

STRAGLOG : ANALISIS STRATEGI PENGADAAN BARANG DAN JASA MENGUNAKAN ALGORITMA HEURISTIC MINER

Syafrial Fachri Pane¹, Rolly Maulana Awangga², Muhammad Amran Hakim Siregar

^{1,2,3}Program Studi D4 Teknik Informatika, Politeknik Pos Indonesia

¹syafrial.fachri@poltekpos.ac.id

²awangga@poltekpos.ac.id

³amranhakimsiregar@gmail.com

Abstrak - Proses pengadaan barang dan jasa bagian penting pada perusahaan konstruksi, perusahaan harus memiliki strategi yang tepat dalam melakukan proses pengadaan barang dan jasa. Data *history* atau data *event log*, menjadi data yang diolah untuk menentukan *preprocessing* dan empat *phase* pada algoritma *Heuristic Miner*, hasil penelitian ini merupakan proses pengadaan barang dan jasa berdasarkan urutan kegiatan yang dihasilkan berupa proses bisnis, dengan skema dari urutan kegiatan A dan C dapat dilakukan secara bersamaan, D dan B dilakukan dengan satu waktu, sehingga proses pengadaan barang dilakukan dengan waktu yang cepat dan terkoordinir. Dari hasil perhitungan nilai *Fitness* pada masing-masing kegiatan.

Kata kunci : Pengadaan Barang dan Jasa, Master *Schedule*, Algoritma *Heuristic Miner*, *Preprocessing*, *Enhancement*

Abstract - The process of procurement of goods and services is an important part of construction companies, companies must have the right strategy in carrying out the process of procurement of goods and services. History data or event log data, become processed data to determine preprocessing and four phases in the *Heuristic Miner* algorithm, the results of this study are the process of procurement of goods and services based on the sequence of activities produced in the form of business processes, with schemes of activities A and C can be done simultaneously, D and B are done at one time, so the process of procuring goods is done in a fast and coordinated time. From the results of the calculation of *Fitness* values in each activity.

Keywords : Procurement of Goods and Services, Master *Schedule*, *Heuristic Miner* Algorithm, *Preprocessing*, *Enhancement*

1. PENDAHULUAN

Strategi pengadaan barang dan jasa sangat penting dimiliki oleh perusahaan yang bergerak pada bidang konstruksi dan logistik saat ini (Pane, Awangga, & Rd, 2018), penerapan dan mekanisme strategi pengadaan barang dan jasa perlu dilakukan analisis mekanisme pelaksanaan-nya, efektifitas proses pengadaan barang dan jasa dapat diukur dari seberapa jauh barang dan jasa yang diperoleh dari proses pengadaan dan dapat mencapai spesifikasi yang sudah ditentukan (Wirahadikusumah & Susilawati, 2015). Perusahaan yang bergerak pada bidang konstruksi pada saat ini harus memiliki konsep dan strategi yang tepat untuk menuai keberhasilan perusahaan dalam menjalankan kegiatannya (Pratiwi, 2016) (Udoyono, 2017).

Pengadaan barang dan jasa melalui *vendor* berdasarkan ruang lingkup Rencana Kerja Proyek (RKP) dilapangan dengan dari mulai proses penetapan *master schedule* sampai dengan PO (*Process Order*) (Tanubrata, 2016). Dalam sebuah pengadaan barang dan jasa didalam sebuah Rencana Kerja Proyek (RKP), untuk membentuk strategi pengadaan barang dan jasa sesuai dengan yang diinginkan, perusahaan harus memiliki strategi pengadaan barang dan jasa yang dapat dipantau kualitas dan efektifitasnya, dengan menghindari sebuah keterlambatan proses pengadaan barang dan jasa pada sebuah Rencana Kerja Proyek (RKP) (Purwono, Sugyaningsih, & Putri, 2015). Proses

penambangan menggunakan algoritma penggalian data khusus untuk mengekstrak *log* peristiwa Untuk mengetahui seberapa besar tingkat keterlambatan proses pengadaan barang dan jasa yang dapat di hindari (Dewi, 2016).

Log peristiwa manajemen data yang diperoleh dari setiap data *log* peristiwa pada transaksi pengadaan. Data *log* kejadian kemudian dianalisis menggunakan algoritma *Heuristic Miner* (Na Ayutaya, Palungsuntikul, & Premchaiswadi, 2016). Algoritma *Heuristic Miner* dipilih karena memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh algoritma *Alfa++* bahwa algoritma ini dapat menghitung hubungan *frekuensi* antara aktivitas dalam *log* untuk menentukan ketergantungan kausal *Heuristic Miner* yang dapat digunakan untuk menentukan proses dominan dari ribuan *log* dan mendeteksi perilaku yang tidak umum dalam suatu proses (Mardhatillah, Er, & Kusumawardani, 2015).

Proses analisis sangat berguna untuk mendeteksi anomali pada proses bisnis yang terjadi selama proses pengadaan barang dan jasa. Penelitian ini akan fokus mengenai analisis ketepatan waktu pengadaan barang dan jasa dengan menggunakan *algoritma Heuristic Miner* (Nurharjanti, 2017). Dimulai dari pembahasan menentukan strategi pengadaan barang dan jasa dengan menggunakan algoritma *Heuristic Miner* untuk mengukur ketepatan waktu pada proses bisnis pengadaan barang dan jasa pada penelitian ini (Khalidy, Kurniati, & Atastina, 2015).

2. KAJIAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS

Analisis diartikan sebagai penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri, serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan atau definisi lain dari analisis data yaitu kegiatan yang dilakukan untuk menubah data hasil dari penelitian menjadi informasi yang nantinya bisa dipergunakan dalam mengambil kesimpulan (Swadesi, 2017). Adapun tujuan dari analisis data ialah untuk mendeskripsikan data sehingga bisa di pahami, lalu untuk membuat kesimpulan atau menarik kesimpulan mengenai karakteristik populasi berdasarkan data yang didapatkan dari sampel, biasanya ini dibuat berdasarkan pendugaan dan pengujian *hipotesis* (Satrio & Jamli, 2015). Pengadaan barang jasa pada dasarnya adalah sebuah upaya pihak pengada untuk mendapatkan atau mewujudkan barang dan jasa yang diinginkan, dengan menggunakan metode, negosiasi, musyawarah dan proses tertentu dicapai kesepakatan harga, waktu dan kesepakatan yang lain (Alfian, 2015). Manajemen strategi merupakan seni dan ilmu untuk memformulasi, mengimplementasi, dan mengevaluasi keputusan yang bersifat lintas fungsional yang memungkinkan organisasi mencapai tujuannya (Supriono, 2017). David mengatakan bahwa proses manajemen strategis (*strategic management process*) terdiri dari tiga tahap: formulasi/perumusan strategi, implementasi strategi, dan evaluasi strategi. Perumusan strategi terdiri dari mengembangkan misi bisnis, mengenali peluang dan ancaman eksternal perusahaan, menetapkan kekuatan dan kelemahan internal, menetapkan obyektif jangka panjang, menghasilkan strategi alternatif, dan memilih strategi tertentu untuk dilaksanakan (David, 2015).

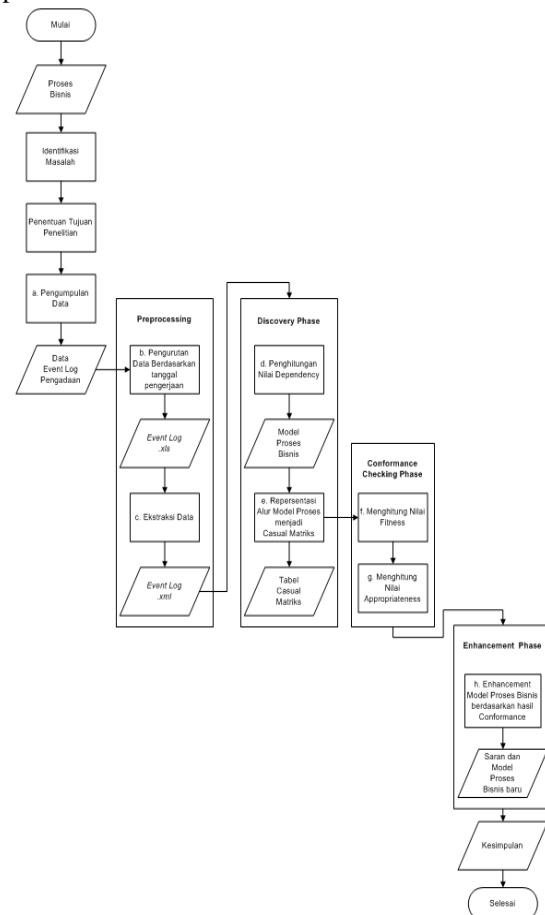
Algoritma *Heuristic Miner* adalah algoritma yang penerapannya mempertimbangkan urutan suatu peristiwa dalam kasus tertentu, tanpa memperhatikan peristiwa yang terjadi pada kasus lainnya (Sarno, 2016). *Process mining* merupakan kegiatan yang bertujuan untuk membangun suatu model proses yang berdasarkan data event log yang tersedia. Teknik pada *process mining* bertujuan untuk *discovering*, *monitoring*, and *improving* suatu proses dengan menggunakan *event log*. Untuk mncapai tujuan tersebut teknik *process mining* berawal dari mengekstraksi pengetahuan yang berasal dari *event log* yang tersedia. *Process mining* sendiri terdiri dari *process discovery* (ekstraksi model proses dari *event log*), *conformance checking*, (*monitoring* penyimpangan dengan membandingkan model yang ada dengan *event log*), *organizational mining*, *automated construction of simulation model*, *model extention*, *model repair*, *case prediction*, dan *recommendation* (Wahyuni, Setiawan, & Aknuranda, 2018). *Event Log* merupakan suatu catatan *history*

yang memuat rangkaian aktivitas pada suatu sistem. *Event log* menjadi suatu bukti telah terjadinya suatu transaksi pada suatu proses yang sedang atau telah berlangsung. *Event log* berisi informasi mengenai rekam data di suatu kasus pada aktivitas tertentu. Kasus yang dimaksud yaitu suatu kejadian yang sedang berlangsung. *Event log* terdiri dari beberapa *atribut* diantaranya adalah *case id*, *activity id*, *timestamp*, dan *originator*. Berikut contoh dari *event log* dari suatu kasus (Tang, 2016).

Dalam penelitian ini memanfaatkan data *event log* untuk menentukan proses pengadaan barang dan jasa pada perusahaan dalam mengurutkan kegiatan atau proses pengadaan barang dan jasa.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Heuristic Miner* untuk menentukan prosedur pengadaan barang dan jasa. Masalahnya, perlu untuk menerapkan metodologi penelitian, yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahap – Tahap Yang Digunakan Pada Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data akan dilakukan pada tahap ini untuk mengetahui data yang akan digunakan dan diperlukan dalam proses penelitian yang dilakukan agar proses penelitian dapat berjalan dengan baik dan oleh data dibutuhkan.

3.2 Proses Bisnis

Pada tahap ini penulis memiliki data proses bisnis yang berjalan pada prosedur pengadaan barang dan jasa untuk mengetahui proses pengadaan barang dan jasa yang akan dibetuk berdasarkan algoritma *Heuristic Miner*.

3.3 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis akan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem manajemen pergudangan yang selanjutnya akan menjadi judul penelitian penulis. Penulis akan merumuskan masalah yang akan diteliti sehingga masalah yang akan dibahas menjadi lebih mudah dalam penentuan metode yang akan digunakan.

3.4 Penentuan Tujuan dan Penelitian

Setelah tahap identifikasi masalah dilakukan untuk menganalisis dan memahami masalah seperti yang terjadi, pada tahap ini penulis akan melakukan proses penentuan tujuan dari penelitian, untuk memberikan hasil dalam diskusi yang dilakukan dengan memberikan hasil yang sesuai dengan masalah yang terjadi.

3.5 Data Event Log

Pada tahap ini, pemindaian data akan dilakukan dengan menganalisis sejarah pengadaan barang dan jasa dengan melihat catatan data atau kegiatan yang telah berjalan sebelumnya di proses pengadaan barang dan jasa.

3.6 Preprocessing

Berdasarkan penyortiran data yang dilakukan dalam proses log peristiwa, tahap ini akan dieksekusi pada nilai yang terkandung dalam log peristiwa, dengan menentukan id kasus, id aktivitas, dan stempel waktu untuk mendapatkan alur proses bisnis yang berjalan pada pengadaan barang dan jasa sebelum dijalankan prosedur rencana kerja proyek.

3.7 Discovery Phase

Proses pada tahap ini adalah penemuan yang diperoleh dari pengurutan dan penyesuaian data yang telah dilakukan pada tahap preprocessing dengan menentukan bidang yang akan digunakan dan akan dihitung untuk menentukan waktu dan tahapan yang harus dilewati secara bersamaan dan tahapan ke dihindari.

$$a \Rightarrow w^b = \left(\frac{|a > w^b| - |b > w^a|}{|a > w^b| + |b > w^a| + 1} \right)$$

3.8 Conformance Checking Phase

Pada tahap ini, penulis akan melakukan prosedur pencocokan yang telah ditentukan di tahap penemuan sehingga data dan prosedur akan dihitung frekuensi waktu demikian bahwa perusahaan dapat mengetahui

prosedur yang harus diperbaiki dan prosedur yang harus dilakukan dihapus.

Tabel 1. Casual Matrix

Activity	Input	Output
A	\emptyset	$(B \vee E) \wedge (C \vee E)$
B	A	D
C	A	D
D	$(B \vee E) \wedge (C \vee E)$	\emptyset
E	iA	D

3.9 Enhancement Phase

Setelah mendapatkan hasil yang telah ditemukan dan cocok dengan data yang diperoleh akan menjadi evaluasi dan peningkatan kinerja dalam prosedur pengadaan barang dan layanan sehingga perusahaan dapat memperbarui proses pengadaan barang dan jasa, dan prosedur yang diterapkan dapat menjadi jawaban atas masalah layanan yang ditemukan.

3.10 Kesimpulan

Hasil penelitian yang diperoleh dari algoritma *Heuristic Miner* menghasilkan proses pengadaan barang dan jasa berdasarkan urutan kegiatan, dengan data *event log* yang digunakan sebagai data *history*.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Dalam proses ini, meninjau data yang dihasilkan dari hasil data yang dilakukan untuk mendukung analisis penelitian ini menggunakan algoritma *Heuristic Miner*, sehingga dapat digunakan dalam melakukan proses pengadaan barang dan jasa pada proses pengadaan barang dan jasa perusahaan.

4.1 Preprocessing

Aktivitas yang ada pada event log pengadaan akan di filter berdasarkan tanggal bulan dan tahun terdekat untuk dikerjakan dan akan dikelola berdasarkan algoritma heuristic miner dan di hasilkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Event Log

Keterangan	Case id	Activity id	Originator	Timestamp
Menentukan Master Schedule Proyek	case 1	A	Departmen DPP	26-Apr-17
Data Vendor	case 2	B	MP	19-May-17
Vendor Kalah	case 4	C	DPPM	29-May-17
.....

Pada tabel 2 terdapat *case id* dan *activity id* dengan data acak sehingga aktivitas yang akan diolah pada tahap selanjutnya dengan berdasarkan *timestamp*.

4.2 Discovery Phase

Pada tahap *Dependency* akan dilakukan nilai dari *dependency measure* (DM) antar dua aktivitas yang telah dihitung pada langkah dua. Tabel 3 merupakan tabel *dependency*:

Tabel 3. Dependency

$a \Rightarrow w^b$	A	B	.....	N	O
A	0	0,8	.....	0	0
B	-0,5	0	.....	0	0
C	0	-0,5	.....	0,5	0
.....
N	0	0	.....	0	0,75
O	0	0	.....	0	0

Nilai tertinggi di baris mengindikasikan aktivitas yang paling disebabkan oleh aktivitas, sedangkan nilai tertinggi pada kolom mengindikasikan aktivitas yang paling menyebabkan aktivitas.

4.3 Conformance Checking Phase

Pada tahap *Fitness* akan mengukur sejauh mana jejak *log* dapat dikaitkan dengan model proses prosedur yang *valid*. Untuk semua nilai i , $mi < ci$ dan $ri < pi$, oleh karena itu $fitness = 0 < f < 1$.

4.4 Enhancement Phase

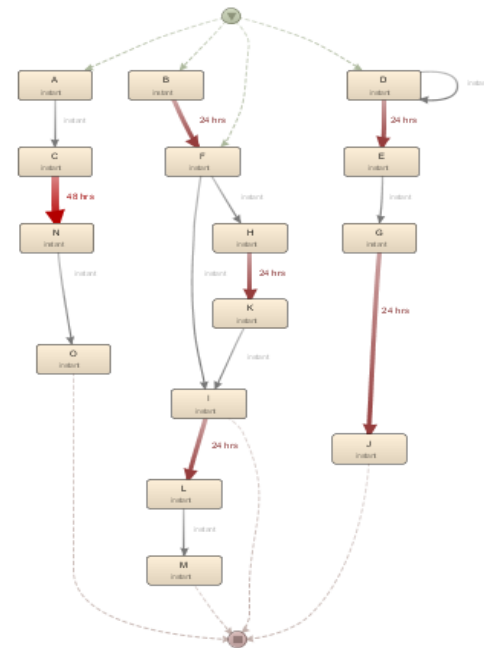
Pada tahap *enhacement* model bisnis berdasarkan hasil *conformance* akan dilakukan penjelasan alur proses yang dapat menjadi saran untuk diterapkan pada proses bisnis yang berjalan dengan berdasarkan keterangan dan waktu pengerjaan yang telah diketahui dengan melihat alur proses bisnis awal dan melakukan perbandingan dengan penjelasan tabel *enhacement* dengan hasil yang ada pada saran dan proses bisnis yang dihasilkan dari proses *preprocessing* dan empat *phase* pada tahap algoritma *Heuristic Miner*.

Tabel 4. Appropriateness

Appropriateness	Log Trace
13	ABDEGIJKL
12	ABDFGIKJLN
9	ABDFGIKJLO
8	ABDFGH
7	ABCBCBDFGIJKL
6	ABCBDEGIJL
5	ABDFHNO

4.5 Saran Dan Model Proses Bisnis Baru

Pada tahap ini dapat diberikan saran proses bisnis yang berjalan untuk mentukan alur proses yang akan digunakan dan yang sering dilakukan berulang-ulang sehingga dapat menghemat dan mengetahui proses yang efisien dan efektif untuk dilakukan sehingga menghindari keterlambatan proses bisnis pada pengadaan barang dan jasa proyek.



Gambar 2 Proses Pengadaan Barang Dan Jasa Berdasarkan Urutan Kegiatan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis dengan implementasi Algoritma *Heuristic Miner* pada prosedur pengadaan barang dan jasa, maka dapat disimpulkan bahwa analisis telah mampu menjawab permasalahan yang dibahas dalam bab-bab sebelumnya, serta telah berhasil mencapai tujuan yaitu:

1. Penggunaan Algoritma *Heuristic Miner* untuk menentukan prosedur pengadaan barang dan jasa berdasarkan *Master Schedule* yang telah ditentukan sebelumnya dapat diatasi dengan solusi yang diberikan pada model proses bisnis baru pada pengadaan barang dan jasa.
2. Dengan penerapan Algoritma *Heuristic Miner* pada penentuan ketetapan waktu proses pengadaan barang dan jasa dilakukan dengan melakukan proses *Preprocessing*, *Discovery Phase*, *Conformance Checking Phase* dan penyesuaian *Enhancement* pada prosdur pengadaan barang dan jasa sehingga mendapatkan hasil proses bisnis yang sesuai dengan penentuan waktu yang telah ditentukan tersebut.

Hasil akhir dari algoritma *Heuristic Miner* menunjukkan bahwa penentuan aktivitas pada prosedur pengadaan dapat menjadi acuan untuk mengetahui ketetapan dan berjalannya prosedur berikutnya berdasarkan data *event log* pengadaan barang dan jasa sehingga menghasilkan alur proses bisnis pengadaan barang dan jasa.

5.2 Saran

Saran yang ingin disampaikan untuk pengembangan analisis pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis ini diperlukan pengembangan sistem penerapan algoritma *Heuristic Miner* pada proses pengadaan barang dan jasa yang menjadi sebuah sistem untuk digunakan dalam proses pada perusahaan PT. Wijaya Karya.
2. Dari hasil analisis *Heuristic Miner* ini diperlukan suatu algoritma pembandingan untuk menentukan akurasi yang ditentukan bisa digunakan pada masalah yang sama atau banyaknya aktivitas yang sama prosedur yang diberikan akan tetap menghasilkan data yang sama atau tidak, maka perbandingan algoritma dan metode penelian pengembangan selanjutnya sangat penting untuk ditambahkan pada penelitian selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alfian. (2015). Pemetaan Jenis Dan Resiko Kecurangan dalam Audit Pengadaan Barang Dan Jasa. *Jurnal Pengadaan*, 4, 1-19.
- D. R. (2016). *Aplikasi Pendeteksi Fraud Pada Proses Bisnis Pengadaan Barang Dan Jasa Menggunakan Algoritma*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- David, R. F. (2015). Manajemen Strategis Konsep. *Concepts of Strategic Management*, 7.
- Khalidy, W., Kurniati, A. P., & Atastina, I. (2015). Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Ketepatan Waktu Penyampaian Laporan Keuangan Pada Perusahaan Yang Listingdi Bursa Efek Indonesiaperiode 2006-2008. *e-Proceeding of Engineering*, 1(2355-9365), 1517.
- Mardhatillah, L., Er, M., & Kusumawardani, R. (2015). Identifikasi Bottleneck pada Hasil Ekstraksi Proses Bisnis ERP dengan Membandingkan Algoritma Alpha++ dan Heuristics Miner. *Jurnal Teknik ITS*, 1(2301-9271), A-322.
- Na Ayutaya, N. S., Palungsuntikul, P., & Premchaiswadi, W. (2016). Heuristic Mining: Adaptive Process. Dalam *2012 Tenth International Conference on ICT and Knowledge Engineering* (Vol. 2, hal. 221-227). Bangkok, Thailand: IEEE.
- Nurharjanti, N. N. (2017). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Fraud Pengadaan Barang/Jasa di Lembaga Publik. *Jurnal Akuntansi dan Investasi*, 18, 209-221.
- Pane, S. F., Awangga, R. M., & Azhari, B. R. (2018). Qualitative Evaluation of RFID Implementation on Warehouse Management System. *Telkomnika*, 16, 1303-1308.
- Pane, S. F., Awangga, R. M., & R. N. (2018). Analysis of Investment IT Planning on Logistic Company Using COBIT 5. *Journal of Physics: Conference Series*, 1007, 012051.
- Pratiwi, G. D. (2016). Penerapan Metode Social Impact Assesment dalam Pelaksanaan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan. *FISIPUI*, 1-145.
- Purwono, J., Sugyaningsih, S., & Putri, R. T. (2015). Strategi Pengembangan Bisnis Rumah Tempe Indonesia Dikota Bogor,Provinsi Jawa Barat. *Jurnal NeO*, 9, 1-12.
- Reusch, O. O. (2013). Sustainable procurement - Extending project procurement concepts and processes based on PMBOK. *2013 IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS)*, 02, 530-536.
- Sarno, D. R. (2016). Fraud detection on event logs of goods and services procurement business process using Heuristics Miner algorithm. Dalam *2016 International Conference on Information Communication Technology and Systems (ICTS)* (hal. 249-254). Surabaya, Indonesia : IEEE.
- Satrio, T., & Jamli, A. (2015). Pengujian Hipotesis Linder Dalam Kasus Impor Komoditas Intra-Industri Manufaktur Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 14, 163-173.
- Supriono, B. P. (2017). Analisis Strategi Pembelian Dalam Upaya Pengadaan Part Material Import (Studi Pada Pt. Indonesia Nippon Seiki). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 50, 118-127.

- Swadesi, U. (2017). Efektivitas Pengadaan Barang Dan Jasa Secara Elektronik (E-Procurement) Pada Lpse Kota Pekanbaru. *Jom FISIP*, 4, 1-13.
- Tang, W. T. (2016). Hybrid heuristics miner based on time series prediction for streaming process mining. Dalam *2016 IEEE 20th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)* (hal. 251-256). Nanchang, China : IEEE.
- Tanubrata, M. (2016). Evaluasi Penawaran Pada Proses Pengadaan Jasa Kontruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 2, 1-73.
- Udoyono, K. (2017). E-procurement dalam Pengadaan Barang dan Jasa untuk Mewujudkan Akuntabilitas di Kota Yogyakarta. *Jurnal Studi Pemerintahan*, 3 , 1-37.
- Wahyuni, C. S., Setiawan, N. Y., & Aknuranda, I. (2018). Pemodelan dan Evaluasi Proses Bisnis Berdasarkan Hasil Ekstraksi Event Log dengan Menerapkan Process Mining pada Divisi Produksi PT. Kutai Timber Indonesia Kota Probolinggo. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2, 3087-3094.
- Wirahadikusumah, R. D., & Susilawati. (2015). Kajian Pengadaan oleh Kontraktor Pelaksana. *Jurnal Teknik Sipil*, 13, 1-18.