

**PEMODELAN DAN EVALUASI PROSES BISNIS BERDASARKAN
HASIL EKSTRAKSI *EVENT LOG* DENGAN MENERAPKAN
PROCESS MINING PADA DIVISI PRODUKSI PT. KUTAI TIMBER
INDONESIA KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Cahyaningtyas Sekar Wahyuni

NIM: 145150401111013



PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
JURUSAN SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

PEMODELAN DAN EVALUASI PROSES BISNIS BERDASARKAN HASIL EKSTRAKSI
EVENT LOG DENGAN MENERAPKAN PROCESS MINING PADA DIVISI PRODUKSI PT.
KUTAI TIMBER INDONESIA KOTA PROBOLINGGO

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Cahyaningtyas Sekar Wahyuni
NIM: 145150401111013

Skrripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
11 Januari 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom
NIP: 197606192006041001

Dosen Pembimbing II



Ismiarta Aknuranda, S.T., M.Sc., Ph.D
NIK: 2010067407191001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi



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

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 pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur 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, 26 Desember 2017



Cahyaningtyas Sekar Wahyuni

NIM: 145150401111013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan dan Evaluasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Ekstraksi *Event Log* dengan Menerapkan Process Mining pada Divisi Produksi PT. Kutai Timber Indonesia Kota Probolinggo”. Laporan ini disusun setelah melakukan penelitian selama kurang lebih enam bulan di PT. Kutai Timber Indonesia Kota Probolinggo. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang tanpa Hidayah dan Kuasa-Nya, penulis tidak akan mampu menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Bapak Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Bapak Suprpto, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
5. Bapak Nanang Yudi Setiawan, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing I dalam penyusunan Skripsi.
6. Bapak Ismiarta Aknuranda, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Pembimbing II dalam penyusunan Skripsi.
7. Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno, M.Sc., Ph.D yang turut membimbing penulis dan mengajarkan banyak hal tentang metode yang digunakan.
8. Bapak Aditya Rachmadi, S.ST., M.TI. selaku Dosen PA penulis yang telah memberikan bimbingan selama kuliah dan masukan penyelesaian Skripsi.
9. Bapak Adam Hendra Brata, S.Kom., M.T., M.Sc yang telah memberikan banyak saran untuk kelancaran skripsi hingga sidang.
10. Bapak Randy Cahya Wihandika, S.ST., M.Kom. yang mengajarkan penulis memahami metode yang digunakan dalam penelitian skripsi.
11. Bapak Tamam Asrori, S.Kom., M.Kom yang sudah membantu penulis mempelajari metode skripsi.
12. Pihak PT. Kutai Timber Indonesia Kota Probolinggo, Bapak Dadio Nugroho, Bapak Rendra Novarista, Ibu Warasatul Anbia, Bapak Hariyadi, Mas Dana, dan Mas Wendi Firmansyah, S.Pi., MM. yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
13. Orang tua penulis, Ir. Darono Wikanaji, M.Eng dan Dr. Trismawati, S.Si., M.T., yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama ini.

14. Adik Anggitia Retno Dewanti dan kucing Popo yang selalu menghibur disaat penulis sibuk melaksanakan perkuliahan dan pengerjaan skripsi.
15. Eyang, Bude, Pakde, dan saudara lain yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan kuliah.
16. Teman-teman Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, mas Chariz, mbak Afina, mbak Dewi, mbak Kelly, mbak Yutika, dan teman-teman yang lain yang telah membantu penulis dalam memahami materi tentang metode yang digunakan dalam penelitian.
17. Teman-teman dekat penulis, Hilmi Ilyas, Istantia Salma, Dwi Asri Nuryulianti, Savira Fahrúnisa, Aziza Zuhroh, Firnanda, Dhevina, Ocha, mbak Novia Ulfa, Kamil, Dika Imantika, Bagus, Ghifari, mas Afifur Rozaq, Rini, Amel, Puput, Kartika, Charisma, Iffa, Kevin, Irma dan teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat untuk penulis.
18. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Malang, 26 Desember 2017

Penulis

Cahyaningtyas.sekar.w@gmail.com

ABSTRAK

PT. Kutai Timber Indonesia merupakan perusahaan manufaktur kayu terpadu yang berfokus pada pemasaran dan pembuatan dasar kayu lapis dan kayu produk di Indonesia. Diketahui bahwa perusahaan ini mengimplementasikan sistem informasi ERP Syteline dalam menjalankan aktivitas produksinya. Sebagai perusahaan besar, *Standard Operational Procedure* pasti digunakan untuk mendukung proses bisnis yang dijalankan. Namun praktiknya, terdapat penyimpangan atau anomali dari apa yang sudah ditetapkan dan apa yang dijalankan. Anomali ini bisa menjadi gejala *fraud* atau membuka peluang untuk terjadinya *fraud* jika tidak dilakukan evaluasi. Oleh karena itu perlu adanya evaluasi untuk mengetahui letak anomali dan mitigasi risiko dari anomali yang timbul. Dalam penelitian ini, difokuskan evaluasi pada divisi Produksi *Particle Board*. Adapun evaluasi ini dilakukan dengan membandingkan proses bisnis yang ditetapkan dengan membandingkan proses bisnis yang berjalan dengan menggunakan *process mining* dengan menggunakan piranti bantu Disco dan ProM dengan mengekstrak *event log* yang terkandung dalam ERP. Pada penelitian ini, ditemukan bahwa alur proses bisnis yang telah diidentifikasi tidak seluruhnya sesuai dengan SOP. Hasil yang tertera pada piranti bantu Disco adalah terdapat 46 cases yang tidak sesuai dengan SOP dari total 68 cases yang diterima selama satu bulan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SOP memiliki *fitness* 0,88 dan *structural appropriateness* 1,0. Hal ini dikarenakan model yang terbentuk berasal dari data simulasi YAWL, sehingga alur prosesnya sesuai dengan yang diekspektasikan. Sedangkan untuk model yang terbentuk dari *event log* ERP memiliki *fitness* 0,81 dan *structural appropriateness* 0,421. Nilai yang didapatkan jauh lebih kecil dikarenakan aktivitas yang terkandung di dalam ERP mempunyai banyak variasi dan inkonsistensi urutan proses seperti aktivitas berulang, aktivitas yang hilang, dan penambahan aktivitas. Oleh karena itu, model tidak mampu menangkap seluruh *trace* di dalam *event log*.

Kata kunci : ERP Syteline, Process Mining, *Event Log*, Business Process Management

ABSTRACT

PT. Kutai Timber Indonesia is a timber manufacturing company focusing on the timber production and marketing in Indonesia. It is known that the company has implemented Syteline system in carrying out its production activities. As a large company, Standard Operational Procedure is definitely used to support the business processes. But practically, there is a deviation or anomaly from what has been expected and what is executed. This anomaly can be a symptom of fraud or can lead to fraud if not evaluated. So it needs to be evaluated to detect the gap and to mitigate risk. In this study, the evaluation is focused on the particle board production department. The evaluation is done by comparing the business process that is expected and executed by using process mining through Disco Tools and ProM Tools by extracting the event log contained in ERP System. It was found that the business process flow that has been identified is not entirely in accordance with the SOP. The result listed in Disco Tools are 46 cases do not match the SOP from total 68 cases received in a month. The evaluation results show that the SOP model has fitness 0.88 and structure 1.0 because the generated model is derived from YAWL simulation, so the process flow fits with the expected business process. Meanwhile, the model which is generated from event log ERP system has fitness 0.81 and structure 0.421 because the activity contained in ERP has many variations and inconsistencies such as repetitive activities, deleted activities, and inserted activities, so that the model can not fully capture all traces that contained in the event log.

Keywords : ERP Syteline, Process Mining, Event Log, Business Process Management.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	4
1.6 Sistematika pembahasan	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	6
2.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Proses Bisnis.....	8
2.3 Pemodelan Proses Bisnis	9
2.4 <i>Event Log</i>	10
2.5 <i>Petri Net</i>	11
2.6 ProM Tools.....	13
2.7 Disco Tools	14
2.8 Process Mining.....	15
2.9 Algoritma <i>Heuristic Miner</i>	16
2.10 Dimensi Evaluasi	17
2.11 <i>Fraud</i>	18
BAB 3 METODOLOGI	19
3.1 Metodologi Penelitian	19

3.1.1 Studi Pustaka	20
3.1.2 Pengumpulan Data	20
3.1.3 Memproses Output 1	20
3.1.4 Memproses Output 2	21
3.1.5 Mengeksport <i>Log</i> .xml	22
3.1.6 Menginput file <i>Log</i> SOP dan <i>Log</i> ERP .xml	22
3.1.7 Melakukan <i>discovery</i> menggunakan ProM Tools	22
3.1.8 Melakukan Conformance Checking	22
3.1.9 Melakukan Evaluasi	23
BAB 4 PERANCANGAN	24
4.1 Identifikasi <i>Event Log</i> Divisi Produksi Particle Board	24
4.2 Identifikasi Form yang Digunakan	26
4.3 Persiapan Wawancara	42
4.4 Gambaran SOP Hasil Wawancara	43
4.5 Pembentukan Data Simulasi	46
4.6 Pembentukan Petri Net SOP	55
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	59
5.1 Proses Bisnis SOP Hasil Wawancara	59
5.2 Identifikasi Penyebab Menyimpangnya Aktual Workflow dari SOP....	60
5.3 Process Mining	61
5.3.1 Pemodelan Proses Bisnis <i>Event Log</i> ERP	61
5.3.2 Informasi Statistik Event Log ERP pada Tools Disco	62
5.3.3 Model Proses <i>Event Log</i>	64
5.3.4 Kecocokan Aktual Workflow dengan Proses Bisnis SOP	70
5.3.5 Pemodelan Petri Net menggunakan ProM Tools	73
5.3.6 Evaluasi Hasil Petri Net	75
BAB 6 Penutup	77
6.1 Kesimpulan	77
6.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN A GLOSARIUM	82
LAMPIRAN B HASIL TANYA JAWAB	83

LAMPIRAN C VALIDASI <i>MEMBER CHECK</i>	86
LAMPIRAN D MODEL PROSES BISNIS HASIL GENERATE <i>EVENT LOG</i> ERP	87
LAMPIRAN E SCREENSHOT VARIANT PADA DISCO TOOLS.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penjelasan Isi Form JobOrders	27
Tabel 4.2 Penjelasan Isi Form ZFM_PR02_UnpostedJobTransactions	29
Tabel 4.3 Penjelasan Isi Form <i>Job Material Transaction</i>	31
Tabel 4.4 Penjelasan Isi Form PostJobTransactions.....	33
Tabel 4.5 Penjelasan Isi Form JobReceipt	34
Tabel 4.6 Penjelasan ZFM_WM22_InventoryBalanceReport	36
Tabel 4.7 Penjelasan MiscellaneousReceipt	38
Tabel 4.8 Penjelasan MiscellaneousIssue	39
Tabel 5.1 Durasi waktu aktivitas dalam model <i>event log</i>	68
Tabel 5.2 <i>Cluster variant</i> beserta penyebab ketidakcocokan dengan SOP	71
Tabel 5.3 Hasil perbandingan model	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Proses Bisnis	9
Gambar 2.2 Contoh <i>Event Log</i>	10
Gambar 2.3 Proses yang berjalan lurus	12
Gambar 2.4 Proses yang berjalan paralel antara Y dan Z	12
Gambar 2.5 Proses yang berjalan XOR antara Y dan Z	12
Gambar 2.6 Proses bersyarat Z yang harus dipenuhi Y dan X nya.....	13
Gambar 2.7 Proses Z yang terpenuhi salah satu X atau Y.....	13
Gambar 2.8 <i>Framework ProM</i>	14
Gambar 2.9 Penggambaran tiga jenis <i>process mining</i>	15
Gambar 2.10 Segitiga <i>Fraud</i>	18
Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian.....	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> untuk Memproses Output 1 (<i>Event Log ERP</i>)	20
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> untuk Memproses Output 2 (<i>SOP</i>).....	21
Gambar 4.1 Audit Log PT. KTI Probolinggo	24
Gambar 4.2 Filtrasi data log berdasarkan username	24
Gambar 4.3 <i>Event Log</i> Hasil Pengolahan	25
Gambar 4.4 <i>User Interface</i> ZFM_GS03_ProductionControlHome.....	26
Gambar 4.5 Tampilan Form JobOrders Bagian <i>Scheduling</i>	26
Gambar 4.6 Tampilan Form JobOrders Bagian <i>Cost Detail</i>	27
Gambar 4.7 <i>User Interface</i> ZFM_GS03_ProductionHome	28
Gambar 4.8 Tampilan Form ZFM_PR02_UnpostedJobTransactions	29
Gambar 4.9 Tampilan Form JobMaterialTransactions.....	31
Gambar 4.10 Tampilan Form PostJobTransactions	33
Gambar 4.11 Tampilan Form JobReceipt.....	34
Gambar 4.12 Tampilan Form ZFM_PR01_JobReceipt	34
Gambar 4.13 Tampilan Form ZFM_WM22_InventoryBalanceReport.....	36
Gambar 4.14 Tampilan Contoh ZFM_WM22_InventoryBalanceReport	36
Gambar 4.15 Tampilan Form MiscellaneousReceipt	37
Gambar 4.16 Tampilan Form MiscellaneousIssue	38

Gambar 4.17 MaterialTransactions	39
Gambar 4.18 MaterialTransactions	40
Gambar 4.19 MaterialTransactions	40
Gambar 4.20 Tampilan Lots	41
Gambar 4.21 Tampilan Form Items	41
Gambar 4.22 Gambar Proses Bisnis SOP Menggunakan YAWL.....	45
Gambar 4.23 Penambahan Data Variables Net	46
Gambar 4.24 Penambahan Data Variables Task Items.....	47
Gambar 4.25 Penambahan Data Variables Task JobOrders	47
Gambar 4.26 Penambahan Data Variables Task PostJobTransactions.....	48
Gambar 4.27 Split Predicates untuk Task Items	48
Gambar 4.28 Output Binding task Items	49
Gambar 4.29 Tampilan Generate and Insert binding task Items.....	49
Gambar 4.30 Split Predicates untuk Task JobOrders.....	50
Gambar 4.31 Output Binding Task JobOrders	50
Gambar 4.32 Generate and Insert Binding Task JobOrders	51
Gambar 4.33 Split Predicates untuk Task PostJobTransactions	51
Gambar 4.34 Output Binding untuk Task PostJobTransactions	51
Gambar 4.35 Generate and Insert Binding untuk Task PostJobTransactions.....	52
Gambar 4.36 Halaman admin YAWL.....	52
Gambar 4.37 Tampilan tambah jabatan	52
Gambar 4.38 Tampilan penambahan user participant.....	53
Gambar 4.39 Set resource pada task YAWL.....	53
Gambar 4.40 Test port dan koneksi.....	54
Gambar 4.41 Launch case yang akan disimulasi.....	54
Gambar 4.42 Import file mxml ke ProM 5.2	55
Gambar 4.43 Filter log.....	56
Gambar 4.44 Tampilan plugin untuk mining proses.....	56
Gambar 4.45 Pengaturan default	57
Gambar 4.46 Model proses bisnis SOP berbentuk heuristic net.....	57
Gambar 4.47 Model proses bisnis SOP berbentuk petri net	57
Gambar 4.48 Rincian Gambar Proses Bisnis SOP berbentuk Petri Net.....	58

Gambar 5.1 <i>Overview Case Duration</i>	62
Gambar 5.2 Statistik <i>Activity</i>	62
Gambar 5.3 Statistik <i>resource</i>	63
Gambar 5.4 Model Proses Bisnis dengan <i>Activity 100%</i> dan <i>Path 0%</i>	64
Gambar 5.5 Model proses bisnis dengan <i>activity 100%</i> dan <i>path 100%</i>	66
Gambar 5.6 <i>Performance activity</i> model proses bisnis	67
Gambar 5.7 Case yang sesuai dengan SOP pada Variant 1.....	70
Gambar 5.8 Case yang sesuai dengan SOP pada Variant 2.....	70
Gambar 5.9 Case 60 yang sesuai dengan SOP	71
Gambar 5.10 Heuristic Net ERP	74
Gambar 5.11 Hasil <i>fitness</i> model SOP	75
Gambar 5.12 Hasil <i>fitness</i> model <i>log</i> ERP	75

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A GLOSARIUM.....	82
LAMPIRAN B HASIL TANYA JAWAB	83
LAMPIRAN C VALIDASI MEMBER CHECK.....	86
LAMPIRAN D MODEL PROSES BISNIS HASIL GENERATE <i>EVENT LOG</i> ERP	87
LAMPIRAN E SCREENSHOT VARIANT PADA DISCO TOOLS.....	88