

OAJIS

Open Access
Journal of
Information
Systems

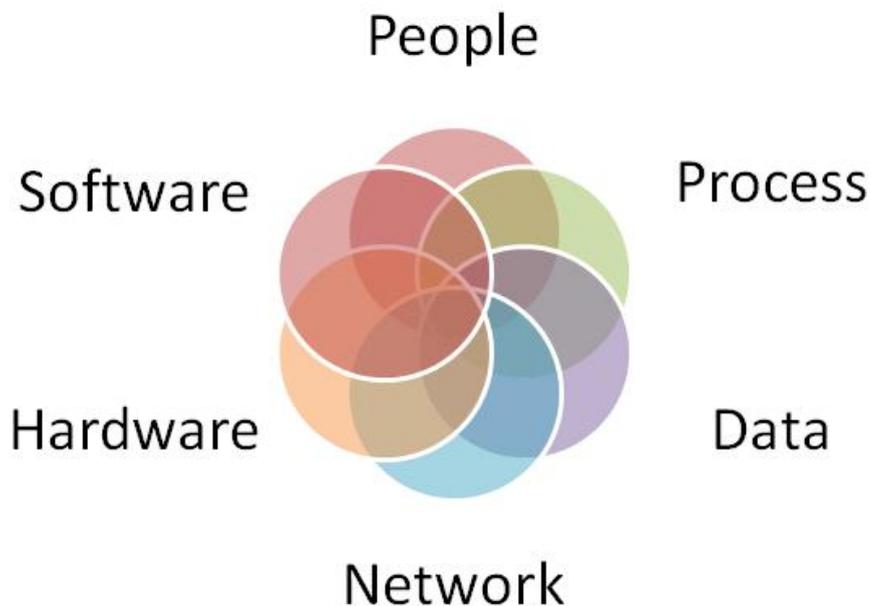
is.its.ac.id/pubs/oajis/

ISSN 1979-3979



SISFO

Inspirasi Profesional Sistem Informasi



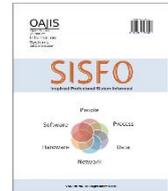
OAJIS

Open Access
Journal of
Information
Systems
is.its.ac.id/pubs/oajis/

SISFO

Inspirasi Profesional Sistem Informasi

Jurnal SISFO Vol. 09 No. 02 (2020) i-ii



Pimpinan Redaksi

Faizal Mahananto

Dewan Redaksi

Eko Wahyu Tyas Darmaningrat

Amna Shifia Nisafani

Arif Wibisono

Rully Agus Hendrawan

Tata Pelaksana Usaha

Achmad Syaiful Susanto

Rini Ekowati

Sekretariat

Departemen Sistem Informasi – Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) – Surabaya

Telp. 031-5999944 Fax. 031-5964965

Email: editor@jurnalsisfo.org

Website: <http://jurnalsisfo.org>

Jurnal SISFO juga dipublikasikan di *Open Access Journal of Information Systems* (OAJIS)

Website: <http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php>

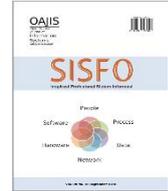
OAJIS

Open Access
Journal of
Information
Systems
is.its.ac.id/pubs/oajis/

SISFO

Inspirasi Profesional Sistem Informasi

Jurnal SISFO Vol. 09 No. 02 (2020) i-ii



Mitra Bestari

Ahmad Muklason, S.Kom., M.Sc., Ph.D. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Andre Parvian Aristio, S.Kom., M.Sc. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

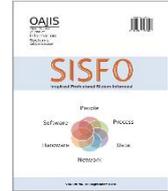
Izzat Aulia Akbar, S.Kom., M.Eng., Ph.D. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Raras Tyasnurita, S.Kom., MBA. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Retno Aulia Vinarti, S.Kom., M.Kom., Ph.D. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Yogantara Setya Dharmawan, S.Kom., MBusProcessMgt (Universitas Internasional Semen Indonesia)



Daftar Isi

| | |
|--|----|
| <i>The Conformance Checking Proses Mining SAP-SD (Sales and Distribution) dengan Metode Heuristic Miner</i> <i>Alexander Hestu Kusuma, Gunawan, Joan Santoso</i> | 1 |
| <i>Analisa Perilaku Penonton Youtuber Cilik Di Indonesia Berdasarkan Komentar Di Media Sosial</i> <i>Nur Aini Rakhmawati, Irfan Rifqi Susetyo, Dewi Septina Br Pelawi, Bima Triadi Ruslan, Anezka Clarissa Kayla, Anisa Gemelia Adini</i> | 13 |
| <i>A ERP Systems in Higher Education: A Systematic Literature Review</i> <i>Osamah Alhadi A. Alloush dan Mahendrawathi ER</i> | 21 |
| <i>Decision Support System untuk Swasembada Jagung Nasional dalam mendukung Sustainable Food Security</i> <i>Diesta Iva Maftuhah, Budisantoso Wirjodirdjo, Aisyah Nisrina Hamidah, Akbar Faktorial Sain</i> | 29 |
| <i>Evaluasi Penerapan Modul Plant Maintenance pada ERP untuk Proses Pemeliharaan dengan Metode Analisis Event Log (Studi Kasus PT. Freeport Indonesia)</i> <i>Andre Parvian Aristio, Mudjahidin, Arrindika Pradana Ramadhansyah</i> | 41 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

Evaluasi Penerapan Modul Plant Maintenance pada ERP untuk Proses Pemeliharaan dengan Metode Analisis Event Log (Studi Kasus PT. Freeport Indonesia)

Andre Parvian Aristio^{a,*}, Mudjahidin^a, Arrindika Pradana Ramadhansyah^a

^aDepartemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Abstract

PT Freeport Indonesia (PTFI) is a mining company that requires quite complex resources. This complexity requires companies to implement Enterprise Resource Planning (ERP), one of which is SAP with the Plant Maintenance module. Knowing the achievement of the implementation of the factory maintenance ERP module is one of the things needed by the company. This study uses two qualitative and quantitative requirements. Qualitative assessment is carried out by interviewing and observing the maintenance documents in the company with the results of the fishbone diagram of the agreed debate. While the quantitative evaluation is carried out by the mining process with the evaluation process of the automated process obtained from the analysis of the event log with the results of 6 different business process variants that fit the business process properly. Of the 2211 Event Logs, only 1611 Event Logs are in compliance with SAP standards. Related to the process of implementing the ERP plant maintenance module at PT. Freeport Indonesia is in accordance with 72.82% compliance with SAP standards with some improvement notes.

Keywords: ERP, SAP, Plant Maintenance Module, Evaluation, Process Mining

Abstrak

PTFI adalah perusahaan tambang yang membutuhkan resource yang cukup kompleks. Kompleksitas ini yang menuntut perusahaan untuk menerapkan Enterprise Resource Planning (ERP), salah satunya SAP dengan modul Plant Maintenance. Mengetahui capaian penerapan ERP modul plant maintenance menjadi salah satu hal yang diperlukan perusahaan. Penelitian ini menggunakan dua pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan dengan wawancara dan observasi dokumen-dokumen pemeliharaan yang ada di perusahaan dengan hasil fishbone diagram terhadap permasalahan yang dihadapi. Sedangkan pendekatan kuantitatif dilakukan dengan process mining dengan proses evaluasi dari proses terotomasi yang didapatkan dari analisis pada event log dengan hasil perbedaan proses bisnis sebanyak 6 variant macam proses bisnis baik yang sesuai maupun tidak. Dari 2211 Event Log hanya 1611 Event Log yang sesuai dengan standar SAP. Sehingga proses implementasi modul plant maintenance ERP pada PT. Freeport Indonesia sudah sebagian besar sesuai dengan 72.82% kesesuaian terhadap standar SAP dengan beberapa catatan perbaikan.

Kata kunci: ERP, SAP, Modul Plant Maintenance, Evaluasi, Process Mining

© 2020 Jurnal SISFO

Histori Artikel : Disubmit 22-01-2020 ; Direvisi 31-01-2020; Diterima 31-01-2020; Tersedia Online 31-01-2020

1. Pendahuluan

Penerapan Teknologi Informasi (TI) dan Sistem Informasi (SI) saat ini menjadi sebuah kebutuhan penting untuk mencapai tujuan utama dalam keberlangsungan sebuah perusahaan. Dapat diperhatikan jika banyak sekali perusahaan yang memanfaatkan TI dan SI untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi. Banyak perusahaan menggunakan TI dan SI dalam mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mengelola data menjadi sebuah informasi [1]. Disisi lain TI dan SI memiliki peranan mendasar dimana dapat memiliki lima fungsi utama yaitu operasional, pengawasan

*Corresponding author

Email address: parvian@is.its.ac.id (Andre Parvian Aristio)

<https://doi.org/10.24089/j.sisfo.2020.01.005> (DOI)

dan kontrol, perencanaan dan pengambilan keputusan, komunikasi serta interorganisasi [2]. TI juga dapat mengintegrasikan data-data secara realtime kepada seluruh departemen yang ada di perusahaan tidak terkecuali perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan.

PTFI adalah sebuah perusahaan afiliasi dari Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. PTFI menambang, memproses dan melakukan eksplorasi terhadap batu-batuan tambang yang mengandung tembaga, emas, dan perak. Beroperasi di daerah dataran tinggi Tembagapura, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua, Indonesia. PTFI memasarkan konsentrat yang mengandung tembaga, emas dan perak dengan tingkat produksi rata-rata 45 ktpd (kilo ton per day) [3]. Sehingga perusahaan ini membutuhkan resource yang cukup kompleks. Kompleksitas ini yang menuntut perusahaan untuk Menerapkan ERP agar proses bisnis PTFI selaras antar departemen yang ada. Salah satu modul yang diterapkan pada perusahaan ini adalah modul plant maintenance dimana mengelola equipment pabrik dalam proses pemeliharaan agar terintegrasi. Namun pada penerapannya, terdapat permasalahan dimana terdapat perpindahan tugas preventive maintenance ke departemen reliability centered maintenance namun masih terdapat pengaruh dari departemen sebelumnya yaitu operation maintenance. Perpindahan ini mempengaruhi dari segi pengelolaan maintenance order dimana masih banyak aktor yang mengelola maintenance order yang dapat mempengaruhi kinerja dari departemen reliability centered maintenance.

ERP merupakan sistem informasi yang diperuntukkan untuk mengintegrasikan sumber daya yang ada dipusahaan secara efektif dan efisien [4]. ERP dapat memungkinkan antar departemen saling berbagi data satu sama lain secara realtime. ERP menyediakan best practice yang dapat meminimalisir terjadinya silo informasi pada perusahaan sehingga tujuan perusahaan dapat dicapai dengan efektif dan efisien. Namun, tidak semua proses ERP dapat berjalan dengan lancar, banyak sekali tantangan dan ancaman menyertai dalam setiap proses penerapannya. Penerapan ERP dibayang-bayangi oleh ancaman kegagalan yang dimana dapat terjadi karena perusahaan yang kesulitan untuk migrasi dari sistem konvensional ke sistem terotomasi, proses bisnis yang tidak sesuai dengan standar ERP, perencanaan yang buruk, dan masih banyak lagi [5]. Disisi lain, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil dari implementasi ERP pada sebuah perusahaan yaitu dukungan manajemen puncak, keterlibatan pengguna dan dukungan vendor [4].

Pada sebuah studi menyatakan bahwa tiga dari empat proyek ERP tidak berhasil sehingga penerapannya sangat beresiko tinggi karena permasalahan kesesuaian dengan perusahaan yang menerapkan ERP tersebut [6]. Salah satu cara untuk meminimalisir terjadinya ketidaksesuaian adalah dengan mengevaluasi penerapannya. Dalam mengevaluasi terdapat sangat banyak cara salah satunya adalah dengan process mining. Process mining adalah teknik yang dikembangkan untuk memodelkan, menganalisis dan mengevaluasi proses bisnis berdasarkan catatan kejadian dari sistem. Saat ini implementasi process mining pada kasus nyata mulai banyak dilakukan di berbagai bidang, seperti sistem healthcare, proses software maupun manufaktur Aplikasi [7]. ERP yang diterapkan oleh perusahaan adalah SAP. SAP menyediakan banyak sekali modul yang dapat membantu kelancaran proses bisnis salah satunya adalah untuk proses pemeliharaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses pemeliharaan equipment yang berjalan di PT. Freeport Indonesia berdasarkan pengecekan proses bisnis antara yang terjadi dengan yang dijalankan oleh SAP. Jika terjadi ketidaksesuaian maka akan dicari penyebab terjadinya ketidaksesuaian tersebut yang dapat dipakai untuk mengoptimalkan penggunaan software SAP.

Penelitian ini menggunakan dua pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan dengan wawancara dan observasi dokumen-dokumen pemeliharaan yang ada dipusahaan. Sedangkan pendekatan kuantitatif dilakukan dengan process mining. Process mining ini dilakukan untuk proses evaluasi dari proses terotomasi yang didapatkan dari menganalisis event log. Hasilnya dapat diketahui mengenai proses yang terjadi, kontrol, penggunaan data, pemanfaatan sumber daya dan berbagai hal lainnya [8].

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Enterprise Resource Planning (ERP)

ERP adalah sistem informasi terintegrasi yang dapat mengintegrasikan departemen-departemen berbeda dalam satu perusahaan [9]. Penggunaan ERP menjadikan semua sistem di dalam suatu perusahaan menjadi satu sistem yang terintegrasi dengan satu database, sehingga beberapa departemen menjadi lebih mudah dalam berbagi data, dan komunikasi [10]. ERP dapat mendukung fungsi-fungsi yang terdapat pada perusahaan seperti manajemen sumber daya manusia, keuangan, arus kas, serta fungsi lainnya.

2.2. SAP

SAP (System, Application and Products in Data Processing) adalah software yang dikembangkan oleh SAP AG. SAP adalah salah satu teknologi yang berpengaruh di dunia bisnis saat ini. Pada awalnya SAP ini didirikan oleh lima

mantan karyawan IBM yaitu Dietmar Hopp, Claus Wellenreuther, Hasso Plattner, Klaus Tsehira, dan Hans-Werner Hector pada tahun 1972 di Jerman.

SAP memiliki sejumlah modul untuk mendukung semua proses yang dilakukan oleh perusahaan. Seluruh modul saling terhubung/terintegrasi satu sama lain. Berikut merupakan modul-modul yang terdapat pada SAP [11].

- 1) Logistics
 - (a) Sales & Distribution
 - (b) Materials Management
 - (c) Production Planning
 - (d) Plant Maintenance
 - (e) Quality Management
- 2) Finance
 - (a) Financial Accounting
 - (b) Managerial Accounting
 - (c) Asset Management
 - (d) Treasury
- 3) Human Capital Management
 - (a) Personnel Management
 - (b) Benefits
 - (c) Payroll

Modul yang akan menjadi objek pada penelitian ini adalah modul Plant Maintenance atau Pemeliharaan Pabrik.

2.3. Modul SAP Plant Maintenance

SAP Plant Maintenance adalah modul yang digunakan untuk mengelola pemeliharaan Sumber daya serta melakukan perencanaan preventive maintenance terhadap equipment atau mesin dalam sebuah perusahaan yang berfungsi meminimalisir terjadi equipment atau mesin dengan status breakdown. Proses pemeliharaan seperti breakdown maintenance atau preventive maintenance harus dilaksanakan dengan enterprise area lainnya dalam sebuah integrasi yang terpadu [12].

2.4. Event Log

Event log atau catatan kejadian merupakan kumpulan catatan aktivitas pengguna terhadap sistem atau aplikasi sistem informasi. Sebuah catatan kejadian mampu memberikan informasi mengenai sumber daya yang digunakan dalam melakukan aktivitas, misalnya aktor yang melakukan eksekusi suatu pekerjaan. Kejadian yang mampu dicatat adalah kejadian yang mengacu pada aktivitas (activity), kejadian yang mengacu pada kasus (case), kejadian yang memiliki subjek yang juga mengacu sebagai pemicu (originator) dan kejadian yang memiliki catatan waktu (timestamp) [13]. Beberapa atribut yang termasuk dalam catatan kejadian diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Kasus, merupakan rangkaian aktivitas dalam catatan (log).
- 2) ID kasus, merupakan tanda pengenal untuk setiap kasus.
- 3) Aktivitas kasus, merupakan hal yang dilakukan dalam sebuah kasus.
- 4) Keterangan waktu, merupakan property yang menunjukkan waktu diekseskusinya aktivitas.

Eksekutor kasus, property yang menunjukkan pelaku aktivitas.

2.5. Process Mining

Process mining merupakan suatu disiplin ilmu yang menggabungkan antara komputasi intelegensia, data mining, pemodelan proses dan analisis. Process mining dilakukan dengan analisis pada event log yang disimpan dalam suatu sistem informasi untuk memperoleh suatu pengetahuan berdasarkan event log tersebut. Dari proses ini akan diketahui tentang proses yang terjadi, kontrol, penggunaan data, pemanfaatan sumber daya dan berbagai kinerja yang berhubungan dengan statistik. Manfaat dari Process mining adalah untuk dapat melihat bagaimana suatu prosedur bekerja [14]. Process mining dapat diterapkan pada sistem yang luas. Sistem ini dapat berupa sistem informasi, seperti ERP atau sistem informasi lainnya. SAP di perusahaan merupakan sebuah sistem yang cukup besar dan kompleks sehingga cukup sulit untuk melihat proses yang terjadi apakah sudah sesuai dengan prosedur yang dibuat atau belum. Melalui Process mining dapat diperoleh informasi bagaimana proses dijalankan. Selain itu bermanfaat untuk melihat deviasi atau selisih seperti melakukan perbandingan pada proses bisnis yang telah ditentukan dengan proses bisnis yang dijalankan. Terdapat dua manfaat process mining yaitu dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana sebuah prosedur bekerja dan untuk membandingkan proses aktual dengan proses bisnis yang telah didefinisikan sebelumnya [15].

3. Metodologi

Metode yang akan dipakai pada paper ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dimana akan dilakukan sinkronisasi terhadap kedua pendekatan tersebut.

3.1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan literatur-literatur terkait yang dapat digunakan sebagai penunjang penelitian. Pada tahap ini dilakukan pendalaman terkait evaluasi modul plant maintenance, event log serta process mining.

3.2. Perancangan Penelitian Kualitatif

Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami situasi saat ini pada perusahaan secara mendalam, menemukan pola dan menggali lebih luas proses pemeliharaan yang terjadi di PT. Freeport Indonesia termasuk permasalahan yang dirasakan oleh pihak perusahaan. Penelitian kualitatif ini menggunakan beberapa sumber bukti seperti wawancara, observasi serta dokumen.

3.3. Pengumpulan Data Kualitatif

Pengumpulan data kualitatif dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari perusahaan melalui metode wawancara, observasi dan dokumen terkait proses pemeliharaan. Wawancara dilakukan dengan mewawancarai pengguna dari SAP modul plant maintenance yang merupakan staff pada Concentrating Division departemen Reliability Centered Maintenance sebanyak dua orang. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan merupakan pertanyaan seputar situasi kondisi pada penggunaan modul plant maintenance. Wawancara dilakukan untuk menggali proses bisnis proses pemeliharaan yang berjalan pada PT. Freeport Indonesia. Dari sini akan diketahui flow proses mana saja yang tercatat pada SAP dan proses mana yang tidak tercatat pada SAP yang nantinya bisa menjadi acuan untuk penerapan process mining. Observasi dan dokumen dilakukan untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan. Dokumen yang akan diperiksa adalah terkait jobcard yang berisi perintah kerja dari SAP kepada teknisi untuk melakukan pemeliharaan. Sedangkan observasi adalah melihat secara langsung proses pemeliharaan dari mulai perencanaan sampai penyelesaian.

3.4. Mengidentifikasi Proses Bisnis Pemeliharaan

Berdasarkan wawancara dan pengumpulan data yang telah dilakukan, maka dilakukan pembuatan proses bisnis pemeliharaan yang dijalankan oleh PT. Freeport Indonesia ke dalam model proses.

3.5. Melakukan Analisa Kualitatif

Setelah dilakukan penggalan data kualitatif, akan didapatkan beberapa permasalahan terkait proses pemeliharaan yang dijalankan oleh perusahaan dimana akan dicari akar permasalahan dari permasalahan tersebut. Penggalan akar permasalahan akan dilakukan menggunakan fishbone diagram yang akan menggali permasalahan dari beberapa macam aspek penyebab.

3.6. Ekstraksi Event Log

Setelah melakukan penelitian kualitatif, langkah selanjutnya masuk ke tahapan penelitian kuantitatif dimana akan dilakukan process mining untuk menganalisis event log. Event log yang di ekstraksi merupakan riwayat dari proses pemeliharaan pada equipment perusahaan. Proses ekstraksi akan difokuskan pada workcenter pada teknologi NDT dimana terdapat beberapa workcenter.

3.7. Penentuan Atribut Data Event Log

Pada tahap ini dilakukan penentuan atribut data event log berdasarkan ekstraksi event log yang dilakukan sebelumnya. Seluruh atribut akan dilakukan penyaringan atribut-atribut apa saja yang dapat digunakan dalam process mining selanjutnya.

3.8. Strukturasi Data

Strukturasi data dilakukan dengan cara menyamakan format, menetapkan data yang memiliki signifikansi dan menyusun data agar hasilnya sesuai dengan yang diinginkan dengan cara melakukan pemetaan masing-masing aktivitas terkait dengan proses bisnis pemeliharaan. Data yang distrukturisasi merupakan data mengenai catatan kejadian dimana dapat berupa proses, aktor hingga timestamp dari proses tersebut. Luaran dari proses ini merupakan sebuah file yang dapat digunakan untuk melakukan penggalan proses.

3.9. Analisa Kuantitatif dengan Process Mining

Pembuatan model proses bisnis ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Disco 2.2.1 Academic Lisence (Fluxicon, Netherland). Aplikasi ini digunakan dalam mendapatkan informasi mengenai urutan aktivitas dalam proses pengadaan. Keluaran dari proses ini adalah model proses bisnis yang sesungguhnya dijalankan dan terekam pada modul SAP Plant Maintenance.

3.10. Evaluasi Proses Bisnis Pemeliharaan

Setelah mendapatkan model proses bisnis, dilakukan evaluasi pada proses pemeliharaan. Hal yang perlu dievaluasi adalah perbedaan antara proses bisnis standar yang ada pada SAP Plant Maintenance dengan proses yang sesungguhnya dilaksanakan.

3.11. Validasi Hasil Evaluasi Proses Bisnis

Hasil dari penelitian ini divalidasi dengan cara meminta feedback kepada konsultan yang telah menerapkan modul plant maintenance SAP pada berbagai macam perusahaan untuk memastikan validitas hasil dari penelitian ini.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Kualitatif

Berdasarkan pengambilan data kualitatif dengan melakukan wawancara dan analisis dokumen, pada pelaksanaan proses maintenance yang dijalankan oleh perusahaan terdapat ketidak sesuaian. Salah satu ketidaksesuaian yang terjadi adalah siklus waktu dari proses maintenance order yang melebihi waktu standar siklus waktu maintenance order yaitu tujuh hari. Selain itu terdapat ketidaksesuaian lainnya berupa penyimpangan role, dimana perubahan status terhadap maintenance order dilakukan oleh staff dari departemen Reliability Centered Maintenance. Tetapi karena suatu alasan tertentu maka terdapat perubahan status terhadap maintenance order pada SAP yang dilakukan oleh staff dari departemen lainnya. Kebanyakan permasalahan yang terjadi disebabkan karena kurangnya kontrol terhadap maintenance order serta komunikasi antar pihak yang berhubungan sehingga terjadi kesalahpahaman.

4.1.1. Analisis Akar Permasalahan

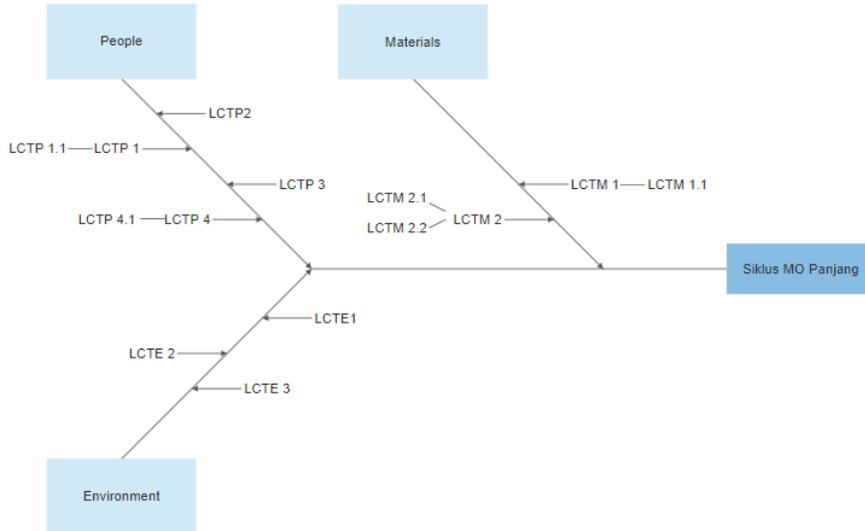
Berdasarkan wawancara yang dilakukan dalam menggali permasalahan kemudian dianalisis untuk menemukan akar permasalahan dari dua masalah utama yang ditemukan dari hasil wawancara. Analisis akar permasalahan akan dilakukan dengan membuat fishbone diagram. Namun sebelum melakukan pembuatan fishbone diagram, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu:

- 1) Transkripsi hasil wawancara, yaitu menuliskan kembali hasil wawancara yang telah dilakukan. Hasil rekaman wawancara dengan informan kemudian dituliskan kembali untuk dapat lebih memahami topik yang dibahas seputar wawancara dan juga digunakan sebagai dokumentasi bahwa telah melakukan wawancara.
- 2) Mencari kesamaan faktor atau penyebab permasalahan, hal ini dilakukan untuk mencari benang merah dari permasalahan yang telah dipaparkan oleh kedua informan dari departemen yang berbeda. Sehingga dapat disimpulkan masalah utama apa saja yang harus ditangani.
- 3) Membuat fishbone diagram. Fishbone diagram merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menggambarkan akar dari permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini penyebab-penyebab dari permasalahan dikelompokkan berdasarkan kategorisasi untuk cause-effect analysis yaitu equipment, process, people, materials, environment serta management. Akar dari permasalahan maintenance yang dilakukan oleh perusahaan merupakan permasalahan yang berkaitan dengan waktu dari siklus Maintenance Order. Dengan adanya data yang sudah tersedia pada sistem SAP yang telah digunakan di perusahaan maka dari itu dapat dilakukan Analisa terkait waktu pelaksanaan pengadaan dengan menggunakan teknik process mining.

4.1.2. Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil wawancara, ditemukan dua permasalahan utama pada proses maintenance di perusahaan sehingga diperlukan dua fishbone diagram untuk menjelaskan akar dari permasalahan tersebut. Setelah itu dilakukan analisis untuk menemukan akar dari permasalahan tersebut.

- 1) Siklus Maintenance Order Panjang



Gambar 1. Fishbone Siklus MO Panjang

Tabel 1. Siklus MO Panjang.

| Kelompok Masalah | Kode Akar Permasalahan | Keterangan |
|------------------|------------------------|--|
| People | LCTP 1 | Tidak tersedia teknisi |
| | LCTP 1.1 | Teknisi sedang tidak masuk |
| | LCTP 2 | Kekurangan jumlah teknisi |
| | LCTP 3 | Pekerjaan duplikat |
| | LCTP 4 | Miskomunikasi antar karyawan |
| | LCTP 4.1 | Jarak yang jauh antara user SAP dengan teknisi |
| Materials | LCTM 1 | Equipment tidak tersedia |
| | LCTM 1.1 | Equipment sedang beroperasi |
| | LCTM 2 | Equipment tidak dalam posisi running |
| | LCTM 2.1 | Sedang proses maintenance |
| | LCTM 2.2 | Sedang proses pemasangan accelerometer |
| Environment | LCTE 1 | Perpindahan tanggung jawab antar departemen |
| | LCTE 2 | Keadaan tidak aman |
| | LCTE 3 | Banjir/Air pasang |

Akar permasalahan pada Gambar 1 dibuat dengan menggunakan kode agar lebih mudah dibaca.

Keterangan dari kode pada akar permasalahan fishbone terdapat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa terdapat 3 jenis kelompok akar permasalahan yang menyebabkan permasalahan material terlambat, yakni:

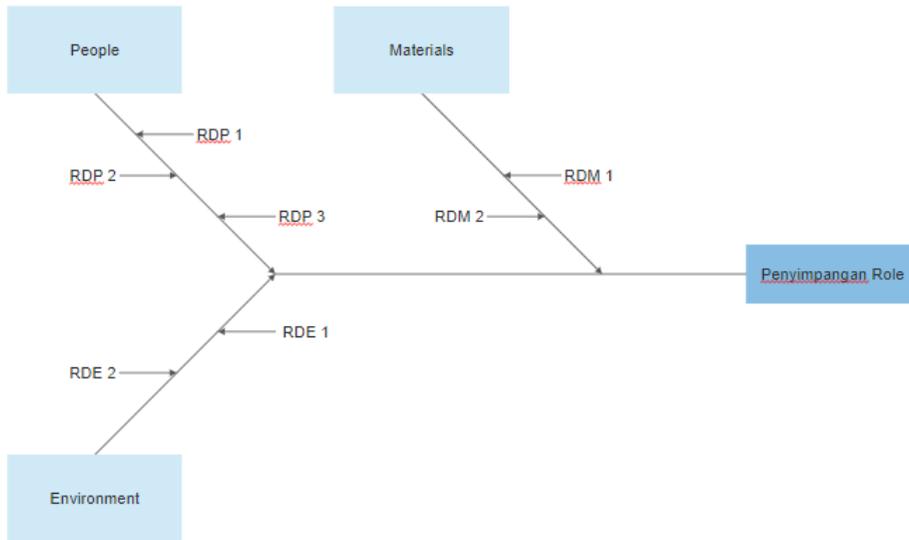
1. People, akar permasalahan dikarenakan tidak tersedianya teknisi yang dimana tidak dapat melakukan proses maintenance seperti semestinya. Disisi lain disebabkan oleh miskomunikasi antar karyawan juga mengakibatkan permasalahan ini.
2. Materials, akar permasalahan dikarenakan equipment yang tidak berjalan atau tidak beroperasi sehingga proses pengambilan sampel tidak dapat berjalan.
3. Environment, akar permasalahan dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan untuk pengambilan sampel seperti kondisi yang tidak aman hingga kondisi banjir.

2) Penyimpangan Role

Akar permasalahan pada Gambar 2 dibuat dengan menggunakan kode agar lebih mudah dibaca.

Keterangan dari kode pada akar permasalahan fishbone terdapat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 diketahui bahwa terdapat 3 jenis kelompok akar permasalahan yang menyebabkan permasalahan material terlambat, yakni:



Gambar 2. Fishbone penyimpangan role

Tabel 2. Penyimpangan Role.

| Kelompok Masalah | Kode Akar Permasalahan | Keterangan |
|------------------|------------------------|--|
| People | RDP 1 | Miskomunikasi antar departemen |
| | RDP 2 | Pemahaman pekerjaan kurang |
| | RDP 3 | Bekerja tidak berdasarkan workcenter |
| Materials | RDM 1 | Tidak ada batasan akses maintenance order |
| | RDM 2 | Pekerjaan pada maintenance order dimiliki oleh beberapa workcenter |
| Environment | RDE 1 | Perpindahan tanggung jawab |
| | RDE 2 | Transisi penggunaan SAP |

1. People, akar permasalahan dikarenakan miskomunikasi serta kesalahan dalam melakukan pekerjaan seperti pemahaman yang kurang serta bekerja yang tidak sesuai wewenangnya.
2. Materials, akar permasalahan dikarenakan pengaturan pada SAP yang tidak memberikan batasan akses terhadap maintenance order sehingga karyawan departemen lain dapat mengakses dengan bebas.
3. Environment, akar permasalahan dikarenakan proses perpindahan wewenang antar departemen serta transisi dalam penggunaan SAP.

4.2. Hasil Process Mining

Process mining menghasilkan model proses bisnis yang dibuat berdasarkan analisis event log yang diolah menggunakan aplikasi disco. Hasil dari process mining adalah sebagai berikut.

4.2.1. Informasi Event Log

Berdasarkan process mining dengan jumlah nilai input sebesar 2210 log, didapatkan informasi sebagai berikut:

- 1) Jumlah log yang merupakan input dalam process mining adalah sejumlah 2211 log.
- 2) Jumlah case yang berjalan dari proses Create MO ke proses Release MO adalah sejumlah 2027.
- 3) Jumlah case yang berjalan dari proses Release MO ke proses Confirm MO adalah sejumlah 1611.
- 4) Jumlah case yang berjalan dari proses Confirm MO ke proses Technical Complete adalah sejumlah 1610.
- 5) Terdapat 369 case yang berjalan dari proses Release MO langsung menuju Technical Complete.
- 6) Terdapat 45 case yang berjalan ke proses Technical Complete terlebih dahulu lalu menuju proses Confirm MO.
- 7) Terdapat 184 case yang berakhir setelah melakukan proses Create MO.
- 8) Terdapat 47 case yang berakhir setelah melakukan proses Release MO.
- 9) Terdapat 46 case yang berakhir setelah melakukan proses Confirm MO.
- 10) Terdapat 1934 case yang berakhir setelah melakukan proses Technical Complete.
- 11) Jumlah log yang merupakan output hingga proses terakhir adalah sejumlah 1934 log.
- 12) Terdapat 6 macam variant model proses bisnis yang dihasilkan dari process mining.

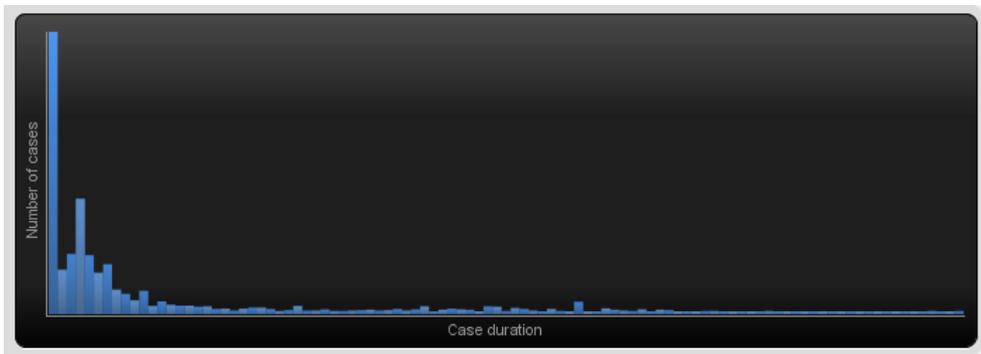
4.2.2. Informasi Statistik Disco

Berdasarkan process mining terdapat beberapa informasi statistik yang didapatkan dari aplikasi Disco. Gambar 3 menunjukkan informasi mengenai durasi case pada model proses bisnis yang dihasilkan dari process mining. Dari data pada gambar tersebut, didapatkan informasi bahwa rata-rata dari case duration yaitu selama 33 hari. Gambar 4 menunjukkan informasi mengenai grafik batang dan garis yang menunjukkan akumulasi dan frekuensi dimana mencakup seluruh proses mulai dari Create MO, Release MO, Confirm MO dan Technical Complete dimana total case sebanyak 2211.

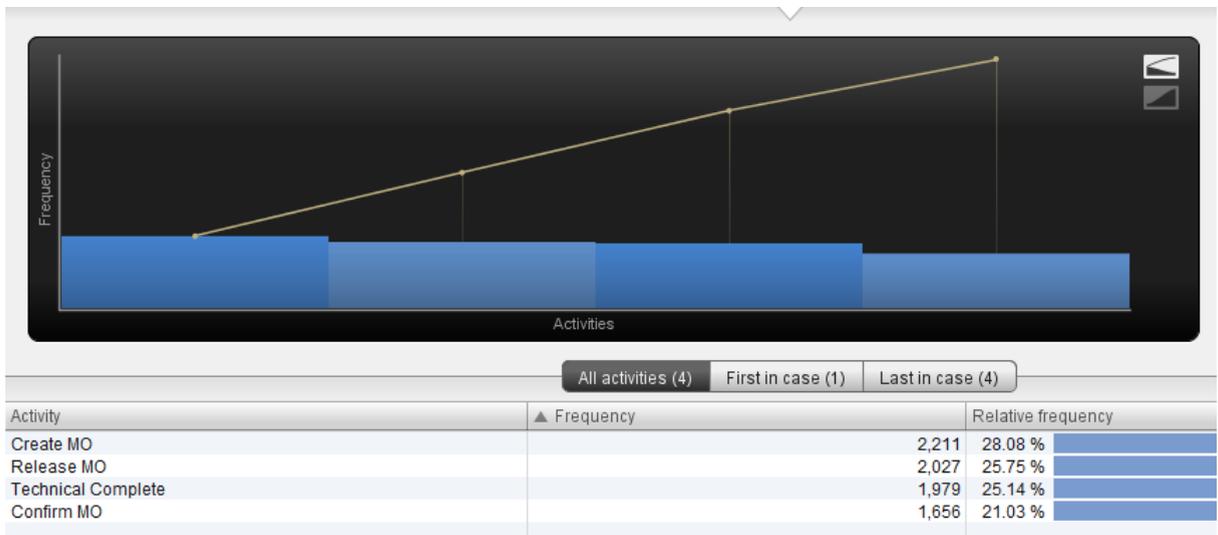
Gambar 5 menunjukkan informasi mengenai statistik dari penggunaan resource pada setiap case yang berjalan. Grafik batang menunjukkan banyaknya frekuensi resource sedangkan garis menunjukkan akumulasi penggunaan resource. Didapatkan informasi bahwa resource dengan frekuensi tertinggi yaitu MUHAMMAD AKBAR KADYANTO, Background Jobs Administrator dan IRIANTY SUKARNO. Resource MUHAMMAD AKBAR KADYANTO dan IRIANTY SUKARNO merupakan pekerja yang merupakan pengguna dari sistem SAP. Sedangkan resource Background Jobs Administrator merupakan sistem yang secara otomatis memproduksi MO. Gambar 6 menunjukkan informasi berupa grafik batang dan garis yang berisi frekuensi dari workcenter yang bekerja pada proses pemeliharaan ini. Didapatkan informasi jika workcenter FIZUT06 merupakan workcenter dengan jumlah pekerjaan terbanyak dibandingkan workcenter lainnya.

4.2.3. Model Proses Bisnis Event Log

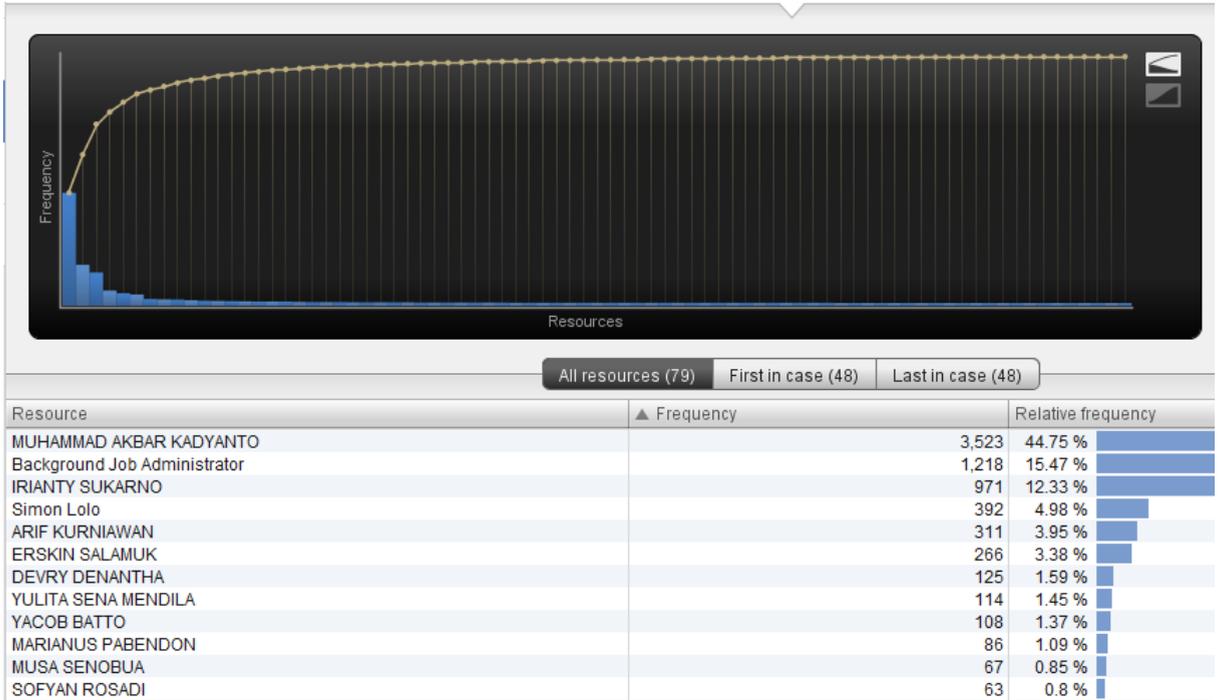
Setelah mendapatkan informasi-informasi terkait penggalian proses berdasarkan event log, berikut merupakan rincian case dari model proses bisnis hasil analisis event log. Dari Gambar 7 dapat diketahui bahwa terdapat 2211 complete log dengan rincian Variant 1 yaitu case normal sebanyak 1610, Variant 2 yaitu case dimana proses Confirm MO tidak dilakukan pada proses pemeliharaan sebanyak 324 case, Variant 3 yaitu case dimana proses yang berjalan hanya Create MO dan proses selanjutnya tidak dijalankan sebanyak 184 case, Variant 4 yaitu case dimana proses yang berjalan adalah Create MO dan Release MO dan proses selanjutnya tidak dijalankan sebanyak 47 case, Variant 5 yaitu case yang dimana proses Technical Complete lebih dulu berjalan lalu proses Confirm MO sebanyak 45 case, dan Variant 6 yaitu case dimana proses yang berjalan adalah Create MO, Release MO dan Confirm MO tanpa melakukan Technical Complete sebanyak 1 case.



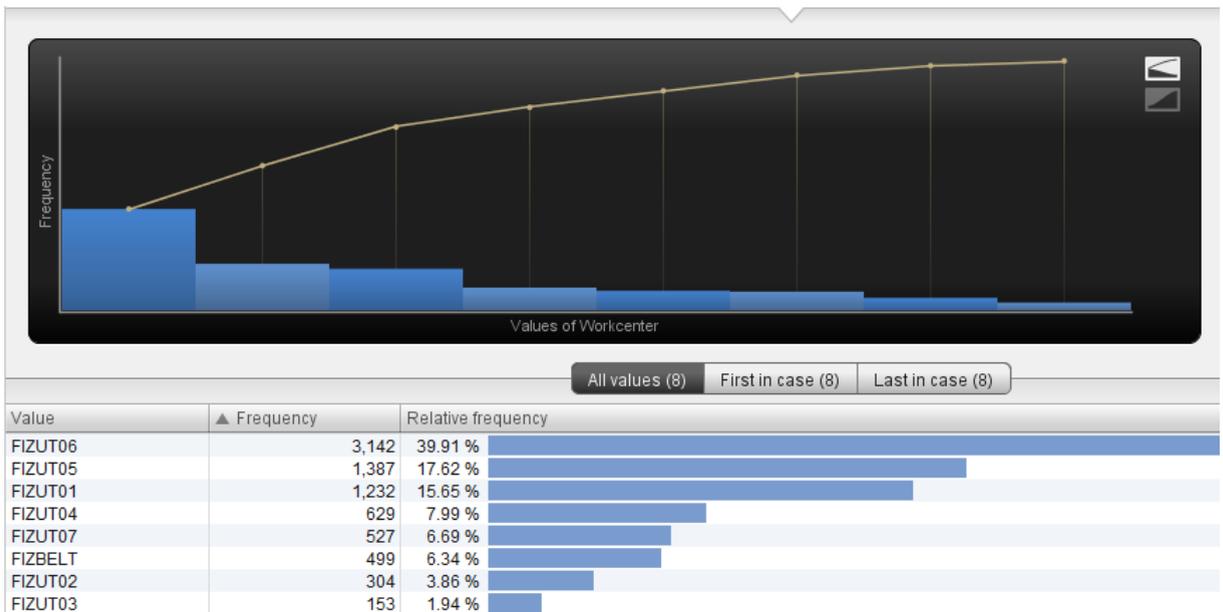
Gambar 3. Overview - Case Duration



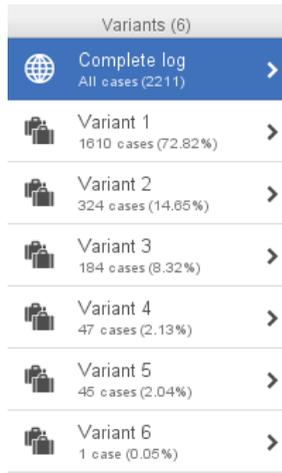
Gambar 4. Overview - Activity



Gambar 5. Overview - Resource



Gambar 6. Overview - Workcenter



Gambar 7. Complete Log - Cases

Hasil Pemodelan dengan aplikasi Disco memperoleh model proses pemeliharaan yang dilakukan oleh PT. Freeport Indonesia dimana ditampilkan dengan detail activity 100% dan path 0% seperti Gambar 8. Pada model pada Gambar 8 dapat diketahui terdapat 2211 log yang masuk dan 1934 log yang keluar. Kondisi seperti ini terjadi karena terdapat beberapa variant dalam proses bisnis serta beberapa case tidak berakhir pada proses Technical Complete. Alur proses yang dilakukan adalah Create MO, Release MO, Confirm MO dan Technical Complete.

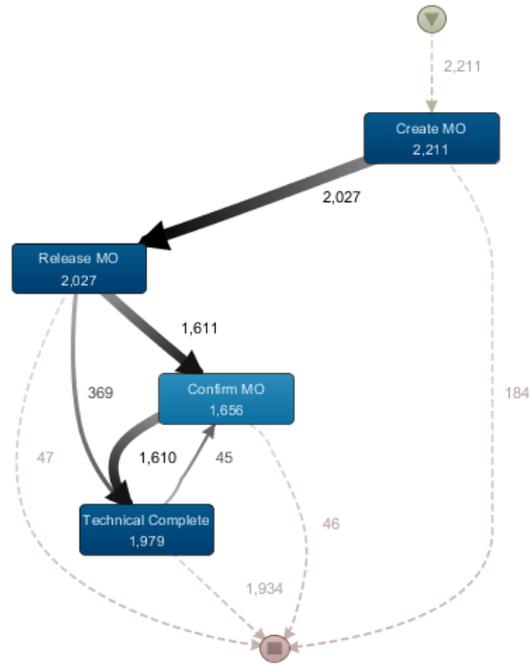


Gambar 8. Model Penggalan Proses (1)

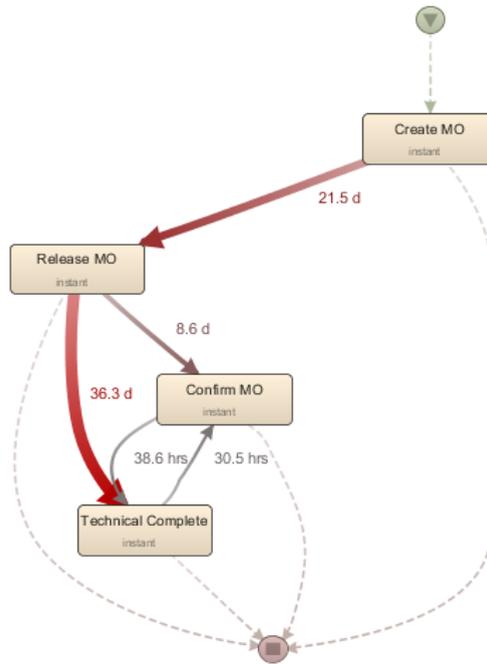
Pada Gambar 9, model proses bisnis di atas ditampilkan dengan detail frekuensi activity 100% dan path 100%. Maksud dari detail activity 100% yaitu seluruh aktivitas yang berlangsung ditampilkan secara keseluruhan pada model. Dan path 100% menunjukkan bahwa jalur model yang ditampilkan adalah keseluruhan jalur proses pengadaan berdasarkan event log.

4.2.4. Model Performance Activity

Dari Gambar 10, hasil pemodelan proses bisnis dengan detail performance activity 100% dan path 100%. Ketebalan panah pada setiap proses meunjukkan semakin tebal dan berwarna merah maka aktivitas yang berlangsung



Gambar 9. Model Penggalian Proses (1)



Gambar 10. Model Penggalian Proses (3)

Tabel 3. Perbandingan durasi antar proses

| Proses | Min. Durasi | Maks. Durasi | Rata-Rata Durasi |
|---------------------------------|-------------|--------------|------------------|
| Create MO – Release MO | Instant | 45.9 Minggu | 21.5 Hari |
| Release MO – Confirm MO | Instant | 13.8 Bulan | 8.6 Hari |
| Confirm MO – Technical Complete | Instant | 40.2 Minggu | 38.6 Hari |
| Release MO – Technical Complete | Instant | 38 Minggu | 36.3 Hari |
| Technical Complete – Confirm MO | 20 Detik | 5.8 Hari | 30.5 Jam |

semakin lama.

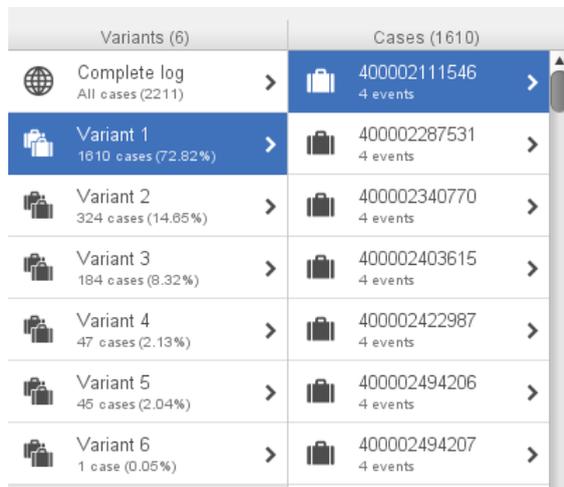
4.2.5. Durasi Model Proses Bisnis

Dari model yang dihasilkan oleh process mining dapat diketahui informasi terkait waktu dari 2211 log yang dijadikan nilai input pada pembuatan model, secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

4.3. Analisis Kuantitatif

Pada Analisis Kuantitatif akan dilakukan analisis berdasarkan hasil yang didapatkan dari pembuatan model proses bisnis menggunakan process mining. Analisis kuantitatif akan meliputi analisis proses bisnis, analisis waktu siklus dari pelaksanaan maintenance order serta analisis resource sebagai aktor pengguna SAP Plant Maintenance pada perusahaan.

4.3.1. Analisis Proses Bisnis



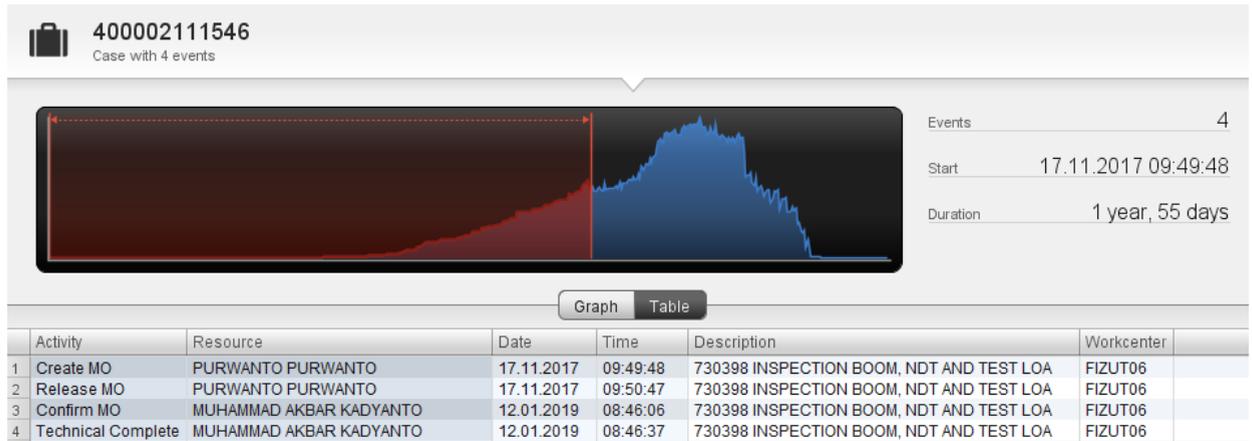
Gambar 11. Variant 1

Pada analisis proses bisnis dilakukan melalui process mining digambarkan dalam 6 Variant dimana proses yang sesuai digambarkan dengan Variant 1. Dari 2211 log yang masuk dan telah dimodelkan seperti pada Gambar 11, diketahui terdapat 1610 cases yang prosesnya sesuai dengan prosedur pemeliharaan yang ada di perusahaan. Diketahui bahwa proses yang dilakukan yaitu Create MO, Release MO, Confirm MO dan Technical Complete. Dimana masing-masing melakukan satu kali proses seperti pada Gambar 12.

Dari 23502 cases atau nomor PO yang digunakan, terdapat 14102 cases yang prosesnya sesuai dengan proses bisnis ekspektasi yaitu pada Variant 1 seperti Gambar 12.

Grafik pada Gambar 12 menunjukkan lama pelaksanaan proses untuk sumbu X (horizontal) dan jumlah case yang sedang berlangsung untuk sumbu Y (vertikal).

Variant 2 merupakan variant dengan alur case pelaksanaan proses penjualan tidak sesuai dengan proses bisnis sesungguhnya. Dari 2211 case, terdapat 324 case yang termasuk pada variant ini. Alur proses bisnis penjualan pada variant ini yaitu tidak dilakukannya proses Confirm MO setelah proses Release MO. Kondisi ini terjadi karena kurangnya kontrol terhadap maintenance order sehingga setelah melakukan proses pemeliharaan tidak melakukan



Gambar 12. Penjelasan Variant 1

konfirmasi terlebih dahulu. Dampak dari variant ini adalah tidak tercatat proses pemeliharaan yang dilakukan oleh teknisi sehingga tidak memiliki riwayat untuk proses pemeliharaan berikutnya.

Variant 3 merupakan variant dengan alur case pelaksanaan proses penjualan tidak sesuai dengan proses bisnis sesungguhnya. Dari 2211 case, terdapat 184 case yang termasuk pada variant ini. Alur proses bisnis penjualan pada variant ini yaitu proses hanya berjalan sampai Create MO saja sehingga tidak ada proses selanjutnya. Kondisi ini terjadi karena proses pemeliharaan tidak dilakukan sehingga tidak dapat berlanjut ke proses selanjutnya. Dampak dari variant ini adalah equipment tidak dilakukan proses pemeliharaan sehingga memungkinkan terjadinya kerusakan serius pada equipment perusahaan.

Variant 4 merupakan variant dengan alur case pelaksanaan proses penjualan tidak sesuai dengan proses bisnis sesungguhnya. Dari 2211 case, terdapat 47 case yang termasuk pada variant ini. Alur proses bisnis penjualan pada variant ini yaitu proses hanya berjalan sampai proses Release MO. Kondisi ini terjadi karena proses pemeliharaan tidak dilakukan. Dampak dari variant ini yaitu tidak dilakukannya proses pemeliharaan sehingga memungkinkan terjadinya kerusakan serius pada equipment perusahaan.

Variant 5 merupakan variant dengan alur case pelaksanaan proses penjualan tidak sesuai dengan proses bisnis sesungguhnya. Dari 2211 case, terdapat 45 case yang termasuk pada variant ini. Alur proses bisnis penjualan pada variant ini yaitu proses yang dilakukan adalah Technical Complete terlebih dahulu lalu Confirmation MO sehingga maintenance order ditutup terlebih dahulu lalu dikonfirmasi. Kondisi ini terjadi karena kurangnya kontrol terhadap maintenance order sehingga planner menutup terlebih dahulu sebelum dilakukan konfirmasi.

Variant ini merupakan variant dengan alur case pelaksanaan proses penjualan tidak sesuai dengan proses bisnis sesungguhnya. Dari 2211 case, terdapat 1 case yang termasuk pada variant ini. Alur proses bisnis penjualan pada variant ini yaitu tidak dilakukannya proses Technical Complete setelah proses Confirmation MO. Kondisi ini terjadi karena kurangnya kontrol terhadap maintenance order sehingga setelah melakukan proses pemeliharaan tidak melakukan penutupan terhadap maintenance order. Dampak dari variant ini adalah mengganggu proses pemeliharaan berikutnya untuk equipment yang sama karena di generate berdasarkan maintenance plan.

4.3.2. Analisis Waktu Siklus Maintenance Order

Setelah melakukan analisis terhadap kecocokan alur model yang dihasilkan melalui process mining dengan Disco, selanjutnya akan dilihat seberapa berpengaruh variant yang tidak sesuai ekspektasi tersebut terhadap lama siklus maintenance order pada setiap proses pemeliharaan equipment secara mendetil seperti pada Tabel 4.

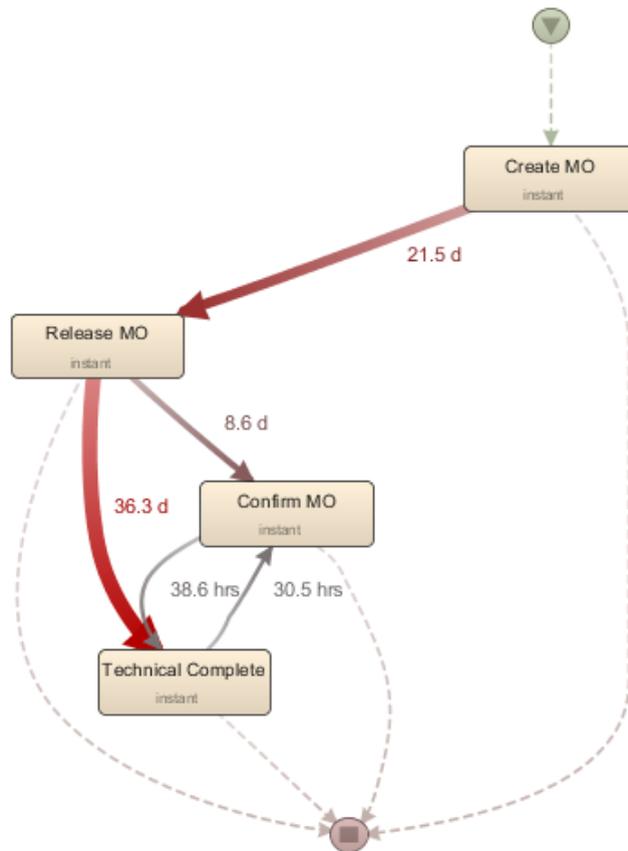
Dalam melakukan perbandingannya, setiap jenis variant akan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Perusahaan menetapkan standar setiap maintenance order diberikan waktu siklus maksimal 7 hari setelah dibuat menjadi sebuah maintenance order.

Berdasarkan Tabel 4, 5 dari 6 variant memiliki rata-rata waktu yang melebihi standar yang siklus maintenance order yang ditetapkan oleh perusahaan. Bahkan, variant 1 yang merupakan variant yang sesuai dengan proses bisnis yang sesungguhnya masih memiliki rata-rata waktu yang melebihi standar perusahaan.

Dalam menganalisis waktu dari siklus maintenance order, harus diketahui proses mana yang memiliki rata-rata waktu paling tinggi. Maka diperlukan analisis dari model performance activity seperti Gambar 13.

Tabel 4. Perbandingan Durasi Antar Variabel

| Variant | Durasi Waktu | Selisih dengan Standar Perusahaan |
|--------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Standar Perusahaan | 7 Hari | - |
| Variant 1 | 24 Hari 9 Jam | 18 Hari 9 Jam (Lebih Lambat) |
| Variant 2 | 101 Hari 19 Jam | 94 Hari 19 Jam (Lebih Lambat) |
| Variant 3 | 0 Detik | - |
| Variant 4 | 8 Hari 16 Jam | 1 Hari 16 Jam (Lebih Lambat) |
| Variant 5 | 20 Hari 20 Jam | 13 Hari 20 Jam (Lebih Lambat) |
| Variant 6 | 18 Menit 49 Detik | 6 hari 23 Jam (Lebih Cepat) |



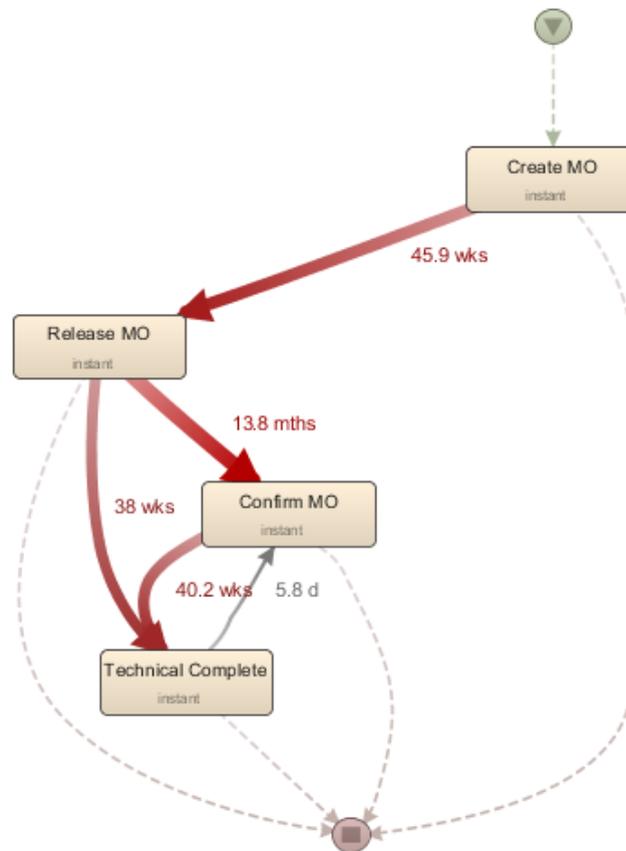
Gambar 13. Model Performance Activity (Mean Duration)

Tabel 5. Proses yang memiliki rata-rata waktu di atas normal

| Proses | Waktu Rata-Rata (Hari) |
|---------------------------------|------------------------|
| Create MO - Release MO | 21.5 Hari |
| Release MO - Confirm MO | 8.6 Hari |
| Release MO – Technical Complete | 36.3 Hari |

Berdasarkan model tersebut dapat dilihat bahwa beberapa proses memiliki rata-rata waktu yang sangat tinggi melebihi standar siklus maintenance order hanya untuk 1 proses yang berjalan. Proses yang terlewat jauh waktunya dijelaskan pada Tabel 5.

Selain itu perlu dianalisis proses mana yang memiliki sumbangsih terbesar pada terlambatnya siklus suatu maintenance order. Maka perlu dilakukan analisis pada nilai maksimal durasi model performance activity pada Gambar 14.



Gambar 14. Model Performance Activity (Max Duration)

Berdasarkan model di atas, dapat diketahui bahwa semua proses pernah melakukan keterlambatan. Namun proses dari Release MO ke Confirm MO memiliki sumbangsih terbesar karena memiliki waktu maksimal hingga 13.8 bulan atau 1 tahun 2 bulan. Keseluruhan analisis siklus maintenance order ini menguatkan dari analisis kualitatif dimana terdapat permasalahan yaitu siklus maintenance order yang sangat panjang beserta penyebab terjadinya.

5. Discussion

Pada penelitian ini dilakukan analisis kualitatif yang datanya didapatkan dari tahap analisis dokumen, wawancara dan observasi. Pada tahap analisis dokumen dilakukan analisis terhadap dokumen proses pemeliharaan pada departemen perusahaan yang berisi mengenai SOP dalam melakukan proses pemeliharaan sehingga proses pemeliharaan berjalan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Dari tahap analisis dokumen ini didapatkan hasil

proses bisnis pemeliharaan yang berjalan pada perusahaan. Pada tahap wawancara dilakukan sesi tanya jawab dengan pengguna modul plant maintenance SAP pada departemen RCM. Hasil yang didapatkan dari proses wawancara ini adalah permasalahan-permasalahan yang dirasakan oleh pengguna SAP secara langsung selama penerapan SAP pada departemen RCM berupa siklus MO panjang dan penyimpangan role. Pada tahap observasi dilakukan dengan terjun ke lapangan secara langsung dari proses perencanaan pemeliharaan, proses pengambilan data terkait equipment di lapangan, dan proses analisis dari pengambilan data tersebut. Dari proses observasi secara langsung dilapangan dari penggunaan SAP hingga pengambilan data di lapangan didapatkan hasil faktor-faktor yang mengakibatkan permasalahan siklus MO panjang dan penyimpangan role yang didapatkan.

Dari proses pengambilan data kualitatif, dilakukan analisis akar permasalahan dari masalah-masalah pada saat penerapan modul plant maintenance pada departemen RCM. Permasalahan yang timbul adalah siklus MO yang panjang serta penyimpangan role. Hasil dari analisis akar permasalahan dijelaskan dalam dua bahasan

Pertama, pada analisis akar permasalahan dengan masalah siklus MO yang panjang didapatkan tiga faktor yang mempengaruhi diantaranya yang pertama *people*, akar permasalahan dikarenakan tidak tersedianya teknisi yang dimana tidak dapat melakukan proses maintenance seperti semestinya. Disisi lain disebabkan oleh miskomunikasi antar karyawan juga mengakibatkan permasalahan ini, kedua *materials*, akar permasalahan dikarenakan equipment yang tidak berjalan atau tidak beroperasi sehingga proses pengambilan sampel tidak dapat berjalan, dan yang ketiga *environment*, akar permasalahan dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan untuk pengambilan sampel seperti kondisi yang tidak aman hingga kondisi banjir.

Kedua, pada analisis akar permasalahan dengan masalah penyimpangan role didapatkan tiga faktor yang mempengaruhi diantaranya yang pertama *people*, akar permasalahan dikarenakan miskomunikasi serta kesalahan dalam melakukan pekerjaan seperti pemahaman yang kurang serta bekerja yang tidak sesuai wewenangnya, kedua *materials*, akar permasalahan dikarenakan pengaturan pada SAP yang tidak memberikan batasan akses terhadap maintenance order sehingga karyawan departemen lain dapat mengakses dengan bebas, dan yang ketiga *environment*, akar permasalahan dikarenakan proses perpindahan wewenang antar departemen serta transisi dalam penggunaan SAP.

Selain melakukan analisis kualitatif, pada penelitian ini dilakukan analisis kuantitatif yang berfokus pada process mining dengan analisis event log yang didapatkan dari ekstraksi event log pada aplikasi SAP modul plant maintenance. Dari proses mining tersebut, dihasilkan analisis proses bisnis dari proses pemeliharaan yang dijalankan oleh perusahaan dan tercatat pada aplikasi SAP. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Proses pemeliharaan yang sesuai dengan standar pemeliharaan berdasarkan process mining pada event log modul plant maintenance yang tercatat pada SAP adalah sebagai berikut:

- 1) Create Maintenance Order
- 2) Release Maintenance Order
- 3) Confirmation Maintenance Order
- 4) Technical Complete

Berdasarkan process mining dengan melakukan analisis event log dari modul SAP Plant Maintenance diketahui proses yang sesuai dengan SAP digambarkan oleh variant 1. Proses yang dilaksanakan adalah Create MO, Release MO, Confirm MO dan Technical Complete dimana tercatat proses ini dijalankan sebanyak 72.82% dari keseluruhan proses maintenance pada perusahaan. Dari proses yang sesuai tersebut, didapatkan beberapa variant tidak sesuai yang berdampak pada proses maintenance pada perusahaan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Variant 2 adalah proses pemeliharaan yang tidak sesuai dimana urutan pelaksanaan prosesnya adalah Create MO, Release MO dan Technical Complete sebanyak 14.65% dari keseluruhan proses maintenance. Variant ini mengakibatkan tidak tercatat proses pemeliharaan yang dilakukan oleh teknisi sehingga tidak memiliki riwayat untuk proses pemeliharaan berikutnya. Ketidaksesuaian ini dapat mengancam perusahaan karena dapat terjadi pengulangan terhadap proses pemeliharaan berikutnya bila tidak dilakukan pencatatan riwayat pemeliharaan dan dapat menimbulkan kerugian secara finansial.
- 2) Variant 3 dan Variant 4 yang berjumlah total 4.17% dari keseluruhan proses maintenance dimana berdampak pada equipment perusahaan tidak dilakukan proses pemeliharaan sehingga memungkinkan terjadinya kerusakan serius pada equipment perusahaan. Ketidaksesuaian ini dapat mengancam perusahaan karena equipment dapat rusak sewaktu-waktu jika tidak dilakukan pemeliharaan dan mengganggu operasional perusahaan.
- 3) Variant 5 dan Variant 6 yang berjumlah total 2.09% dari keseluruhan proses maintenance dimana tidak terlalu berdampak pada equipment perusahaan sehingga dapat diabaikan.

6. Kesimpulan

Proses implementasi modul plant maintenance ERP pada PT. Freeport Indonesia sudah sebagian besar sesuai dengan 72.82% kesesuaian terhadap standar SAP. Namun, masih terdapat beberapa ketidaksesuaian terhadap proses yang tidak sesuai sehingga mengakibatkan beberapa masalah terhadap proses maintenance. Ketidaksesuaian ini dapat diatasi dengan mengikuti saran yang dijelaskan pada penelitian ini sehingga ketidaksesuaian terhadap proses bisnis tidak terjadi yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

References

- [1] A. Gunasekaran, P. Mandal, Application of sap r/3 in on-line inventory control, *International Journal of Production Economics* 75 (1–2) (2002) 47–55. doi:10.1016/S0925-5273(01)00180-3.
- [2] R. E. Indrajit, *Manajemen dan Organisasi Tata Kelola Teknologi Informasi*, Jakarta: Aptikom, 2014.
- [3] F. A. Suebu, S. Komar, M. Mukiat, Estimasi titik impas kadar bijih tembaga per ton produksi pada penambangan bawah tanah di tambang doz pt. freeport indonesia - papua, *Jurnal Ilmu Teknik* 2 (1).
- [4] I. S. Shah, A. Z. Khan, R. H. Bokhari, M. Abbas, Exploring the impediments of successful erp implementation: A case study in a public organization, *International Journal of Business and Social Science* 2 (2011) 289–296.
- [5] S. Widiyanti, *Kesuksesan dan Kegagalan Implementasi Enterprise Resource Planning (ERP) pada Perusahaan dan Contoh Studi Kasus*, Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [6] J.-H. Wu, S.-S. Shin, M. Heng, A methodology for erp misfit analysis, *Information and Management* 44 (8) (2007) 666–680. doi:10.1016/j.im.2007.09.001.
- [7] M. ER, R. P. Kusumawardani, H. M. Astuti, I. H. Yudananto, Pembuatan model proses interaksi perencanaan produksi dan manajemen material pada erp dengan process mining, in: *Seminar Sistem Informasi Indonesia (SESINDO 2014)*, 2014, pp. 399–405.
- [8] S. O. Zayin, *Evaluasi Penerapan Modul Manajemen Material (MM) SAP untuk Pengadaan Material di PT. Petrokimia Gresik*. URL <http://repository.its.ac.id/1786/>
- [9] L. F. Motiwalla, J. Thompson, *Enterprise Systems For Management*, 2nd ed., New Jersey: Pearson Education, 2012.
- [10] Y. Putri, A. Ridwan, R. W. Witjaksono, Pengembangan sistem informasi berbasis enterprise resource planning modul purchasing (mm-pur) pada sap dengan metode asap di pt. unggul jaya sejahtera, *Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri* 3 (2017) 108–114.
- [11] S. Weidner, B. Koch, C. Bernhardt, *Introduction to SAP*, 3.1 ed., Magdeburg: SAP UCC, 2017.
- [12] N. Occhipinti, *Structuring and Managing Technical Object*, SAP AG, 2003.
- [13] S. Ningrum, *Analisis Pengaruh Volume dan Variasi Artikel Terhadap Lead Time Penyelesaian Pengepakan di Production Distribution Center PT. XYZ dengan Menggunakan Algoritma Duplicate Genetic*. URL <http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate-52101150007501/38503>
- [14] I. R. K. Wardhani, *Analisis Pergerakan Material terhadap Waktu Penyimpanan Persediaan untuk Meningkatkan Kinerja Proses di Gudang Material PT.XYZ menggunakan Algoritma Heuristic Miner*. URL <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-38486-5210100143-paper.pdf>
- [15] W. van der Aalst, A. Adriansyah, A. K. A. de Medeiros, F. Arcieri, T. Baier, *Process Mining Manifesto*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. doi:10.1007/978-3-642-28108-2_19.

