitian ini yaitu terkait dengan penggunaan metode process mining dalam melakukan penilaian kinerja pada perusahaan pengembangan perangkat lunak yang menggunakan metode aqile, penelian ini dilakukan dengan bantuan kinerja perusahaan yang telah tercatat sebelumnya sebagai event log.

Event log beranekaragam dan tidak semua format yang terdapat pada suatu event log dapat dilakukan process mining. Event log harus terdiri dari case id, timestamp, dan aktivitas. Selain terkait dengan penjelasan event log pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh (Wicaksono, dkk., 2014) juga membahas terkait alur process mining dan algoritma-algoritma yang membantu jalannya process mining pada ProM. Pada penelitian ini menggunakan algoritma Alpha, Alpha++ dan Heuristic Miner. Dari ketiga algoritma tersebut disimpulkan bahwa algoritma Alpha dan Alpha++ tidak dapat menggambarkan model proses bisnis studi kasus pada Lotte Mart tersebut dikarenakan kelemahan yang dimiliki oleh algoritma tersebut, sedangkan algoritma heuristic miner dapat tergambarnya invisible task, dan proses yang berlangsung secara parallel. Hubungan penelitian ini yaitu terkait dengan penggunaan metode process mining untuk dapat membantu berjalannya pemodelan proses bisnis dengan menggunakan event log dan terutama penggunaan algoritma yang sama yaitu algoritma heuristic miner.

Adapun jurnal yang menjadi referensi kelima terkait dengan penelitian yang menggunakan metode process mining dalam pengembangan perangkat lunak agile yang dilakukan oleh (Demirors, 2017). Metode agile memiliki standar dalam melakukan pengembangan perangkat lunak, namun karena sifat metode ini yang terpusat pada pengembangan, masalah kelancaran proses pada bagian lain tidak terlalu diperhatikan sehingga menyebabkan masalah yang kritis. Process mining adalah sebuah teknik manajemen yang dapat digunakan untuk melakukan analisis

pada proses bisnis berdasarkan *event log*. Selain itu proses dengan *process mining* juga dapat membuat bukti yang diperlukan dalam melakukan penilaian dan dalam pengukuran pencapaian organisasi. Studi kasus pada penelitian ini menjelaskan bahwa pada pengembangan perangkat lunak yang menerapkan metode *agile* meninggalkan banyak bukti pencatatan yang dapat digunakan dengan cara mengekstrak dan menganalisis data tersebut menggunakan *process mining*. Dengan melakukan proses analisis ini akan berguna untuk mengetahui bagian yang gagal dari proses sehingga dapat dilakukan dengan baik kedepannya. Relevansi penelitian ini dikarenakan penelitian ini menggunakan metode *process mining* dalam melakukan analisis proses *event log* yang hasilnya akan berguna untuk memperbaiki proses yang terdapat pada perusahaan pengembangan perangkat lunak *agile*.

Selanjutnya jurnal yang dijadikan rujukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Rubin, Lomazova dan Aalst, 2014). Pada penelitian ini dijelaskan bahwa pada perusahaan pengembangan perangkat lunak aqile yang menggunakan pendekatan top-down dalam proses pengembangannya yang berarti pendekatan ini dimulai dari level atas organisasi dan hanya menilai user behavior dan system runtime sebagai bagian informal dalam proses pengembangan perangkat lunak. Maka dari itu pada penelitian ini diusulkan untuk menggunakan pendekatan bottom-up dengan cara mengambil event log (trace data) dari sistem perangkat lunak untuk dilakukan proses user behavior dan system runtime untuk dapat meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam proses analisis ini digunakan metode process mining tujuannya untuk dapat mendapatkan hasil analisis yang nantinya dapat digunakan pada sprint selanjutnya baik untuk meningkatkan kualitas fungsional spesifikasi maupun desain teknis. Hubungan penelitian ini yaitu pada penelitian ini menggunakan metode process mining untuk mengolah data event log yang akan dianalisis yang hasilnya akan digunakan dalam melakukan peningkatan kualitas pada bagian fungsional dan desain teknis.

Terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui dalam melakukan evaluasi dengan menggunakan *Quality Evaluation Framewok* (QEF) tahapan tersebut yaitu melakukan proses pengidentifikasian proses bisnis terlebih dahulu, dilanjutkan dengan proses pemodelan proses bisnis yang dimodelkan dengan model Petri Net dengan bantuan *tools* YAWL. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nuryulianti, Setiawan dan Pramono, 2018) menggunakan *process mining* dalam mengolah variasi proses bisnisnya. *Process mining* yang digunakan pada penelitian ini terkait dengan proses *discovery* dari *event log* hasil simulasi dengan menggunakan YAWL. Adapun hubungan penelitian ini yaitu terkait dengan metode yang digunakan dalam melakukan evaluasi proses bisnis yaitu metode *Quality Evaluation Framework* (QEF) dan metode *process mining* sebagai metode yang membantu pengukuran dari kualitas proses bisnis pada perusahaan yang sedang berjalan saat ini.

Berikut ini penjelasan secara singkat terkait penelitian yang digunakan sebagai acuan pada skripsi ini terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No	Nama Peneliti, Nama Jurnal	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil dan Kesimpulan
	dan Tahun			
1	Farideh Heidari dan Pericles Loucopoulus Modeling and Evaluating Quality of Business Processes, 2014 (Journal of Accounting Information Systems, 2014)	Tujuan penelitian ini untuk mengukur kualitas proses bisnis yang sedang berjalan berdasarkan beberapa dimensi pengukuran quality factor.	Quality Evaluation Framework (QEF)	Penelitian ini menetapkan bahwa evaluasi ini memungkinkan pihak stakeholder dapat mengetahui penyimpangan dari tujuan dan kinerja saat ini yang memberikan pandangan lebih baik tentang keadaan sebenarnya dengan mencoba mengendalikan dan meningkatkan efisiensi kualitas proses bisnis secara keseluruhan.
2	W.M.P. van der Aalst and B.F. van Dongen Discovering Petri Nets From- Event Logs (Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2013)	Tujuan jurnal ini yaitu untuk mengetahui bagaimana alur proses discovery yang terdapat pada process mining.	Process Mining	Pada jurnal ini ditetapkan bahwa untuk melakukan pemodelan dari <i>event log</i> yang ada dapat digunakan proses <i>discovery</i> dengan bantuan ProM <i>Tools</i> , hasil pemodelan tersebut dapat digunakan untuk melihat proses bisnis yang sebenarnya tercatat, sehingga dapat memberikan pandangan yang lebih akurat dalam pengukuran kualitasnya.

Tabel 2.2 Kajian Pustaka (Lanjutan)

No	Nama Peneliti, Nama Jurnal	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil dan Kesimpulan
	dan Tahun			
3	Rita Marques, Miguel Mira da Silva dan Diogo R. Ferreira Assesing Agile Software De- velopment Processes with Process Mining: A Case Study (Proceeding - 2018 20th IEEE International Conference on Business Informatics, CBI 2018)	Tujuan penelitian ini untuk menilai proses pengembangan perangkat lunak yang menggunakan metode agile dengan menerapkan process mining	Process Mining	Penelitian ini menetapkan bahwa perusahaan pengembangan perangkat lunak yang menerapkan metode agile akan sulit menilai kinerja dari aktivitas yang tercatat. Process mining yang membantu melakukan analisis dan penilaian proses yang sulit untuk dilakukan pada perusahaan pengembangan perangkat lunak terutama process mining dapat membantu dalam mendeteksi permasalahan pada perulangan yang tidak mematuhi scrum.
4	Satriyo Wicaksono, Imelda Atastina, Angelina Prima Kurniati. Evaluasi Proses Bisnis ERP dengan Menggunakan Process Mining (Studi Kasus: Goods Receipt (GR) Lotte Mart Bandung) (e-Proceeding of Engineering: Vol.1, No.1,2014)		Process Mining	Penelitian ini menetapkan bahwa algoritma yang akan digunakan dalam <i>process mining</i> berperan sangat penting dalam menggambarkan ketetapan penggambaran proses bisnis ERP.

Tabel 2.3 Kajian Pustaka (Lanjutan)

No	Nama Peneliti, Nama Jurnal dan Tahun	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil dan Kesimpulan
5	Sezen Erdem dan Omur Demirors An Exploratory Study on Us- age of Process Mining in Ag- ile Software Development (International Conference on Software Process Improve- ment and Capability Deter- mination, 2017)	Tujuan penelitian ini untuk menemukan, memantau dan untuk memperbaiki proses yang ada dengan menggunakan metode process mining.	Process Mining	Penelitian ini menetapkan bahwa perusahaan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode process mining untuk membantu proses analisis permasalahan yang terjadi pada bagianbagian agile dengan memanfaatkan pencatatan eventlog yang dimiliki.
6	Vladimir Rubin, Irina Lomazova, dan Will M.P. van der Aalst Agile Development with Software Process Mining (The 2014 International Conference on Software and System Process (ICSSP 2014)., At Nanjing, China, 2014)	Tujuan penelitian ini untuk dapat meningkatkan kualitas fungsional spesifikasi maupun desain teknis pada perangkat lunak.	Process Mining	Penelitian ini menetapkan bahwa dengan bantuan process mining, user behavior dapat ditemukan dan dilakukan analisis sehingga nanti dapat dilakukan peningkatan pada fungsionalitas pengembangan perangkat lunak pada perusahaan.

Tabel 2.4 Kajian Pustaka (Lanjutan)

No	Nama Peneliti, Nama Jurnal	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil dan Kesimpulan
	dan Tahun			
7	Nuryulianti, Dwi Asri	Tujuan jurnal ini yaitu untuk dapat mengetahui hasil	Process Mining Dan	Pada penelitian ini ditetapkan bahwa proses pemetaan variasi didapatkan dari proses pengolahan
	Setiawan, Nanang Yudi	evaluasi dari variasi proses	Quality Evaluation	event log dengan menggunakan ProM Tools. Dan
	Pramono, Djoko Evaluasi Pada Variasi Proses Bisnis Penanganan Pengaduan Dengan Menerapkan Process Mining Dan Quality Evaluation Framework (QEF) (Studi Kasus: Perusahaan Daerah Air Minum Kota Malang)	bisnis yang hasilnya dapat meningkatkan kualitas kinerja pada Perusahaan Daerah Air Minum Kota Malang.	Framework (QEF)	setelah variasi didapatkan dilanjutkan dengan melakukan evaluasi proses bisnis dengan melakukan pemetaan <i>quality factor</i> dengan cara membandingkan atribut dari setiap <i>quality factor</i> .
	(Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK), Universi- tas Brawijaya, 2018)	AS BRAY		

Penelitian pertama, kedua dan ketiga akan dijadikan sebagai referensi utama dalam penelitian ini dikarenakan adanya kesamaan pada metode yang digunakan, yaitu terkait dengan penggunaan metode process mining dan Quality Evaluation Framework (QEF). Dan untuk penelitian keempat, kelima, keenam, dan ketujuh dijadikan sebagai referensi pendukung yang masih memiliki metode dan latar belakang yang sama dalam menyelesaikan permasalahan terkait dengan evaluasi proses bisnis pada pengembangan perangkat lunak yang menerapkan metode agile spesifik scrum dengan memanfaatkan event log yang dioleh dengan metode process mining dan proses evaluasi yang dijalankan dengan Quality Evaluation Framework (QEF).

2.2 Gambaran Perusahaan

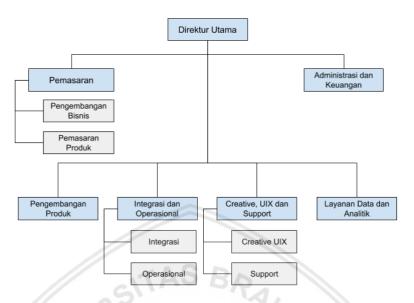
2.2.1 Profil Perusahaan

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang berlokasi di Jakarta, yang secara resmi berdiri sejak 16 Mei 2006 dan para pendiri perusahaan ini memiliki mimpi untuk memajukan bangsa Indonesia melalui pemanfaatan TIK yang tepat terutama bagi dunia pendidikan Indonesia. PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang menjual layanan dan solusi terhadap permasalahan pelanggan, dimana layanan dan solusi yang dijual merupakan sebuah produk yang telah dikembangkan sebelumnya oleh PT. XYZ dan akan terus dikembangkan menyesuaikan penambahan fungsi sesuai dengan permintaan pelanggan. Selain itu, perusahaan ini hanya berfokus pada permasalahan terkait layanan dan solusi pada pemerintahan (Widyanto, 2019).

2.2.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan Misi PT. XYZ yaitu membangun ICT Pendidikan Nasional yang mandiri dengan Menyediakan beragam produk dan layanan online terpadu untuk mendorong kemajuan dunia pendidikan skala nasional yang tepat guna, terjangkau dan berkesinambungan (Widyanto, 2019).

2.2.3 Stuktur Organisasi Perusahaan



Gambar 2.1 Stuktur Pada PT. XYZ

Sumber: (Widyanto, 2019)

Berdasarkan struktur pada Gambar 2.1 setiap aktor memiliki perannya masingmasing beserta tanggung jawabnya yang akan dijabarkan sebagai berikut:

a. Divisi Pemasaran

- 1. Membangun bahan dan strategi serta melaksanakan komunikasi pemasaran terkait proyek dan atau produk perusahaan.
- 2. Melakukan eksplorasi dan analisis kebutuhan pasar terkait dengan produk yang telah dan akan dikembangkan oleh perusahaan.
- 3. Membangun dan melaksanakan program-program pemasaran yang strategik dan dinamis dalam tujuannya untuk mendapatkan *revenue* yang sebesar-besarnya.
- 4. Melaksanakan manajemen hubungan kepada pelanggan dan mitra.
- 5. Melakukan pengawalan terhadap proses *delivery* dan *closing* kepada pelanggan.

b. Divisi Administrasi dan Keuangan

- 1. Melakukan perencanaan dan tata laksana manajemen Sumber Daya Manusia dengan berkoordinasi dengan divisi terkait.
- 2. Merencanakan dan melaksanakan kegiataan administrasi perusahaan.
- 3. Memberikan dukungan terhadap proses bisnis perusahaan.
- 4. Memberikan dukungan terhadap proses legal perusahaan.
- 5. Merencanakan dan melakukan pengelolaan terhadap aset-aset perusahaan.
- 6. Melaksanakan tata kelola logistik perusahaan.
- 7. Merencanakan dan melaksanakan manajemen keuangan perusahaan.

c. Divisi Pengembangan Produk

- 1. Mengembangkan *platform* mandiri untuk mendukung pengembangan produk layanan.
- 2. Mengembangkan beragam produk produk terpadu dengan memanfaatkan *platform* yang telah dikembangkan.
- 3. Bekerja sama dengan Divisi terkait melakukan integrasi produk layanan yang telah dikembangkan.
- 4. Bekerja sama dengan Divisi terkait untuk evaluasi dan peningkatan kinerja produk yang telah dikembangkan.
- 5. Memberikan dukungan teknis untuk memenuhi kebutuhan dari Divisi lain terkait dengan lingkup produk yang dikembangkan.

d. Divisi Integrasi dan Operasional

- 1. Mengembangkan layanan produk berbasis platform project.
- 2. Mengintegrasikan produk-produk pihak ketiga ke dalam sistem *platform* SIAP *Online*.
- 3. Bersama-sama dengan Divisi Pengembangan Produk, Divisi Data Service dan Business Intellegent dalam menentukan aturan-aturan dan mekanisme integrasi antar sistem.
- 4. Mengembangkan produk *mobile* untuk layanan-layanan yang ada di SIAP *Online*.
- 5. Bekerja sama dengan divisi terkait untuk menjaga sistem layanan agar dapat beroperasi dengan baik.
- 6. Mengelola dan mengembangkan infrastruktur layanan.
- 7. Memberikan dukungan teknis untuk memenuhi kebutuhan dari divisi lain terkait dengan lingkup produk yang dikembangkan.

e. Divisi Creative, User Experience dan Divisi Support

- 1. Merancang dan mengevaluasi produk layanan untuk memahami dan meningkatkan pengalaman pengguna.
- 2. Bekerja langsung dengan divisi terkait untuk mengidentifikasi persyaratan dan memastikan pengalaman positif bagi pengguna.
- 3. Membuat dan menetapkan strategi yang dapat meningkatkan pengalaman pengguna melalui desain.
- 4. Melayani permintaan karya seni & ide kreatif dari semua divisi.
- 5. Memberikan bantuan dan saran kepada pelanggan dalam menggunakan produk layanan.
- 6. Menyelidiki dan memecahkan masalah pelanggan serta analisis statistik atau data lain untuk menentukan tingkat layanan.

f. Divisi Layanan Data dan Analitik

- 1. Merencanakan, merancang, membangun, memonitor, dan merawat sumber basis data dari layanan.
- 2. Mengembangkan layanan *Bussiness intelligence* dan Data *Analytic* beserta komponen pendukungnya.
- 3. Bekerja sama dengan divisi lain terkait integrasi layanan yang telah dikembangkan.

- 4. Memberikan dukungan teknis untuk memenuhi kebutuhan basis data dari Divisi lain terkait dengan lingkup layanan yang dikembangkan.
- 5. Menyusun dokumen teknis dari sumber data setiap layanan.

g. Direktur

- 1. Bertanggung jawab dalam memantau kinerja divisi (mengevaluasi kinerja karyawan).
- 2. Merencanakan target pekerjaan untuk jangka pendek dan menengah.
- 3. Melaporkan progres pekerjaan secara periodik kepada dewan direksi.
- 4. Bekerja sama dengan bagian SDM menangani permasalahan personal.
- 5. Menentukan rencana strategis divisi.
- 6. Memberikan pendapat sesuai keahliannya kepada dewan direksi terkait teknologi baru yang mungkin berguna bagi kelangsungan bisnis perusahaan.
- 7. Bersama-sama dewan direksi menyusun kebijakan perusahaan.

h. Manager

- 1. Berkoordinasi dengan divisi-divisi lain tentang kebutuhan bisnis perusahaan.
- 2. Mengantisipasi masalah yang kemungkinan timbul.
- 3. Merencanakan pekerjaan jangka pendek.
- 4. Menetapkan tujuan kerja sesuai dengan arahan atasan (Direktur).
- 5. Memberikan pendapat sesuai keahliannya kepada atasan atau perusahaan terkait teknologi atau prosedur baru yang mungkin berguna bagi kelangsungan bisnis perusahaan.
- 6. Merekomendasikan pembelian atau pengadaan sumber daya yang akan meningkatkan efisiensi usaha, menghemat anggaran dan memfasilitasi ekspansi perusahaan.
- 7. Mengawasi dan mengevaluasi kinerja penyelia dan staf.
- 8. Mengajukan perekrutan dan pelatihan staf, bekerja sama dengan bagian SDM menangani permasalahan personal yang menjadi tanggung jawabnya.
- 9. Bertanggung jawab untuk memberikan usulan dan terlibat penuh dalam proses perekrutan karyawan bekerjasama dengan divisi terkait.
- 10. Membuat draft atau anggaran sumber daya yang dibutuhkan.
- 11. Mengusulkan dan bertanggung jawab terhadap tenaga pihak ketiga (kontraktor atau *outsourcer*) bila dibutuhkan untuk menjamin perusahaan dan atau pelanggan mendapatkan layanan terbaik.

i. Asisten Manager

- 1. Berkoordinasi dengan divisi-divisi lain tentang kebutuhan bisnis perusahaan.
- 2. Membantu manager untuk mengantisipasi masalah yang kemungkinan timbul.
- 3. Membantu manager untuk merencanakan pekerjaan jangka pendek.
- 4. Membantu manager untuk menetapkan tujuan kerja sesuai dengan arahan atasan (Direktur).

- 5. Membantu manager untuk memberikan pendapat sesuai keahliannya kepada atasan atau perusahaan terkait teknologi atau prosedur baru yang mungkin berguna bagi kelangsungan bisnis perusahaan.
- 6. Merekomendasikan pembelian atau pengadaan teknologi yang akan meningkatkan efisiensi usaha, menghemat anggaran dan memfasilitasi ekspansi perusahaan.
- 7. Mengawasi kinerja penyelia dan staf.
- 8. Memberikan usulan kepada manajer untuk perekrutan dan pelatihan staf.
- 9. Mendelegasikan pelatihan kepada penyelia dan staf.

i. Staf

- 1. Menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh atasannya sesuai kebutuhan dan tenggat yang telah ditetapkan.
- 2. Membuat dokumentasi terkait pekerjaan yang telah dilakukan.
- 3. Memberikan masukan kepada atasannya.

2.3 Proses Bisnis

Proses bisnis adalah suatu proses yang terdiri dari serangkaian aktivitas yang bertujuan untuk mewujudkan tujuan bisnis yang dilakukan dalam koordinasi pada lingkungan organisasi maupun perusahaan. Setiap proses bisnis yang dimiliki suatu organisasi hanya dapat dilakukan oleh satu organisasi tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa proses bisnis suatu organisasi dapat berinteraksi dengan proses bisnis dari organisasi lainnya. Dalam proses bisnis mencakup konsep, metode, dan teknik yang mendukung desain, administrasi, konfigurasi, pemberlakuan, dan analisis proses bisnis. Pada perusahaan atau organisasi biasanya terdapat kesenjangan antara aspek bisnis organisasi dengan teknologi informasi yang ada, organisasi dan teknologi merupakan satu kesatuan yang dinamis pada pasar saat ini dimana organisasi terus-menerus dipaksa untuk memberikan yang lebih baik dan lebih menspesifikan produknya kepada pelanggan karena produk yang sukses hari ini belum tentu sukses besok apabila tidak memiliki proses bisnis yang baik. Maka dari itu organisasi dituntut untuk dapat memiliki proses bisnis yang baik agar dapat menguasai pasar. (Weske, 2012).

2.4 Pemodelan Proses Bisnis

Pemodelan proses bisnis merupakan pemodelan dari sebuah sistem informasi yang didasarkan pada sebuah proses pada suatu organisasi dan juga pemodelan proses bisnis merupakan artefak utama dalam pengimplementasian proses bisnis, implementasi ini dapat dilakukan dengan aturan dan kebijakan dari organisasi dan juga dilakukan oleh sistem perangkat lunak, menggunakan proses bisnis sistem manajemen. Pemodelan proses bisnis dikembangkan dari desain awal hingga pada tahap validasi, proses validasi ini dilakukan oleh orang-orang yang terlibat pada proses bisnis suatu perusahaan dengan memeriksa apakah semua proses bisnis dapat digunakan untuk mendukung organisasi mencapai tujuan. (Weske, 2012).

Manfaat pemodelan proses bisnis yaitu untuk membantu organisasi dalam memahami proses bisnis dengan baik, dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, mengembangkan, dan mendokumentasikannya dengan baik. Sehingga organisasi dapat meningkatkan performa dari proses bisnisnya.

2.5 Identifikasi Proses Bisnis

Proses bisnis terdiri dari kumpulan beberapa aktivitas yang dimodelkan untuk dilakukan eksekusi. Dalam proses bisnis setiap model, aktivitas akan berperan sebagai *blueprint* untuk satu set proses bisnis dan setiap aktivitas yang telah dimodelkan akan berperan sebagai *blueprint* dari satu set aktivitas (Weske, 2012).

Dalam melakukan pemodelan proses bisnis hal yang paling utama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi terlebih dahulu suatu aktivitas-aktivitas proses bisnis yang terdapat pada organisasi. Hal yang harus diidentifikasi ini dimulai dari kegiatan yang pelaksanaannya terkoordinasi dengan beberapa tujuan bisnis. Kegiatan ini dapat berupa aktivitas interaksi antar pengguna, aktivitas sistem, dan aktivitas manual (Weske, 2012).

2.5.1 Petri Net

Petri Net adalah sebuah model yang digunakan untuk menganalisis, menggambarkan serta digunakan sebagai kontrol suatu aktivitas. Salah satu keunggulan utama menggunakan model Petri Net model ini dapat digunakan untuk menganalisis perilaku dan evaluasi, memodelkan properti seperti sinkronisasi proses, peristiwa asinkron, atau berbagai sumber daya lainnya. Petri Net merepresentasikan secara grafis suatu alur komunikasi sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh organisasi dan pelanggan yang terlibat dengan organisasi tersebut (Zurawski dan Zhou, 1994).

Selain itu, Petri Net juga merupakan sebuah *graph bipartite* dengan dua *node* utama yaitu transisi dan *place*, yang tidak memiliki panah penghubung antara dua *place* dengan dua transisi. Didalam Petri Net terdapat beberapa komponen utama yaitu:

a. Place

Komponen ini digunakan sebagai *input* dan *output* suatu transisi yang menjelaskan status *resource* maupun proses operasi. *Place* direpresentasikan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Atribut Place di Petri Net

b. Transisi

Komponen ini digunakan untuk menggambarkan aktivitas dari dimulainya aktivitas tersebut sampai dengan aktivitas berakhir. Transisi direpresentasikan seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Atribut Transisi di Petri Net

c. Panah (arc)

Komponen yang menghubungkan antara satu *node place* dengan *node* transisi, tapi tidak dapat menghubungkan antar sesama *place* atau sesama transisi. Panah (*arc*) direpresentasikan seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Atribut Panah (arc) di Petri Net

d. Token

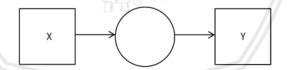
Komponen yang digunakan untuk menentukan keadaan dan menandai (marking) pada bagian node place berupa bilangan integer positif. Token direpresentasikan seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.5 Atribut Token di Petri Net

Dalam penerapannya Petri Net mengharuskan adanya pemberian label pada bagian node place dan node transisi. Notasi grafis dari node place dinyatakan dengan kondisi yang menggambarkan lambang lingkaran dan node transisi yang menyatakan sebuah event digambarkan dengan lambang bujur sangkar. Adapun relasi yang mungkin terbentuk pada Petri Net yaitu (Wicaksono dkk., 2014):

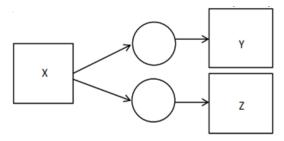
1. Proses yang berjalan lurus antara $X \rightarrow Y$



Gambar 2.6 Proses lurus antara $X \rightarrow Y$

Sumber: (Wicaksono dkk., 2014)

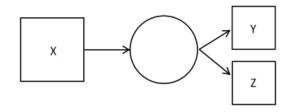
2. Proses yang berjalan secara pararel antara $X \rightarrow Y$, $X \rightarrow Z$ dan $Y \mid Z$



Gambar 2.7 Proses pararel $X \rightarrow Y$, $X \rightarrow Z$ dan $Y \mid Z$

Sumber: (Wicaksono dkk., 2014)

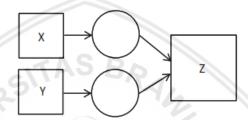
3. Proses yang berjalan secara XOR antara $X \rightarrow Y$, $X \rightarrow Z$ dan Y # Z



Gambar 2.8 Proses XOR X \rightarrow Y, X \rightarrow Z dan Y#Z

Sumber: (Wicaksono dkk., 2014)

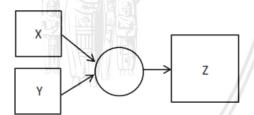
4. Proses yang berjalan secara bersyarat dimana Z harus dipenuhi oleh Y dan X dengan kejelasan berikut $X \rightarrow Z$, $Y \rightarrow Z$ dan $X \mid Y$



Gambar 2.9 Proses bersyarat dimana Z harus dipenuhi oleh Y dan X

Sumber: (Wicaksono dkk., 2014)

5. Proses Z yang terpenuhi salah satu dari X atau Y dengan kejelasan berikut $X \rightarrow Z$, $Y \rightarrow Z$ dan X # Y



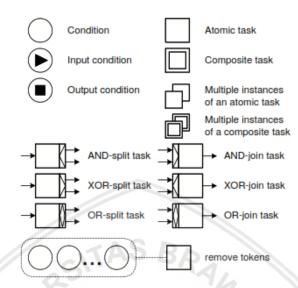
Gambar 2.10 Proses Z yang dipenuhi salah satu dari X atau Y

Sumber: (Wicaksono dkk., 2014)

2.6 YAWL

YAWL (Yet Another Workflow Language) adalah sebuah bahasa yang di dalamnya terdapat semantik operasional, dan dikembangkan oleh (Ter Hofstede and van der Aalst, 2005) dengan tujuan agar dapat membantu dalam proses pembuatan workflow bisnis yang lebih praktis dan mudah dipahami. Dalam pengembangannya YAWL melibatkan dua universitas yaitu dengan pengembang Arthur ter Hofstede (Queensland University of Technology, Australia) pada tahun 2002 dan Will van der Aalst (Eindhoven University of Technology, Belanda). Spesifikasi aliran kerja yang terdapat pada YAWL berupa sekumpulan alur kerja yang membentuk hierarki, seperti bentuk pohon. Bahasa ini didasarkan pada Petri Net, sehingga komponen dari YAWL berisi komponen-komponen yang terdapat

pada Petri Net yang berupa token, *place*, panah (*arc*), dan transisi (Ter Hofstede and van der Aalst, 2005). Adapun atribut yang terdapat pada YAWL dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Atribut yang terdapat pada YAWL

Sumber: (Ter Hofstede dan van der Aalst, 2005)

Selain itu pada YAWL juga terdapat dua tipe utama yaitu tipe *split* dan *join* yang dijelaskan pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 (The Yawl, 2016).

Tabel 2.5 Tipe Split Pada YAWL

Nama	Atribut	Deskripsi
OR-Split		Berguna untuk memicu beberapa task, tetapi tidak memerlukan semua outgoing flow mengalir ke task lainnya. Sangat bagus digunakan ketika tidak diketahui batas waktu run-time apa yang hasil kerjanya dapat membawa task.
XOR-Split		Berguna untuk memicu salah satu aliran keluar (<i>outgoing flow</i>). XOR-Split sangat bagus digunakan untuk pemilihan secara otomatis antara sejumlah alternatif eksekutif yang memungkinkan setelah <i>task</i> selesai.
AND-Split		Berguna untuk memulah sejumlah <i>instance</i> task secara bersamaan. AND-Split dapat disebut sebagai spesialisasi dari OR-Split karena aktivitas akan pada AND-Split dipicu untuk melalui <i>outgoing flow</i> .

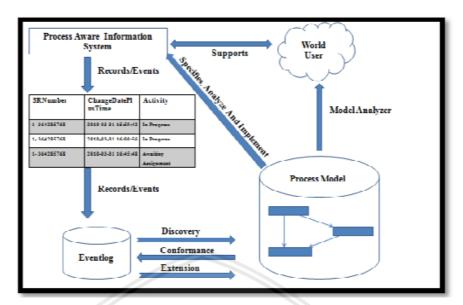
Tabel 2.6 Tipe Join Pada YAWL

Nama	Atribut	Deskripsi
OR-Join		Memastikan bahwa <i>task</i> menunggu hingga semua <i>incoming flow</i> selesai, atau tidak akan pernah selesai. OR-Join hanya akan menunggu sesuatu jika perlu menunggu.
XOR-Join		Setelah pekerjaan selesai pada arus incoming flow, task dengan XOR-Join baru dapat mulai bekerja. Biasanya digunakan untuk pekerjaan yang baru dimulai setelah beberapa pekerjaan sebelumnya terselesaikan.
AND-Join	⇒ NAS	Task dengan AND-Join akan menunggu untuk dapat menerima pekerjaan yang selesai dari semua incoming flow sebelum memulai. Biasanya digunakan untuk sinkronisasi kegiatan yang belum berjalan dengan kegiatan yang telah berjalan.

2.7 Process Mining

Process Mining adalah sebuah teknologi yang penting bagi organisasi untuk mengelola pemrosesan, salah satunya terkait dengan pemrosesan yang berhubungan dengan Business Process Management (BPM). Tujuan dari process mining yaitu untuk memungkinkan dilakukannya analisis proses bisnis berdasarkan event log. Process mining tergolong baru dalam bidang penelitian yang berhubungan dengan pemodelan proses dan analisis proses (Aalst and Van Dongen, 2013).

Pengamatan proses bisnis secara komputerisasi dilakukan pada *process mining,* hal ini dilakukan untuk menemukan struktur proses bisnis baru yang mungkin terlewatkan pada saat melakukan pengamatan sebelumnya. Berdasarkan *process mining* juga dilihat apakah proses bisnis sistem informasi yang telah terkomputerisasi telah sesuai dengan proses bisnis yang seharusnya berjalan sesuai standar ketetapan atau biasa dikenal dengan sebutan SOP (Wicaksono dkk., 2014). Dalam *process mining* terdapat tiga teknik utama penggunaannya seperti yang terdapat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Teknik yang terdapat pada Process Mining

Sumber: (Mekhala, 2015)

Berdasarkan pada Gambar 2.12 dijelaskan bahwa tiga teknik utama dari process mining terdiri dari (Mekhala, 2015):

1. Process Discovery

Sebuah teknik yang digunakan untuk menemukan model yang sebelumnya tidak diketahui, pada teknik ini tidak menggunakan skema proses prioritas terutama namun dimodelkan berdasarkan *event log* dan algoritma yang digunakan..

2. Process Conformance

Sebuah teknik untuk melakukan pengukuran kesesuaian model dalam memodelkan sebuah aktivitas proses bisnis yang terdapat di dalam sebuah event log. Pada teknik ini dilakukan perbandingan antara model yang didapatkan dengan event log.

3. Process Enhancement

Sebuah teknik yang melakukan penambahan pada model yang telah terdefinisikan sebelumnya, tujuan utama teknik ini yaitu tidak memeriksa kesesuaian tapi untuk memperluas aspek baru, diharapkan pada proses ini dapat ditemukan *bottleneck* yang ada pada model proses bisnis.

2.8 Event Log

Event log adalah sebuah proses yang berisi pencatatan data transaksi yang terjadi pada suatu tool sistem informasi. Setiap sistem informasi yang sedang berlangsung tentunya pasti memiliki event log sebagai bukti transaksi yang berlangsung, seperti pada pencatatan ERP yang menggunakan event log yang terdiri dari task dan case tertentu (Wicaksono dkk., 2014). Event log digunakan pada pemakaian dalam process mining yang berfungsi sebagai data untuk

membuat model yang merupakan terjemahan dari event log tersebut. Event log terdiri dari beberapa atribut utama yaitu task, resource, event id, dan timestamp. Contoh dari event log terdapat pada Gambar 2.12

case id	activity id	originator		case id	activity id	originator
case 1	activity A	John	П	case 5	activity A	Sue
case 2	activity A	John		case 4	activity C	Carol
case 3	activity A	Sue		case 1	activity D	Pete
case 3	activity B	Carol		case 3	activity C	Sue
case 1	activity B	Mike		case 3	activity D	Pete
case 1	activity C	John		case 4	activity B	Sue
case 2	activity C	Mike		case 5	activity E	Clare
case 4	activity A	Sue		case 5	activity D	Clare
case 2	activity B	John		case 4	activity D	Pete
case 2	activity D	Pete				

Gambar 2.13 Contoh Event Log

Sumber: (Dongen et al., 2005)

Process mining memiliki keterkaitan dengan event log karena pada saat pertama kali akan melakukan process mining dibutuhkan data event log terlebih dahulu. Terdapat tiga perspektif utama yang berbeda pada event log yaitu seperti yang terdapat pada Gambar 2.12 terdiri dari:

a. Case

Perspektif yang berfokus pada *case* yang terdapat pada suatu jalur. *Case* juga dapat ditandai dengan nilai yang sesuai elemen data yang terlibat di dalamnya.

b. Proses

Perspektif ini difokuskan pada aliran kontrol dan urutan kegiatan, dengan tujuan untuk dapat menemukan karakterisasi yang baik dari semua jalur.

c. Organisasi

Perspektif ini terfokuskan pada bidang organisasi yang melibatkan orang dan unit kerja yang terdapat di dalamnya, dengan tujuan agar hubungan antara orang dan unit kerja terlihat jelas peran dan kegiatannya (Dongen dkk., 2005).

2.9 Algoritma Heuristic Miner

Algoritma heuristic miner merupakan algoritma kedua yang terdapat pada process mining yang berada di bawah Algoritma Alpha. Algoritma heuristic miner merupakan algoritma process discovery yang dapat mengatasi permasalahan terkait dengan spaghetti processes dengan memperhatikan frekuensi kemunculan relasi antar aktivitas pada event log dalam membangun model proses. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam algoritma heuristic miner yaitu:

1. Membuat matrik *dependency graph* yang berguna menyimpan frekuensi relasi antar dua aktivitas.

- 2. Menentukan *depedency threshold*, *positive observation threshold*, *relative to best threshold* sebagai acuan dalam memilih relasi yang akan ditampilkan pada model proses.
- 3. Mengecek adanya *short loop* baik berupa *length one loop* maupun *length two loop*.
- 4. Menentukan relasi parallel (XOR dan AND) antar aktivitas.
- 5. Terbentuknya model proses.

Algoritma *heuristic miner* dapat menampilkan aktivitas yang berulang baik berupa *length one loop* maupun *length two loop* dengan hasil model dalam bentuk Petri Net sehingga dapat terlihat relasi parallel seperti XOR dan AND (Prof. Riyanarto Sarno, dkk., 2017).

2.10 Metode Scrum

Scrum adalah sebuah metode iteratif yang termasuk dalam metode agile dalam menjalankan sebuah proyek atau dapat diartikan bahwa scrum merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola produk yang kompleks. Scrum bukan sebuah teknik atau proses tapi scrum merupakan kerangka kerja yang di dalamnya terdapat berbagai macam proses dan teknik. Scrum identik dengan proses sprint yaitu sebuah batasan waktu dengan durasi tertentu dimana terdapat proses pembuatan increment yang terselesaikan, sprint memiliki durasi yang konsisten dalam proses pengembangan produknya (Schwaber, 2013). Proses scrum dalam menjalankan pengembangan produknya memiliki transparansi pekerjaan antar seluruh tim, sehingga setiap anggota tim selalu tahu apa yang terjadi pada produk yang dikembangkan dan dapat menyesuaikan pekerjaan mereka untuk mencapai tujuan (Marques, dkk., 2018). Dalam scrum terdapat beberapa peran-peran yang sangat penting karena keberhasilan pengembangan bergantung kepada pemeran scrum yang terdiri dari;

a. Scrum Team

Berperan penting dalam mengatur perkerjaan-pekerjaan yang terdapat dalam pengembangan proyek yang terkait dengan proses analisis, implementasi, perancangan, pengujian dan lainnya.

b. Scrum Master

Berperan penting dalam menjelaskan prosedur yang harus diikuti, memastikan semua berjalan lancar dan sesuai perencanaan. *Scrum Master* dapat disebut juga sebagai pemimpin yang melayanan tim *scrum*.

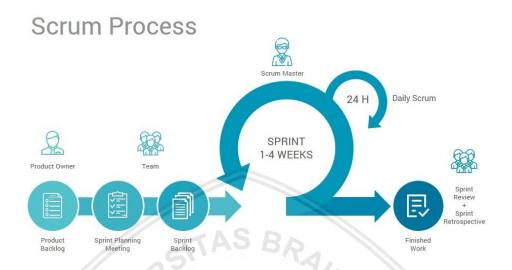
c. Product Owner

Berperan penting dalam memaksimalkan nilai bisnis dari produk atau proyek yang dikerjakan.

d. Development Team

Terdiri dari para ahli yang bekerja sesuai dengan profesinya atau dapat dikenal sebagai tim yang melakukan proses desain, pengembangan dan *problem-sloves* (Schwaber, 2013).

Adapun alur kerangka kerja *scrum* dijelaskan pada Gambar 2.14 yang terdiri dari *sprint planning, sprint backlog, sprint review, sprint retrospective, daily scrum,* dan *product backlog*.



Gambar 2.14 Scrum Process

Pada Gambar 2.14 dijelaskan alur kerangka kerja *scrum* dimulai dengan beberapa proses utama dengan penjelasan sebagai berikut:

- Product Backlog merupakan daftar seluruh fitur, fungsi, kebutuhan, peningkatan, dan perbaikan yang diperlukan dalam pengembangan sebuah produk.
- 2. *Sprint Planning* merupakan proses perencanaan terkait apa yang akan selesaikan pada produk yang akan dikembangkan, cara penyelesaian, waktu yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan pekerjaan.
- 3. *Sprint Backlog* merupakan sub-grup dari *product backlog*, pada tahapan ini membawa daftar-daftar *product backlog* yang harus dikerjakan.
- 4. Daily Scrum merupakan pertemuan secara singkat yang diadakan secara rutin oleh semua tim untuk menilai status produk, menentukan apa yang harus diselesaikan selanjutnya, apa yang telah dikerjakan, apa yang menjadi kesulitan dalam pengerjaan.
- 5. *Sprint Review* merupakan tahapan pembahasan terkait apa yang benar dan apa yang salah pada produk yang dikembangkan dan juga pada tahapan ini dapat dijadikan tahap pembelajaran (Carvalho dan Mello, 2011).
- Sprint Retrispective merupakan tahapan scrum team menginpeksi dirinya sendiri dengan membuat perencanaan mengenai peningkatan yang akan dilakukan pada sprint berikutnya (Schwaber, 2013).

BRAWIJAY

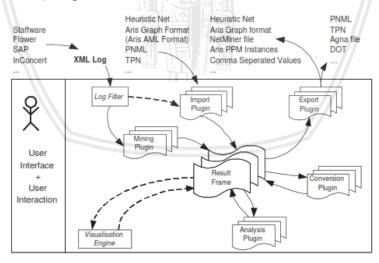
2.11 Disco Tools

Disco Tools adalah salah satu alat yang membantu jalannya process mining dari suatu kumpulan data. Disco ditemukan oleh Fluxicon pada tahun 2009 yang bertujuan untuk membangun alat yang dapat membantu pengendalian proses pada organisasi. Setiap project yang menggunakan process mining harus dimulai dengan langkah awal menganalisis data. Disco telah dirancang untuk membuat impor data menjadi mudah dengan mendeteksi keterangan waktu.

Penggunaan Disco dengan cara membuka file CSV atau Excel dan mengkonfigurasikan kolom mana yang menyimpan case id, waktu, aktivitas dan atribut lainnya yang selanjutnya dibuka dengan disco untuk melakukan impor data. Disco kompatibel dengan perangkat lunak ProM 5 dan ProM 6 dalam melakukan pada proses ekspor dan impor data dengan format standarnya MXML dan XES (Günther dan Rozinat, 2012).

2.12 ProM 6 Tools

ProM *Tools* adalah aplikasi yang membantu jalannya *process mining*. Dalam ProM terdapat fitur penting lainnya yang memungkinkan untuk terjadinya aksi dengan *plug-in*. *Plug-in* pada dasarnya merupakan sebuah implementasi dari algoritma yang berguna pada *process mining*. *Plug-in* dapat dengan mudah ditambahkan ke seluruh *framework* dengan menambahkan namanya ke beberapa dokumen tidak perlu mengubah kerangka kerja ProM dengan kompilasi ulang kode saat menambahkan *plugin* baru. Pada Gambar 2.13 akan dijelaskan terkait *framework* ProM (Dongen dkk., 2005).



Gambar 2.15 Framewok ProM

Sumber: (Dongen dkk., 2005)

Berdasarkan Gambar 2.13 dijelaskan bahwa pada proses *result frame* diartikan sebagai bentuk aktual dari proses bisnis. Dilanjutkan dengan melakukan analisis menggunakan *plugin* yang terdapat pada ProM dan kemudian dilakukan perbandingan dengan proses bisnis yang telah didapat dari organisasi sebelumnya (Dongen dkk., 2005).

2.13 Quality Evaluation Framework (QEF)

Quality Evaluation Framework (QEF) adalah sebuah metode bertujuan untuk memberikan pemahaman dan komunikasi yang baik dalam menjelaskan beberapa aspek kegiatan resmi dari dunia sosial dan secara sistematis digunakan untuk proses evaluasi kualitas melalui pemodelan konseptual. Pemodelan konseptual adalah kegiatan yang menggambarkan secara formal beberapa aspek dari dunia sosial yang ada disekitar untuk tujuan pengertian dan komunikasi, proses evaluasi yang dilakukan QEF dalam mengevaluasi proses bisnis bersifat objektif, kuantitatif dan didasarkan pada fakta. Ada tiga proses yang harus dilalui saat menerapkan metode QEF (Heidari dan Loucopoulos, 2014) yaitu:

- 1. Merumuskan *Non-Functional Requirement* (NFR) dengan bahasa yang mudah dipahami, proses ini dilakukan oleh *Stakeholder*.
- 2. Proses pada Non Fungsional Requirement:
 - a. Memilih proses bisnis yang didapat dari NFR.
 - b. Memilih faktor yang akan dihitung sebagai quality objectivies:
 - 1) Memilih konsep proses.bisnis yang akan diukur kualitasnya.
 - 2) Memilih *quality factor* pada konsep yang sudah ditentukan sebelumnya.
 - 3) Memilih metrik yang akan digunakan sebagai faktor kualitas.
 - c. Pertanyaan kualitas pada proses bisnis:
 - 1) Identifikasi konsep dari proses..bisnis.
 - 2) Identifikasi quality factor.
 - 3) Menentukan spesifikasi metrik untuk quality factor.
 - 4) Mendapatkan hasil.
 - d. Menghitung ukuran c.terhadap b.
 - e. Menentukan tingkat.kepuasan.
- 3. Hasil evaluasi diberikan kepada .stakeholder.

2.13.1 Quality Factor and Metric

Quality factor and metric yang terdapat dalam proses QEF memiliki enam quality dimension (Heidari dan Loucopoulos, 2014) yaitu:

Performance.

Dimensi kualitas yang memiliki karakteristik performa, mengenai waktu yang berhubungan antara layanan yang disediakan dengan pemanfaatan sumber daya yang digunakan. Didalamnya memuat empat faktor utama yaitu:

a. Throughput

Aktivitas yang melibatkan aktor dan hal-hal yang berhubungan dengan sistem yang dapat disesuaikan dengan *input* (jumlah masukan), *event* (jumlah aktivitas) dan *output* (jumlah keluaran atau hasil) dalam suatu periode waktu tertentu..Perhitungan *Throughput*. terdapat pada persamaan.berikut:

b. Cycle.Time.

Dapat didefinisikan sebagai total waktu yang dihabiskan dalam satu aktivitas. Perhitungan *cycle time* disesuaikan dengan aktivitas yang dilakukan. Perhitungan *Cycle..Time.* terdapat pada persamaan berikut:

Cycle time = Durasi penundaan dalam aktivitas + durasi proses dalam aktivitas (2.2)

c. Timeliness.

Interval permintaan pelanggan dengan respon yang didapat sesuai pada waktunya. Perhitungan *Timeliness.* terdapat pada persamaan berikut:

Timeliness = waktu respon dalam input atau aktivitas – durasi proses dalam aktivitas (2.3)

d. Cost..

Jumlah biaya yang dibutuhkan untuk membayar, membeli dan melakukan sesuatu. Perhitungan *Cost.* terdapat pada persamaan berikut:

Cost = harga fix + harga variabel
$$(2.4)$$

2. Efficiency.

Dimensi kualitas yang memiliki karakteristik efisiensi terkait keterampilan dalam menghindari waktu dan usaha yang terbuang di dalamnya memiliki tiga faktor utama yaitu:

a. Resource. Efficiency.

Menunjukan bagaimana suatu kegiatan dapat menghindari pemborosan sumber daya. Perhitungan *Resource. Efficiency.* terdapat pada persamaan berikut:

Resource efficiency =
$$\frac{\text{resource yang direncanakan}}{\text{resource yang sebenarnya}} \times 100$$
 (2.5)

b. Time. Efficiency.

Aktivitas melakukan proses dengan tepat waktu, sehingga berhasil menghindari adanya waktu yang terbuang sia-sia. Perhitungan *Time. Efficiency.* terdapat pada persamaan berikut:

Time efficiency =
$$\frac{\text{resource yang direncanakan}}{\text{resource yang sebenarnya}} \times 100$$
 (2.6)

c. Cost. Efficiency.

Total biaya yang dihabiskan selama pemrosesan berlangsung, seperti biaya pengembangan dan biaya produksi. Perhitungan *Cost. Efficiency.* terdapat pada persamaan berikut:

Cost efficiency =
$$\frac{\text{biaya yang direncanakan}}{\text{biaya yang sebenarnya}} \times 100$$
 (2.7)

BRAWIJAY

3. Reliability..

Sebuah karakteristik untuk mengetahui kapan sistem akan gagal, hal ini berkaitan dengan tercapainya tujuan bisnis. Didalam *reliability* terdapat dua faktor utama yaitu:

a. Reliableness.

Sebuah aktivitas yang kualitasnya dapat diandalkan, seperti tidak memiliki kesalahan. Perhitungan *Reliableness*.terdapat pada persamaan berikut:

Reliableness = 1 - peluang kegagalan selama interval tertentu (2.8)

b. Failure. frequency.

Sebuah aktivitas yang menunjukkan jumlah kegagalan yang terjadi selama pelaksanaan aktivitas dalam unit waktu. Perhitungan *Failure. frequency*.terdapat pada persamaan berikut:

Cost efficiency =
$$\frac{\text{jumlah aktivitas yang gagal}}{\text{interval waktu}} \times 100$$
 (2.9)

4. Recoverability.

Kemampuan untuk membangun kembali tingkat kinerja yang memadai setelah kehilangan data yang minimum besar. Didalamnya mencakup tiga faktor utama yaitu:

a. Time. to.failure.

Waktu yang terjadi saat adanya kegagalan dianggap sebagai durasi antara pemulihan dari kegagalan terakhir dan kegagalan saat ini. Perhitungan *Time. to.failure.*terdapat pada persamaan berikut:

b. Time. to. Recover.

Durasi waktu yang dijalankan sebuah proses bisnis saat melakukan pemulihan dari sebuah kegagalan. Perhitungan *Time. to. Recover.* terdapat pada persamaan berikut:

Time to recover = waktu pemulihan
$$-$$
 waktu kegagalan (2.11)

c. Maturity.

Suatu keadaan persentase waktu suatu aktivitas dieksekusi tanpa adanya kegagalan selama proses eksekusi berlangsung. Perhitungan *Maturity*.terdapat pada persamaan berikut:

$$Maturity = \frac{\text{waktu kegagalan}}{(\text{waktu kegagalan+waktu pemulihan})} \times 100$$
 (2.12)

BRAWIJAY

5. Permissability.

Sebuah izin resmi atau persetujuan dari organisasi untuk menghindari adanya penyalahgunaan data yang diberikan, atau sumber daya. Di dalamnya permissability mencakup satu faktor utama yaitu:

a. Authority.

Sebuah izin atau persetujuan resmi yang digunakan sebagai input, input berupa sebuah informasi yang hanya dikonsumsi oleh pihak yang berkaitan. Perhitungan *Authority*.terdapat pada persamaan berikut:

Authority =
$$[1 - \Sigma(a)]nk = 0 \times 100$$
 (2.13)

6. Availbility.

Ukuran kesiapan dari penggunaan input (informasi), yang didalam *availibility* terdapat tiga faktor utama yaitu:.

a. Time. to. Shortage.

Sebuah faktor kualitas yang menunjukkan ketersediaan. dari suatu input..Perhitungan *Time. to. Shortage..*terdapat pada persamaan berikut:

b. Time. to. Access.

Durasi waktu yang tidak dapat melakukan eksekusi sampai input kembali tersedia.. Perhitungan *Time. to. Access.* terdapat pada persamaan berikut:

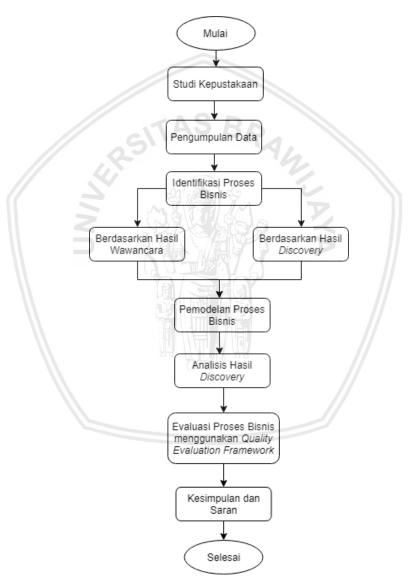
c. Availableness.

Sebuah persentase waktu proses bisnis yang memiliki akses ke input yang diperlukan dari waktu sepanjang akses berlangsung atau saat kekurangan waktu akses. Perhitungan *Availableness*.terdapat pada persamaan berikut:

Availableness =
$$\frac{\text{waktu ketersediaan input}}{(\text{waktu ketersediaan input + waktu akses input})} \times 100$$
 (2.16)

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjabarkan langkah-langkah serta metode yang digunakan dalam menjalankan penelitian. Penelitian ini mengambil data studi kasus dari PT. XYZ, data yang dibutuhkan berupa alur kerja proses bisnis pada PT. XYZ serta data *event log* pencatatan aktivitas kerja yang didapat dengan melakukan wawancara pada pihak yang terkait. Metodologi penelitian yang digunakan terdapat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.1 Studi Kepustakaan

Pada bagian ini dilakukan proses pembelajaran dasar teori terkait dengan metode yang digunakan pada penelitian ini yang dilakukan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel, e-book dan lainnya. Studi kepustakaan ini bertujuan

untuk lebih mengenal metode, konsep, alur, pengolahan, perhitungan serta tools yang akan digunakan pada penelitian ini yang berkaitan dengan metode process mining dan metode QEF (Quality Evaluation Framework). Pada studi kepustakaan ini dilakukan pembelajaran mulai dari fase pengolahan data dengan menggunakan tools process mining hingga dilakukannya tahapan evaluasi dengan menggunakan metode QEF (Quality Evaluation Framework).

3.2 Pengumpulan Data

Pada bagian ini menjabarkan cara untuk mendapatkan data dari organisasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Adapun metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan melakukan wawancara. Proses wawancara dilakukan secara sistematis dan secara langsung dengan pihak PT. XYZ terutama dengan Direktur divisi pengembangan produk yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terdapat pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak terkait dengan data-data seperti SOP (Standar Operasional Prosedur), event log atau aktivitas yang tercatat secara komputerisasi pada PT. XYZ. Dengan didapatkannya masalah pada tahap ini nantinya akan dicarikan solusi terhadap masalah yang telah treidentifikasi tersebut.

Setelah melakukan pengumpulan data dengan wawancara dilanjutkan dengan melakukan validasi terkait data yang diambil, tujuannya agar dapat memperoleh data yang akurat sehingga data yang diolah pada penelitian ini sesuai dengan keadaan yang berlangsung. Validasi data ini dilakukan dengan member check. Pada tahap member check data yang telah didapatkan dari narasumber akan dirangkum dan dikomunikasikan kembali dengan narasumber terkait apakah data yang dirangkum telah sesuai dengan keadaan yang berlangsung dan layak untuk dijadikan bahan penelitian.

3.3 Identifikasi Proses Bisnis

Pada bagian ini menjelaskan proses identifikasi proses bisnis pada PT. XYZ. Proses ini dilakukan setelah mendapatkan data terkait proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data sebelumnya.

3.3.1 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara

Proses identifikasi ini dilakukan setelah melakukan pengumpulan data dengan wawancara dan selanjutnya akan dilakukan pemetaan proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang terdapat pada PT. XYZ dengan menganalisis seluruh aktivitas yang terdapat pada PT. XYZ untuk menemukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan pengembangan perangkat lunak. Aktivitas-aktivitas pengembangan perangkat lunak ini akan digunakan sebagai acuan pemodelan proses bisnis. Setelah ditentukan aktivitas-aktivitas yang dijadikan sebagai acuan pemodelan proses bisnis maka dilanjutkan dengan proses pengelompokkan aktivitas_berdasarkan_aktornya. Tahapan identifikasi proses bisnis ini bertujuan

untuk memberikan kemudahan dalam proses selanjutnya yaitu pemodelan proses bisnis.

3.3.2 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Event Log

Pada bagian ini dilakukan identifikasi berdasarkan hasil *event log* yang telah melalui proses *discovery* dengan menggunakan Disco *Tools* dan ProM 6 *Tools* untuk menemukan model proses bisnis dari aktivitas-aktivitas yang terekam pada *event log*. Dimulai dari melakukan *export* data *event log* yang bertipe csv menjadi mxml pada Disco *Tools*. Pada Disco terdapat definisi terkait aktivitas, *resource*, dan keterangan waktu. Selanjutnya, akan dilakukan proses *import event log* bertipe mxml ke ProM 6 *Tools* untuk mendapatkan pemodelan proses bisnis dalam bentuk Petri Net. Proses pemodelan tersebut dibantu dengan beberapa *tools*, teknik dan algoritma yang dapat digunakan untuk *Process Discovery*.

Pada penelitian ini digunakan ProM 6 *Tools* dikarenakan ProM 6 merupakan ProM terbaru yang memiliki visual lebih mudah dipahami dan terstruktur dibandingkan dengan ProM 5.2, serta pada ProM 6 terdapat algoritma baru yaitu algoritma *inductive miner* dan dengan menggunakan ProM 6 proses konversi menjadi lebih cepat dibandingkan dengan ProM 5.2.

3.4 Pemodelan Proses Bisnis

Pada bagian ini dilakukan pemodelan proses bisnis yang didasarkan pada dua komponen utama yaitu berdasarkan hasil wawancara dan proses bisnis berdasarkan event log. Pemodelan proses bisnis ini dilakukan menggunakan Petri Net untuk dapat mendeskripsikan kondisi dari proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang ada saat ini pada PT. XYZ. Pemodelan proses bisnis pengembangan perangkat lunak ini mendeskripsikan proses bisnisnya dengan menggunakan YAWL sebagai tools. Setelah pemodelan proses bisnis dilakukan maka akan dilakukan validasi proses bisnis apakah telah sesuai, jika belum belum maka akan dilakukan pemodelan ulang namun jika telah sesuai maka akan dilakukan simulasi dengan bantuan YAWL engine.

3.4.1 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara

Pemodelan proses bisnis yang didasarkan pada hasil wawancara dilakukan berdasarkan aktivitas yang telah diidentifikasi sebelumnya. Proses bisnis yang didapatkan dengan wawancara dimodelkan dengan menggunakan YAWL sesuai dengan aktivitas-aktivitas yang telah diidentifikasi sebelumnya terkait dengan pengembangan produk pada PT. XYZ. Tujuan dilakukannya tahap ini untuk dapat memetakan proses-proses yang ada pada PT. XYZ dan mendefinisikan langkah yang harus ditempuh untuk dapat mencapai tujuan.

3.4.2 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Discovery

Pemodelan proses bisnis yang didasarkan pada hasil *event log* dilakukan berdasarkan aktivitas pengembangan perangkat lunak yang didapat dari hasil pencatatan data *event log* dari PT.XYZ. Proses bisnis berdasarkan hasil *event log*

ini nantinya akan diolah menggunakan ProM 6 yang akan menghasilkan pemodelan proses bisnis yang berbentuk Petri Net. Tujuan dilakukannya tahap ini untuk dapat memetakan proses-proses yang sebenarnya terjadi pada PT. XYZ berdasarkan hasil rekaman data.

3.5 Analisis Berdasarkan Hasil Discovery

Pada bagian ini akan dilakukan analisis terkait hasil discovery dari event log. Proses analisis ini dilakukan untuk menguraikan, memecahkan dan untuk mengetahui keadaan sebenarnya pada PT. XYZ pada saat melakukan pengembangan perangkat lunak. Selain itu, tujuan dilakukannya analisis ini untuk dapat mengetahui apakah dalam proses pengembangan perangkat lunak yang terjadi pada perusahaan telah sesuai dengan metode scrum yang diterapkan PT. XYZ serta untuk melihat bagian scrum mana yang masih memiliki kendala. Proses analisis ini dilihat dari hasil process mining pada Disco dan ProM 6 Tools.

3.6 Evaluasi Proses Bisnis dengan Metode QEF

Setelah melakukan proses pemodelan maka akan dilanjutkan dengan melakukan evaluasi proses bisnis dengan menggunakan metode Quality Evaluation Framework (QEF) yang bertujuan untuk mengetahui gap yang terjadi antara target dan hasil kalkulasi kualitas proses bisnis perangkat lunak yang berjalan saat ini apakah telah sesuai. Dalam melakukan proses evaluasi ditentukan terlebih dahulu target non-fungsional yang akan dibandingkan dengan definisi quality factor yang tedapat pada QEF agar dapat dilakukan pemetaan quality factor ke seluruh aktivitas proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang telah dimodelkan sebelumnya. QEF memiliki beberapa dimensi dalam kalkulasi kualitasnya, namun tidak semua dari dimensi tersebut akan digunakan pada proses evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak ini. Penggunaan dimensi QEF akan disesuaikan dengan hasil dari pemodelan proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang telah dimodelkan sebelumnya. Hasil dari evaluasi proses bisnis pengembangan perangkat lunak ini bertujuan untuk mengetahui letak proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang memiliki ketidaksesuaian sehingga harus dilakukan perbaikan ke depannya agar dapat sesuai dengan ketetapan perusahaan.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Setelah semua bagian telah terlaksana yang terdapat pada alur metodologi, maka tahap selanjutnya adalah pengambilan kesimpulan dan pemberian saran. Pengambilan kesimpulan bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang terdapat pada bagian pendahuluan dan selanjutnya melakukan pemberian saran yang diharapkan dapat memberbaiki kesalahan dalam penelitian ini dan sebagai rekomendasi.pada penelitian selanjutnya.

BAB 4 PEMODELAN PROSES BISNIS DAN ANALISIS

4.1 Pengumpulan Data

Pada bagian ini dilakukan pengumpulan data sesuai dengan data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian terkait proses bisnis pengembangan perangkat lunak. Pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan wawancara. Adapun pihak yang dijadikan narasumber yaitu Direktur dari divisi pengembangan produk pada PT. XYZ. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara langsung dengan Direktur dari Divisi Pengembangan Produk. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan didapatkan bahwa alur proses bisnis pengembangan produk pada PT.XYZ memiliki alur proses bisnis yang panjang namun belum memiliki sebuah SOP (Standar Operasional Prosedur) yang bersifat tertulis, dan adanya beberapa produk yang selesai melebihi waktu yang telah ditentukan sebelumnya.

Setelah melakukan pengumpulan akan dilanjutkan dengan tahapan validasi data yang dilakukan dengan menggunakan validasi *member check*. Validasi ini dilakukan dengan merangkum data wawancara dan memodelkan alur proses bisnis perangkat lunak pada PT. XYZ yang selanjutnya akan dikomunikasikan dengan narasumber apakah proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang dimodelkan oleh peneliti sesuai dengan proses bisnis yang terdapat pada PT. XYZ.

4.2 Identifikasi Proses Bisnis

Setelah melakukan proses pengumpulan data maka akan dilanjutkan dengan melakukan identifikasi proses bisnis dari data yang telah dikumpulkan. Proses identifikasi ini dilakukan dengan mengelompokkan data yang dipetakan sebagai aktivitas-aktivitas proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang terdapat pada PT. XYZ. Setelah aktivitas-aktivitas proses bisnis pengembangan perangkat lunak terdefinisikan maka aktivitas-aktivitas tersebut akan dikelompokan berdasarkan aktornya. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan kemudahan pada saat melakukan pemodelan proses bisnis selanjutnya. Adapun identifikasi proses bisnis pada PT. XYZ dilakukan dengan dua landasan utama yaitu identifikasi proses bisnis berdasarkan hasil wawancara dan identifikasi proses bisnis berdasarkan *event log*.

4.2.1 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara

Pada perusahaan PT. XYZ terdapat dua proses bisnis pengembangan perangkat lunak utama yaitu proses pengembangan perangkat lunak mulai dari proses request product sampai dengan proses deployment system dan proses ticketing yang merupakan proses terkait penyampaian keluhan yang disampaikan pelanggan setelah produk selesai, untuk pemetaan lebih rinci akan di jelaskan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

BRAWIJAYA

Tabel 4.1 Detail Aktivitas Pengembangan Perangkat Lunak

No	Nama Aktor	Aktivitas
1		1. Melakukan <i>request</i> produk
	Pelanggan	2. Memberikan requirement
		3. Menerima produk dan user manual
	Marketing	1. Menerima request produk
2		2. Meminta requirement
-		3. Menyususn dokumen kebutuhan
		4. Menyiapkan produk beserta user manual
3	Direksi	1. Menerima dokumen kebutuhan
		2. Menentukan penanggung jawab
4	Manager	1. Menunjuk PIC (Person In Charge)
	a.rager	2. Menunjuk <i>FrontEnd</i> dan <i>BackEnd</i>
		1. Menyusun dokumen UAT (<i>User Acceptance</i>
		Testing)
		2. Mencoba fitur
5	Divisi Support	3. Memberikan penilaian terhadap fitur
	ΔΔ	4. Menyusun dokumen UAT (<i>User Acceptance</i>
	25	Testing) secara keseluruhan
		5. Membuat <i>User Manual</i>
6	Business Analyst	1. Mempelajari dokumen kebutuhan
	527	2. Mendefinisikan fitur- fitur produk
		1. Merincikan kebutuhan pelanggan
		2. Mencari batasan dan menentukan
7	System Analyst	architecture
		3. Menentikan <i>timeline</i> pengembangan
		produk
		4. Merancang architecture, flow dan ERD
	Tim Pengembangan Produk	1. Menerima rincian kebutuhan produk
		beserta timeline pengembangan perangkat
8		lunak
		2. Memberi arahan untuk menyediakan
		kebutuhan produk
		3. Mengerjakan fitur
		4. Melakukan perbaikan pada fitur
		5. Melakukan <i>deployment system</i>
9	Divisi Integrasi dan Operasional	1. Menyediakan permintaan tim
		pengembangan produk

Pada Tabel 4.1 dijelaskan bahwa ada sembilan divisi yang terlibat pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak. Proses pengembangan perangkat lunak ini dimulai dengan proses *request product* yang dilakukan Pelanggan sampai dengan proses *deployment system* yang dilakukan Tim Pengembangan. Selain itu pada Tabel 4.1 juga dapat dilihat bahwa setiap divisi terdiri dari aktivitas-aktivitas yang saling berkaitan satu sama lain.

Tabel 4.2 Detail Aktivitas Ticketing

No	Nama Aktor	Aktivitas
1	Pelanggan	Melaporkan kesalahan dan pertanyaan seputar produk Menerima tanggapan maupun hasil perbaikan produk
2	Divisi Support	Menerima laporan kesalahan dan pertanyaan seputar produk Menjawab pertanyaan seputar produk Menerima perbaikan produk
3	Tim Pengembangan Produk	1. Melakukan perbaikan produk

Pada Tabel 4.2 dijelaskan bahwa ada tiga divisi yang terkait dengan proses bisnis pada bagian *ticketing* dan setiap divisi memiliki aktivitas saling berhubungan. Proses bisnis *ticketing* merupakan proses bisnis yang di dalamnya memuat keluhan atau perbaikan fitur yang dilaporkan oleh Pelanggan kepada Divisi *Support*, dilanjutkan dengan Divisi *Support* menjawab keluhan dari Pelanggan secara langsung atau harus diselesaikan dengan bantuan Tim Pengembangan Produk hal ini terkait dengan perbaikan fitur, alur proses ini disebut sebagai proses *ticketing* dikarenakan prosesnya terekam pada aplikasi *ticketing tawk* yang digunakan perusahaan untuk melakukan pencatatan keluhan maupun perbaikan fitur *yang* diminta oleh Pelanggan.

4.2.2 Identifikasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Discovery

Proses identifikasi proses bisnis yang didasarkan pada event log yang didapatkan dari perusahaan merupakan event log sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan. Sebelum melakukan proses pemetaan atau identifikasi proses bisnis yang terdapat pada event log, terlebih dahulu dilakukan proses discovery dengan bantuan dua tools utama yaitu Disco Tools dan ProM 6 Tools. Proses discovery adalah suatu teknik yang digunakan untuk menemukan model yang sebelumnya tidak diketahui, pada teknik ini tidak menggunakan skema proses prioritas terutama namun dimodelkan berdasarkan event log dan algoritma yang dipilih untuk digunakan atau dapat diartikan bahwa proses discovery dilakukan untuk mendefinisikan pemodelan proses bisnis yang terekam pada event log. Proses ini dimulai dengan melakukan proses export data dari tipe csv menjadi mxml agar selanjurnya dapat dilakukan process discovery pada ProM 6 tools. Proses export data ini dilakukan menggunakan Disco tools dengan atribut eventlog yang telah disesuaikan dengan kebutuhan yaitu terdiri dari case id, event_id, activity, resource, dan time_stamp yang terdiri dari start_date dan end_date.

Langkah utama yang dilakukan pada proses ini yaitu mengunggah data eventlog yang bertipe csv dan selanjutnya event log tipe csv tersebut akan di export menjadi tipe mxml. Pada Disco tools alur proses bisnis telah dipetakan dengan menggunakan map. Namun untuk dapat memetakan proses bisnis dalam

BRAWIJAY

bentuk Petri Net maka dilanjutkan dengan mengunggah file event log yang bertipe mxml dan memilih algoritma yang akan digunakan untuk membantu berjalannya proses discovery, algoritma yang digunakan pada penelitian ini yaitu algoritma heuristic miner. Algoritma heuristic miner dipilih pada proses pemodelan ini dikarenakan algoritma ini dapat mengatasi permasalahan spaghetti processes dengan memperhatikan frekuensi kemunculan relasi antar aktivitas pada event log dalam membangun model proses, untuk relasi aktivitas yang kecil pada event log akan dianggap sebagai noise sehingga tidak ditampilkan pada model proses (Prof. Riyanarto Sarno, dkk., 2017). Serta Algoritma heuristic miner dapat menggambarkan invisible task sehingga pengambarannya lebih tepat untuk event log PT. XYZ yang alur proses bisnisnya memiliki banyak perulangan. Selain itu, dengan menggunakan algoritma heuristic miner dapat dilihat secara jelas hubungan keterkaitan antar proses yang berlangsung sehingga analisis dapat dilakukan secara objektif berdasarkan proses-proses yang berlangsung (Wicaksono, Atastina dkk., 2014). Setelah pemilihan algoritma akan terbentuk model heuristic net. Dari heuristic net tersebut kita dapat mengidentifikasi proses yang ada pada event log.

Berdasarkan proses *discovery* tersebut dapat diidentifikasi aktivitas-aktivitas yang terdapat pada *event log,* penjelasan lebih rinci terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Detail Aktivitas Data Event Log

No	Nama Event	Aktivitas
1	Create Issue	Membuat keterangan <i>issue</i> atau identifikasi masalah.
2	Investigate	Issue belum diketahui kebenarannya sehingga harus diketahui terlebih dahulu kebenarannya.
3	Confirm	Apabila <i>issue</i> telah benar maka dilakukan proses <i>confirm</i> untuk dapat dilanjutkan ke proses berikutnya.
4	Reject	Apabila <i>issue</i> tidak benar maka akan di <i>reject</i> atau dihapus.
5	Close Issue	Apabila <i>issue</i> tidak dianggap sebagai <i>issue</i> yang harus dikerjakan atau dengan kata lain bukan sebuah <i>issue</i> maka akan ditutup.
6	Remove Assignee	Proses pengantian aktor yang mengerjakan issue. Misal seorang aktor telah mengambil untuk mengerjakan suatu issue namun tidak dapat atau tidak jadi mengerjakan dikarenakan suatu hal sehingga issue dialihkan ke pihak lain.
7	Set Issue Status	Menyatakan bahwa <i>issue</i> terselesaikan.
8	Working	Proses pengerjaan melakukan penambahan maupun perbaikan sesuai dengan keterangan issue.
9	Done Working	Proses pengerjaan penambahan maupun perbaikan fitur telah selesai dikerjakan.

Tabel 4.4 Detail Aktivitas Data Event Log (Lanjutan)

No	Nama Event	Aktivitas
10	Reopen	Membuka kembali <i>issue</i> yang telah di tutup.
11	Testing	Melakukan uji coba pada penambahan maupun perbaikan fitur yang telah dikerjakan.
12	Close	Menutup issue.
13	Leave	Meninggalkan pekerjaan.

Pada Tabel 4.3 dijelaskan bahwa ada tiga belas *event* yang memiliki aktivitas saling berhubungan satu sama lain berdasarkan hasil identifikasi *event log*. Adapun *event-event* yang terdapat pada data *event log* tersebut adalah alur proses bisnis pengerjaan fitur dan perbaikan fitur. Alur proses bisnis pengerjaan atau pengerjaan fitur merupakan salah satu aktivitas yang terdapat pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan alur proses bisnis perbaikan fitur merupakan salah satu aktivitas yang terdapat pada proses bisnis *ticketing*.

4.3 Pemodelan Proses Bisnis

Bagian ini menjelaskan bahwa setiap alur proses bisnis yang akan dimodelkan berdasarkan data yang telah didapatkan melalui proses pengumpulan data sebelumnya yang di dalamnya meliputi alur proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan alur proses bisnis *ticketing* yang terdapat pada PT .XYZ. Alur proses bisnis ini akan dimodelkan dengan menggunakan Petri Net dan menggunakan bantuan *tools* YAWL. Untuk Pemodelan proses bisnis *event log* akan dimodelkan juga dengan menggunakan Petri Net dan dengan bantuan ProM 6 *Tools*.

4.3.1 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Wawancara

Proses bisnis yang didapatkan dengan wawancara dimodelkan dengan menggunakan YAWL sesuai dengan aktivitas-aktivitas yang telah diidentifikasi sebelumnya terkait dengan pengembangan produk pada PT. XYZ yang di dalamnya memuat dua proses bisnis utama yaitu proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan proses bisnis ticketing.

4.3.1.1 Pemodelan Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak

a. Deskripsi Proses

Proses bisnis pengembangan perangkat lunak merupakan proses bisnis utama pada PT. XYZ dimulai dengan proses *request* produk yang dilakukan oleh Pelanggan dan akan diterima oleh pihak *Marketing* PT. XYZ selanjutnya akan dilakukan pencarian kebutuhan oleh Pelanggan dengan pihak *Marketing* yang akan disusun dalam bentuk dokumen kebutuhan. Dokumen kebutuhan tersebut akan diserahkan pada Direksi untuk dapat ditunjuk penanggung

jawab untuk produk yang akan dikerjakan, setelah itu dokumen serta nama penanggung jawab akan diberikan kepada *Business Analyst* untuk dipelajari dan dilanjutkan dengan proses perincian kebutuhan pelanggan, menentukan batasan serta *architecture* yang akan digunakan dilakukan oleh *System Analyst*. Selanjutnya *Busisness Analyst* akan melakukan pendefinisian fitur dan dilanjutkan dengan proses penentuan *timeline* pengembangan perangkat lunak yang dilakukan oleh *Business Analyst* dan *System Analyst*. Setelah *timeline* pengembangan perangkat lunak terdefinisikan akan dilakukan proses perancangan *architecture* beserta *flow* dan ERD yang dilakukan oleh *System Analyst*. *Marketing* akan menunjuk PIC, *FrontEnd* dan *BackEnd* sehingga tim pengembangan dapat terbentuk dengan baik.

Selanjutnya dokumen akan diserahkan kepada Tim Pengembangan Produk dan fitur-fitur produk mulai dikembangkan setiap satu fitur selesai Tim Pengembangan Produk akan menyerahkannya kepada Divisi Support untuk dilakukan user acceptance testing apabila ditemukan error akan dilaporan pada Tim Pengembangan Produk dan dilakukan perbaikan sehingga user acceptance testing terpenuhi dan Divisi Support dapat melanjutkan dengan membuat user manual. Selanjutnya Tim Pengembangan Produk akan melakukan deployment system. Produk serta user manual yang telah selesai ini akan diberikan pada pihak Marketing untuk diberikan kepada Pelanggan.

b. Peran Aktor

- 1. Pelanggan melakukan request produk.
- 2. Marketing berhubungan langsung dengan pelanggan untuk dapat menyusun dokumen kebutuhan.
- 3. Direksi bertugas menentukan penanggung jawab untuk produk yang akan dikembangkan.
- 4. Manager bertugas dalam menunjuk PIC, FrontEnd serta BackEnd dalam suatu tim pengembangan produk.
- 5. Divisi Support bertugas menyusun dokumen UAT (User Acceptance Testing) dan dilanjukan dengan mencoba fitur serta memberikan penilaian terhadap fitur.
- 6. Business Analyst bertugas dalam mendefinisikan fitur-fitur produk dan membuat timeline pengembangan perangkat lunak bersama System Analyst.
- 7. System Analyst bertugas dalam merincikan kebutuhan pelanggan, mencari batasan dan menetukan architecture, membuat timeline pengembangan perangkat lunak bersama Business Analyst dan merancang architecture, flow serta ERD.
- 8. Tim Pengembangan Produk bertugas dalam mengerjakan produk maupun melakukan perbaikan produk serta bertugas dalam melakukan *deployment system*.

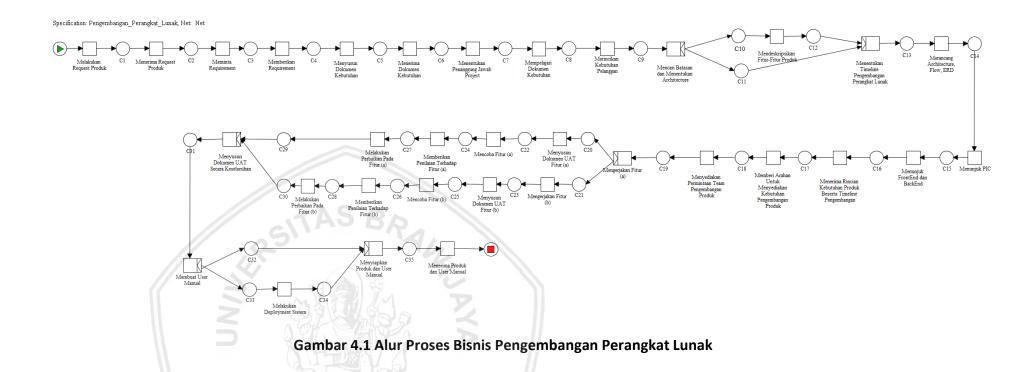
9. Divisi Integrasi dan Operasional bertugas dalam memenuhi kebutuhan yang diminta oleh Tim Pengembangan produk. Kebutuhan ini dapat berupa desain produk, kapasitas database dan lainnya.

c. Alur Proses

- 1. Pelanggan melakukan request produk.
- 2. Marketing menerima request produk.
- 3. *Marketing* meminta *requirement*.
- 4. Pelanggan memberikan requirement.
- 5. Marketing menyusun dokumen kebutuhan.
- 6. Direksi menerima dokumen kebutuhan.
- 7. Direksi menunjuk penanggung jawab dalam pengembangan produk.
- 8. Direksi memberikan dokumen untuk dapat dipelajari oleh *Business Analyst*.
- 9. *System Analyst* merincikan kebutuhan pelanggan serta melakukan pencarian batasan dan menentukan *architecture*.
- 10. Business Analyst mendefinisikan fitur-fitur yang terdapat pada produk atau produk dan melanjutkan dengan menentukan timeline pengembangan perangkat lunak bersama dengan System Analyst.
- 11. System Analyst merancang architecture, flow dan ERD.
- 12. Manager menunjuk PIC, menunjuk FrontEnd dan menunjuk BackEnd.
- 13. Tim Pengembangan produk akan menerima rincian pengembangan produk atau produk beserta *timeline* pengerjaan dan memberi arahan kepada Divisi Integrasi dan Operasional untuk menyediakan kebutuhan Tim Pengembangan Produk.
- 14. Divisi Integrasi dan Operasional menyediakan permintaan Tim Pengembangan Produk.
- 15. Tim Pengembangan Produk mulai mengerjakan fitur a.
- 16. *Divisi Support* menerima fitur a dari Tim Pengembangan Produk dan menyusun dokumen UAT (*User Acceptance Testing*) dilanjutkan dengan mencoba fitur dan memberikan penilaian apabila terjadi kesalahan akan dikembalikan kepada Tim Pengembangan Produk.
- 17. Tim Pengembangan Produk menerima dokumen UAT yang telah terisi dan melakukan perbaikan sembari mengerjakan fitur b yang selanjutnya akan diberikan kepada Divisi *Support* untuk kembali dicoba.
- 18. Selanjutnya *Divisi Support* akan menyusun dokumen UAT keseluruhan beserta dokumen *user manual* yang akan diberikan kepada Tim Pengembangan Produk.
- 19. Tim Pengembangan Produk akan melakukan deployment system.
- 20. Setelah itu produk dan dokumen *user manual* akan diterima oleh *Marketing* untuk di persiapkan dan diberikan kepada Pelanggan.

Dapat dilihat pada Gambar 4.1 menjelaskan terkait alur proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang dimodelkan dengan menggunakan Petri Net.





4.3.1.2 Pemodelan Proses Bisnis Ticketing

a. Deskripsi Proses

Alur proses bisnis ticketing merupakan sebuah alur proses bisnis yang didalamnya memuat keluhan atau perbaikan fitur yang dilaporkan oleh Pelanggan. Proses ini dimulai dengan proses pelaporan terkait produk yang telah didapatkan pelanggan. Jenis pelaporan terkait kesalahan atau pertanyaan seputar produk, pelaporan ini dilakukan melalui ticketing dengan menggunakan tawk.to. Tawk.to adalah sebuah fitur live chat pada website yang berfungsi untuk melakukan pelaporan langsung dari Pelanggan ke perusahaan yang akan ditangani oleh Divisi Support. Saat mendapatkan pertanyaan seputar produk maka Divisi Support akan langsung menjawab sesuai dengan yang seharusnya. Namun, apabila keluhan tersebut berupa kesalahan yang terdapat pada produk maka Divisi Support akan menyerahkan permasalahan ini kepada Tim Pengembangan Produk untuk dilakukan perbaikan dan setelah proses perbaikan selesai maka produk akan dikembalikan kepada Divisi Support dan diberikan kepada Pelanggan.

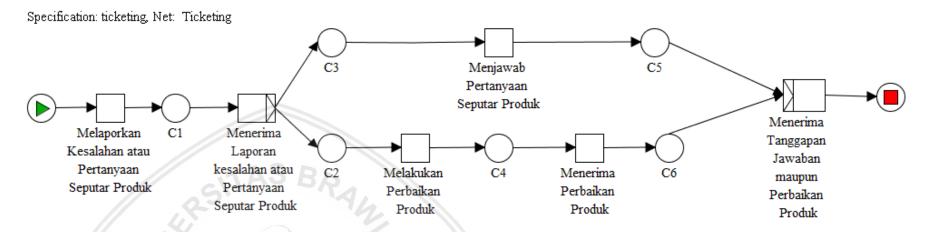
b. Peran Aktor

- 1. Pelanggan melaporkan keluhan baik berupa pertanyaan seputar produk maupun keluhan kesalahan yang terdapat pada produk.
- 2. *Divisi Support* bertugas berkomunikasi dengan pelanggan terkait hal yang dilaporkan pelanggan dan menyampaikan keluhan yang harus dilakukan perbaikan kepada Tim Pengembangan Produk.
- 3. Tim Pengembangan Produk bertugas melakukan perbaikan produk.

c. Alur Proses

- 1. Pelanggan menyampaikan pertanyaan ataupun keluhan terkait produk.
- 2. *Divisi Support* menanggapi pertanyaan dan keluhan pelanggan, bagian pertanyaan akan direspon langsung oleh Divisi *Support* dan untuk bagian keluhan perbaikan produk akan disampaikan kepada Tim Pengembangan Produk untuk dapat dilakukan perbaikan.
- 3. Tim Pengembangan Produk melakukan perbaikan apabila didapatnya keluhan kesalahan pada produk.
- 4. *Divisi Support* akan menerima perbaikan produk dan memberikannya kepada Pelanggan.
- 5. Pelanggan menerima tanggapan baik berupa jawaban atas pertanyaan maupun perbaikan produk.

Dapat dilihat pada Gambar 4.2 menjelaskan terkait alur proses bisnis pengembangan perangkat lunak bagian *ticketing* yang dimodelkan dengan menggunakan Petri Net.



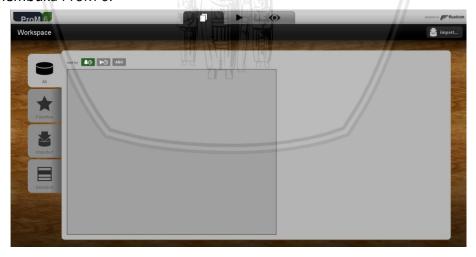
Gambar 4.2 Alur Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak Bagian Ticketing

4.3.2 Pemodelan Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Discovery

Pada alur proses bisnis yang didasarkan pada hasil discovery event log terdiri dari dua proses bisnis utama yaitu proses bisnis pengerjaan fitur pada perangkat lunak dan proses bisnis perbaikan bug fix pada ticketing. Berdasarkan data event log dari perusahaan yang merupakan event log sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan terdapat tiga belas event atau aktivitas utama yang terdiri dari Create Issue, Investigate, Confirm, Reject, Working, Done Working, Reject, Close, Close Issue, Reopen, Testing, Set Issue Status dan Leave. Aktivitas-aktivitas ini akan dimodelkan menjadi sebuah alur proses bisnis berbentuk Petri Net dengan menggunakan bantuan bantuan ProM 6 proses ini biasa disebut dengan proses discovery yang merupakan salah satu tahapan yang terdapat pada process mining. Pada pemodelan ini menggunakan Petri Net dikarenakan dengan menggunakan Petri Net workflow dapat dimodelkan dengan lebih mudah pada ProM 6 dan hanya perlu melakukan satu kali convert dari heuristic net menjadi Petri Net.

Adapun langkah yang dilakukan untuk mendapatkan model proses bisnis *event log* yang berbentuk Petri Net dengan menggunakan bantuan ProM 6 yaitu sebagai berikut:

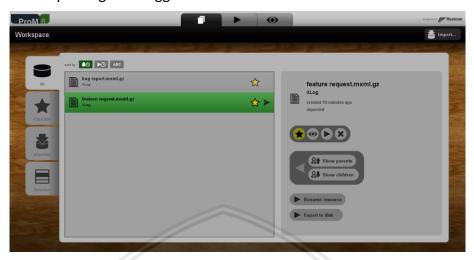
- 1. Mengunggah data *event log* yang bertipe csv ke Disco *Tools* untuk diubah menjadi format mxml, dikarenakan untuk dapat melakukan *process mining* pada ProM 6 file *event log* harus berformat mxml.
- 2. Setelah data *event log* diubah menjadi tipe mxml, dilanjutkan dengan membuka ProM 6.



Gambar 4.3 Tampilan awal ProM 6

Gambar 4.3 memperlihatkan tampilan awal dari ProM 6 yang didalamnya terdapat beberapa fitur utama yaitu fitur *all*, *favorite*, *imported*, dan *selection*.

3. Melakukan proses *import* file yang bertipe mxml yang telah di-*export* sebelumnya dengan menggunakan Disco *tools*.



Gambar 4.4 Hasil Import file event log tipe mxml ke ProM 6

Gambar 4.4 memperlihatkan tampilan setelah melakukan *import* data pada ProM 6, terdapat beberapa fitur tambahan setelah proses *import* data dilakukan yaitu fitur *process, favorite, view,* dan *delete* data yang telah di-*import* sebelumnya.

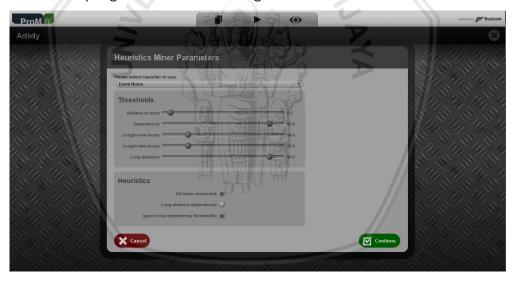
4. Melakukan mining dengan menggunakan algoritma heuristic miner untuk mengetahui bentuk Petri Net dari pemodelan event log. Pada pemodelan ini dipilih untuk menggunakan algoritma heuristic miner dikarenakan algoritma ini dapat mengatasi permasalahan spaghetti process dengan memperhatikan frekuensi kemunculan relasi antar aktivitas pada event log dalam membangun model proses, untuk relasi aktivitas yang kecil pada event log akan dianggap sebagai noise sehingga tidak ditampilkan pada model proses (Prof. Riyanarto Sarno, dkk., 2017). Serta Algoritma heuristic miner dapat menggambarkan invisible task sehingga pengambarannya lebih tepat untuk event log PT. XYZ yang alur proses bisnisnya memiliki banyak perulangan. Selain itu, dengan menggunakan algoritma heuristic miner dapat dilihat secara jelas hubungan keterkaitan antar proses yang berlangsung sehingga analisis dapat dilakukan secara objektif berdasarkan proses-proses yang berlangsung (Wicaksono, Atastina dkk., 2014).



Gambar 4.5 Tampilan plugin untuk mining proses

Gambar 4.5 menjelaskan tampilan *plugin action* yang akan dipilih untuk membantu berjalannya *process mining*.

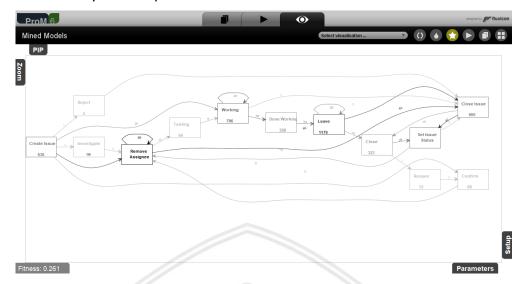
5. Melakukan pengaturan default dari algoritma heuristic miner.



Gambar 4.6 Pengaturan default

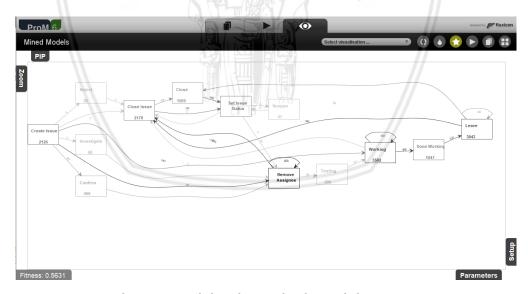
Gambar 4.6 menampilkan bagian pengaturan *default* dari algoritma *heuristic* yang didalamnya terdapat pengaturan *heuristic*.

6. Terbentuknya model proses berbentuk heuristic net.



Gambar 4.7 Model Pengembangan Perangkat Lunak berbentuk heuristic net

Gambar 4.7 menjelaskan terkait model proses bisnis *event log* pengerjaan fitur bagian pengembangan perangkat lunak yang berbentuk *heuristic net.* Di dalam modelnya terdapat beberapa proses utama yaitu *create issue, reject, investigate, remove assignee, testing, working, done working, leave, close, reopen, confirm, close issue, dan <i>set issue status*.



Gambar 4.8 Model Ticketing berbentuk heuristic net

Gambar 4.8 menjelaskan terkait model proses bisnis event log perbaikan bug bagian ticketing yang berbentuk heuristic net. Didalam modelnya terdapat beberapa proses utama yaitu create issue, reject, investigate, remove assignee, testing, working, done working, leave, close, reopen, confirm, close issue, dan set issue status.

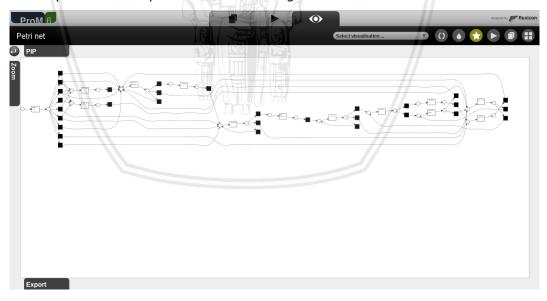
7. Melakukan proses konversi dari model *heuristic net* menjadi Petri Net dengan memilih *action "Convert Heuristic net into Petri net"*.



Gambar 4.9 Konversi heuristic net menjadi Petri Net

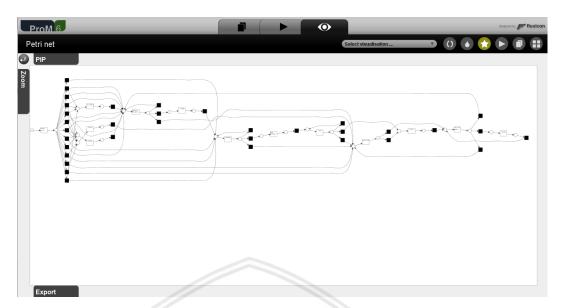
Gambar 4.9 menjelaskan terkait proses konversi dari model heuristic menjadi bentuk Petri Net dengan memilih plugin action "Convert Heuristic net into Petri Net".

8. Mendapatkan model proses bisnis event log dalam bentuk Petri Net.



Gambar 4.10 Model Pengembangan Perangkat Lunak

Gambar 4.10 menampilkan gambar pemodelan proses bisnis *event log* bagian pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan Petri Net.



Gambar 4.11 Model Ticketing

Gambar 4.11 menampilkan gambar pemodelan proses bisnis *event* log bagian *ticketing* dengan menggunakan Petri Net.

4.3.2.1 Pemodelan Pengerjaan fitur Pada Perangkat Lunak

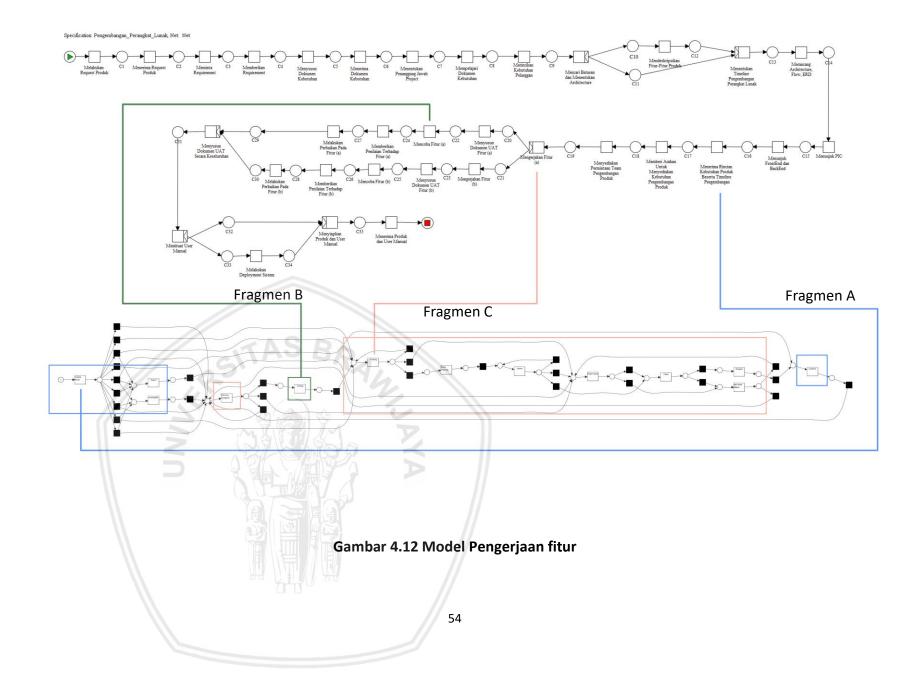
Alur proses bisnis pengerjaan fitur merupakan salah satu proses yang terdapat pada alur proses bisnis pengembangan perangkat lunak, proses ini memiliki tiga belas *event* atau aktivitas utama yang terdiri dari *Create Issue, Investigate, Confirm, Reject, Working, Done Working, Close, Close Issue, Reopen, Testing, Set Issue Status* dan *Leave*.

Ada beberapa alur proses bisnis yang tercatat pada *event log* dengan alur yang berbeda namun berikut ini akan dijelaskan alur proses bisnis yang sesuai prosedur dan alur yang paling banyak tercatat dan pada *event log* pada bagian pengerjaan fitur pada perangkat lunak sebagai berikut:

- a. Alur proses bisnis sesuai prosedur
 - 1. Proses dimulai dengan *event* pertama yaitu melakukan *Create Issue* sebagai pendefinisian fungsi baru.
 - 2. Selanjutnya dilanjutkan dengan pemilihan kondisi yang terdiri dari tiga kondisi utama yaitu *investigate, confirm* dan *reject*. Apabila fungsi baru yang telah didefinisikan (*Create Issue*) belum dapat dipastikan dapat dijadikan sebuah fitur baru maka akan dipilih kondisi *investigate* untuk diidentifikasi terlebih dahulu, namun apabila fungsi baru sudah jelas maka akan langsung masuk ke kondisi *confirm* dan apabila fungsi tidak dapat dijadikan sebuah fitur maka akan masuk ke kondisi *reject*.
 - 3. Setelah fungsi sebuah fitur terkonfirmasi maka akan dilanjutkan dengan proses *Working*.
 - 4. Setelah itu akan dijalankan proses *Remove Assignee* untuk mengganti pihak yang menyelesaikan fitur.

- 5. Akan dijalankan kembali proses *Working* dengan aktor yang mengerjakan telah berganti.
- 6. Proses pengerjaan fitur telah selesai dikerjakan didefinisikan dengan *Done Working*.
- 7. Setelah proses *working* selesai maka *issue* akan akan ditutup dengan proses *close* dan memilih proses *set issue status* untuk mendefinisikan *status* bahwa fitur telah terselesaikan.
- b. Alur proses bisnis yang paling banyak tercatat pada event log
 - 1. Proses dimulai dengan *event* pertama yaitu melakukan *Create Issue* sebagai pendefinisian fungsi baru.
 - 2. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses *Working* atau proses pengerjaan sebuah fitur yang berdasarkan fungsi yang telah didefinisikan sebelumnya.
 - 3. Setelah itu akan dijalankan proses *Remove Assignee* untuk mengganti pihak yang menyelesaikan fitur.
 - 4. Dilanjutkan dengan dijalankan kembali proses *Working* dengan aktor yang mengerjakan telah berganti.
- 5. Proses pengerjaan fitur telah selesai dikerjakan didefinisikan dengan *Done Working*.
- 6. Setelah proses *working* selesai dan didefinisikan dengan *Done Working* tim pengembangan akan menutup atau meninggalkan pekerjaan dengan menggunakan *event Leave*.
- 7. Dan dilanjutkan dengan menutup *issue* apabila sudah tidak dianggap sebagai sebuah *issue*, ditutup dengan proses *close issue* dilanjutkan dengan proses *close* dan memilih proses *set issue status* untuk mendefinisikan *status* bahwa fitur telah terselesaikan.

Dapat dilihat pada Gambar 4.12 menjelaskan terkait alur proses bisnis pengerjaan fitur pada perangkat lunak yang dimodelkan dengan Petri Net.



Berdasarkan Gambar 4.12 dapat dilihat bahwa bagian aktivitas event log pengerjaan fitur merupakan bagian dari model proses bisnis pengembangan perangkat lunak. Fragmen A yang ditunjukan dengan garis biru menjelaskan bagian menerima rincian produk pada model proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang merupakan bagian aktivitas create, confirm, investigate dan reject pada model proses bisnis event log bagian pengerjaan fitur. Kemudian fragmen B yang ditunjukkan dengan garis hijau menjelaskan bagian aktivitas mencoba fitur pada model proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang merupakan bagian testing pada model proses bisnis event log bagian pengerjaan fitur. Selanjutnya fragmen C yang ditunjukkan dengan garis merah muda menjelaskan bagian mengerjakan fitur pada model proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang merupakan bagian dari proses working, done working, remove assignee, reopen, leave, close, close issue, dan set issue status pada model proses bisnis event log bagian pengerjaan fitur.

Selain itu, dapat dilihat juga pada proses bisnis *event log* bagian pengerjaan fitur terdapat garis yang memutar yang berarti terjadinya perulangan pada proses tersebut, hal ini dikarenakan proses *scrum* yang memiliki proses yang berulang.

4.3.2.2 Pemodelan Perbaikan Bug Pada Perangkat Lunak

Pada bagian perbaikan *Bug* sama halnya dengan alur proses bisnis pengerjaan fitur. Alur proses bisnis ini juga merupakan salah satu proses yang terdapat pada alur proses bisnis *ticketing*. Pada bagian ini juga terdapat tiga belas aktivitas utama yaitu terdiri dari *Create Issue, Investigate, Confirm, Reject, Working, Done Working, Close, Close Issue, Reopen, Testing, Set Issue Status* dan *Leave*. Aktivitas-aktivitas ini akan dikonversi menjadi model proses bisnis dengan menggunakan bantuan ProM 6.

Ada beberapa alur proses bisnis yang tercatat pada *event log* dengan alur yang berbeda namun berikut ini akan dijelaskan alur proses bisnis yang sesuai prosedur dan alur yang paling banyak tercatat pada *event log* bagian perbaikan *bug* sebagai berikut:

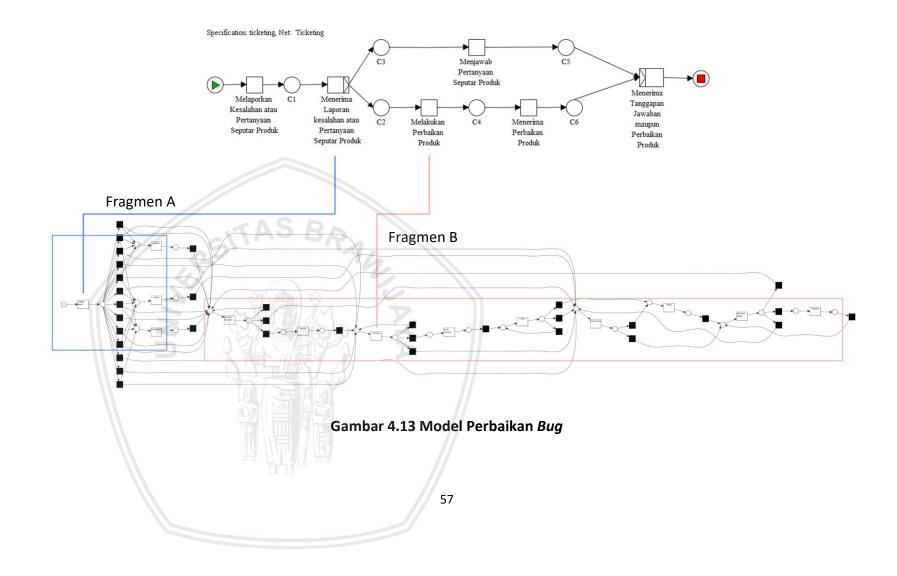
- a. Alur proses bisnis sesuai prosedur
 - 1. Proses dimulai dengan *event* pertama yaitu melakukan *Create Issue* sebagai pendefinisian permasalahan baru.
 - 2. Selanjutnya dilanjutkan dengan pemilihan kondisi yang terdiri dari tiga kondisi utama yaitu investigate, confirm dan reject. Apabila permasalahan yang telah didefinisikan (Create Issue) belum dapat diketahui kebenarannya maka akan dipilih kondisi investigate untuk mencari tahu kebenarannya terlebih dahulu, namun apabila permasalahan sudah jelas kebenarannya maka akan langsung masuk ke kondisi confirm dan apabila permasalahan tidak diketahui kebenarannya maka akan masuk kondisi reject.
 - 3. Setelah permasalahan terkonfirmasi maka akan dilanjutkan dengan proses *Working*.

- 4. Setelah itu akan dijalankan proses *Remove Assignee* untuk menganti pihak yang menyelesaikan permasalahan.
- 5. Akan dijalankan kembali proses *Working* dengan aktor yang menjalankan telah berganti.
- 6. Proses penyelesaian permasalahan telah selesai dikerjakan didefinisikan dengan *Done Working*.
- 7. Menjalankan proses *event Leave* untuk meninggalkan pekerjaan dalam kurun waktu tertentu.
- 8. Setelah proses *working* selesai maka *issue* akan ditutup dengan proses *close* dan memilih proses *set issue status* untuk mendefinisikan *status* bahwa permasalahan telah terselesaikan.

b. Alur proses bisnis yang paling banyak tercatat pada event log

- 1. Proses dimulai dengan *event* pertama yaitu melakukan *Create Issue* sebagai pendefinisian permasalahan baru.
- 2. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses *Working* atau proses perbaikan sebuah fitur yang berdasarkan permasalahan yang telah didefinisikan sebelumnya.
- 3. Setelah itu akan dijalankan proses *Remove Assignee* untuk mengganti pihak yang menyelesaikan perbaikan fitur.
- 4. Dilanjutkan dengan dijalankan kembali proses *Working* dengan aktor yang mengerjakan telah berganti.
- 5. Proses perbaikan fitur telah selesai dikerjakan didefinisikan dengan *Done Working*.
- 6. Setelah proses *working* selesai dan didefinisikan dengan *Done Working* tim pengembangan akan menutup atau meninggalkan pekerjaan dengan menggunakan *event Leave*.
- 7. Dan dilanjutkan dengan menutup *issue* apabila sudah tidak dianggap sebagai sebuah *issue*, ditutup dengan proses *close issue* dilanjutkan dengan proses *close* dan memilih proses *set issue status* untuk mendefinisikan *status* bahwa fitur telah terselesaikan.

Dapat dilihat pada Gambar 4.13 menjelaskan terkait alur proses bisnis perbaikan bug pada perangkat lunak yang dimodelkan dengan Petri Net.



BRAWIJAN

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa terdapat dua fragmen utama yang menjelaskan bagian aktivitas event log perbaikan bug yang merupakan bagian dari model proses bisnis ticketing. Fragmen A yang ditunjukkan oleh garis biru menjelaskan bagian menerima laporan kesalahan terkait produk pada model proses bisnis ticketing yang merupakan aktivitas create, confirm, investigate dan reject pada model proses bisnis event log bagian perbaikan bug. Kemudian fragmen B yang ditunjukkan oleh garis merah muda menjelaskan bagian aktivitas melakukan perbaikan fitur pada model proses bisnis ticketing yang merupakan bagian dari proses working, done working, testing, remove Assignee, reopen, leave, close, close issue, dan set issue status pada model proses bisnis event log bagian perbaikan bug.

Selain itu, dapat dilihat juga pada proses bisnis *event log* bagian perbaikan *bug* terdapat garis yang memutar yang berarti terjadinya perulangan pada proses tersebut, hal ini dikarenakan proses *scrum* yang memiliki proses yang berulang.

4.4 Analisis Hasil Discovery

Pada bagian analisis hasil *discovery* akan membahas hasil-hasil yang didapatkan dari proses *discovery* yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan bantuan Disco dan ProM 6 *Tools*.

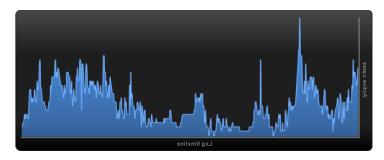
4.4.1 Informasi Statistik Event Log pada Disco Tools

Pada bagian informasi statistik event log yang terdapat pada Disco Tools terdapat dua event log yang diproses. Pertama event log terkait pengembangan perangkat lunak dan yang kedua yaitu event log terkait dengan ticketing yang terdiri dari beberapa statistics views yang dihasilkan diantaranya terdiri dari overview, activity, resource, dan event id. Berdasarkan informasi statistik dapat diketahui aktivitas yang paling sering muncul pada proses pengembangan perangkat lunak dan ticketing.

4.4.1.1 Pengembangan Perangkat Lunak

Bagian ini menjelaskan informasi statistik *event log* pada bagian pengerjaan fitur yang terdapat pada bagian pengembangan perangkat lunak PT. XYZ yang akan dijelaskan sebagai berikut.

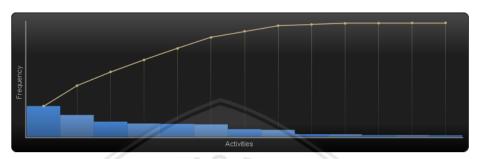
a. Overview



Gambar 4.14 Statistik Overview

Gambar 4.14 menjelaskan pada bagian *overview* memilki 6511 *event* yang terekam dalam *eventlog* dengan keterangan tambahan memiliki 638 *case* yang digunakan, 160 variansi, 13 jenis aktivitas dan rata-rata waktu eksekusi 19 hari. Variasi yang memiliki *case* terbanyak yaitu variasi ke 1 dengan 185 *case* dan variasi dengan waktu tertinggi yaitu pada *case* ke 1872 dengan durasi waktu 1 tahun 41 hari yang terdapat pada variasi ke 38.

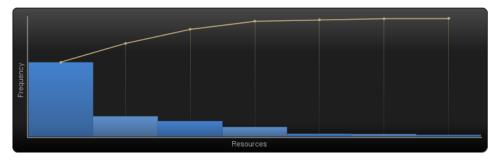
b. Activity



Gambar 4.15 Statistik Activity

Gambar 4.15 menjelaskan bahwa statistik activity menjabarkan terkait frekuensi dari tiap aktivitas yang terekam di dalam eventlog dari aktivitas dimulai hingga aktivitas selesai yang terdiri dari 13 aktivitas utama. Dalam grafik statistik tersebut dijelaskan bahwa aktivitas yang paling sering muncul yaitu Remove Assignee memiliki sebanyak 1698 aktivitas dengan persentase sebesar 26,08%, dan dilanjutkan dengan aktivitas Leave sebanyak 1179 aktivitas dengan persentase sebesar 18,11%, Working sebanyak 796 aktivitas dengan persentase sebesar 12,23%, Set Issue Status sebanyak 689 aktivitas dengan persentase sebesar 10,58%, Close Issue sebanyak 665 aktivitas dengan persentase sebesar 10,21%, Create Issue sebanyak 636 aktivitas dengan persentase sebesar 9,77%, Done Working sebanyak 358 aktivitas dengan persentase sebesar 5,5%, Close sebanyak 323 aktivitas dengan persentase sebesar 4,96%, Confirm sebanyak 68 aktivitas dengan persentase sebesar 1,04%, Testing sebanyak 66 aktivitas dengan persentase sebesar 1,01%, Investigate sebanyak 16 aktivitas dengan persentase sebesar 0,25%, Reopen sebanyak 12 aktivitas dengan persentase sebesar 0,18%, dan Reject sebanyak 5 aktivitas dengan persentase sebesar 0,08%.

c. Resource



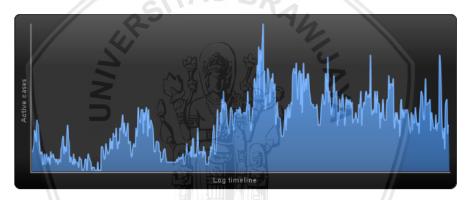
Gambar 4.16 Statistik Resource

Gambar 4.16 menjelaskan bahwa pada bagian statistik *resource* dengan minimal frekuensi bernilai 17 dan maksimal frekuensi bernilai 4059. Pada bagian ini juga dijabarkan beberapa divisi yang terkait dengan proses pengembangan perangkat lunak yang memiliki nilai relatif frekuensi saat melakukan aktivitas adapun penjelasan terkait divisi tersebut yaitu terdiri dari Divisi Pengembangan produk memiliki relatif frekuensi bernilai 62,34%, Divisi Pemasaran memiliki relatif frekuensi bernilai c16,17%, Divisi *Creative UIX* dan *Divisi Support* memiliki relatif frekuensi bernilai 12,2%, Divisi Layanan Data dan Analitik memiliki relatif frekuensi bernilai 6,97%, Divisi Integrasi dan Operasional memiliki relatif frekuensi bernilai 0,26% dan *resource* yang tidak terdefinisikan memiliki relatif frekuensi bernilai 1,21%.

4.4.1.2 Ticketing

Bagian ini menjelaskan informasi statistik *event log* bagian perbaikan *bug* yang terdapat pada bagian *ticketing* PT. XYZ yang akan dijelaskan sebagai berikut:

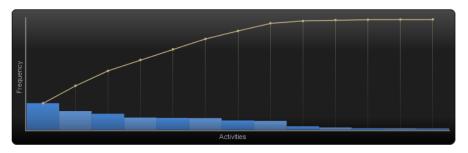
a. Overview



Gambar 4.17 Statistik Overview

Gambar 4.17 menjelaskan pada bagian *overview* memilki 22389 *event* yang terekam dalam *eventlog* dengan keterangan tambahan memiliki 2120 *case* yang digunakan, 298 variasi, 13 jenis aktivitas dan rata-rata waktu eksekusi 12 hari 8 jam. Variasi yang memiliki *case* terbanyak yaitu variasi ke 1 dengan 810 *case* dan variasi dengan waktu tertinggi yaitu pada *case* ke 1166 dengan durasi waktu 358 hari 3 jam yang terdapat pada variasi ke 2.

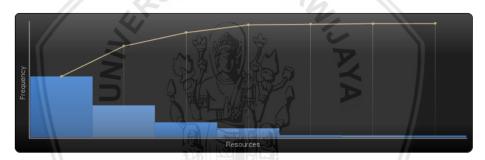
b. Activity



Gambar 4.18 Statistik Activity

Gambar 4.18 menjelaskan bahwa statistik activity menjabarkan terkait frekuensi dari tiap aktivitas yang terekam di dalam eventlog dari aktivitas dimulai hingga aktivitas selesai yang terdiri dari 13 aktivitas utama. Dalam grafik statistik tersebut dijelaskan bahwa aktivitas yang paling sering muncul yaitu Remove Assignee memiliki sebanyak 5200 aktivitas dengan persentase sebesar 23,23%, dan dilanjutkan dengan aktivitas Working sebanyak 3582 aktivitas dengan persentase sebesar 16%, Leave sebanyak 3043 aktivitas dengan persentase sebesar 13,59%, Set Issue Status sebanyak 2242 aktivitas dengan persentase sebesar 10,01%, Close Issue sebanyak 2178 aktivitas dengan persentase sebesar 9,73%, Create Issue sebanyak 2126 aktivitas dengan persentase sebesar 9,5%, Done Working sebanyak 1647 aktivitas dengan persentase sebesar 7,36%, Close sebanyak 1569 aktivitas dengan persentase sebesar 7,01%, Confirm sebanyak 466 aktivitas dengan persentase sebesar 2,08%, Testing sebanyak 206 aktivitas dengan persentase sebesar 0,92%, Investigate sebanyak 58 aktivitas dengan persentase sebesar 0,26%, Reopen sebanyak 47 aktivitas dengan persentase sebesar 0,21%, dan Reject sebanyak 25 aktivitas dengan persentase sebesar 0,11%.

c. Resource



Gambar 4.19 Statistik Resource

Gambar 4.19 menjelaskan bahwa pada bagian statistik *resource* dengan minimal frekuensi bernilai 63 dan maksimal frekuensi bernilai 11829. Pada bagian ini juga dijabarkan beberapa divisi yang terkait dengan proses pengembangan perangkat lunak yang memiliki nilai relatif frekuensi saat melakukan aktivitas adapun penjelasan terkait divisi tersebut yaitu terdiri dari Divisi Pengembangan produk memiliki relatif frekuensi bernilai 52,83%, Divisi *Creative UIX* dan *Divisi Support* memiliki relatif frekuensi bernilai 27,15%, Divisi Pemasaran memiliki relatif frekuensi bernilai 6,75%, Divisi Integrasi dan Operasional memiliki relatif frekuensi bernilai 0,64%, Divisi Administrasi memiliki relatif frekuensi bernilai 0,376% dan *resource* yang tidak terdefinisikan memiliki relatif frekuensi bernilai 0,28%.

4.4.2 Informasi Frekuensi Aktivitas

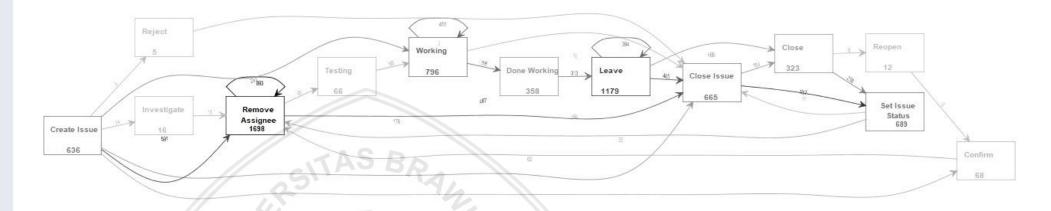
Pada bagian ini akan dijelaskan dua model utama yang digambarkan dengan bantuan ProM 6 menggunakan algoritma heuristic miner yang akan membentuk sebuah heuristic net. Melalui heuristic net dapat diketahui keterangan-keterangan frekuensi kemunculan setiap aktivitas pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan pada proses bisnis ticketing. Selain itu,

informasi frekuensi digambarkan pula pada disco dalm bentuk diagram frekuensi yang memperlihatkan keterangan-keterangan frekuensi kemunculan setiap aktivitas pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan pada proses bisnis *ticketing*.

4.4.2.1 Informasi Frekuensi Bagian Pengembangan Perangkat Lunak

Bagian ini menjelaskan informasi terkait *event log* bagian pengerjaan fitur yang terdapat pada bagian pengembangan perangkat lunak pada PT. XYZ yang akan dijelaskan pada Gambar 4.20 dalam bentuk *heuristic net*.

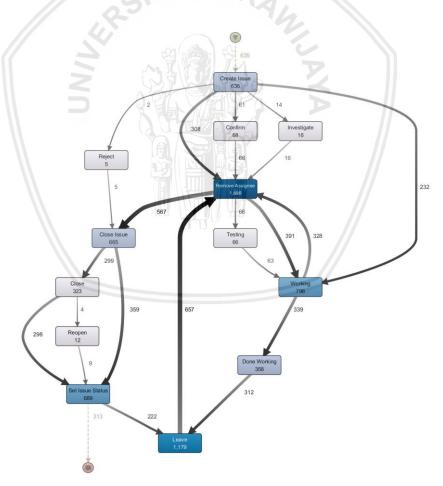




Gambar 4.20 Model Heuristic Net Bagian Pengembangan Perangkat Lunak

Pada Gambar 4.20 menjelaskan bahwa semakin banyaknya suatu aktivitas muncul maka garis akan semakin tebal atau semakin terlihat. Selain itu, dengan model heuristic net dapat diketahui frekuensi dari tiap aktivitas yang terekam di dalam eventlog dari aktivitas dimulai hingga aktivitas selesai yang terdiri dari 13 aktivitas utama. Dan juga berdasarkan model heuristic net tersebut dapat dilihat bahwa aktivitas yang paling banyak muncul yaitu Remove Assignee yaitu sebanyak 1698 aktivitas, dan dilanjutkan dengan aktivitas Leave sebanyak 1179 aktivitas, Working sebanyak 796 aktivitas, Set Issue Status sebanyak 689 aktivitas, Close Issue sebanyak 665 aktivitas, Create Issue sebanyak 636 aktivitas, Done Working sebanyak 358 aktivitas, Close sebanyak 323 aktivitas, Confirm sebanyak 68 aktivitas, Testing sebanyak 66 aktivitas, Investigate sebanyak 16 aktivitas, Reopen sebanyak 12 aktivitas, dan Reject sebanyak 12 aktivitas.

Dapat dilihat juga pada Gambar 4.21 yang menjelaskan keterangan sama dengan model *heuristic net* namun dalam bentuk diagram frekuensi yang memiliki keterangan terkait *case* yang lebih jelas.



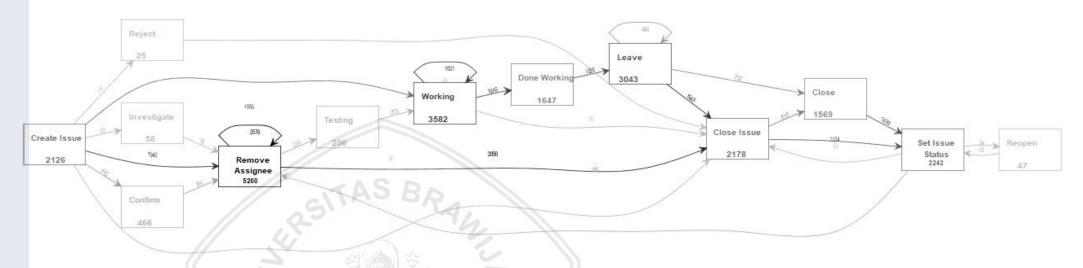
Gambar 4.21 Diagram Frekuensi Pengembangan Perangkat Lunak

Pada Gambar 4.21 memiliki keterangan terkait aktivitas yang paling sering muncul sama dengan pada model heuristic net dan semakin banyak aktivitas yang masuk maka garis akan semakin tebal pula warnanya. Pada diagram frekuensi ini dapat dilihat dengan jelas terkait case yang masuk pada setiap aktivitas. Dimulai dari aktivitas create issue memiliki 635 case yang masuk, dilanjutkan dari create issue memecah menjadi 2 case menuju ke aktivitas reject, 308 case menuju ke aktivitas remove Assignee, 16 case menuju ke aktivitas confirm, 14 case menuju ke aktivitas investigate, dan terakhir 232 case menuju ke aktivitas working. Dari aktivitas confirm ada 66 case menuju kepada remove Assignee, begitu pun pada aktivitas investigate ada 16 case yang menuju ke aktivitas remove Assignee. Dari aktivitas reject ada 5 case yang menuju ke aktivitas close issue, dilanjutkan dengan aktivitas remove Assignee yang 567 case-nya menuju ke aktivitas close issue, 66 case menuju ke aktivitas testing dan 391 case menuju ke aktivitas working. Pada aktivitas close issue ada 299 case menuju ke aktivitas close dan 359 case menuju ke aktivitas set issue status. Dilanjutkan dengan aktivitas testing yang 63 case-nya menuju ke aktivitas working. Aktivitas close memiliki 4 case menuju aktivitas reopen dan 298 case menuju ke aktivitas set issue status. Pada aktivitas working 339 case menuju ke aktivitas done working dan 328 case menuju ke aktivitas remove assigne. Dan dari aktivitas done working 312 case menuju ke aktivitas leave begitu pun dengan aktivitas set issue status 222 case-nya menuju ke aktivitas leave. Dan terakhir ada 657 case dari aktivitas leave menuju ke aktivitas remove Assignee.

Dari kedua model frekuensi tersebut terlihat jelas bahwa aktivitas satu dengan aktivitas lainnya saling berhubungan dan memiliki perulangan yang menunjukan metode *scrum* yang memiliki alur proses yang berulang sesuai dengan ketentuan waktu yang telah ditentukan.

4.4.2.2 Informasi Frekuensi Bagian Ticketing

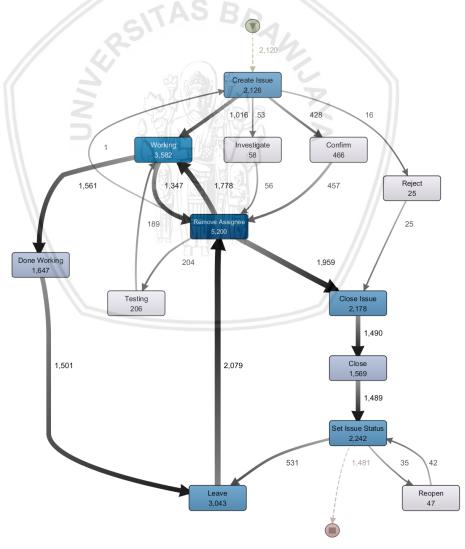
Bagian ini menjelaskan informasi terkait *event log* bagian perbaikan *bug* yang terdapat pada bagian *ticketing* pada PT. XYZ yang akan dijelaskan pada Gambar 4.21 dalam bentuk *heuristic net*.



BRAWIJAY

Pada Gambar 4.22 menjelaskan bahwa semakin banyaknya suatu aktivitas muncul maka garis akan semakin tebal. Selain itu, dengan model heuristic net dapat diketahui frekuensi dari tiap aktivitas yang terekam di dalam eventlog dari aktivitas dimulai hingga aktivitas selesai yang terdiri dari 13 aktivitas utama. Dan juga berdasarkan model heuristic net tersebut dapat dilihat bahwa aktivitas yang paling banyak muncul yaitu Remove Assignee yaitu sebanyak 5200 aktivitas, dan dilanjutkan dengan aktivitas Working sebanyak 3582 aktivitas, Leave sebanyak 3043 aktivitas, Set Issue Status sebanyak 2242 aktivitas, Close Issue sebanyak 2178 aktivitas, Create Issue sebanyak 2126 aktivitas, Done Working sebanyak 1647 aktivitas, Close sebanyak 1569 aktivitas, Confirm sebanyak 466 aktivitas, Testing sebanyak 206 aktivitas, Investigate sebanyak 58 aktivitas, Reopen sebanyak 47 aktivitas, dan Reject sebanyak 25 aktivitas.

Dapat dilihat juga pada Gambar 4.23 yang menjelaskan keterangan sama dengan model *heuristic net* namun dalam bentuk diagram frekuensi yang memiliki keterangan terkait *case* yang lebih jelas.



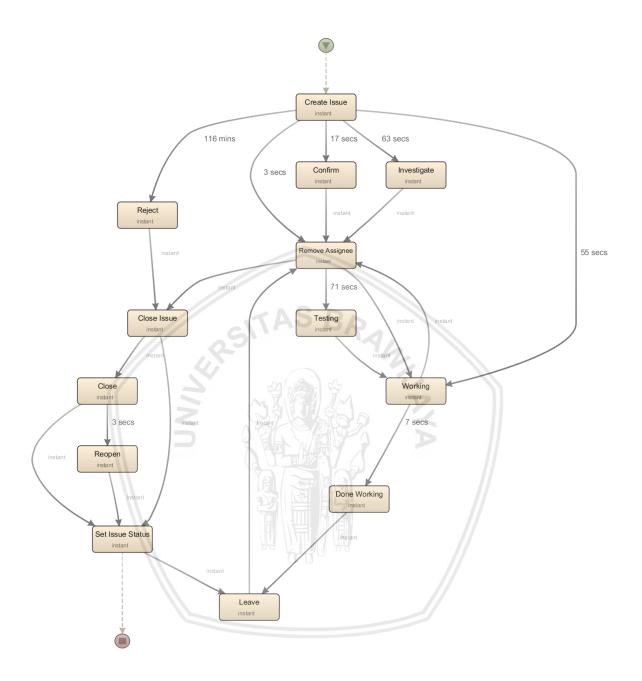
Gambar 4.23 Diagram Frekuensi Ticketing

Pada Gambar 4.23 memiliki keterangan terkait aktivitas yang paling sering muncul sama dengan pada model heuristic net dan semakin banyak aktivitas yang masuk maka garis akan semakin tebal pula warnanya. Pada diagram frekuensi ini dapat dilihat dengan jelas terkait case yang masuk pada setiap aktivitas. Dimulai dari aktivitas create issue memiliki 2120 case yang masuk, dilanjutkan dari create *issue* memecah menjadi 16 *case* menuju ke aktivitas *reject,* 428 *case* menuju ke aktivitas confirm, 53 case menuju ke aktivitas investigate, dan terakhir 1016 case menuju ke aktivitas working. Dari aktivitas confirm ada 457 case menuju kepada remove Assignee, begitu pun pada aktivitas investigate ada 56 case yang menuju ke aktivitas remove Assignee. Dari aktivitas reject ada 25 case yang menuju ke aktivitas close issue, dilanjutkan dengan aktivitas remove Assignee yang 1959 case-nya menuju ke aktivitas close issue, 204 case menuju ke aktivitas testing, 1 case menuju ke aktivitas create issue dan 1778 case menuju ke aktivitas working. Pada aktivitas close issue ada 1490 case menuju ke aktivitas close. Dilanjutkan dengan aktivitas testing yang 189 case-nya menuju ke aktivitas working. Aktivitas close memiliki 1489 case yang menuju aktivitas set issue status. Pada aktivitas working 1561 case menuju ke aktivitas done working dan 1347 case menuju ke aktivitas remove assigne. Dan dari aktivitas done working 1501 case menuju ke aktivitas leave begitu pun dengan aktivitas set issue status 531 case-nya menuju ke aktivitas leave, dilanjutkan dengan 35 case yang menuju ke aktivitas reopen. Dari aktivitas reopen ada 42 case yang menuju ke aktivitas set issue status. Dan terakhir ada 2079 case dari aktivitas leave menuju ke aktivitas remove Assignee.

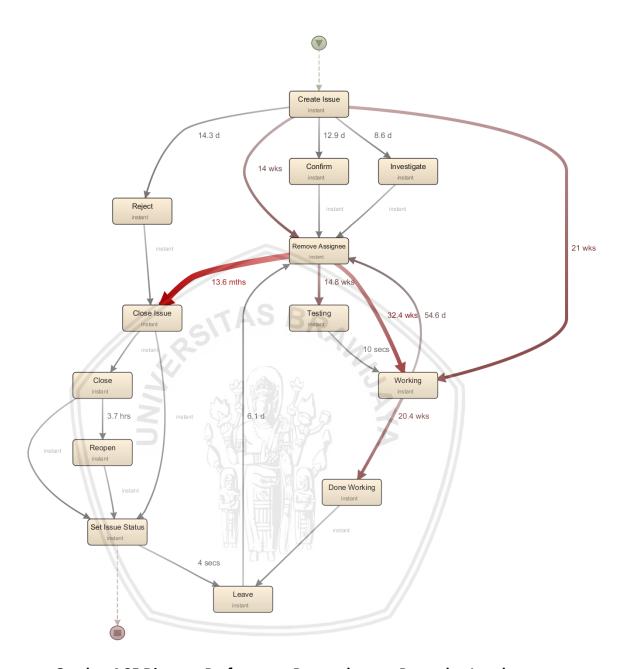
Dari kedua model frekuensi tersebut terlihat jelas bahwa aktivitas satu dengan aktivitas lainnya saling berhubungan dan memiliki perulangan yang menunjukan metode *scrum* yang memiliki alur proses yang berulang sesuai dengan ketentuan waktu yang telah ditentukan.

4.4.3 Diagram Performance

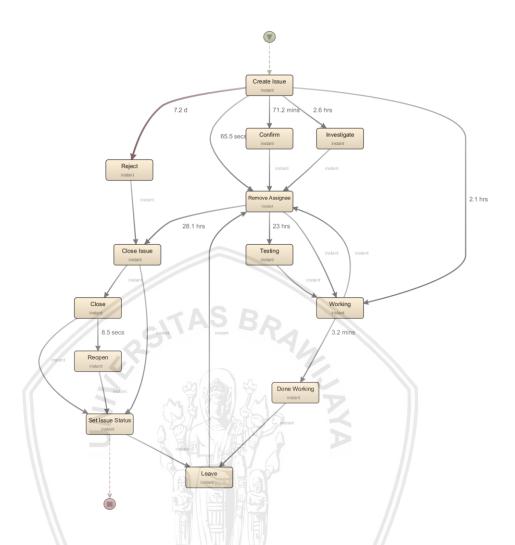
Pada bagian ini akan dibahas terkait *performance* atau waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu aktivitas. Diagram ini terdiri dari dua diagram utama yaitu diagram *performance* dari pengembangan perangkat lunak dan diagram *performance* dari *ticketing*. Pada diagram ini juga memperlihatkan apabila garis semakin tebal atau semakin berwarna merah maka aktivitas yang sedang berlangsung akan semakin lama.



Gambar 4.24 Diagram *Performance* Pengembangan Perangkat Lunak dengan Minimal Durasi



Gambar 4.25 Diagram *Performance* Pengembangan Perangkat Lunak dengan Maksimal Durasi



Gambar 4.26 Diagram *Performance* Pengembangan Perangkat Lunak dengan Median Durasi

Pada Gambar 4.24, Gambar 4.25 dan Gambar 4.26 dapat dilihat bahwa setiap aktivitas memiliki durasi minimal, durasi maksimal dan durasi yang paling banyak muncul yang dibutuhkan model dalam menjalakan aktivitasnya. Minimal durasi adalah waktu tecepat yang tercatat pada *event* dari suatu aktivitas dapat dilihat pada Gambar 4.24 yang hampir seluruh durasi aktivitasnya memiliki nilai *instant* atau dimaksud dengan untuk durasi aktivitas yang langsung dikerjakan pada detik yang sama tanpa ada jeda atau durasi waktu yang tercatat. Untuk Maksimal durasi adalah waktu terlama yang tercatat pada *event log* dapat dilihat pada Gambar 4.25 dengan durasi aktivitas tertinggi yaitu dari aktivitas *remove Assignee* menuju ke aktivitas *close issue* dengan nilai durasi 13,6 bulan dikarenakan aktivitas *remove Assignee* di eksekusi pada tanggal 7 september 2017 dan dilanjukan ke aktivitas *close issue* pada tanggal 26 oktober 2018, sehingga memakan waktu 13,6 bulan. Hal ini sebenarnya disebabkan karena lupanya seorang anggota untuk mengisi *event log* selanjutnya bahwa telah dikerjakan, alur proses ini terdapat pada *case*

1854. Dan pada Gambar 2.26 memuat durasi suatu aktivitas yang paling banyak muncul atau dikenal dengan median durasi.

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan isi durasi dari masing-masing aktivitas yang terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.5 Durasi waktu aktivitas dalam event log

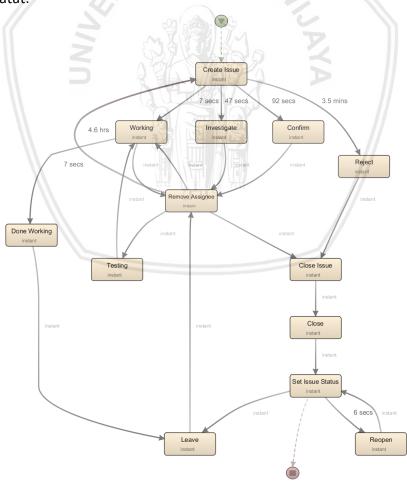
Proses	Minimal	Maksimal	Median	Durasi
	Durasi	Durasi	Durasi	Rata-rata
Create Issue menuju ke Reject	116 menit	14,3 hari	7,2 hari	7,2 hari
Create Issue menuju ke Remove Assignee	3 detik	14 minggu	65,5 detik	19,2 jam
Create Issue menuju ke Confirm	17 detik	12,9 hari	71,2 menit	26,3 jam
Create Issue menuju ke Investigate	63 detik	8,6 hari	2,6 jam	19,1 jam
Create Issue menuju ke Working	55 detik	21 minggu	2,1 jam	3,1 hari
Reject menuju ke Close Issue	Instant	Instant	Instant	Instant
Confirm menuju ke Remove Assignee	Instant	Instant	Instant	Instant
Investigate menuju ke Remove Assignee	Instant	Instant	Instant	Instant
Remove Assignee menuju ke Close Issue	Instant	13,6 bulan	28,1 jam	9,3 hari
Remove Assignee menuju ke Testing	71 detik	14,8 minggu	23 jam	5,9 hari
Remove Assignee menuju ke Working	Instant	32,4 minggu	Instant	3,2 hari
Close Issue menuju ke Close	Instant	Instant	Instant	Instant
Close Issue menuju ke Set Issue Status	Instant	Instant	Instant	Instant
Testing menuju ke Working	Instant	10 detik	Instant	158 mili detik
Close menuju ke Set Issue Status	Instant	Instant	Instant	Instant
Close menuju ke Reopen	3 detik	3,7 jam	8,5 detik	55,2 menit

BRAWIJAY

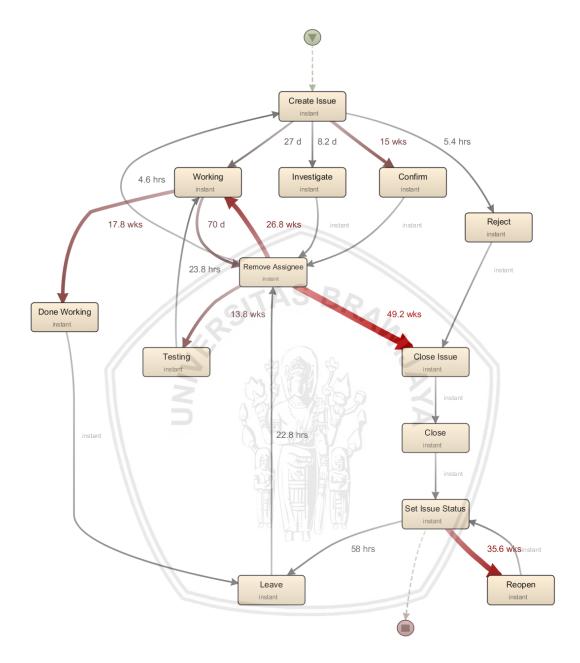
Tabel 4.6 Durasi waktu aktivitas dalam event log (Lanjutan)

Proses	Minimal	Maksimal	Median	Durasi
	Durasi	Durasi	Durasi	Rata-rata
Reopen menuju ke Set Issue Status	Instant	Instant	Instant	Instant
Working menuju ke Done Working	7 detik	20,4 minggu	3,2 menit	36,8 jam
Done Working menuju ke Leave	Instant	Instant	Instant	Instant
Set Issue Status menuju ke Leave	Instant	4 detik	Instant	18 mili detik
Leave menuju ke Remove Assigne	Instant	6,1 hari	Instant	50,5 menit

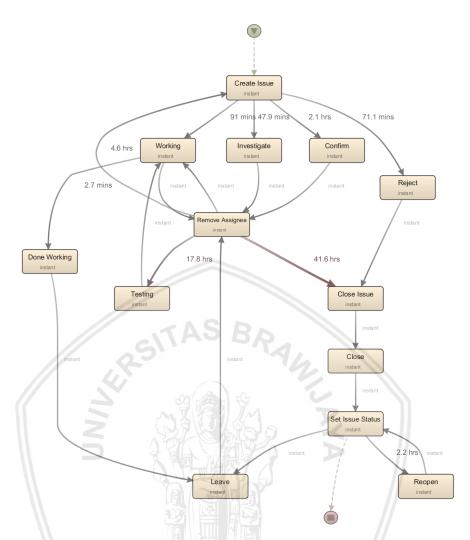
Pada Tabel 4.4 ada berbagai macam jenis waktu mulai dari bulan, minggu, hari, jam, menit, detik, milidetik dan *instant*. *Instant* dimaksudkan untuk durasi aktivitas yang langsung dikerjakan pada detik yang sama tanpa ada jeda atau durasi waktu yang tercatat.



Gambar 4.27 Diagram Performance Ticketing dengan Minimal Durasi



Gambar 4.28 Diagram Performance Ticketing dengan Maksimal Durasi



Gambar 4.29 Diagram Performance Ticketing dengan Median Durasi

Pada Gambar 4.27, Gambar 4.28 dan Gambar 4.29 dapat dilihat bahwa setiap aktivitas memiliki durasi minimal, durasi maksimal durasi yang paling banyak muncul yang dibutuhkan model dalam menjalakan aktivitasnya. Minimal durasi adalah waktu tercepat yang tercatat pada event log dari suatu aktivitas dapat dilihat pada Gambar 4.27 yang hampir seluruh durasi aktivitasnya memiliki nilai instant atau dimaksud dengan untuk durasi aktivitas yang langsung dikerjakan pada detik yang sama tanpa ada jeda atau durasi waktu yang tercatat. Untuk Maksimal durasi adalah waktu telama yang tercatat pada event log dapat dilihat pada Gambar 4.28 dengan durasi aktivitas tertinggi yaitu dari aktivitas aktivitas remove Assignee menuju ke aktivitas close issue dengan nilai durasi 49,2 minggu dikarenakan aktivitas remove Assignee di eksekusi pada tanggal 10 mei 2017 dan dilanjukan ke aktivitas close issue pada tanggal 4 april 2018, sehingga memakan waktu 49,2 minggu. Hal ini sebenarnya disebabkan karena lupanya seorang anggota untuk mengisi event log selanjutnya bahwa telah dikerjakan, alur proses ini terdapat pada case 1693. Dan pada Gambar 4.29 memuat durasi suatu aktivitas yang paling banyak muncul atau dikenal dengan median durasi.

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan isi durasi dari masing-masing aktivitas yang terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.7 Durasi waktu aktivitas dalam event log

Proses	Minimal	Maksimal	Median	Durasi	
	Durasi	Durasi	Durasi	Rata-rata	
Create Issue menuju ke Reject	3,5 menit	5,4 jam	71,1 menit	93,5 menit	
Create Issue menuju ke Confirm	92 detik	15 minggu	2,1 jam	26,5 jam	
Create Issue menuju ke Investigate	47 detik	8,2 hari	47,9 menit	12,2 jam	
Create Issue menuju ke Working	7 detik	27 hari	91 menit	14,9 jam	
Reject menuju ke Close Issue	instant	instant	Instant	Instant	
Confirm menuju ke Remove Assignee	instant	Instant	Instant	Instant	
Investigate menuju ke Remove Assignee	instant	Instant	Instant	Instant	
Remove Assignee menuju ke Close Issue	instant	49,2 minggu	41,6 jam	8,8 hari	
Remove Assignee menuju ke Testing	instant	13,8 minggu	17,8 jam	69,7 jam	
Remove Assignee menuju ke Create Issue	4,6 jam	4,6 jam	4,6 jam	4,6 jam	
Remove Assignee menuju ke Working	instant	26,8 minggu	instant	28,8 jam	
Close Issue menuju ke Close	instant	Instant	instant	Instant	
Testing menuju ke Working	instant	23, 8 jam	instant	7,5 menit	
Close menuju ke Set Issue Status	instant	instant	instant	Instant	
Reopen menuju ke Set Issue Status	instant	35,6 minggu	instant	Instant	
Working menuju ke Done Working	7 detik	17,8 minggu	2,7 menit	12,7 jam	
Working menuju ke Remove Assignee	instant	70 hari	instant	4,5 jam	

Tabel 4.8 Durasi waktu aktivitas dalam event log (Lanjutan)

Proses	Minimal	Maksimal	Median	Durasi	
	Durasi	Durasi	Durasi	Rata-rata	
Done Working menuju ke Leave	instant	Instant	instant	Instant	
Set Issue Status menuju ke Leave	instant	58 jam	instant	11,7 menit	
Set Issue Status menuju ke Reopen	6 detik	35,6 minggu	2,2 jam	14,9 hari	
Leave menuju ke Remove Assigne	instant	22,8 jam	instant	3,4 menit	

Pada Tabel 4.5 ada berbagai macam jenis waktu mulai dari bulan, minggu, hari, jam, menit, detik, milidetik dan *instant*. *Instant* dimaksudkan untuk durasi aktivitas yang langsung dikerjakan pada detik yang sama tanpa ada jeda atau durasi waktu yang tercatat.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa alur proses bisnis pengerjaan pengembangan perangkat lunak belum berjalan sempurna dikarenakan beberapa hal yaitu:

- 1. Proses yang tercatat pada *event log* masih tidak sesuai prosedur seperti dari aktivitas *create issue* langsung menuju ke aktivitas *close*.
- 2. Pada *case* 46 bagian pengembangan perangkat lunak hanya memiliki satu aktivitas *create* tanpa ada lanjutan dari aktivitas tersebut.
- 3. Ada beberapa aktivitas yang tidak ditutup sehingga hal-hal seperti ini dapat membuat waktu pengerjaan yang tercatat menjadi terlalu lama dan tidak efektif. Seperti waktu pengerjaan pada event log pengerjaan fitur pada case ke 1872 dengan durasi waktu 1 tahun 41 hari yang terdapat pada variasi ke 38.
- 4. Ada pula aktivitas yang memiliki waktu *instant* tetapi tidak seharusnya, seperti pada aktivitas *testing* pada *event log* pengerjaan fitur. Seharusnya aktivitas *testing* atau mencoba fitur tercatat dengan waktu seharusnya tidak dengan *instant* atau 0 detik yang membuat proses jadi tidak sinkron.

BAB 5 EVALUASI PROSES BISNIS

5.1 Identifikasi *Quality Factor*

Pada bagian ini akan dilakukan identifikasi terhadap serangkaian quality factor yang didasarkan pada aktivitas-aktivitas pada proses bisnis hasil wawancara pada PT. XYZ. Pada proses identifikasi ini juga dilakukan wawancara untuk mendapat hasil data yang lebih akurat terkait dengan beberapa aktivitas yang terdapat pada bagian pengembangan perangkat lunak. Berikut adalah hasil dari identifikasi quality factor yang terdapat pada bagian proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang berada pada bagian permintaan requirement, penyusunan dokumen, penentuan timeline pengembangan, pengerjaan fitur, deployment system, penyusunan dokumen UAT, pembuatan user manual, pemberian penilaian terhadap fitur, percobaan fitur, dan penerimaan laporan rincian produk.

Tabel 5.1 Quality Factor Pengembangan Perangkat Lunak

Kode	Actor	Quality factor			
Q1	Marketing	Persetujuan dalam meminta requirement (Authority)			
Q2	Marketing	Lama waktu yang diperlukan dalam menyusun dokumen (<i>Timeliness</i>)			
Q3	System Analyst	Ketepatan waktu dalam menentukan timeline pengembangan perangkat lunak (Time Efficiency)			
Q4	Tim pengembangan	Ketepatan waktu dalam mengerjakan suatu fitur (<i>Time Effiency</i>)			
Q5	Tim pengembangan	Lama waktu yang diperlukan dalam melakukan deployment system (Timeliness)			
Q6	Divisi Support	Ketepatan waktu dalam menyusun dokumen UAT secara keseluruhan (<i>Time Efficiency</i>)			
Q7	Divisi Support	Ketepatan waktu dalam membuat <i>user manual (Time Efficiency)</i>			
Q8	Divisi Support	Lama waktu respon <i>Divisi Support</i> dalam memberikan penilaian terhadap fitur (<i>Timeliness</i>)			
Q9	Divisi Support	Lama waktu respon <i>Divisi Support</i> dalam mencoba fitur (<i>Timeliness</i>)			
Q10	Tim Pengembangan	Ketepatan waktu dalam menerima laporan rincian produk dan list fitur (<i>Time Efficiency</i>)			

Berikut merupakan hasil identifikasi *Quality Factor* yang terdapat pada proses bisnis *ticketing* bagian perbaikan produk, respon *Divisi Support* dalam menjawab pertanyaan seputar produk dan penerimaan laporan perbaikan fitur.

Tabel 5.2 Quality Factor Ticketing

Kode	Actor	Quality factor
Q11	Tim Pengembangan	Ketepatan waktu dalam menyelesaikan perbaikan produk (Time efficiency)
Q12	Divisi Support	Lama waktu respon <i>Divisi Support</i> dalam menjawab pertanyaan seputar produk (<i>Timeliness</i>)
Q13	Divisi Support	Lama waktu respon <i>Divisi Support</i> saat menerima laporan perbaikan fitur (<i>Timeliness</i>)

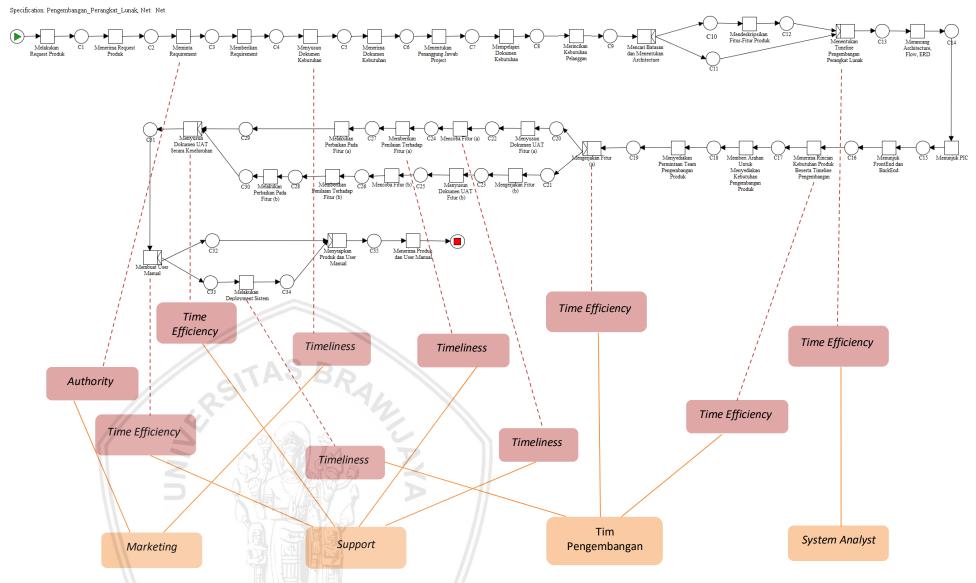
5.2 Pemetaan Quality Factor

Setelah melakukan proses identifikasi *quality factor* pada setiap proses bisnis yang ada maka akan dilanjutkan dengan memetakan *quality factor* tersebut ke dalam aktivitas proses bisnis yang telah dimodelkan sebelumnya dengan Petri Net. Pada proses pemetaan ini akan ditentukan *quality factor* terdapat pada bagian proses mana saja.

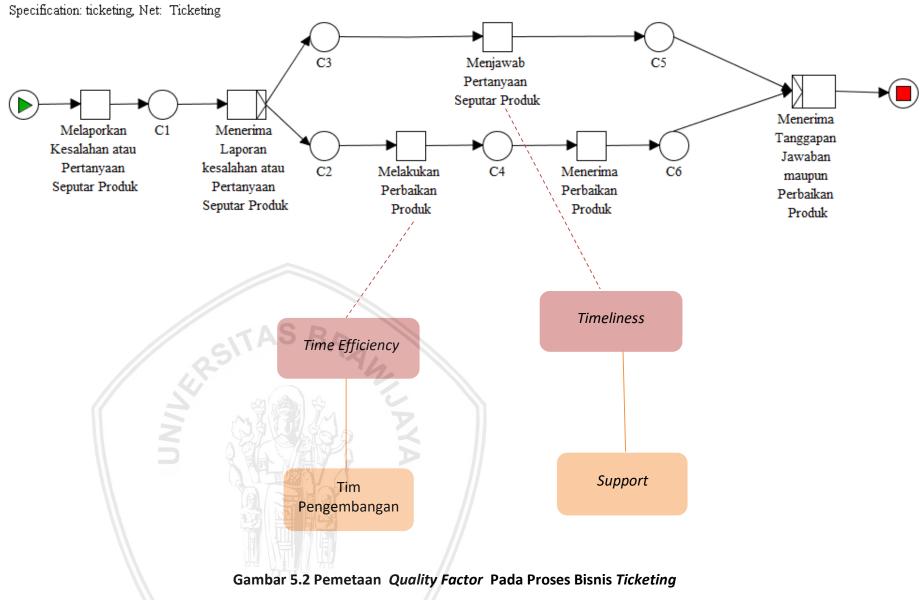
Bagian proses bisnis pengembangan perangkat lunak terdiri dari beberapa quality factor yaitu Q1 berada pada aktivitas permintaan requirement, dikarenakan didalam aktivitas ini dapat diketahui apakah permintaan requirement disetujui atau tidak disetujui. Q2 berada pada aktivitas penyusunan dokumen, dikarenakan di dalam aktivitas ini dapat diketahui waktu proses penyusunan dokumen yang terjadi terlambat atau tidak. Q3 berada pada aktivitas penentuan timeline pengembangan perangkat lunak, dikarenakan didalam aktivitas ini dapat diketahui proses penentuan timeline telah berjalan sesuai ketepatan waktunya atau tidak. Q4 berada pada aktivitas mengerjakan fitur dikarenakan didalam aktivitas ini dapat diketahui proses pengerjaan fitur telah berjalan sesuai ketepatan waktunya atau tidak. Q5 berada pada proses deployment system yang di dalamnya dapat diketahui terlambat tidaknya proses deployment system tersebut. Q6 berada pada aktivitas penyusunan dokumen UAT secara keseluruhan yang didalamnya dapat diketahui waktu penyusunan telah sesuai waktu yang ditentukan atau tidak. Q7 berada pada proses pembuatan user manual yang didalamnya dapat diketahui apakah proses pembuatan user manual ini telah sesuai dengan waktu yang ditentukan atau tidak , pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak ini yaitu Q8 berada pada aktivitas proses respon Divisi Support saat memberikan penilaian terhadap fitur yang telah dikembangkan. Dilanjutkan dengan Q9 yang berada pada aktivitas mencoba fitur yang didalamnya dapat diketahui terlambat tidaknya proses mencoba fitur tersebut. Dan terakhir yaitu Q10 yang berada pada aktivitas menerima laporan rincian produk dikarenakan didalam aktivitas ini dapat diketahui waktu proses pencatatan dan pembagian pengerjaan fitur yang dilakukan Tim Pengembangan telah terjadi sesuai waktu yang telah ditentukan atau tidak. Pemetaan Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, dan Q10 dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Bagian proses bisnis *ticketing* terdiri dari beberapa *quality factor* yaitu Q1 berada pada bagian perbaikan produk yang di dalamnya dapat diketahui apakah waktu perbaikan dengan waktu yang telah ditetapkan. Q2 terdapat pada aktivitas ketika *Divisi Support* menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan produk dikarenakan pada didalam aktivitas ini dapat diketahui respon yang diterima terlambat atau tidak. Dan terakhir ada Q3 yang berada pada proses penerimaan laporan terkait perbaikan *bug* dikarenakan didalam aktivitas ini dapat diketahui waktu proses penyampaian laporan terkait perbaikan *bug* yang dilakukan *Divisi Support* telah terjadi sesuai waktu yang telah ditentukan atau tidak. Pemetaan Q1, Q2 dan Q3 dapat dilihat pada Gambar 5.2.





Gambar 5.1 Pemetaan Quality Factor Pada Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak



5.3 Identifikasi Target dan Hasil Kalkulasi

Bagian ini akan menjelaskan terkait proses kalkulasi penentuan target pada setiap *quality factor* yang telah dipetakan sebelumnya, selanjutkan akan dilakukan proses kalkulasi atau perhitungan dengan menggunakan metode QEF (*Quality Evaluation Factor*).

5.3.1 Hasil Pengukuran Quality Factor

Pada bagian ini akan dijelaskan terkait hasil pengukuran *quality factor* dari masing-masing *quality factor* yang telah ditentukan sebelumnya. Pada tabel hasil pengukuran *quality factor* yang terdiri dari beberapa kolom yaitu kolom kode berfungsi untuk memetakan kode-kode *quality factor* dari proses bisnis, kolom *quality factor* adalah proses bisnis yang akan dikalkulasi, kolom satuan adalah satuan dari data yang akan dikalkulasi, kolom target adalah target dari perusahaan yang harus dicapai, kolom kalkulasi adalah kolom perhitungan antara target dengan hasil yang ada pada saat ini, kolom keterangan adalah kolom yang berisi darimana data tersebut didapatkan berdasarkan hasil wawancara atau berdasarkan *event log*, kemudian kolom hasil adalah kolom hasil pengolahan data dari kalkulasi dan terakhir adalah kolom kesesuaian yang berisi keterangan apakah kalkulasi antara target dengan keadaan yang ada dilapangan telah sesuai atau tidak sesuai dengan target yang seharusnya dicapai.

Tabel 5.3 Perhitungan *Quality Factor* Pada Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak dan *Ticketing*

		_	•		-	_	
Kode	Quality Factor	Satuan	Target	Kalkulasi	Keterangan	Hasil	Kesesuaian
Q1	Persetujuan dalam meminta requirement (Authority)	%	100	$[1-\Sigma(a)]nk=0 \times 100$	Berdasarkan wawancara	100	Sesuai
Q2	Lama waktu yang diperlukan dalam menyusun dokumen (<i>Timeliness</i>)	Minggu	<=3	Waktu respon dalam aktivitas – Durasi proses dalam aktivitas	Berdasarkan wawancara	<=6	Tidak Sesuai
Q3	Ketepatan waktu dalam menentukan timeline pengembangan perangkat lunak (Time Efficiency)	Hari	<=3	$rac{ ext{Durasi yang direncanakan}}{ ext{Durasi dalam } cycle time} imes 100$	Berdasarkan wawancara	<=3	Sesuai
Q4	Ketepatan waktu dalam mengerjakan suatu fitur (Time Effiency)	Hari	8 <=8	$rac{ ext{Durasi yang direncanakan}}{ ext{Durasi dalam } cycle time} imes 100$	Berdasarkan hasil event log	4,4	Sesuai
Q5	Lama waktu yang diperlukan dalam melakukan deployment system (Timeliness)	Hari	<=2	Waktu respon dalam aktivitas – Durasi proses dalam aktivitas	Berdasarkan wawancara	<=2	Sesuai
Q6	Ketepatan waktu dalam menyusun dokumen UAT secara keseluruhan (<i>Time</i> <i>Efficiency</i>)	Hari	<=2	Durasi yang direncanakan Durasi dalam <i>cycle time</i> × 100	Berdasarkan wawancara	<=2	Sesuai
Q7	Ketepatan waktu dalam membuat <i>user manual</i> (<i>Time Efficiency</i>)	Hari	<=3	$\frac{\text{Durasi yang direncanakan}}{\text{Durasi dalam } cycle \ time} \times 100$	Berdasarkan wawancara	<=3	Sesuai

Tabel 5.4 Perhitungan *Quality Factor* Pada Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak dan *Ticketing* (Lanjutan)

Kode	Quality Factor	Satuan	Target	Kalkulasi	Keterangan	Hasil	Kesesuaian
Q8	Lama waktu respon <i>Divisi</i> Support dalam memberikan penilaian terhadap fitur (<i>Timeliness</i>)	Hari	<=3	Waktu respon dalam aktivitas – Durasi proses dalam aktivitas	Berdasarkan wawancara	<=3	Sesuai
Q9	Lama waktu respon <i>Divisi</i> Support dalam mencoba fitur (<i>Timeliness</i>)	Jam	<=5	Waktu respon dalam aktivitas – Durasi proses dalam aktivitas	Berdasarkan hasil event log	instant	Tidak Sesuai
Q10	Ketepatan waktu dalam menerima laporan rincian produk dan list fitur (<i>Time</i> <i>Efficiency</i>)	Hari	<=2	$rac{ ext{Durasi yang direncanakan}}{ ext{Durasi dalam } cycle time} imes 100$	Berdasarkan hasil event log	7,2	Tidak Sesuai
Q11	Ketepatan waktu dalam menyelesaikan perbaikan produk (<i>Time efficiency</i>)	Hari	S <=2	$\frac{\text{Durasi yang direncanakan}}{\text{Durasi dalam } cycle \ time} \times 100$	Berdasarkan hasil event log	3,7	Tidak Sesuai
Q12	Lama waktu respon <i>Divisi</i> Support dalam menjawab pertanyaan seputar produk (<i>Timeliness</i>)	Menit	<=60	Waktu respon dalam aktivitas – Durasi proses dalam aktivitas	Berdasarkan wawancara	<=60	Sesuai
Q13	Lama waktu respon <i>Divisi</i> Support saat menerima laporan perbaikan fitur (<i>Timeliness</i>)	Jam	<=7	Waktu respon dalam aktivitas – Durasi proses dalam aktivitas	Berdasarkan hasil <i>event</i> log	2,1	Sesuai

Tabel 5.3 menjelaskan terkait perhitungan *quality factor* pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan *ticketing* yang nilai hasilnya didasarkan pada dua sumber yaitu berdasarkan hasil wawancara dan berdasarkan hasil *event log*. Untuk nilai hasil yang berdasarkan *event log* dipilih nilai yang paling sering muncul atau nilai median dikarenakan nilai median nilai yang paling sering muncul yang dapat dijadikan acuan nilai hasil dari perusahaan dibandingan nilai maksimal yang hanya muncul sekali atau dua kali pada *event log*.

5.3.2 Identifikasi Hasil Kalkulasi

Bagian ini akan menjelaskan terkait beberapa hasil dari *Quality Factor* pada proses bisnis yang sesuai dan tidak sesuai yang terdapat pada proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan proses bisnis *ticketing* yang dihasilkan:

1. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q1

Bagian permintaan requirement dalam proses pengembangan sebuah perangkat lunak adalah bagian yang sangat penting karena jika requirement dari pelanggan tidak sesuai dengan yang didefinisikan perusahaan maka proses pengembangan selanjutnya tidak dapat dijalankan atau akan mengalami beberapa kendala. Untuk proses ini memiliki nilai hasil yang sesuai dengan nilai target.

2. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q2

Pada bagian penyusunan dokumen tidak berjalan sesuai target yang seharusnya, dikarenakan target penyusunan dokumen seharusnya selesai dalam jangka waktu lebih kurang 3 minggu. Namun, pada keadaannya penyusunan dokumen berlangsung bisa mencapai 6 minggu pada proses pengembangan produk dari sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan dikarenakan dalam penyusunan dokumennya harus disesuaikan dengan juklak dan juknis dari pelanggan. Proses penyusunan dokumen dengan juklak juknis dari pelanggan yang berlangsung cukup lama, membuat divisi lain menganggur karena tidak dapat mengerjakan apapun sebelum dokumen selesai dan diterima.

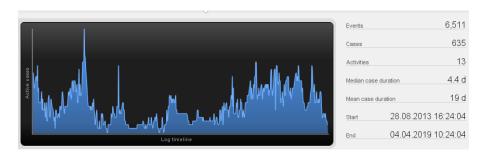
3. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q3

Proses penentuan timeline pengembangan produk ditentukan oleh system analyst bersamaan dengan business analyst setelah proses penentuan deskripsi fitur-fitur selesai. Dalam ketepatan waktunya proses penentuan timeline pengembangan produk telah sesuai dengan yang ditargetkan, bahkan dapat selesai lebih cepat dari yang ditargetkan sehingga proses penyusunan timeline pengembangan produk ini tidak menjadi masalah bagi perusahaan.

4. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q4

Proses pengerjaan sebuah fitur ditargetkan dapat selesai dalam waktu lebih kurang sama dengan 8 hari, namun berdasarkan hasil pencatatan event log yang dapat dilihat pada Gambar 5.3, proses pengerjaan suatu

fitur selesai dalam jangka waktu 4 hari 4 jam sehingga proses ini sesuai dengan yang ditargetkan dan tidak menjadi masalah bagi perusahaan.



Gambar 5.3 Statistik Durasi Pengerjaan Fitur

Dapat dilihat pada Gambar 5.3 menjelaskan terkait aktivitas pengerjaan fitur yang merupakan bagian dari beberapa aktivitas yang terdapat pada event log yaitu mulai dari working, done working, remove assignee, close, close issue, leave, reopen dan set issue status. Aktivitas pengerjaan fitur yang tercatat pada event log dengan durasi waktu pengerjaan 4 hari 4 jam. Apabila dilihat dari nilai maksimal proses pengerjaan ini tidak sesuai dengan target dikarenakan terdapatnya satu case event log yang tercatat dengan lama waktu 1 tahun 41 hari pada case ke 1872. Karena hanya muncul sekali proses ini tidak muncul pada durasi median sehingga proses ini dinilai memenuhi target.

5. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q5

Bagian deployment system ditargetkan berlangsung pada waktu lebih kurang dari sama dengan 2 hari bahkan dapat berlangsung lebih cepat. Dan proses development system telah berlangsung sesuai dengan target meskipun terkadang melebihi target dikarenakan harus dilakukan terlebih dahulu beberapa penyesuaian yang terkait dengan konfigurasi sistem terhadap server seperti kapasitas server atau kapasitas database. Proses ini tidak menjadi masalah bagi perusahaan karena masih dapat teratasi dengan melakukan penyesuaian beberapa hari sebelum jadwal development system berlangsung.

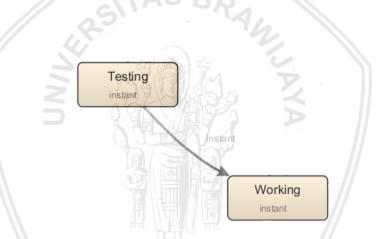
6. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q6, Q7 dan Q8

Pada tahapan proses UAT bagian penyusunan dokumen UAT, pemberian penilaian dan penyusunan *user manual* telah berjalan sesuai yang ditargetkan meskipun terkadang masih terjadi kesalahan dalam proses penyusunan dokumen UAT namun hal itu sangat jarang terjadi dan tidak membuat proses penilaian dan penyusunan *user manual* menjadi terlambat dikarenakan masih dapat dilakukan perbaikan UAT disaat Tim Pengembangan melakukan perbaikan fitur atau mengerjakan fitur lainnya. Kesalahan tersebut biasa terjadi karena adanya kesalahan dalam pendeskripsian fitur yang terdapat pada sebuah produk.

BRAWIJAYA

7. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q9

Pada aktivitas mencoba fitur pada bagian perangkat lunak yang merupakan aktivitas *testing* pada bagian *event log* memiliki target waktu selesai lebih kurang sama dengan 5 jam dan waktu pengerjaan proses *testing* yang tercatat pada *event log* yaitu *instant* atau 0 detik sehingga aktivitas ini dalam pegerjaannya telah mencapai target bahkan jauh lebih cepat dari target. Namun, seharusnya proses *testing* memiliki waktu yang lebih besar dari 0 detik karena apabila *testing* yang tercatat pada *event log* sebesar 0 detik maka tidak sinkron dengan target waktu dan prosedural yang terdapat pada perusahaan. Namun apabila dilihat berdasarkan nilai maksimal yang tercatat pada Gambar 4.25 proses *testing* hanya memiliki waktu 10 detik yang juga tidak sinkron dengan keadaan perlakuan testing suatu fitur. Proses ini memiliki nilai dibawah nilai target namun nilai yang dimiliki tidak sinkron dengan prosedural dan target sehingga proses ini tidak sesuai dengan target.

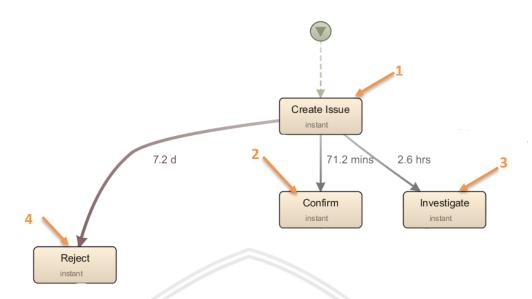


Gambar 5.4 Informasi Waktu Event Log

Pada Gambar 5.4 menjelaskan terkait proses informasi waktu pada aktivitas *testing* yang tercatat pada *event log* alur pengembangan perangkat lunak yang terdapat pada Gambar 4.26, pada bagian aktivitas *testing* yang menuju ke aktivitas selanjutnya yaitu aktivitas *working* memiliki durasi waktu *instant* atau 0 detik.

8. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q10

Pada proses penerimaan laporan rincian produk dan daftar fitur bagian pengembangan perangkat lunak merupakan bagian dari beberapa aktivitas yang terdapat pada *event log* yaitu aktivitas *create issue, confirm, investigate* dan *reject.* Aktivitas ini memiliki target waktu selesai yaitu 2 hari untuk melakukan identifikasi terlebih dahulu apakah fitur ini termasuk kepada bagian *confirm, investigate* atau *reject.* Penjelasan terkait durasi waktu aktivitas dapat dilihat pada Gambar 5.5.



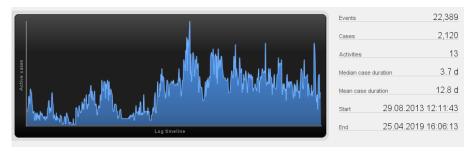
Gambar 5.5 Informasi Waktu Event Log

Gambar 5.5 memuat informasi waktu pada event log yang berasal dari Gambar 4.26. Proses identifikasi yang tercatat pada event log untuk aktivitas create issue yang ditunjukkan dengan angka 1, aktivitas confirm ditunjukkan dengan angka 2, aktivitas investigate ditunjukkan dengan angka 3 dan aktivitas reject ditunjukkan dengan angka 4 menjelaskan terkait durasi waktu yang terjadi antar aktivitas yang dimulai dari aktivitas create issue menuju ke aktivitas confirm yaitu dengan waktu 12 hari 9 jam, aktivitas create issue menuju ke aktivitas investigate dengan waktu yaitu 2 jam 6 menit, dan aktivitas create issue menuju ke aktivitas reject yaitu dengan waktu 7 hari 2 jam. Dan pada proses ini pengambilan waktu terlama untuk dijadikan sebagai ukuran mencapai target yaitu sebesar 7 hari 2 jam yang terdapat pada proses reject. Proses ini tidak sesuai dengan target yang telah ditentukan perusahaan dalam pengerjaannya karena waktu durasi yang tercatat pada event log melebihi waktu yang telah ditentukan. Berdasarkan nilai durasi maksimal seperti pada Gambar 4.25 proses ini juga memiliki nilai yang melebih nilai target sehingga tidak sesuai dengan seharusnya.

9. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q11

Perbaikan suatu fitur ditargetkan dapat selesai dalam waktu lebih kurang sama dengan 2 hari, namun berdasarkan hasil pencatatan event log yang dapat dilihat pada Gambar 5.6, proses pengerjaan suatu fitur selesai dalam jangka waktu 3 hari 7 jam sehingga proses ini tidak sesuai dengan yang ditargetkan. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa aktivitas yang proses pengerjaannya tercatat cukup lama, adapun sebab yang mungkin muncul dikarenakan fitur yang dikerjakan cukup kompleks atau pihak Tim Pengembangan lupa untuk menutup aktivitas yang telah selesai, sehingga

pada *event log* aktivitas yang tercatat masih berlangsung sampai aktivitas ditutup.



Gambar 5.6 Statistik Durasi Pebaikan Fitur

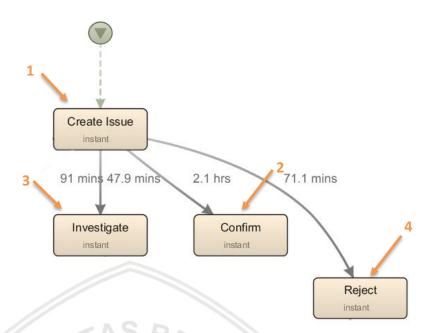
Dapat dilihat pada Gambar 5.6 menjelaskan terkait aktivitas perbaikan fitur yang merupakan bagian dari beberapa aktivitas yang terdapat pada event log yaitu mulai dari working, done working, remove assignee, testing, close, close issue, leave, reopen dan set issue status. Aktivitas perbaikan fitur yang tercatat pada event log dengan durasi waktu pengerjaan 3 hari 7 jam. Apabila dilihat dari nilai maksimal proses pengerjaan ini tidak sesuai dengan target dikarenakan terdapatnya satu case event log yang tercatat dengan lama waktu 358 hari 3 jam yang terdapat pada case 1166. Karena hanya muncul sekali proses ini tidak muncul pada durasi median.

10. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q12

Proses *Divisi Support* dalam memberikan tanggapan terhadap pertanyaan dari pelanggan seputar produk telah berjalan sesuai target yaitu secepat mungkin tidak lebih dari 60 menit. Namun ada beberapa keadaan yang membuat *Divisi Support* memberikan tanggapan yang sedikit lebih lama terhadap pertanyaan pelanggan hal ini biasa terjadi apabila pertanyaan yang didapatkan dari pelanggan berupa pertanyaan yang harus ditanyakan terlebih dahulu kepada Tim Pengembangan namun hal ini juga tidak berlangsung lebih dari satu hari karena respon dari perusahaan merupakan hal yang sangat penting untuk menjaga mitra antar perusahaan dan pelanggan dan PT. XYZ sangat memperhatikan hubungan antar perusahaannya dengan pelanggan.

11. Identifikasi Hasil Kalkulasi Q13

Pada proses penerimaan laporan perbaikan fitur pada bagian ticketing merupakan bagian dari beberapa aktivitas yang terdapat pada event log yaiitu aktivitas create issue, confirm, investigate dan reject. Aktivitas ini memiliki target waktu selesai yaitu 3 jam untuk melakukan identifikasi terlebih dahulu apakah fitur ini termasuk kepada bagian confirm, investigate atau reject. Penjelasan terkait durasi waktu aktivitas dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Informasi Waktu Event Log Ticketing

Gambar 5.7 memuat informasi waktu pada event log yang berasal dari Gambar 4.29. Proses identifikasi yang tercatat pada event log untuk aktivitas create issue yang ditunjukkan dengan angka 1, aktivitas confirm ditunjukkan dengan angka 2, aktivitas investigate ditunjukkan dengan angka 3 dan aktivitas reject ditunjukkan dengan angka 4 menjelaskan terkait durasi waktu yang terjadi antar aktivitas yang dimulai dari aktivitas create issue menuju ke aktivitas confirm yaitu dengan waktu 2 jam 1 menit, aktivitas create issue menuju ke aktivitas investigate dengan waktu yaitu 47 menit 9 detik, dan aktivitas create issue menuju ke aktivitas reject yaitu dengan waktu 71 menit 1 detik. Dan pada proses ini mengambil waktu terlama untuk dijadikan sebagai nilai ukur mencapai target yaitu sebesar 2 jam 1 menit yang terdapat pada proses confirm. Jika dilihat berdasarkan nilai durasi maksimal seperti pada Gambar 4.28 proses ini memiliki nilai yang melebihi nilai target yang tidak sesuai dengan seharusnya, karena proses dinilai berdasarkan nilai yang paling banyak muncul maka proses ini tetap dianggap memenuhi target.

BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Bagian ini menjelaskan terkait kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yaitu:

- 1. Event log yang terdapat dari aktivitas proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan ticketing pada PT. XYZ yaitu event log sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan. Event log tersebut terdiri dari dua proses bisnis utama yaitu proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan proses bisnis ticketing. Selain itu, event log bagian pengembangan perangkat lunak memiliki 635 case dengan 160 variasi alur proses bisnis dan bagian ticketing memiliki 2120 case dengan 298 variasi alur proses bisnis.
- 2. Proses bisnis yang didapatkan berdasarkan event log yang telah melalui process mining dengan bantuan Disco dan ProM 6 tools terdiri dari dua proses bisnis yaitu proses bisnis pengerjaan fitur dan proses bisnis perbaikan bug, masing-masing proses bisnis ini memiliki 13 event atau aktivitas yaitu Create Issue, Investigate, Confirm, Reject, Close Issue, Close, Remove Assignee, Set Issue Status, Working, Done Working, Reopen, Testing, Close, dan Leave. Process mining dilakukan dengan menggunakan algoritma heuristic miner, sehingga proses bisnis yang dihasilkan lebih mudah dipahami dikarenakan algoritma heuristic miner dapat mengatasi permasalahan spaghetti processes dengan memperhatikan frekuensi kemunculan relasi antar aktivitas pada event log dalam membangun model proses, dengan menggunakan algoritma heuristic miner dapat dilihat secara jelas hubungan keterkaitan antar proses yang berlangsung sehingga analisis dapat dilakukan secara objektif berdasarkan proses-proses yang berlangsung.
- 3. Evaluasi pada dua proses bisnis utama yaitu proses bisnis pengembangan perangkat lunak dan proses bisnis *ticketing* dilakukan menggunakan metode *Quality Evaluation Framework* (QEF) dengan mendeskripsikan *quality factor* pada masing-masing proses bisnis yang terdapat pada PT. XYZ. Dari proses bisnis tersebut didapatkan 13 *quality factor* yang pengukuran nilainya menggunakan nilai hasil wawancara dan nilai hasil proses *discovery event log*.
- 4. Dari hasil evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Evaluation Framework* (QEF) dihasilkan 13 *quality factor* yang di dalamnya terdapat 9 *quality factor* yang sesuai dengan target perusahaan dan 4 *quality factor* yang tidak sesuai dengan target perusahaan. Adapun 4 *quality factor* yang tidak sesuai tersebut merupakan bagian dari aktivitas penyusunan dokumen pada bagian proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang disebabkan karena adanya juklak dan juknis dari pelanggan yang membuat proses penyusunan dokumen menjadi lama dan

beberapa proses jadi tertunda, kemudian proses mencoba fitur yang tidak memenuhi target dikarenakan waktu yang tercatat pada *event log* tidak sesuai dengan aktivitas *testing* yang seharunya terjadi, selanjutnya ada pada aktivitas menerima laporan rincian produk bagian proses bisnis pengembangan perangkat lunak yang memiliki waktu pengerjaan yang tercatat pada *event log* melebihi waktu target yang telah ditentukan perusahaan, dan terakhir yaitu aktivitas perbaikan produk pada bagian proses bisnis *ticketing* yang waktu pengerjaan perbaikan produk yang tercatat pada *event log* melebihi waktu target yang telah ditentukan oleh perusahaan.

6.2 Saran

Bagian ini akan menjelaskan beberapa saran untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya yaitu:

- 1. Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada studi kasus yang tidak hanya melibatkan tahapan pengembangan fitur namun juga tahapan tata kelola atau manajemen pengembangan perangkat lunak.
- 2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan sudut pandang tambahan dengan menggunakan analisis akar permasalahan (*root cause analysis*).
- 3. Peneliti selanjutnya dapat lebih mengoptimalkan penelitian ini melalui analisis dan evaluasi tidak hanya pada bagian aktivitas tetapi juga pada bagian sumberdaya dari perusahaan.

LAMPIRAN A GLOSARIUM

Case : Case disebut juga process instance, yaitu suatu aliran

proses dari awal hingga akhir, yang satu case berisi

satu aliran.

Variant : Kelompok yang dihasilkan piranti bantu Disco untuk

mengelompokkan beberapa case yang memiliki

karakteristik yang sama.

Workflow: Workflow merupakan suatu aliran kerja yang

dilakukan secara bertahap dari awal hingga akhir.

YAWL : Yet Another Workflow Language merupakan suatu

notasi pemodelan. Dalam kasus ini digunakan untuk memodelkan proses bisnis SOP yang

berbentuk Petri Net.

Event Log : Event log merupakan sebuah proses yang berisi pencatatan data transaksi yang terjadi pada suatu

tool sistem informasi.

LAMPIRAN B HASIL WAWANCARA

1. Proses Bisnis Pengembangan Perangkat Lunak

Judul Penelitian : Pemodelan dan Evaluasi Proses Bisnis

Pengembangan Perangkat Lunak dengan Menerapkan Metode *Process Mining* dan *Quality Evaluation*

Framework (QEF) Pada PT. XYZ

Peneliti : Nafiani

Dosen Pembimbing : Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB.

Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom.

Telah dilakukan penggalian data melalui wawancara terhadap informan penelitian sebagai berikut :

Nama Informan : Tatang Widyanto, S.T.

Jabatan : Direktur Pengembangan Produk

Instansi : PT. XYZ

Tanggal Wawancara : 11 Maret 2019

Perihal : Wawancara terkait proses bisnis pengembangan

perangkat lunak

pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pengembangan seperti apa? Apakah sama dengan software house lainnya?	disini menjual layanan dan solusi yang dibutuhkan pengguna. Jadi pengguna tidak punya software kita. Seperti Software as a Service (SaaS), yang membuat kita berbeda karena difokuskan pada produk-produk milik government saja.
Apakah sudah memiliki SOP dalam proses bisnisnya?	Setiap divisi memiliki SOP yang berbeda, untuk pengembangan aplikasi terdapat dua divisi disini yaitu divisi pengembangan produk serta divisi integrasi dan operasional produk. Divisi integrasi produk berfokus pada pembuatan aplikasi elearning dan autentikasi proses sinkronisasinya dan divisi pengembangan produk itu yang mengembangkan produk

Metode apa yang digunakan dalam melakukan pengembangan produk atau	seperti PPDB, SIM dan pada Divisi Pengembangan Produk sudah memiliki standar atau aturan tapi belum bersifat tertulis karena disini hanya memanfaatkan untuk membantu menjaga konsistensinya. Menggunakan metode <i>agile</i> sehingga tidak perlu terlalu banyak dokumentasi hanya
aplikasinya?	flowchart dan ERD.
Apakah hanya menggunakan agile atau ada spesifik agile yang digunakan?	sebenarnya mirip-mirip scrum tapi tidak mengikuti seluruh aturan scrum, seperti bagian pertemuan rutin harian kita tidak ada pertemuan rutin harian yang terjadwal, karena satu ruangan jadi jika ada masalah langsung disampaikan tidak menunggu pertemuan rutin. Kita disesuaikan dengan kebutuhan tidak mengikuti seluruh aturan.
Untuk bagian list fitur apakah dalam pengerjaan memiliki target untuk selesai?	Kita disini menjadwalkan pengerjaan fitur ini kapan selesai, yang ini kapan selesai gitu. Di <i>breakdown</i> fitur-fitur jadi dijadwal satu minggu selesai fitur a hari kedua fitur b dan sebagainya.
Dari pihak programmer apakah ada proses melakukan review terkait fitur yang dikerjakan?	itu ada divisinya sendiri, divisi <i>Divisi Support</i> yang melakukan hal-hal yang mudah atau sulit digunakan. Tapi dari <i>programmer</i> sudah dilakukan pengecekan apakah fitur sudah berjalan dan sesuai bisnis proses. Bersifat paralel tidak harus ketemuan semuanya.
Apakah dengan menggunakan scrum alur pengerjaan menjadi lebih baik?	Sementara iya, karena dulu pernah menggunakan metode pengembangan yang harus menunggu dokumen menjadi terlalu detail itu tidak efektif karena banyak membuang waktu.
Pembagian tugas dibagikan kepada Tim Pengembangan berdasarkan dengan apa?	Untuk pembagian tupoksi pekerjaannya berdasarkan divisi yang terkait, tapi jika divisi yang seharusnya sedang <i>overload</i> produk maka ditentukan berdasarkan rapat organisasi antar direktur.
Apakah pernah menyelesaikan sebuah produk tetapi lebih dari waktu yang telah ditentukan?	Pernah, telatnya satu minggu masih bisa dinegosiasi dengan pelanggan.

Bagaimana proses penjualan produk atau penerimaan *requirement* pada PT. XYZ?

Kita tidak mengerjakan suatu produk yang sepenuhnya pada permintaan pelanggan. Jadi kita itu punya produk, jadi menjual dengan melakukan *customization* dari produk yang telah kita buat sebelumnya.

Penjualan produknya dalam cakupan government tidak ada yang swasta.

Bagaimana gambaran umum secara keseluruhan alur proses pengembangan produk?

Proses dimulai melalui proses request produk yang dilakukan oleh Pelanggan yang akan diterima oleh pihak Marketing PT. XYZ selanjutnya akan dilakukan pencarian kebutuhan oleh Pelanggan dengan pihak Marketing yang akan disusun dalam bentuk dokumen kebutuhan. Dokumen kebutuhan tersebut diserahkan kepada Direksi untuk dapat ditunjuk penanggung jawab untuk produk yang akan dikembangkan ini, setelah itu dokumen serta nama penanggung jawab akan di berikan kepada Business Analyst untuk dipelajari dan dilanjutkan dengan pelanggan, perincian kebutuhan menentukan batasan serta architecture yang akan digunakan yang dilakukan oleh System Analyst. Selanjutnya Business Analyst akan melakukan pendefinisian fitur dan dilanjutkan dengan proses penentuan timeline pengembangan perangkat lunak yang dilakukan oleh Business Analyst dan Analyst. Setelah timeline System pengembangan perangkat lunak terdefinisikan akan dilakukan proses perancangan architecture beserta flow dan ERD yang dilakukan oleh System Analyst. Manager akan menunjuk PIC, FrontEnd dan BackEnd sehingga tim pengembangan terbentuk secara baik. Selanjutnya dokumen akan diserahkan kepada Tim Pengembangan Produk dan fitur-fitur produk mulai dikembangkan setiap satu fitur selesai Tim Pengembangan Produk akan menyerahkannya pada Divisi Support untuk dilakukan user acceptance testing apabila ditemukan error akan dilaporan

	pada Tim Pengembangan Produk dan dilakukan perbaikan sehingga user acceptance testing terpenuhi dan Divisi Support dapat melanjutkan dengan membuat user manual. Selanjutnya Tim Pengembangan Produk akan melakukan deployment system. Produk serta user manual yang telah selesai ini akan diberikan pada pihak Marketing untuk diberikan kepada Pelanggan.
Bagimana proses pengerjaan produk?	Pengerjaan produk kita dilakukan secara bersamaan antara satu fitur dengan fitur lainnya. Misal pembuatan produk a, setelah produk a selesai dilakukan testing oleh Divisi Support saat dilakukan testing. Tim Pengembangan akan melanjutkan proses pengerjaan fitur b. Saat fitur a ada yang harus diperbaiki maka fitur a akan didahulukan untuk dilakukan perbaikan, jadi tidak ada waktu kosong maka untuk proses perbaikan harus menunggu.
Berapa target waktu yang dibutuhkan dalam menyusun dokumen?	Untuk penyusunan dokumen kebutuhan sebelumnya ada penggalian kebutuhan terlebih dahulu yang dilakukan Pelanggan dengan Marketing apabila kebutuhan telah tersepakati baru dibuat menjadi sebuah dokumen kebutuhan yang biasanya selesai 3 minggu. Namun untuk kasus sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan bisa selesai sampai 6 minggu dikarenakan pada pengembangan sistem tersebut harus menyesuaikan juklak dan juknis dari Pelanggan proses menunggu dokumen juklak dan juknis ini biasanya yang bikin pengerjaan jadi sedikit terlambat.
Untuk waktu penyusunan dokumen UAT secara keseluruhan setelah selesai apakah sama dengan waktu penyusunan dokumen kebutuhan?	Beda, kalau untuk penyusunan dokumen UAT dan <i>usermanual</i> itu sepaket. Sama proses penilaian fitur kan masuk ke UAT sebelum disusun jadi dokumen. Untuk waktunya ditargetkan biasanya sekitar 2-3 hari, 2 hari untuk dokumen penyusunan dokumen UAT lebih cepat karena fitur sudah dinilai.

Selain memberikan penilaian Divisi *Support* juga melakukan percobaan terhadap fitur apakah proses ini target waktu penyelesaiannya sama dengan pemberian nilai digabung menjadi satu?

Bisa digabung bisa dipisah, tergantung dari Divisi *Support* mau melakukan percobaan secara keseluruhan dulu baru dinilai atau perfitur dicoba langsung dinilai, kalau untuk percobaan tidak sampai sehari untuk satu fitur paling lama 5 jam itu kalau dimolor-molorin.

Kenapa untuk penilaian bisa mencapai 2 hari sedangkan proses mencoba fitur hanya berkisar 5 jam?

Karena penilaian itu biasa dilakukan dari keseluruhan fitur untuk dijadikan dokumen UAT, kalo mencoba fitur itu hitungannya satu fitur.

Apakah ada penyimpangan terhadap kebiasaan yang berlaku? Misal dibagian pengambilan kebutuhan pelanggan yang dijanjikan 30 hari namun ternyata prosesnya larut sampai dua bulan.

Kadang memang ada beberapa kasus spesifikasinya melebar dari kesepakatan manual, pertama kita lihat dulu seberapa urgensinya. Jika melebarnya tidak terlalu jauh tidak masalah. Jika melebar sedikit kita langsung mengantisipasinya. Contoh pada kasus PPDB, biasanya juga setiap ada perubahan ada pencatatan nota dinas, karena prinsip kita pelanggan adalah mitra jadi setiap ada permintaan dari pelanggan kita kasih tau resikonya akan seperti apa nantinya dan ada pernyataan tertulis kalau pelanggan siap atas resiko-resiko tersebut. Nah, dengan ini akan mengurangi permintaan-permintaan yang melebar.

Jika ada penyimpangan seperti yang dijelaskan sebelumnya apakah akan mempengaruhi proses penyusunan timeline pengembangan perangkat lunak?

Tidak, karena proses tetap berjalan sesuai timeline pengembangan perangkat lunak yang molor dibagian requirement saja, tapi kalau molornya kelamaan dapat mempengaruhi pengerjaan fitur. Untuk timeline tidak penyusunan juga terpengaruhi timeline akan disusun setelah beberapa kebutuhan dari Pelanggan terdefinisikan dan prosesnya tidak lama paling lama 3 hari.

Berapakah target yang dibutuhkan untuk proses pengerjaan fitur dan perbaikan fitur?

Untuk pengerjaan fitur paling lama sekitar 8 hari jika satu fitur itu susah, bisa juga selesai 1 hari jika fiturnya mudah. Untuk perbaikan fitur itu baru dikerjakan jika dapat laporan dari Divisi *Support* buat dilakukan perbaikan sesuai permintaan pelanggan dan waktunya lebih cepat dari pengerjaan fitur kalau proses perbaikan

	berkisar 2 hari dari penerimaan laporan perbaikan. Untuk proses respon Divisi <i>Support</i> ke pengguna itu tidak boleh lebih dari 1 jam karena proses respon ini bisa menjadi salah satu alasan Pelanggan tetap memilih Perusahaan dalam menyelesaikan solusi, dan untuk pelaporan perbaikan ke Tim Pengembangan juga tidak lebih dari sehari diusahakan secepat mungkin sekitar 7 jam mungkin sudah paling lama tapi sepertinya belum pernah kita sampai 7 jam.
Untuk proses pengerjaan fitur mendapatkan dokumen rincian fitur itu apakah prosesnya hanya pemberian dokumen rincian kebutuhan?	Iya hanya pemberian dokumen kebutuhan, tapi dari Tim Pengembangan harus melakukan pencatatan proses ini biasanya yang memakan waktu yang lama bisa sampai 2 hari karena didalamnya juga terdapat proses pembangian pengerjaan fitur, misla fitur a dikerjakan oleh Budi, fitur b oleh Andi begitu.
Adakah pencatatan harian yang dilakukan anggota divisi terutama divisi Pengembangan Produk?	Pencatatannya dapat dilihat melalui aplikasi ticketing tapi tidak pencatatan secara keseluruhan hanya untuk perngerjaan fitur atau penambahan fitur baru dan perbaikan fitur.
Bagaimana proses <i>deployment system</i> berlangsung?	Prose <i>deployment</i> sytem berlangsung seperti <i>deployment</i> pada umumnya.
Untuk waktu proses deployment pada produk sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan apakah sama dengan deployment produk lainnya?	Sama ya kisaran 2 hari. Tapi bisa saja terkendala seperti pada produk lain sempat terkendala konfigurasi sistemnya yang belum sesuai.
Jenis <i>event log</i> apa yang diberikan untuk penelitian ini?	Event log sistem informasi terkait dengan manajemen tenaga kependidikan, terkait dengan tata kelola guru dan tenaga kerja di Kementerian Agama.
Bagaimana alur proses pencatatan pada event log pengerjaan fitur? Serta bagaimana alur pencatatan pada event log ticketing?	Untuk alur pada eventlog pengerjaan fitur dan ticketing sendiri alurnya sama. Dimulai dari proses Create Issue sebagai pendefinisian fungsi baru. dilanjutkan dengan pemilihan kondisi yang terdiri dari tiga kondisi utama yaitu investigate, confirm dan reject. Apabila fungsi baru yang telah didefinisikan belum dapat

dipastikan dapat dijadikan sebuah fitur baru maka akan dipilih kondisi investigate untuk diidentifikasi terlebih dahulu, namun apabila fungsi baru sudah jelas maka akan langsung masuk ke kondisi confirm dan apabila fungsi tidak dapat dijadikan sebuah fitur maka akan masuk ke kondisi reject. Setelahnya akan dilanjutkan dengan proses Working. Setelah itu akan dijalankan proses Remove Assignee untuk mengganti pihak yang menyelesaikan fitur ini sifatnya opsional karena bisa aja aktor yang mengerjakannya tetap. Jika memilih Remove Asignee akan dijalankan kembali proses Working dengan aktor yang berbeda. Setelah proses Working selesai dikerjakan akan didefinisikan dengan Done Working. Dilanjutkan dengan melakukan penutupan issue dengan proses close dan memilih proses set issue status untuk mendefinisikan status bahwa fitur telah terselesaikan.

2. Proses Bisnis Ticketing

Apa fungsi dari proses ticketing?	Sebagai pelaporan dari divisiSupport ke Developerbahwa adanya pelaporan dari pelanggan terkait produk yang dikembangkan.
Bagaimana gambaran umum secara keseluruhan alur proses ticketing?	Proses dimulai dengan proses pelaporan terkait produk atau produk yang telah didapatkan Pelanggan, pelaporan terkait kesalahan dan pertanyaan dasar seputar produk, pelaporan ini dilakukan melalui ticketing tawk yang ditangani oleh divisi Support perusahaan. Saat mendapatkan pertanyaan seputar produk atau produk divisi Support akan langsung menjawab sesuai dengan yang seharusnya. Namun, apabila keluhan tersebut berupa kesalahan yang terdapat pada produk atau produk maka divisi Support akan menyerahkan permasalahan ini kepada tim pengembangan produk untuk dilakukan perbaikan dan nantinya akan dikembalikan kepada divisi Support dan diberikan kepada Pelanggan.

Malang, 24 Mei 2019

Tatang Widyanto Direktur Pengembangan Produk

BRAWIJAY

LAMPIRAN C VALIDASI MEMBER CHECK

Judul Penelitian

: Pemodelan dan Evaluasi Proses Bisnis Pengembangan Perangkat

Lunak dengan Menerapkan Metode Process Mining dan Quality

Evaluation Framework (QEF) Pada PT. XYZ

Peneliti

: Nafiani

Dosen Pembimbing

: Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB.

Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom.

Telah dilakukan penggalian data melalui wawancara terhadap informan penelitian sebagai berikut:

Nama Informan

: Tatang Widyanto, S.T.

Jabatan

:Direktur Pengembangan Produk

Instansi Tanggal Wawancara : PT. XYZ :11 Maret 2019

Perihal

:Member check

Berikan checklist (√) pada kolom dibawah ini :

Komponen Validasi	Sesuai dengan Fakta di Lapangan	
	Ya	Tidak
Mengetahui aktivitas - aktivitas pengembangan perangkat lunak yang terdapat pada PT. XYZ.	13	A
Mengetahui alur pelaporan keluhan setelah produk diberikan kepada pelanggan.		
Pemodelan proses bisnis telah sesuai dengan alur yang sebenarnya.	/	

Malang, 24 Mei 2019

Tatang Widyanto

Direktur Pengembangan Produk

LAMPIRAN D PEMODELAN PROSES BISNIS

Judul Penelitian : Pemodelan dan Evaluasi Proses Bisnis

Pengembangan Perangkat Lunak dengan Menerapkan Metode *Process Mining* dan *Quality*

Evaluation Framework (QEF) Pada PT. XYZ

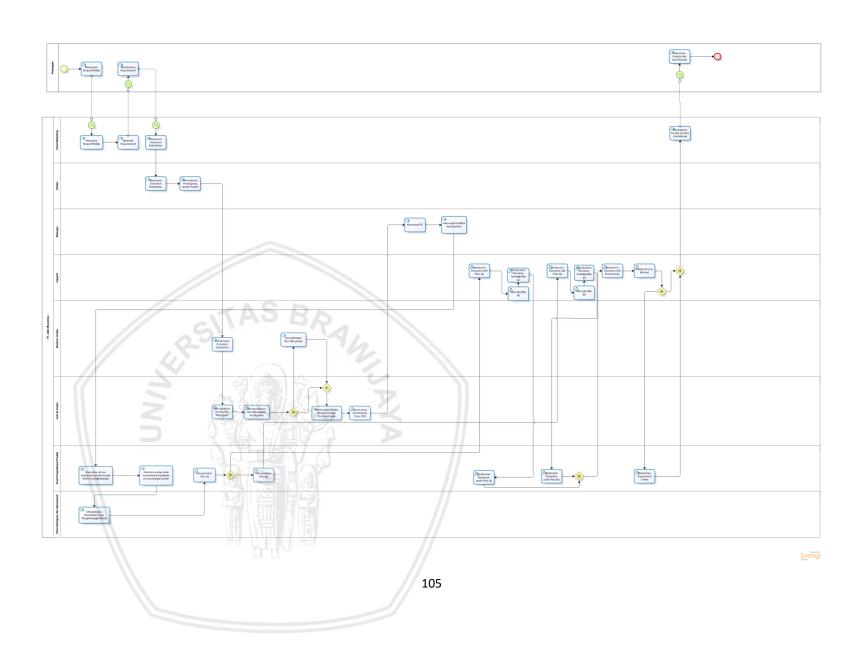
Peneliti : Nafiani

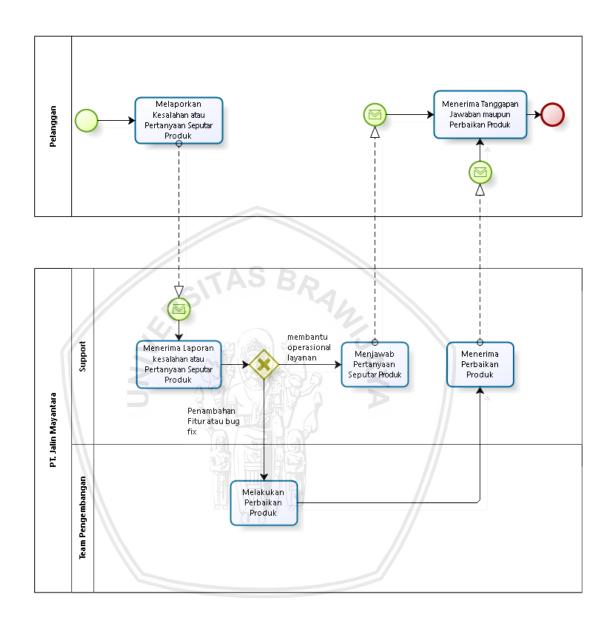
Dosen Pembimbing : Yusi Tyroni Mursityo, S.Kom., M.AB.

Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom.

Berikut ini adalah pemodelan proses bisnis yang terdapat pada PT. XYZ:









DAFTAR REFERENSI

- Aalst, V. Der and Van Dongen, 2013. Discovering Petri nets from event logs. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), [online] 7480 LNCS, pp.372–422.
- Anggrainingsih, R., Yohanes, S.P. and Salamah, U., 2014. Analisis Dan Verifikasi Workflow Mengggunakan Petri (Studi kasus; Proses Bisnis di Universitas Sebelas Maret). *Isbn*, 2014(November), p.7.
- Carvalho, B.V. de and Mello, C.H.P., 2011. Scrum agile product development method literature review, analysis and classification. *Product Management & Development*, 9(1), pp.39–49.
- Demirors, E.S. and O., 2017. Exploratory Study on Usage of Process Mining in Agile Software Development. *International Conference on Software Process Improve-ment and Capability Deter-mination*, 54, pp.117–118.
- Dongen, B.F. Van, Medeiros, a K. a De, Verbeek, H.M.W. and Weijters, a J.M.M., 2005. The ProM Framework: *Framework*, (i), pp.444–454.
- Günther, C.W. and Rozinat, A., 2012. Disco: Discover your processes. *CEUR Workshop Proceedings*, 936, pp.40–44.
- Heidari, F. and Loucopoulos, P., 2014. Quality evaluation framework (QEF): Modeling and evaluating quality of business processes. *International Journal of Accounting Information Systems*, [online] 15(3), pp.193–223. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.accinf.2013.09.002.
- Ter Hofstede, A. and van der Aalst, W.M.P., 2005. YAWL: Yet Another Workflow Language. *Information Systems*, 30(4), pp.245–275.
- Marques, R., Da Silva, M.M. and Ferreira, D.R., 2018. Assessing agile software development processes with process mining: A case study. *Proceeding 2018 20th IEEE International Conference on Business Informatics, CBI 2018*, 1, pp.109–118.
- Mekhala, 2015. A review paper on Process Mining. *International Journal of Engineering and Techniques*, 1(4), pp.12–17.
- Nuryulianti, D.A., Setiawan, N.Y. and Pramono, D., 2018. Evaluasi Pada Variasi Proses Bisnis Penanganan Pengaduan Dengan Menerapkan Process Mining Dan Quality Evaluation Framework (QEF) (Studi Kasus: Perusahaan Daerah Air Minum Kota Malang). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya, 2(12).
- Rubin, V., Lomazova, I. and Aalst, W.M.P. van der, 2014. Agile development with software process mining. pp.70–74.
- Schwaber, K.& J.S., 2013. Panduan Scrum. [online] (July). Tersedia di: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.

- The Yawl, 2016. YAWL User Manual.
- Van der Aalst, W.M.P., Reijers, H.A., Weijters, A.J.M.M., van Dongen, B.F., Alves de Medeiros, A.K., Song, M. and Verbeek, H.M.W., 2007. Business process mining: An industrial application. *Information Systems*, 32(5), pp.713–732.
- Weske, M., 2012. Business process management: Concepts, languages, architectures, second edition. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures, Second Edition.
- Wicaksono, S., Atastina, I. and Kurniati, A., 2014. Evaluasi Proses Bisnis ERP dengan Menggunakan Process Mining (Studi Kasus: Goods Receipt (GR) Lotte Mart Bandung). *e-Proceeding of Engineering: Vol.1, No.1*, [online] 1(1), pp.1–8.
- Zurawski, R. and Zhou, M.C., 1994. Petri Nets and Industrial Applications: A Tutorial. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 41(6), pp.567–583.

