

ANALYSIS OF STANDART TIME CALCULATION ON TURNING MACHINE TYPE C6232B1 BY USING STOPWATCH TIME STUDY METHOD IN MACHINERY AND TOOL UNIT PT. MEGA ANDALAN

ANALISIS PERHITUNGAN WAKTU BAKU PADA MESIN BUBUT TIPE C6232B1 MENGGUNAKAN METODE JAM HENTI DI MACHINERY AND TOOL UNIT PT. MEGA ANDALAN KALASAN

Fauziah Amalia Devi, Danar Susilo Wijayanto, dan Budi Harjanto

Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax 0271718419

email: deph33@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to quantify the standart time of component achieved by the turning machine operator by using stopwatch time study method at Machinery and Tool Unit PT. Mega Andalan Kalasan. This research is descriptive quantitative. This research carried out on permanent operator at turning machine type C6232B1 by using stopwatch time study method. Research by the stopwatch time study method executable to make an observations in accordance The Maytag Companies formula. The data collection is carried out by chair of engineering, observation, interviews and direct observations with the operator. The standart time by using machinery process are; Helical Gear 40 mm 1.11 minutes, Dudukan Sideguard 1.73 minutes, Rumah Ulir 8.48 minutes, Rumah Ulir Kuningan 18.32 minutes, Bush Plat Stabilus 1.28 minutes, Roda Roller 1.82 minutes, Bush Stopper 0.32 minutes, Bush Engsel 0.50 minutes, Poros Roda Roller 0.96 minutes, Poros Engsel Backraise 0.74 minutes, Helical Gear 45 mm 1.15 minutes, Mur Pengatur Release 1.07 minutes, Sambungan Gaspring CPR 1.32 minutes, Spacer Sideguard 0.33 minutes, Bush Pengunci 3.59 minutes, Mur Castor 2.23 minutes, As Dudukan Panel 0.83 minutes, Swing Arm Bush SFN 1.98 minutes, Bush Pipa Pengungkit 0.63 minutes, Roller Guider Dalam 5.10 minutes. Based on data and result of research analysis gained standart time by using stopwatch time study of 20 components are; Helical Gear 40 mm 3.31 minutes, Dudukan Sideguard 3.14 minutes, Rumah Ulir 14.3 minutes, Rumah Ulir Kuningan 8.82 minutes, Bush Plat Stabilus 2.57 minutes, Roda Roller 2.45 minutes, Bush Stopper 1.63 minutes, Bush Engsel 1.36 minutes, Poros Roda Roller 2.82 minutes, Poros Engsel Backraise 2.20 minutes, Helical Gear 45 mm 3.51 minutes, Mur Pengatur Release 1.92 minutes, Sambungan Gaspring CPR 2.51 minutes, Spacer Sideguard 1.12 minutes, Bush Pengunci 4.78 minutes, Mur Castor 5.05 minutes, As Dudukan Panel 2.27 minutes, Swing Arm Bush SFN 2.25 minutes, Bush Pipa Pengungkit 1.42 minutes, Roller Guider Dalam 7.41 minutes.

Keyword: standart time, stopwatch time study, operator, lathe machine

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin maju membawa dampak yang luar biasa pada berbagai bidang, baik industri manufaktur maupun jasa. Perusahaan yang bergerak di berbagai bidang industri tersebut harus siap untuk menghadapi tingginya

tingkat persaingan jika mereka ingin tetap bertahan dan dapat terus meningkatkan keuntungan yang diperoleh.

PT. Mega Andalan Kalasan merupakan industri yang memproduksi peralatan rumah sakit atau *hospital equipment*. Persaingan yang ketat antar

industri *hospital equipment* dan meningkatnya jumlah permintaan konsumen tiap tahunnya, membuat industri *hospital equipment* harus meningkatkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia seoptimal mungkin untuk menghasilkan tingkat produk semaksimal mungkin baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Dalam rangka meningkatkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia, PT. Mega Andalan Kalasan menerapkan target penyelesaian suatu komponen atau barang dengan sistem Jam Orang Per Unit (JOPU) pada para operator mesin. Jam Orang Per Unit digunakan karena PT. Mega Andalan Kalasan menggunakan sistem *make to order* (berdasarkan pesanan) konsumen.

Dengan adanya waktu baku proses di dalam suatu perusahaan, maka lama waktu yang digunakan untuk menyelesaikan proses produksi di dalam suatu perusahaan bisa seragam dan sama. Waktu baku juga dapat mengukur produktivitas operator di dalam suatu perusahaan. Operator yang cakap, terampil, dan rajin akan menyelesaikan satu unit produk dalam jangka waktu yang tepat sesuai dengan waktu baku yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Operator yang kurang cakap akan menyelesaikan pekerjaan yang sama, dengan waktu yang lebih panjang. Keadaan demikian tentu akan merugikan pihak perusahaan, karena proses produksi menjadi *delay*, sehingga tidak dapat memberikan jawaban yang pasti terhadap pelanggan.

Proses pengerjaan suatu komponen dimulai dari pembagian komponen menjadi beberapa elemen pekerjaan, dimana setiap pekerjaan memiliki waktu baku yang bervariasi tergantung dengan jenis pekerjaan yang diselesaikan. Kondisi saat ini tidak relevan antara waktu baku perusahaan dengan waktu baku operator. Adanya jeda atau *delay* dari masing-masing stasiun kerja membuat proses pengerjaan suatu komponen menjadi lebih lama daripada target yang semestinya. Apabila suatu perusahaan tidak memperhatikan efisiensi waktu penyelesaian pekerjaan, kemungkinan komponen akan mengalami keterlambatan produksi dan diberlakukannya *overtime* untuk mengejar

target produksi untuk pemenuhan *order*. Hal ini disebabkan waktu baku perusahaan lebih besar dibandingkan catatan waktu operator. Mengenai efektivitas metode jam henti, Rizani (2011) berpendapat bahwa metode jam henti dapat menentukan waktu baku operator secara efektif. Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk mengambil tema tentang analisis perhitungan waktu baku.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang memaparkan secara jelas hasil survei di perusahaan selama dilakukan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada operator bubut di bagian machinery dengan menggunakan metode jam henti di Unit Machinery and Tool PT. Mega Andalan Kalasan. Pengumpulan data dilaksanakan dengan mencatat secara langsung waktu yang diperlukan operator untuk menyelesaikan pekerjaan.

Sebelum dilakukan pengamatan waktu baku langkah yang harus ditempuh adalah menetapkan tujuan pengukuran waktu baku yaitu memperoleh waktu baku komponen yang dihasilkan operator mesin bubut tipe C6232B1 di *Unit Machinery and Tool*. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mencari kelayakan obyek penelitian apakah memenuhi syarat atau tidak. Operator dipilih berdasarkan tingkat kemampuan kerja dalam menggunakan mesin bubut serta pengalaman kerja yang cukup untuk dijadikan obyek penelitian. Operator harus memiliki kemampuan yang cakap dalam mengoperasikan mesin bubut. Untuk keakuratan perhitungan waktu maka pekerjaan harus dibagi menjadi beberapa elemen pekerjaan. Perlengkapan pengukuran yang digunakan antara lain *stopwatch*, papan catat, lembar-lembar pengamatan serta pena.

Pengukuran waktu dimulai dari pengukuran pendahuluan menurut rumus *The Maytag Company* dengan siklus per komponen rata-rata lebih dari 2 menit, maka pengamatan pendahuluan dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran. Setelah didapat

nilai dari masing –masing pengukuran maka langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai *range*, yaitu perbedaan nilai terbesar (H) dan nilai terkecil (L) dari hasil pengamatan yang diperoleh
- b. Menentukan harga rata-rata (*average*) yaitu $\bar{X}$ yang merupakan jumlah hasil waktu (data) pengamatan yang diperoleh dibagi dengan banyaknya pengamatan (N) yang telah dilaksanakan.
- c. Menentukan harga rata-rata (*average*) yaitu $\bar{X}$ yang merupakan jumlah hasil waktu (data) pengamatan yang diperoleh dibagi dengan banyaknya pengamatan (N) yang telah dilaksanakan.
- d. Menentukan nilai dari pada range dibagi dengan harga rata-rata. Nilai ini diformulasikan sebagai $(R/\bar{X})$
- e. Menentukan jumlah pengamatan yang diperlukan atau seharusnya dilaksanakan dengan menggunakan tabel 1.
- f. Mencari nilai $R/\bar{X}$ yang sesuai dan mencari kolom untuk sample size yang diambil (5 atau 10) dan diketahui jumlah pengamatan (N) yang diperlukan. Tabel berlaku untuk kondisi 95% *convidence level* dan 5% *degree of accuracy*.
- g. Jika harga tidak bisa dijumpai persis sama maka harga yang diambil adalah harga yang paling mendekati.

Tabel 1. Jumlah Pengamatan yang harus Dilakukan untuk Kondisi 95% *Convidence Level* dan 5% *Degree of Accuracy*

$\frac{R}{\bar{X}}$	Data dari sampel		$\frac{R}{\bar{X}}$	Data dari sampel		$\frac{R}{\bar{X}}$	Data dari sampel	
	5	10		5	10		5	10
0,10	3	2	0,42	52	30	0,74	162	93
0,12	4	2	0,44	57	33	0,76	171	98
0,14	6	3	0,46	53	36	0,78	180	103
0,16	8	4	0,48	68	39	0,80	190	108
0,18	10	6	0,50	74	42	0,82	199	113
0,20	12	7	0,52	80	46	0,84	209	119
0,22	14	8	0,54	86	49	0,86	218	125
0,24	17	10	0,56	93	53	0,88	229	131
0,26	20	11	0,58	100	57	0,90	239	138
0,28	23	13	0,60	107	61	0,92	250	143
0,30	27	15	0,62	114	65	0,94	261	149
0,32	30	17	0,64	121	74	0,96	273	156
0,34	34	20	0,66	129	74	0,98	284	162
0,36	38	22	0,68	137	78	1,00	296	169
0,38	43	24	0,70	145	83			
0,40	47	27	0,72	153	88			

- h. Menentukan faktor penyesuaian yang ditentukan dengan metode *Westinghouse System*, penentuan faktor penyesuaian ditentukan pada saat penelitian berlangsung karena peneliti harus melakukan observasi awal pada operator untuk mengetahui seberapa besar pengalaman operator dan bagaimana kelancaran pekerjaannya.
- i. Menentukan faktor kelonggaran. Faktor kelonggaran ditentukan pada saat penelitian berlangsung.
- j. Menghitung waktu siklus dengan rumus:
$$W_s = \frac{\sum Xi}{N}$$

dimana :
Xi = Jumlah waktu penyelesaian yang teramati

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

k. Menghitung waktu normal

$$W_n = W_s \times p$$

dimana p adalah faktor penyesuaian

l. Menghitung waktu baku

$$W_b = W_n \times (1 + Allowance)$$

dimana :

W_b = Waktu baku

W_n = Waktu normal

Allowance = Faktor kelonggaran

HASIL PENELITIAN

Uji kecukupan data menggunakan prosedur yang dikembangkan oleh *The Maytag Company* dengan tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Uji Kecukupan Data

No	Nama Komponen	Pengamatan Pendahuluan	$\bar{X}$ (menit)	R (menit)	$\frac{R}{\bar{X}}$	Sampel
1	<i>Helical Gear</i> 40 mm	5	2,46	0,38	0,15	8
2	Dudukan <i>Sideguard</i>	5	2,29	0,09	0,04	3
3	Rumah Ulir	5	11,71	0,30	0,02	3
4	Rumah Ulir Kuningan	5	6,58	0,20	0,03	3
5	<i>Bush Plat Stabilus</i>	10	1,89	0,19	0,1	2
6	Roda <i>Roller</i>	10	1,79	0,08	0,04	2
7	<i>Bush Stopper</i>	10	1,14	0,1	0,08	2
8	<i>Bush Engsel</i>	10	0,96	0,08	0,08	2
9	Poros Roda <i>Roller</i>	5	2,06	0,09	0,04	3
10	Poros Engsel <i>Backraise</i>	10	1,61	0,09	0,05	2
11	<i>Helical Gear</i> 45mm	5	2,84	0,12	0,04	3
12	Mur Pengatur <i>Release</i>	10	1,43	0,08	0,05	2
13	Sambungan <i>Gaspring</i> CPR	10	1,83	0,07	0,03	2
14	<i>Spacer Sideguard</i>	10	0,95	0,06	0,06	2
15	Bush Pengunci	5	4,10	0,16	0,04	3
16	Mur <i>Castor</i>	5	3,66	0,2	0,05	3
17	As Dudukan Panel	10	1,68	0,09	0,05	2
18	<i>Swing Arm Bush</i> SFN	10	1,70	0,12	0,07	2
19	Bush Pipa Pengungkit	10	1,04	0,09	0,08	2
20	<i>Roller Guider</i> Dalam	5	5,36	0,06	0,01	3

Tahap selanjutnya adalah dilakukan perhitungan faktor penyesuaian yang berfungsi untuk menghilangkan ketidaknormalan dari hasil pengukuran waktu siklus yang diakibatkan operator mesin bubut bekerja secara tidak wajar. Faktor penyesuaian yang digunakan adalah

penyesuaian *Westinghouse System* di dapat perhitungan *performance* kerja sebesar 100% + 11% = 111%

Faktor kelonggaran yang ditentukan untuk operator mesin bubut tipe C6232B1 adalah 22,5%.

Setelah dilakukan pengukuran waktu baku, diperoleh data hasil waktu baku yang

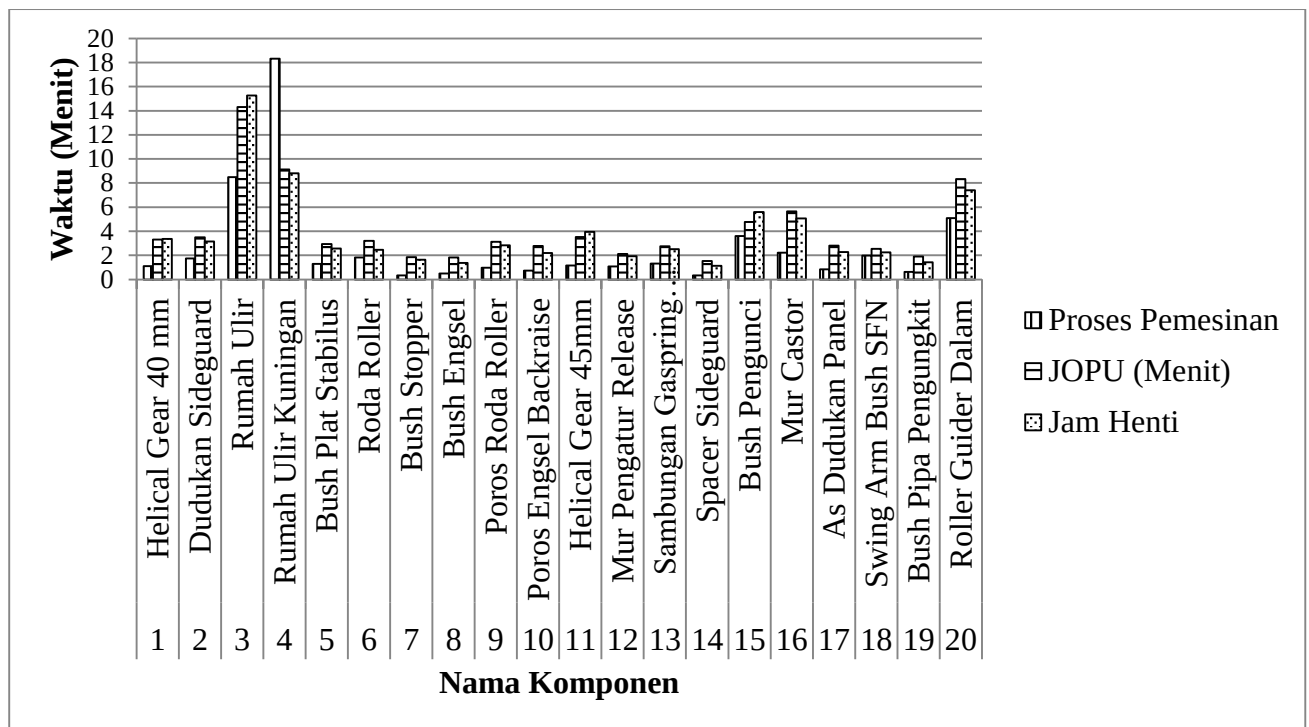
dihasilkan operator mesin bubut yang baku ditampilkan menggunakan prosentase ditunjukkan pada tabel 3. Perbedaan waktu sebagai berikut :

Tabel 3. Prosentase Perbedaan Waktu Baku Operator Mesin Bubut

No	Nama Komponen	Nomor SAP	Jam Henti	JOPU (Menit)	Prosentase Perbedaan Waktu
1	<i>Helical Gear</i> 40 mm	C0007G001A	3,37	3,31	-1,8%
2	Dudukan Sideguard	A0003A010C	3,14	3,49	10.00%
3	Rumah Ulir	F0001AA01C	15,26	14,3	-6,7%
4	Rumah Ulir Kuningan	F0001AA01C	8,82	9,12	3,2%
5	<i>Bush Plat Stabilus</i>	B0040CC02C	2,57	2,94	12,5%
6	Roda <i>Roller</i>	J0015G006A	2,45	3,21	23,6%
7	<i>Bush Stopper</i>	J0015G008B	1,63	1,86	12,3%
8	<i>Bush</i> Engsel	J0015G007A	1,36	1,83	25%
9	Poros Roda <i>Roller</i>	J0015G005E	2,82	3,11	9,3%
10	Poros Engsel <i>Backraise</i>	J0015D006E	2,2	2,79	21%
11	<i>Helical Gear</i> 45mm	C0007G008A	3,94	3,51	-12%
12	Mur Pengatur <i>Release</i>	B0075CB04B	1,92	2,12	9,4%
13	Sambungan <i>Gaspring</i> CPR	B0040GC05B	2,51	2,76	9%
14	<i>Spacer Sideguard</i>	073D002A13	1,12	1,54	2,7%
15	<i>Bush</i> Pengunci	A0016I004B	5,58	4,78	-16%
16	Mur <i>Castor</i>	B0058A003B	5,05	5,65	10%
17	As Dudukan Panel	J0014I005B	2,27	2,81	19%
18	<i>Swing Arm Bush</i> SFN	R0001EB03B	2,25	2,53	11%
19	<i>Bush</i> Pipa Pengungkit	J0014J002B	1,42	1,89	24%
20	<i>Roller Guider</i> Dalam	C0006CD05B	7,41	8,34	11%

Catatan : yang bertanda merah tidak memenuhi JOPU

Jika disajikan dalam bentuk grafik, henti dan kalkulasi proses pemesinan dapat perbedaan antara waktu baku perusahaan, dilihat pada gambar 1. hasil penelitian menggunakan metode jam



Gambar 1 Grafik Perbedaan Waktu Baku

Dari tabel 3 dan gambar 1 terlihat operator mesin bubut memperoleh 20 komponen yang diukur menggunakan metode jam henti dan 4 komponen tidak memenuhi waktu baku perusahaan. Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi tidak tercapainya waktu baku perusahaan antara lain: faktor penyesuaian dan kelonggaran yang ditetapkan oleh perusahaan tidak sesuai dengan kondisi lapangan, sistem pengukuran waktu kerja tidak *up to date*, sehingga kondisi yang dulu mungkin sangat berbeda dengan sekarang, seperti perbedaan kemampuan mesin saat pembuatan JOPU (Jam Orang per *Unit*) perusahaan dengan mesin pada saat ini. Penyebab lain yaitu, target produksi yang ditetapkan perusahaan tidak sesuai dengan kemampuan operator saat ini sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan, terdapat pemborosan waktu saat operator mengambil bahan untuk komponen, tidak adanya integrasi antar proses pemesinan. Waktu baku yang diperoleh dari perhitungan proses pemesinan hasilnya sangat jauh dibandingkan dengan waktu baku perusahaan maupun waktu baku yang diukur menggunakan metode jam henti. Perbedaan ini diakibatkan karena pada

metode jam terdapat penggunaan faktor penyesuaian dan kelonggaran. Untuk pengukuran waktu secara langsung penyesuaian dan kelonggaran ditetapkan berdasarkan kondisi lapangan.

Perbedaan signifikan antara Jam Orang per *Unit* dan hasil perhitungan metode jam henti dengan perhitungan pemesinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: perhitungan pemesinan secara teoritis hanya menggunakan rumus ilmiah sebagai rumus hitungan waktu baku sedangkan Jam Orang per *Unit* dihitung berdasarkan kebijakan perusahaan. Perhitungan waktu baku menggunakan metode jam henti dilengkapi dengan berbagai aspek yaitu faktor kelonggaran dan faktor penyesuaian, perhitungan pemesinan tidak diukur berkali-kali melainkan hanya sekali pengukuran, berbeda dengan metode jam henti yang memiliki standar pengukuran minimal yang telah ditentukan dalam tabel *The Maytag Company*.

SIMPULAN

1. Waktu baku komponen yang dihasilkan operator mesin bubut adalah : *Helical Gear* 40 mm 3,37 menit, Dudukan *Sideguard* 3,14 menit, Rumah Ulir 15,26 menit, Rumah Ulir Kuningan 8,82 menit, *Bush Plat Stabilus* 2,57 menit, Roda *Roller* 2,45 menit, *Bush Stopper* 1,63 menit, *Bush Engsel* 1,36 menit, Poros Roda *Roller* 2,82 menit, Poros Engsel *Backraise* 2,2 menit, *Helical Gear* 45 mm 3,94 menit, Mur Pengatur *Release* 1,92 menit , Sambungan *Gaspring* CPR 2,51 menit, *Spacer Sideguard* 1,12 menit, *Bush* Pengunci 5,58 menit, Mur *Castor* 5,05 menit, As Dudukan Panel 2,27 menit, *Swing Arm Bush SFN* 2,25 menit, *Bush* Pipa Pengungkit 1,42 menit, *Roller Guider* Dalam 7,41 menit
2. Terdapat 4 komponen yang tidak memenuhi waktu perusahaan yaitu :

Helical Gear 40 mm 3,37 menit, Rumah Ulir 15,26 menit, *Helical Gear* 45 mm 3,94 menit, *Bush* Pengunci 5,58 menit

SARAN

1. Faktor penyesuaian dan kelonggaran yang ditetapkan oleh perusahaan sebaiknya disesuaikan dengan kondisi lapangan saat ini.
2. Perlu dilakukannya perbaikan metode kerja terhadap operator, sehingga kemampuan operator untuk memproduksi barang meningkat.
3. Perlu pengkajian ulang waktu baku perusahaan atau Jam Orang per *Unit* perusahaan.
4. Dilakukan trainee secara berkala untuk meningkatkan keterampilan operator .
5. Dilakukan tutor teman kerja untuk memecahkan masalah operator mengenai kesulitan proses pengerjaan komponen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. (1986). *Manajemen Produksi dan Perencanaan Sistem Produksi I*. Yogyakarta: BPFE UGM
- Anggawisastra, R., Sitalaksana, I. Z., & Tjakraatmadja, J. H. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB
- Aprianto, A., & Kusmindari, D. (2009). Produktivitas dan Pengukuran Kerja Proses Produksi Medium Dencity Fibreboard (MDF). *Jurnal Ilmiah Tekno*, 6 (2), 85-96.
- Daryanto. (2010). *Teori Kejuruan Teknik Mesin Perkakas*. Bandung: Satu Nusa
- Daryanto. (2012). *Manajemen Produksi*. Bandung : Satu Nusa
- Fahmi, Irham. (2012). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Bandung: Alfabeta
- Fauzy, Akhmad. (2008). *Statistik Industri*. Jakarta: Erlangga
- Hadiguna, Rika Ampuh. (2009). *Manajemen Pabrik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Handoko, T. Hani. (1990). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE UGM
- Marović, I., Pušić D.C., & Završki, I. (2007). Application of Chronometry Method Towards Calculation of Regulation. University of Rijeka.
- Nasution, Arman Hakim. (2006). *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Andi
- Prawirosentono, Suyadi. (2000). *Manajemen Operasi (Analisis dan Studi Kasus)*. Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara
- Rinawati, D.I., Puspitasari, D., & Muljadi, F. (2012). Penentuan Waktu standard an Jumlah Tenaga Kerja Optimal pada Produksi Batik Cap. *J@TI Undip*, 7 (3), 143-150.
- Rizani, N.C., Safitri, D.M., & Wulandari, P.A. (2011). Perbandingan Pengukuran Waktu Baku dengan

- Metode *Stopwatch Time Study* dan Metode *Ready Work Factor (RWF)* pada Departemen Hand Insert PT. Sharp Indonesia. ISSN:1411-6340.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006). Teknik Perancangan Sistem Kerja. Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung: Penerbit ITB
- Wibisono, Dermawan. (2013). *Panduan Penyusunan Skripsi, Tesis & Disertasi*. Yogyakarta: Andi
- Wignjosoebroto, Sritomo. (1989). *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*. Insitut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya: Guna Widya
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2006). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya: Guna Widya
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2006). *Pengantar Teknik Industri*. Surabaya: Guna Widya