

# Analisis Kapasitas Produksi Dengan Metode MTM-1 Dan Alat Bantu Promodel Dalam Pembuatan SOP Perbaikan (Studi Kasus: PT. Karya Utama Pratiwi)

Andre Sugioko\*, Denys, Trifenaus Prabu Hidayat

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya  
Jalan Raya Cisauk Lapan, Sampora, Kecamatan Cisauk, Kabupaten Tangerang, Banten 15345

## Article Info

### Article history:

Received  
21 June 2021

Accepted  
11 November 2021

### Keywords:

Capacity, MTM-1,  
Simulation, SOP.

## Abstract

PT. Karya Utama Pratiwi is a company that produces socks from yarn to socks. This company has two parts: the manufacture of socks and the heating section. There are still manual processes in the heating section, or there is still much human intervention. On the contrary, what happens in the sock-making section, which has many machines. The problem that occurs today is that the achievement of production targets is not always achieved, namely as many as 520 finish goods (18720 socks), so the root of the problem is sought. It was found that the production capacity measurement was never carried out, so it becomes the background of research in this study to measure production capacity in the heating section. Capacity measurement begins with measurements at each work station using a predetermined time standard system by paying attention to work movements using the MTM-1 method as input to the ProModel. Initial system simulation results produced an average of 478 in 30 replications. In addition, there are entities experiencing login delays of 10.36 and 21.20 minutes. In some locations, it was seen that they experienced idle time. For example, the oven was 56.97%, above 50%. So, there need to be improvements in order to achieve the target. These things become the basis for making SOPs achieve targets; SOPs are designed and run with ProModel simulations based on possible assumptions. Based on the SOP simulation results, increase production by 2% from the maximum initial simulation conditions from 579 to 594. SOPs will help meet targets and are well executed.

## 1. PENDAHULUAN

PT. Karya Utama Pratiwi merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi kaos kaki dari benang hingga terbentuk kaos kaki yang dijual di pasaran. Perusahaan ini bekerja dalam 2 *shift*, *shift* 1 dimulai dari jam 08.00 - 20.00, dan *shift* 2 dari jam 20.00 – 08.00. Masing-masing memiliki waktu total istirahat selama 2 jam.

Dalam memproduksi kaos kaki, PT. Karya Utama Pratiwi memiliki 2 bagian sistem. Sistem pertama bertujuan untuk membuat kain kaos kaki dan sistem kedua bertujuan mempertahankan bentuk kaos kaki seperti yang dijual di pasaran dengan menggunakan mesin pemanas. Sistem kedua menghasilkan *finish goods* pada perusahaan ini. Maka penelitian ini berfokus pada bagian tersebut, selain itu pada bagian pertama memiliki banyak mesin yang dapat menghasilkan kain kaos kaki. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, target produksi masing-masing *shift*

sebanyak 520 *finish goods*. Dalam Tabel 1 hasil pengamatan produksi selama 5 hari.

**Tabel 1**  
Data Hasil Produksi dalam 5 Hari

Hari, Tanggal	Shift	Hasil Produksi	Tercapai / Tidak Tercapai
Senin, 28 Oktober 2019	1	489 Bungkus	Tidak Tercapai
	2	467 Bungkus	Tidak Tercapai
Selasa, 29 Oktober 2019	1	533 Bungkus	Tercapai
	2	419 Bungkus	Tidak Tercapai
Rabu, 30 Oktober 2019	1	513 Bungkus	Tidak Tercapai
	2	545 Bungkus	Tercapai

(Sumber: PT. Karya Utama Pratiwi)

\*Corresponding author. Andre Sugioko  
Email address: andre.sugioko@atmajaya.ac.id

**Tabel 1.**  
Data Hasil Produksi dalam 5 Hari (Lanjutan)

Hari, Tanggal	Shift	Hasil Produksi	Tercapai / Tidak Tercapai
Kamis, 31 Oktober 2019	1	441 Bungkus	Tidak Tercapai
	2	459 Bungkus	Tidak Tercapai
Jumat, 1 November 2019	1	422 Bungkus	Tidak Tercapai
	2	533 Bungkus	Tercapai

(Sumber: PT. Karya Utama Pratiwi)

Permasalahan ini kembali dianalisa dengan 5 *why*. Dalam Tabel 2 terdapat hasil analisa bersama *supervisor*.

**Tabel 2.**  
Analisa 5 *Why*

Why	Jawaban
Mengapa pekerja-pekerja tidak dapat mencapai target dalam waktu kerja yang lama?	Karena pekerja-pekerja tersebut belum dapat bekerja sesuai dengan ekspektasi yang diinginkan.
Mengapa pekerja-pekerja tersebut belum dapat bekerja sesuai dengan ekspektasi?	Karena pekerja-pekerja tersebut belum dapat bekerja secara baik dan benar.
Mengapa pekerja-pekerja tersebut belum dapat bekerja secara baik dan benar?	Karena <i>supervisor</i> dalam mengawasi belum memiliki aturan yang pasti dalam memberikan gambaran kerja yang benar.
Mengapa <i>supervisor</i> belum memiliki aturan yang pasti dalam memberikan gambaran-gambaran kerja yang benar?	Karena belum terdapat adanya standarisasi dalam bekerja.
Mengapa belum terdapat adanya Standarisasi dalam bekerja?	Karena belum pernah dilakukan analisa pada masing-masing stasiun kerja baik dengan gerakannya.

(Sumber: PT. Karya Utama Pratiwi)

Berdasarkan tabel 2, dapat disimpulkan akar permasalahan yang ada saat ini adalah belum pernah dilakukan analisa pada masing-masing stasiun kerja baik dengan gerakannya. Untuk meningkatkan produktivitas perusahaan, salah satunya dibutuhkan perbaikan pada aktivitas proses produksi (Bharti & Singh, 2015; Ouattara, 2012, Syverson, 2011). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran waktu kerja secara ergonomi sehingga dapat dihitung kapasitas produksi yang dapat dicapai dan penerapannya dengan menggunakan SOP.

Penelitian ini melakukan pengolahan ergonomi dengan menggunakan metode MTM-1 (*Methods Time Measurement*) dikarenakan menurut Zandin (2003), metode ini sangat cocok untuk

pengukuran waktu kerja secara langsung pada pekerjaan yang berulang-ulang berbeda dengan MOST (*Maynard Operation Sequence Technique*).

Pada penelitian ini, menggunakan *software* simulasi adalah ProModel. Menurut Enes, Alper, dan Dogan (2017), ProModel dapat mencakup semua kebutuhan yang ada dalam suatu sistem seperti sumber daya, entitas, lokasi, dan yang lainnya sehingga memudahkan penggambaran sistem secara nyata. Selain itu, menurut Law (2006) salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan simulasi adalah mengevaluasi system.

Selanjutnya SOP dipilih dikarenakan, menurut Laksmi, dan Budiantoro (2008) SOP merupakan sebuah dokumen yang berisikan prosedur atau langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang bertujuan untuk menghasilkan pekerjaan yang efektif dan biaya terendah. SOP dibuat berdasarkan hasil analisa simulasi sistem awal, SOP memiliki tujuan, kualifikasi personel, dan langkah kerja SOP sehingga dapat menjadi panduan.

Penelitian ini memiliki keunikan tersendiri dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, pada penelitian yang berjudul Analisis Kapasitas Produksi dengan Pendekatan ProModel di CV. Kiranyata yang dilakukan oleh Lubis, Andriani dan Rohman (2017) berusaha menentukan waktu baku untuk setiap produksinya, dan mengetahui efisiensi sistem dengan menggunakan ProModel. Perbedaannya dengan penelitian ini adalah penentuan waktu baku dengan menggunakan metode MTM-1.

Lalu berdasarkan penelitian Libardus (2015) yang berjudul Perbandingan MTM-1 (*Methods Time Measurement*) dan MOST (*Maynard Operation Sequence Technique*) Dalam Memprediksi Waktu Elemen Kerja, menghasilkan waktu MTM-1 sangat cocok untuk pekerjaan berulang-ulang, dan tidak bervariasi sehingga diterapkan pada penelitian ini.

Selanjutnya pada penelitian Almeida dan Ferreira (2009) yang berjudul *Analysis of The Methods Time Measurement (MTM) Methodology Through Its Application in Manufacturing Companies* menghasilkan pengukuran waktu kerja dengan menggunakan metode MTM-1 dan aplikasinya menggunakan 5S dan Kaizen dalam rangka peningkatan produksi, perbedaannya dengan penelitian ini adalah menggunakan SOP untuk mencapai target.

## 2. METODOLOGI

Dalam melaksanakan penelitian ini, langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk simulasi.

Kebutuhan data yang diperlukan pada penelitian ini adalah lokasi, entitas, *resources*, proses-proses, waktu kedatangan entitas, data historis produksi, dan data gerakan kerja.

Maka, tahap pertama yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah memahami proses yang ada pada PT. Karya Utama Pratiwi terlebih dahulu. Setelah mengetahui dan memahami, lalu dilakukan pendataan lokasi dan entitas. Baik kebutuhan setiap kali proses, dan kemampuan menampung lokasi. Sekaligus merekam gerakan kerja semua proses yang dilakukan oleh manusia.

Selanjutnya adalah tahap pengumpulan data yang bersifat kuantitatif, dikarenakan perlu pengolahan statistika untuk *input* maupun perbandingan antara hasil ProModel dengan sistem nyata sebagai proses validasi. Data kuantitatif yang dikumpulkan adalah rentang waktu kedatangan kaos kaki awal, dan data historis produksi. Kedua data ini diuji terlebih dahulu melalui uji kecukupan data, bila tidak cukup akan kembali diambil pengambilan data hingga mencukupi. Banyaknya data yang diambil berjumlah minimal 30 buah, dikarenakan 30 data merupakan jumlah umum yang dikumpulkan pada sebuah penelitian.

Selanjutnya masuk ke dalam tahap pengolahan, pengolahan awal yang dilakukan adalah pengolahan secara ergonomi. Pengolahan ergonomi yang dilakukan dengan menggunakan metode MTM-1 untuk mendapatkan waktu siklus suatu gerakan kerja, pengolahan ini dilakukan pada semua gerakan yang nantinya akan menjadi *input* pada simulasi ProModel.

Simulasi dibuat sesuai dengan data yang telah dikumpulkan dan pengolahan MTM-1 untuk mendapatkan waktu proses, kedatangan entitas kaos kaki bernotasi  $N(86.98, 15.62)$  Min, sedangkan plastik akan memenuhi kebutuhan produksi, dan entitas tusukkan hanya berjumlah 120, dimana akan selalu berputar pada system.

Hasil simulasi awal akan dilakukan uji verifikasi dan validasi untuk dapat menggambarkan sistem nyata. Verifikasi dilakukan dengan menggunakan fitur *Debugging* pada promodel, Validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil *output* pada model dengan hasil produksi PT Karya Utama Pratiwi, untuk mendapatkan hasil validasi digunakan pengujian *Pair Sample T-Test* pada *software Minitab16*.

Model yang sudah melalui kedua uji tersebut akan dianalisis, dari hasil Promodel dan hasil MTM-1 untuk mendapatkan prosedur SOP yang baik, dan akan kembali disimulasikan untuk melihat perbedaan hasil yang terjadi. Menurut Moekijat (2008), SOP berisikan langkah-langkah dimana pekerjaan tersebut dilakukan, berhubungan dengan apa yang dilakukan, bagaimana

melakukannya, bilamana melakukannya, di mana melakukannya, dan siapa yang melaksanakannya. SOP pada penelitian ini dibuat berdasarkan situasi dan kondisi yang ada PT. Karya Utama Pratiwi, dan bagaimana mencapai target kapasitas produksi berdasarkan analisis sistem awal mengikuti kaidah prinsip ergonomi menurut Satalaksana (1979) yang dihubungkan dengan tubuh, peralatan, dan tempat. Lalu dipilih sesuai dengan kebutuhan pada penelitian ini.

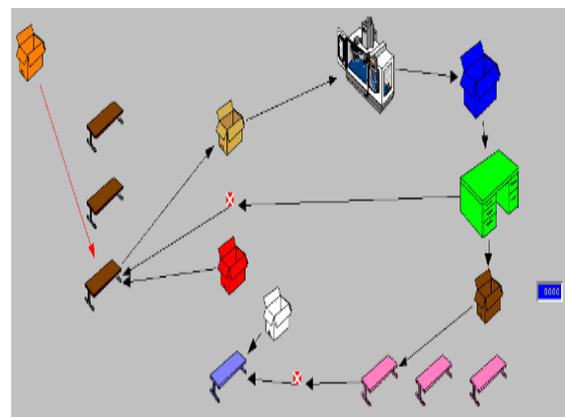
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 3, merupakan hasil pengolahan MTM-1 untuk masing-masing gerakan dimulai dari menyatukan kaos kaki dengan tusukkan/cetakkan (Gerakan 1), memisahkan kaos kaki (Gerakan 2), melipat sepasang kaos kaki (Gerakan 3), dan memasukkan kaos kaki ke dalam plastik (Gerakan 4).

**Tabel 3.**  
Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku (Detik)

Gerakan	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku (Detik)
Gerakan 1	29.81	36.37	48.49
Gerakan 2	17.23	19.81	26.41
Gerakan 3	3.52	4.15	4.90
Gerakan 4	11.09	13.08	16.15

Pada Gambar 1 ini merupakan tampilan *layout* pada ProModel:



**Gambar 1.**  
Tampilan Sistem pada ProModel

Terdapat loc1 dan loc2 yang berfungsi sebagai *dummy* untuk memperlihatkan proses animasi ketika berjalan. Tabel 4 merupakan hasil simulasi ProModel yang dianalisa.

**Tabel 4.**  
Data Hasil ProModel

Data	FG ProModel	Data	FG ProModel	Data	FG ProModel
1	499	11	419	21	499
2	419	12	499	22	499
3	419	13	499	23	499
4	499	14	499	24	419
5	499	15	419	25	579
6	499	16	499	26	419
7	419	17	419	27	499
8	499	18	499	28	499
9	499	19	499	29	499
10	499	20	499	30	419

Simulasi dilakukan sebanyak 30 kali untuk menyamakan jumlah data produksi perharinya yang telah dikumpulkan, kemudian dilanjutkan dengan uji *Pair Sample T-Test*.

Paired T-Test and CI: FG_Aktual, FG_ProModel				
Paired T for FG_Aktual - FG_ProModel				
	N	Mean	StDev	SE Mean
FG_Aktual	30	496.13	35.90	6.56
FG_ProModel	30	477.67	41.67	7.61
Difference	30	18.5	54.9	10.0
95% CI for mean difference: (-2.0, 39.0)				
T-Test of mean difference = 0 (vs not = 0): T-Value = 1.64 P-Value = 0.076				

**Gambar 2.**  
Hasil Uji *Pair Sample T-Test*

Berdasarkan hasil pada Gambar 2, tidak terdapat perbedaan hasil *Finish Goods* ProModel dengan kondisi nyata dan model simulasi yang dibuat *valid*. Penelitian ini berfokus pada analisis kapasitas produksi dan membuat SOP untuk mencapai target produksi. Dengan kata lain, perlu dilihat setiap lokasi apakah mengalami kekosongan atau mengganggu dengan waktu yang cukup lama, dan terjadinya hambatan perpindahan entitas yang mengganggu kelancaran proses produksi. Persentase *%idle* dan *%empty* dapat menggambarkan kekosongan pada masing-masing lokasi, sedangkan *average time blocked (Minutes)* dapat menggambarkan perpindahan entitas yang terhambata pada simulasi. Tabel 5 menunjukkan data persentase *%idle* dan *%empty*.

**Tabel 5.**  
Data Lokasi *%idle* dan *%empty*

Lokasi	Persentase
Gerakan 1	0
Tempat Gabungan	40.70
Gerakan 3	60.91
Gerakan 4	45.53
Tempat Tusukkan	95.22
Tempat WIP	70.69
Tempat Plastik	0.02
Tempat Kaos Kaki Awal	28.64
Loc1	5.81
Loc2	89.75
Oven	56.97
Gerakan 2	45.43
Tempat Pendinginan	19.11

Lokasi yang menjadi fokus adalah lokasi yang mengalami proses pengerjaan atau bekerja dan bukan tempat pertama kali entitas sampai atau penumpukkan entitas. Lokasi tersebut adalah Gerakan 1, Gerakan 2, Gerakan 3, Gerakan 4, Oven, dan Tempat Pendinginan. Bila melihat hasil simulasi awal, terdapat beberapa lokasi yang mengalami persentase bernilai lebih dari 50%, yaitu pada lokasi Gerakan 3 dan *oven*.

**Tabel 6.**  
Data Entity Activity

Entitas	Average Time Blocked (Minutes)
Kaos Kaki Awal	36.02
Tusukkan	10.36
Gabungan	0
FG	0
Kaos Kaki Pemisahan	21.20
Plastik	348.81
Batch	7.40

Tabel 6 aktivitas entitas, yang diperhatikan adalah Tusukkan, Kaos Kaki Pemisahan dan *Batch*. Ketiga entitas ini dipilih dikarenakan, entitas tusukkan berputar didalam sistem tanpa mengalami *exit*, sehingga semakin *average time blocked* dapat menandakan lancarnya proses pada sistem. Sama halnya yang terjadi dengan entitas kaos kaki pemisahan dan *batch* yang mengalami waktu menunggu untuk diproses pada bagian selanjutnya.

Hasil simulasi awal menjadi landasan dalam pembuatan SOP dan kriteria-kriteria pada SOP, yaitu

1. Tujuan  
Tujuan SOP pada penelitian ini adalah memastikan sistem dapat mencapai target produksi sebanyak 520 buah *finish goods*.
2. Kualifikasi Personel  
Personel yang mampu melaksanakan SOP adalah atasan yang bertanggung jawab dan memahami keseluruhan proses pada bagian sistem pemanasan.
3. Prosedur Pelaksanaan.

Prosedur pelaksanaan memperhatikan faktor kebutuhan produksi, dimana dapat penuh setiap 75 menit berdasarkan perhitungan kebutuhan perjamnya. Faktor kekosongan berdasarkan *%idle* dan *%empty*, lalu faktor gerakan. Terdapat gerakan yang dapat dikerjakan bersamaan oleh kedua tangan pada gerakan melepaskan kaos kaki, tetapi tidak dilakukan berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan gerakan menggunakan metode MTM-1. Selain gerakan tangan yang diperhatikan, terdapat gerakan pekerja dalam mengambil barang yang terlalu jauh, ditunjukkan pada gambar 3.



**Gambar 3.**  
Pekerja Mengambil Kaos Kaki dengan Jarak yang Jauh

Asumsi yang disesuaikan untuk menjalankan simulasi berdasarkan SOP adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan produksi dapat dipenuhi dalam setiap jam.
2. Pekerja mampu bekerja dengan baik, dan memiliki kemampuan lebih cepat dari waktu baku.

Terdapat deviasi selesainya pekerja sebesar 2% lebih cepat dari waktu baku. 2% dipilih berdasarkan penelitian Bures dan Pivodova (2015), berfokus melihat perbandingan antara waktu pengukuran tidak langsung dengan waktu actual.

<b>A. Tujuan</b>	
Produksi maksimal mencapai target 520 buah atau lebih.	
<b>B. Kualifikasi Personel</b>	
Pengawas atau atasan yang mengerti keseluruhan proses produksi pada bagian pemanasan, dan dapat memantau pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja.	
<b>C. Prosedur Pelaksanaan</b>	
1. Kaos kaki dari sistem pembuatan dipersiapkan masuk ke sistem pemanasan dalam rentang waktu dibawah 75 menit.	
2. Kurangin waktu menganggur dengan sigap dalam bekerja dengan mengatur irama agar tidak terlalu lambat, dan tidak terlalu cepat sehingga tidak menyebabkan kelelahan berlebih.	
3. Selanjutnya mempercepat waktu bekerja dengan memperhatikan gerakan dan kondisi saat bekerja:	
a. Perhatikan pekerjaan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan kedua tangan secara efektif seperti melepaskan kaos kaki bersamaan dengan kedua tangan dalam waktu yang bersamaan.	
b. Objek-objek atau benda-benda yang membantu ataupun dibutuhkan dalam bekerja sebaiknya dibuat dapat dijangkau tanpa menggerakkan badan agar mempersingkat waktu.	
c. Bekerjalah sesuai dengan ekspektasi perusahaan dan dibawah waktu <u>baku</u> yang sudah ditetapkan untuk masing-masing pekerjaan.	

**Gambar 4.**  
Hasil SOP yang dibuat

**Tabel 7.**  
Total Entitas *Finish Goods* SOP

Entitas	Total Exits
<i>Finish Goods</i> SOP	594

**Tabel 8.**  
Data Lokasi % *idle* dan % *empty* sebelum dan sesudah simulasi SOP

Lokasi	Persentase Sebelumnya	Persentase Sesudah SOP
Gerakan 1	0.00	0.00
Gerakan 3	60.91	52.46
Gerakan 4	45.53	35.29
Oven	56.97	44.31
Gerakan 2	45.43	30.92
Tempat Pendinginan	19.11	7.00

**Tabel 9.**  
Data *Entity Activity* sebelum dan sesudah simulasi SOP

Entitas	Average Time Blocked Sebelumnya (Minutes)	Average Time Blocked Sesudah SOP (Minutes)
Tusukkan	10.36	7.58
Kaos Kaki Pemisahan	21.20	20.60
Batch	7.40	6.37

Berdasarkan hasil simulasi SOP pada tabel 7, tabel 8 dan tabel 9, terjadi penurunan waktu menunggu, persentase *idle* dan *empty* yang terjadi. Dengan kata lain, bila SOP dilakukan dengan benar dan sesuai dapat meningkatkan produksi untuk mencapai target. Kenaikkan produksi sebesar 24% dari rata-rata simulasi awal dan 2% dari produksi maksimal simulasi awal menjadi 594 *Finish goods*.

Selanjutnya dapat diperhatikan untuk mengembangkan produksi menjadi lebih lancar agar mengurangi % *idle*, % *empty*, dan *average time blocked* dengan memperlancar aliran produksi terutama pada mempercepat waktu proses pada bagian pemanasan di *oven* dan pendinginan. Terdapat juga perbaikan secara ergonomi yang dapat diperbaiki, melihat kondisi pekerja yang mengambil barang terlalu jauh dari posisi badannya seperti pada Gambar 4 poin 3b. Hal ini dapat diperbaiki dengan meneliti pengaturan area kerja mengikuti prinsip dan kaidah ergonomi yang berlaku lebih lanjut sehingga memberikan manfaat bagi pekerja maupun sistem tersebut.

**4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka didapatkan bahwa pengukuran gerakan kerja dengan menggunakan ergonomi yaitu metode MTM-1 akan menghasilkan waktu baku. Waktu baku yang dihasilkan mampu untuk memprediksi kapasitas produksi dengan menggunakan bantuan *software Promodel*, sehingga dengan menggunakan

hasil simulasi dan hasil MTM-1 akan didapatkan SOP yang mampu untuk meningkatkan kapasitas produksi, dimana hasil simulasi mengikut asumsi-asumsi berdasarkan SOP menunjukkan kenaikan 24% dari produksi rata-rata menjadi 594, dan 2% dari produksi maksimal.

Saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam memahami proses produksi secara mendalam dalam perpindahan panas.
2. Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut mengenai pengaturan tempat bekerja dengan mengikuti kaidah prinsip ergonomi yang berlaku.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Almeida., D. L. M., & Ferreira, J. C. E. 2009. Analysis of the Methods Time Measurement (MTM) Methodology through its Application in Manufacturing Companies. *Conference: 19th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing* (pp. 311-318).
2. Bharti U., & Singh S. 2015. Productivity and Cost Efficiency Analysis- A Comparative Study. *Global Journal of Enterprise Information System*, 7(2): 110-116
3. Bures, M., & Pivodova, P. 2015. Comparison of Time Standardization Methods on the Basis of Real Experiment. *Conference: 25th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation*.
4. Enes, M., Alper, S., Karabulut, Y., & Dogan, E. 2017. Simulation Optimization for Transportation System: A Real Case Application. *TEM Journal*, 6 (1): 97-102.
5. Laksmi, F., & Budiantoro. 2008. *Manajemen Perkantoran Modern*. Jakarta: Purnaka.
6. Law, A. 2006. *Simulation Modelling and Analysis*. New York: McGraw-Hill Companies.
7. Libardus, I.T. 2015. Perbandingan MTM-1 (Methods Time Measurement) dan MOST (Maynard Operation Sequence Technique) dalam Memprediksi Waktu Elemen Kerja. *Tugas Akhir*. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.
8. Lubis, I. F., Andriani, D., & Rohman, E.S. 2017. Analisis Kapasitas Produksi dengan Pendekatan Promodel di CV. Kiranyata. *Tugas Akhir*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
9. Moekijat. 2008. *Adminitrasi Perkantoran*. Bandung: Mandar Maju.
10. Ouattara W. 2012. Economic Efficiency Analysis in Cote d'Ivoire. *American Journal of Economics*. 2(1): 37-46.
11. Sitalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: ITB.
12. Syverson C. 2011. What Determines Productivity?. *Journal of Economic Literature*, 49(2): 326-365
13. Zandin, K. B. 2003. *MOST: Work Measurement Systems* (3<sup>rd</sup> ed). New York: Marcel Dekker, Inc.