

EFEKTIVITAS KERJA OPERATOR *TOWING* CARMELALUIPENENTUAN WAKTU BAKU

Noor Syamsu Hidayat
STMT Trisakti
stmt@indosat.net.id

Irfan Setiawan
STMT Trisakti
stmt@indosat.net.id

Rohana Sitanggang
STMT Trisakti
stmt@indosat.net.id

ABSTRACT

Akebono Astra Indonesia Jakarta (AAIJ) is a manufacturing company with major product brake for vehicle wheels 2 and 4 as a main product. In distributing goods in plant 1, this company use material handling equipment such as towing car. Problems encountered is the lack of accurate measurement of working time although it has added rating factor and allowances. Because of the time in the field, car towing operator work time longer than the company expected. One way of measuring standard time (working time has been added rating factor and allowances) is the stopwatch method (clock stop). The purpose of writing is to know the amount of the actual car towing cycle time and standard time, how the elements of the work and standardizing the order of elements of the work and effectiveness of the towing car to the period of 2014. From this study, it is expected the company can improve operator effectiveness towing car

Keywords: *Stopwatch (clock stop), Standard Time, Effectiveness, Towing Car*

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, waktu kerja merupakan salah satu faktor yang penting dan perlu mendapat perhatian dalam mengukur kinerja Waktu kerja berperan dalam penentuan efektivitas kerja serta dapat menjadi acuan untuk menentukan metode kerja yang terbaik dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Untuk itu, maka, dibutuhkan suatu waktu baku sebagai acuan yang didapatkan dari pengukuran waktu kerja, mengingat efektivitas merupakan capaian usaha yang sesuai dengan rencana (*doing the right things*) atau rencana hasil dibandingkan dengan realisasi hasil (Akmal dalam Donni dan Agus, 2013). Dalam mendistribusikan barang, PT Akebono Brake Astra

Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi rem dengan menggunakan *material handling* yaitu *towing car* yang dioperasikan oleh satu orang operator yang terlatih dan melewati 9 stasiun kerja (pos) dengan waktu siklus yang diharapkan perusahaan adalah 50 menit. Namun, permasalahan yang terjadi adalah waktu siklus *towing car* aktual melebihi waktu siklus yang diharapkan oleh perusahaan. Hal ini terjadi karena perusahaan belum melakukan pengukuran waktu siklus *towing car* dengan secara akurat. Waktu siklus yang diharapkan perusahaan juga belum menambahkan faktor penyesuaian (*rating factor*) dan kelonggaran (*allowances*). Untuk mendapatkan waktu siklus yang akurat serta waktu baku yang telah ditambahkan *rating factor* dan *allowances* di tiap pos maupun keseluruhan pos, maka, harus dilakukan pengukuran kerja operator *towing car* secara langsung dengan metode jam henti. Waktu baku tersebut kemudian akan digunakan untuk menghitung efektivitas kerja operator *towing car*. Secara sistematis, bentuk analisis yang digunakan penulis adalah dengan menggunakan metode *stopwatchtime (jam henti)* yang pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu, sebagai salah satu model yang digunakan untuk memperoleh waktu baku tenaga kerja. (Sutalaksana, 2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Waktu Kerja Elemen Setiap Pos.

Operator *towing car* melewati 9 pos melakukan kegiatan elemen kerja dan waktu kerja yang berbeda sesuai dengan elemen kerja yang dilakukannya. Uraian mengenai elemen kerja dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan elemen kerja tersebut dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Waktu Elemen Kerja Pos 1

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	1	Mengoperasikan <i>towing car</i>	55	54	51	51	55
2		Melepas kereta ke 2	17	16	16	17	16
3		Memasang kereta ke 2 baru	60	61	65	60	65
4		Memindahkan <i>box</i> kosong SL R4 dari kereta P4 ke P1	55	50	58	53	58

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel 2. Waktu Elemen Kerja Pos 2

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	2	Mengoperasikan <i>towing car</i>	56	58	58	54	60
2		<i>Unloading SM Press Fit</i>	206	203	186	191	191
3		Mengambil kanban <i>towing</i>	32	32	36	34	36
4		Menukar kanban	88	81	89	80	78
5		Memasukkan kanban ke <i>hikitori</i>	35	35	40	36	38
6		<i>Loading SM Press Fit</i>	161	165	159	168	164
7		<i>Loading Piston Plating</i>	135	120	137	121	122

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel3. Waktu Elemen Kerja Pos 3

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	3	Mengoperasikan <i>towing car</i>	108	106	108	111	108
2		<i>Unloading Pad Assy 15" IMV</i>	45	42	41	44	40
3		<i>Unloading box kosong Disc Pad</i>	88	80	85	81	80
4		Mengambil kanban <i>towing</i>	28	25	27	26	29
5		Menukar kanban	82	83	90	83	94
6		Memasukkan kanban ke <i>hikitori</i>	30	27	31	27	30
7		<i>Loading Disc Pad Painting</i>	187	199	195	196	191
8		Meletakkan palet kayu	20	19	19	20	22
9		<i>Unloading box kosong SL R4</i>	65	63	66	69	62

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel4. Waktu Elemen Kerja Pos 4

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	4	Mengoperasikan <i>towing car</i>	33	30	31	30	32
2		Unloading Fr. Body Caliper	57	59	55	60	64
3		Unloading Fr. Master Cylinder	50	48	43	45	46

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel 5. Waktu Elemen Kerja Pos 5

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	5	Mengoperasikan <i>towing car</i>	31	30	33	33	33
2		Unloading Piston Plating	63	61	55	56	56
3		Loading Piston Machining	65	56	65	59	62

Tabel 6. Waktu Elemen Kerja Pos 6

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	6	Mengoperasikan <i>towing car</i>	54	56	53	58	55
2		Unloading SP	123	124	121	127	122
3		Loadingbox kosong SP	20	18	20	20	21
4		UnloadingDisc Pad CMF1 N57	31	27	27	28	30
5		UnloadingDisc Pad Painting	29	28	31	27	30
6		Loadingbox kosong Disc Pad Painting	25	25	22	22	23
7		UnloadingPiston Machining	60	53	60	55	61
8		Loadingbox kosong Piston	30	34	32	35	32
9		Loading box kosong SP	50	55	52	48	53

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel7. Waktu Elemen Kerja Pos 7

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	7	Mengoperasikan <i>towing car</i>	38	39	38	36	40
2		Loading box kosong SP	28	26	25	24	26
3		Unloading SP	112	110	99	100	99
4		Unloading SM Press Fit	120	136	136	134	122
5		Loading polybox kosong SM	136	143	140	138	137
6		Mengambil kanban	9	9	9	10	10
7		Memasukkan kanban ke kanban <i>towing</i>	8	8	9	8	8
8		Unloading Disc Pad Painting	69	61	64	66	67
9		Loading box kosong	21	20	21	20	23

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel 8. Waktu Elemen Kerja Pos 8

Satuan : *Second*

No	Pos	Activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5
1	8	Mengoperasikan <i>towing car</i>	60	64	56	58	60
2		Melepaskan kereta ke 1	54	55	51	57	54
3		Memasang kereta ke 2	45	42	40	41	42
4		Melepaskan kereta ke 2	16	14	14	15	15
5		Memasang kereta ke 1 baru	44	42	42	45	43
6		Memasang kereta ke 2	41	39	38	36	37

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel 9. Waktu Elemen Kerja Pos 9

Satuan : *Second*

N o	Po s	Activity	Siklu s 1	Siklu s 2	Siklu s 3	Siklu s 4	Siklu s 5
1	9	Mengoperasikan <i>towing car</i>	35	36	33	37	38
2		Memasukkan kanban ke <i>hikitori</i>	39	34	40	36	38
3		<i>Loading Fr. Body Caliper</i>	66	59	64	61	62
4		<i>Loading Fr. Master Cylinder</i>	45	45	40	41	45

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

PEMBAHASAN

Data waktu kerja operator *towing car* di atas digunakan untuk menghitung waktu baku setiap elemen kerja. Berikut adalah tahapan yang penulis lakukan dalam mencari waktu baku tersebut.

1. Uji Keseragaman Data.

Berikut ini cara mencari Batas Kelas Atas (BKA) dan Batas Kelas Bawah (BKB) elemen kerja ke 1 pada pos 1, sebagai berikut.

$$1. \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{55+54+51+51+55}{5} = 53,2$$

$$2. \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{16,8}{4}}$$

$$= \sqrt{4,2}$$

$$= 2,05$$

$$3. \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{2,05}{\sqrt{5}} = \frac{2,05}{2,22} = 0,92$$

$$4. BKA = \bar{x} + 3\sigma_{\bar{x}} = 53,2 + 3 * 0,92 = 55,95$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma_{\bar{x}} = 53,2 - 3 * 0,92 = 50,45$$

Sehingga, data yang terdapat pada elemen kerja ke 1 pada pos 1 seragam karena datanya berada di antara BKA dan BKB.

Tabel.10 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data

No	Pos	Elemen Kerja	BKA	BKB	Keterangan
1	1	1	55,95	50,45	Data Seragam
2		2	17,14	15,66	Data Seragam
3		3	65,67	58,73	Data Seragam
4		4	59,38	50,22	Data Seragam
5	2	1	60,25	54,15	Data Seragam
6		2	206,94	183,86	Data Seragam
7		3	36,68	31,32	Data Seragam
8		4	89,86	76,54	Data Seragam
9		5	39,71	33,89	Data Seragam
10		6	168,1	158,7	Data Seragam
11		7	138,09	115,91	Data Seragam
12	3	1	110,6	105,8	Data Seragam
13		2	45,17	39,63	Data Seragam
14		3	87,57	78,03	Data Seragam
15		4	29,12	24,88	Data Seragam
16		5	93,53	79,28	Data Seragam
17		6	31,5	26,5	Data Seragam
18		7	199,85	187,35	Data Seragam
19		8	21,63	18,37	Data Seragam
20	4	9	68,67	61,33	Data Seragam
21		1	32,94	29,46	Data Seragam
22		2	63,54	54,46	Data Seragam
23	5	3	50,02	42,78	Data Seragam
24		1	33,89	30,11	Data Seragam
25		2	62,97	53,43	Data Seragam
26	6	3	66,64	56,16	Data Seragam
27		1	57,77	52,63	Data Seragam
28		2	129,66	119,54	Data Seragam
29		3	21,27	18,33	Data Seragam
30		4	31,04	26,16	Data Seragam
31		5	31,12	26,88	Data Seragam
32		6	25,44	21,36	Data Seragam
33		7	62,57	53,03	Data Seragam
34		8	35,21	29,99	Data Seragam
35		9	55,22	47,98	Data Seragam
36	7	1	40,18	36,22	Data Seragam
37		2	27,78	23,82	Data Seragam
38		3	112,63	95,38	Data Seragam
39		4	140,21	118,99	Data Seragam
40		5	142,51	135,09	Data Seragam
41		6	10,14	8,66	Data Seragam
42		7	8,8	7,6	Data Seragam
43		8	69,48	61,32	Data Seragam
44		9	22,63	19,37	Data Seragam
45	8	1	63,58	55,62	Data Seragam
46		2	57,11	51,29	Data Seragam
47		3	44,5	39,5	Data Seragam
48		4	15,93	13,68	Data Seragam
49		5	44,94	41,46	Data Seragam
50		6	40,77	35,63	Data Seragam
51	9	1	38,37	33,23	Data Seragam
52		2	40,63	34,17	Data Seragam
53		3	66,02	58,78	Data Seragam
54		4	46,53	39,87	Data Seragam

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel di atas merupakan data rekapitulasi uji keseragaman data elemen kerja *towing car*, dan semua data elemen kerja *towing car* seragam.

2. Uji Kecukupan Data.

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data waktu kerja yang telah diambil sudah mencukupi atau belum. Jika data masih belum mencukupi, maka perlu dilakukan pengumpulan data kembali. Berikut adalah cara untuk mencari uji kecukupan data elemen kerja 1 pada pos 1.

$$\begin{aligned}
 N' &= \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{40 \sqrt{5(14168) - (266)^2}}{266} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{40 \sqrt{70840 - 70756}}{266} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{40 \sqrt{84}}{266} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{40 * 9,17}{266} \right)^2 \\
 &= \left(\frac{366,8}{266} \right)^2 \\
 &= (1,378947368)^2 \\
 &= 1,90 \\
 &= 2 \text{ (Pembulatan)}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan $N' = 2$, hal ini berarti bahwa jumlah data minimum yang diperlukan sebanyak 2 data. Karena $N' \leq N$ ($2 \leq 5$) berarti data waktu kerja elemen kerja 1 sudah cukup dan tidak perlu dilakukan pengumpulan data tambahan. Rekapitulasi hasil uji kecukupan data semua elemen kerja dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Efektivitas Kerja Operator Towing Car Melalui Penentuan Waktu Baku

Tabel.11 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

No	Pos	Elemen Kerja	N'	Pembulatan	N	Keterangan
1	1	1	1,9	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
2		2	1,43	1	5	$N' \leq N$, Data Cukup
3		3	2,22	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
4		4	4,99	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
5	2	1	2,04	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
6		2	2,49	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
7		3	4,42	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
8		4	4,57	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
9		5	4,45	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
10		6	0,51	1	5	$N' \leq N$, Data Cukup
11		7	5,44	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
12	3	1	0,35	0	5	$N' \leq N$, Data Cukup
13		2	3,06	3	5	$N' \leq N$, Data Cukup
14		3	2,37	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
15		4	4,39	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
16		5	4,85	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
17		6	5,33	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
18		7	0,74	1	5	$N' \leq N$, Data Cukup
19		8	4,8	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
20	4	9	2,27	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
21		1	2,23	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
22		2	4,23	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
23	5	3	4,34	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
24		1	2,5	3	5	$N' \leq N$, Data Cukup
25		2	4,8	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
26	6	3	5,19	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
27		1	1,55	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
28		2	1,18	1	5	$N' \leq N$, Data Cukup
29		3	3,92	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
30		4	5,16	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
31		5	3,8	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
32		6	5,37	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
33		7	4,87	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
34		8	4,58	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
35	7	9	3,51	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
36		1	1,93	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
37		2	4,23	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
38		3	4,91	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
39		4	4,79	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
40		5	0,51	1	5	$N' \leq N$, Data Cukup
41		6	4,35	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
42		7	3,81	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
43		8	2,78	3	5	$N' \leq N$, Data Cukup
44	8	9	4,36	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
45		1	3,17	3	5	$N' \leq N$, Data Cukup
46		2	2,05	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
47		3	2,54	3	5	$N' \leq N$, Data Cukup
48		4	4,09	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
49		5	1,17	1	5	$N' \leq N$, Data Cukup
50	9	6	3,24	3	5	$N' \leq N$, Data Cukup
51		1	3,69	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup
52		2	5,31	5	5	$N' \leq N$, Data Cukup
53		3	2,4	2	5	$N' \leq N$, Data Cukup
54	9	4	4,26	4	5	$N' \leq N$, Data Cukup

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

3. Waktu Siklus (Cycle Time).

Waktu siklus merupakan waktu kerja hasil pengukuran yang dilakukan selama pengamatan yang tertera pada *stopwatch*. Perhitungan waktu siklus dilakukan untuk setiap elemen kerja yang terdapat pada pos 1 sampai 9, dan berikut adalah cara mencari waktu siklus *towing car* elemen kerja 1 pada pos 1.

$$\begin{aligned} W_s &= \sum x_i / N \\ &= 55 + 54 + 51 + 51 + 55 / 5 \\ &= 53,2 \end{aligned}$$

Dalam tabel 12 dapat dilihat rekapitulasi waktu siklus tiap elemen kerja maupun stasiun kerja. Dari data rekapitulasi tersebut, maka, dapat dihitung jumlah waktu siklus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total } W_s &= \\ &186,6 + 697 + 654,4 + 136,6 + 151,6 + 421,4 + 540,4 + 252 + 178,8 \\ &= 3218,80 \text{ detik} \\ &= 53,65 \text{ menit} = 54 \text{ menit (pembulatan) (lihat tabel 12)} \end{aligned}$$

4. Penyesuaian (Rating Factor).

Penyesuaian digunakan untuk menormalkan waktu siklus yang didapatkan dari pengamatan. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode *westinghouse*. (lihat tabel 13)

Efektivitas Kerja Operator Towing Car Melalui Penentuan Waktu Baku

Tabel.12 Rekapitulasi Waktu Siklus

No	Pes	activity	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	Waktu Siklus
1	1	Mengoperasikan towing car	55	54	51	51	55	53,2
2		Melapisi kereta ke 2	17	16	16	17	16	16,4
3		Memasukkan kereta ke 2 baris	60	61	65	60	65	62,2
4		Memindahkan besi kosong SL R4 dari kereta P1 ke P1	55	50	50	53	55	54,8
TOTAL								186,6
1	2	Mengoperasikan towing car	56	58	58	54	60	57,2
2		Unloading SdL Press P1	106	103	106	121	121	105,4
3		Mengambil karboan	32	32	36	34	36	34
4		Memasukkan karboan	88	81	80	80	78	83,2
5		Memasukkan karboan ke bakul	35	35	40	36	38	36,8
6		Loading SdL Press P1	161	165	159	166	164	163,4
7		Loading Pressan P1	135	120	133	121	132	129
TOTAL								697,08
1	3	Mengoperasikan towing car	108	106	108	111	108	108,2
2		Unloading Pail Dye 13" 14V	48	42	41	44	40	42,4
3		Unloading besi kantung Dye Pail	88	80	88	81	80	82,8
4		Mengambil karboan	28	28	27	28	29	27
5		Memasukkan karboan	83	83	90	83	94	86,4
6		Memasukkan karboan ke bakul	30	27	31	27	30	29
7		Loading Dye Pail Pail	187	192	193	196	191	193,6
8		Memasukkan pail ke	20	19	19	20	22	20
9		Unloading besi kantung SL R4	65	63	66	69	62	65
TOTAL								654,48
1	4	Mengoperasikan towing car	53	50	51	50	52	51,2
2		Unloading P1 Body Cylinder	67	62	68	66	64	65
3		Unloading P1 Motor Cylinder	60	48	43	48	46	46,4
TOTAL								156,68
1	5	Mengoperasikan towing car	51	50	53	53	53	52
2		Unloading P1	63	61	55	56	56	58,2
3		Loading P1	65	66	65	59	62	61,4
TOTAL								151,68
1	6	Mengoperasikan towing car	54	56	53	56	55	55,2
2		Unloading SP	123	124	121	127	123	123,4
3		Loading besi kantung SP	20	18	20	20	21	19,8
4		Unloading Pail Pail	31	27	27	28	30	28,6
5		Unloading Dye Pail Pail	28	28	31	27	30	29
6		Loading besi kantung Dye Pail Pail	28	28	23	22	23	23,4
7		Unloading P1	60	63	60	68	61	62,8
8		Loading besi kantung P1	30	34	32	38	32	32,6
9		Loading besi kantung SP	50	48	43	48	45	46,6
TOTAL								421,48
1	7	Mengoperasikan towing car	58	59	58	56	60	58,2
2		Loading besi kantung SP	28	26	25	24	26	25,8
3		Unloading SP	112	110	99	100	99	104
4		Unloading SdL Press P1	120	136	136	133	122	129,6
5		Loading pail dari kantung SP	136	143	140	138	137	138,6
6		Mengambil karboan	9	9	9	10	10	9,4
7		Memasukkan karboan ke karboan	8	8	9	8	8	8,2
8		Unloading Dye Pail Pail	69	61	64	66	67	65,4
9		Loading besi kantung	21	20	21	20	23	21
TOTAL								640,48
1	8	Mengoperasikan towing car	60	64	60	58	60	59,6
2		Melapisi kereta ke 1	34	33	31	37	34	34,2
3		Memasukkan kereta ke 2	48	42	40	41	42	42
4		Melapisi kereta ke 2	36	14	14	13	13	14,8
5		Memasukkan kereta ke 1	48	42	42	48	43	43,2
6		Memasukkan kereta ke 2	41	39	38	36	37	38,2
TOTAL								282
1	9	Mengoperasikan towing car	48	46	48	47	48	47,8
2		Memasukkan karboan ke bakul	30	34	40	36	38	37,4
3		Unloading P1 Body Cylinder	60	59	68	61	62	62,4
4		Unloading P1 Motor Cylinder	45	45	40	41	45	43,2
TOTAL								178,88

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Tabel.13 Faktor Penyesuaian

Faktor	Indikator	Kelas	Lambang	Penyesuaian	
Ketrampilan	Gerakan terkoordinasi dengan baik	<i>Good</i>	C1	+	0,06
Usaha	Bekerjanya sistematis dan gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali	<i>Excellent</i>	B2	+	0,08
Kondisi Kerja	Tingkat kebisingan rendah dan terdapat banyak ventilasi	<i>Good</i>	C	+	0,02
Konsistensi	Waktu pekerjaan relatif stabil	<i>Good</i>	C	+	0,01
TOTAL					0,17

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Dari tabel di atas didapat total penyesuaian sebesar 0,17, di sini, keterampilan operator, kondisi dan konsistensi *good* dan usaha operator *excellent*. Dari data di atas, maka, dilakukan perhitungan penyesuaian sebagai berikut.

$$P = 1 + 0,17 = 1,17$$

Dari perhitungan tersebut didapat faktor penyesuaian sebesar 1,17 dan digunakan untuk mencari waktu normal dengan cara mengalikan waktu siklus dengan penyesuaian.

5. Waktu Normal (*Normal Time*).

Waktu normal adalah rata-rata waktu pengamatan dari seorang operator yang berkualifikasi baik dan disesuaikan dengan kecepatan. Waktu normal dapat diperoleh dengan mengalikan waktu siklus tiap elemen kerja dengan faktor penyesuaian. Berikut ini perhitungan rumus waktu siklus elemen kerja 1 pada pos 1.

$$W_n = W_s * P = 53,2 * 1,17 = 62,24$$

Tabel 14 Rekapitulasi Waktu Normal

No	Pos	Activity	Waktu Siklus	Faktor Penyesuaian	Waktu Normal
1	1	Mengoperasikan towing car	53,2	1,17	62,24
2		Melepaskan kereta ke 2	16,4	1,17	19,19
3		Memasang kereta ke 2 baru	62,2	1,17	72,77
4		Memindahkan box kosong SL R4 dari kereta P4 ke P1	54,8	1,17	64,12
TOTAL			186,6	1,17	218,32
1	2	Mengoperasikan towing car	57,2	1,17	66,92
2		Unloading SM Press Fit	195,4	1,17	228,62
3		Mengambil kanban towing	34	1,17	39,78
4		Menukar kanban	83,2	1,17	97,34
5		Memasukkan kanban ke hikitori	36,8	1,17	43,06
6		Loading SM Press Fit	163,4	1,17	191,18
7		Loading Piston Plating	127	1,17	148,59
TOTAL			697	1,17	815,49
1	3	Mengoperasikan towing car	108,2	1,17	126,59
2		Unloading Pad Assy 15" IMV	42,4	1,17	49,61
3		Unloading box kosong Disc Pad	82,8	1,17	96,88
4		Mengambil kanban towing	27	1,17	31,59
5		Menukar kanban	86,4	1,17	101,09
6		Memasukkan kanban ke hikitori	29	1,17	33,93
7		Loading Disc Pad Painting	193,6	1,17	226,51
8		Meletakkan palet kayu	20	1,17	23,40
9		Unloading box kosong SL R4	65	1,17	76,05
TOTAL			654,4	1,17	765,65
1	4	Mengoperasikan towing car	31,2	1,17	36,50
2		Unloading Fr. Body Caliper	59	1,17	69,03
3		Unloading Fr. Master Cylinder	46,4	1,17	54,29
TOTAL			136,6	1,17	159,82
1	5	Mengoperasikan towing car	32	1,17	37,44
2		Unloading Piston Plating	58,2	1,17	68,09
3		Loading Piston Machining	61,4	1,17	71,84
TOTAL			151,6	1,17	177,37
TOTAL			151,6	1,17	177,37
1	6	Mengoperasikan towing car	55,2	1,17	64,58
2		Unloading SP	123,4	1,17	144,38
3		Loading box kosong SP	19,8	1,17	23,17
4		Unloading Disc Pad CMF1 N57	28,6	1,17	33,46
5		Unloading Disc Pad Painting	29	1,17	33,93
6		Loading box kosong Disc Pad Painting	23,4	1,17	27,38
7		Unloading Piston Machining	57,8	1,17	67,63
8		Loading box kosong Piston	32,6	1,17	38,14
9		Loading box kosong SP	51,6	1,17	60,37
TOTAL			421,4	1,17	493,04
1	7	Mengoperasikan towing car	38,2	1,17	44,69
2		Loading box kosong SP	25,8	1,17	30,19
3		Unloading SP	104	1,17	121,68
4		Unloading SM Press Fit	129,6	1,17	151,63
5		Loading polybox kosong SM	138,8	1,17	162,40
6		Mengambil kanban	9,4	1,17	11,00
7		Memasukkan kanban ke kanban towing	8,2	1,17	9,59
8		Unloading Disc Pad Painting	65,4	1,17	76,52
9		Loading box kosong	21	1,17	24,57
TOTAL			540,4	1,17	632,27
1	8	Mengoperasikan towing car	59,6	1,17	69,73
2		Melepaskan kereta ke 1	54,2	1,17	63,41
3		Memasang kereta ke 2	42	1,17	49,14
4		Melepaskan kereta ke 2	14,8	1,17	17,32
5		Memasang kereta ke 1 baru	43,2	1,17	50,54
6		Memasang kereta ke 2	38,2	1,17	44,69
TOTAL			252	1,17	294,84
1	9	Mengoperasikan towing car	35,8	1,17	41,89
2		Memasukkan kanban ke hikitori	37,4	1,17	43,76
3		Loading Fr. Body Caliper	62,4	1,17	73,01
4		Loading Fr. Master Cylinder	43,2	1,17	50,54
TOTAL			178,8	1,17	209,20

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Dalam tabel 14 dapat dilihat rekapitulasi waktu normal tiap elemen kerja maupun stasiun kerja. Dari data rekapitulasi tersebut, maka, dapat dihitung jumlah waktu normal sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total Wn:} \\ &= 218,32 + 815,49 + 765,65 + 159,82 + 177,37 + 493,04 + 632,27 + 294,84 + \\ &209,2 \\ &= 3766 \text{ detik} \\ &= 62,77 \text{ menit} = 63 \text{ menit (pembulatan)} \end{aligned}$$

6. Kelonggaran (*Allowances*).

Setelah mendapatkan waktu normal, langkah selanjutnya adalah mencari faktor kelonggaran. Pemberian faktor kelonggaran dilakukan untuk memberikan toleransi untuk keperluan pribadi, melepas lelah dan hambatan-hambatan yang tidak terhindarkan.

Tabel.15 Kelonggaran Untuk Menghilangkan *Fatigue*

Faktor	Deskripsi	Kelonggaran (%)
Tenaga yang dikeluarkan	Ringan	9
Sikap kerja	Membungkuk	4
Gerakan kerja	Agak terbatas	1
Kelelahan mata	Pandangan yang terputus-putus	2
Keadaan suhu tempat kerja	Normal	1
Keadaan atmosfer	Cukup	2
Keadaan lingkungan yang baik	Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah	0
TOTAL		19

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Dari tabel di atas, maka, didapat kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan sebesar 19%. Di sini, tenaga yang dikeluarkan operator tergolong ringan karena hanya memindahkan barang seberat 3-5 kg dari rak menuju kereta *towing car* dan sebaliknya. Suhu tempat operator bekerja di plant 1 normal dengan keadaan atmosfer yang cukup baik dan tidak ada gangguan dalam menghirup udara. Dengan kata lain, keadaan lingkungan di plant 1 baik dengan kondisi ruangan yang bersih, sehat tidak ada bau-bauan yang berbahaya serta tingkat kebisingan yang rendah.

Untuk kelonggaran hambatan tidak terhindarkan didapat melalui *sampling* pekerjaan operator *towing car*. Adapun pelbagai hal yang berada di luar elemen kerja yang dibakukan di luar kebutuhan pribadi juga dimasukkan ke dalam hambatan tidak terhindarkan.

Tabel.16 Sampling Pekerjaan Operator Towing Car

Jenis Hambatan	Frekuensi Kejadian					Jumlah
	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	
<i>Polybox</i> jatuh dari kereta	1					1
Bertanya kepada pekerja di pos	3	3	1		1	8
Lupa <i>loading</i> barang di pos	1	1	2			4
Antrian			2	1	1	4
Adanya tumpukan barang			1			1
Menerima instruksi dari Spv.	1			1		2
TOTAL						20

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa terdapat 20 hambatan tidak terhindarkan yang terjadi. Berikut adalah perhitungan kelonggaran hambatan tidak terhindarkan:

Hambatan tidak terhindarkan = $20 / \text{Jumlah pengamatan} = 20 / 5 = 4\%$

Tabel 17 Faktor Kelonggaran

Jenis Kelonggaran	Nilai Kelonggaran (%)	Keterangan
Kebutuhan pribadi	2	Pekerja pria
Menghilangkan <i>fatigue</i>	19	Tabel IV.16
Hambatan tak terhindarkan	4	<i>Sampling</i> pengamatan
Total Kelonggaran	25	

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Dari tabel 16 di atas dapat dilihat bahwa jumlah faktor kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah dan hambatan tidak terhindarkan

adalah 25%. Faktor kelonggaran ini akan dikalikan dengan waktu normal untuk mendapatkan waktu standar (waktu baku).

Dalam tabel 17 dapat terlihat rekapitulasi waktu baku setiap elemen kerja maupun stasiun kerja. Selanjutnya, dari data rekapitulasi tersebut dapat dihitung jumlah waktu standar sebagai berikut:

Total Wb :

$$= 272,9 + 1019,36 + 957,06 + 199,78 + 221,72 + 616,3 + 790,34 + 368,55 + 261,5$$

$$= 4707,5 \text{ detik}$$

$$= 78,46 \text{ menit} = 78 \text{ menit (pembulatan)}$$

7. Waktu Standar (Waktu Baku).

Langkah terakhir dari perhitungan waktu baku adalah mengalikan waktu normal dari setiap elemen kerja dengan faktor kelonggaran. Perhitungan waktu baku untuk elemen kerja 1 sebagai berikut.

$$Wb = Wn + (l * Wn) = 62,24 + (25 * 62,24) = 62,24 + 15,561 = 77,805$$

Tabel.18 Rekapitulasi Waktu Standar

No	Pos	Activity	Waktu Normal	Kelonggaran	Waktu Standar
1	1	Mengoperasikan <i>towing car</i>	62,24	25%	77,81
2		Melepas kereta ke 2	19,19	25%	23,99
3		Memasang kereta ke 2 baru	72,77	25%	90,97
4		Memindahkan <i>box</i> kosong SL R4 dari kereta P4 ke P1	64,12	25%	80,15
TOTAL			218,32	25%	272,90
1	2	Mengoperasikan <i>towing car</i>	66,92	25%	83,66
2		Unloading SM Press Fit	228,62	25%	285,77
3		Mengambil kanban <i>towing</i>	39,78	25%	49,73
4		Menukar kanban	97,34	25%	121,68
5		Memasukkan kanban kehikitori	43,06	25%	53,82
6		Loading SM Press Fit	191,18	25%	238,97
7		Loading Piston Plating	148,59	25%	185,74
TOTAL			815,49	25%	1019,36
1	3	Mengoperasikan <i>towing car</i>	126,59	25%	158,24
2		Unloading Pad Assy 15" IMV	49,61	25%	62,01
3		Unloading box kosong Disc Pad	96,88	25%	121,10
4		Mengambil kanban <i>towing</i>	31,59	25%	39,49
5		Menukar kanban	101,09	25%	126,36
6		Memasukkan kanban kehikitori	33,93	25%	42,41
7		Loading Disc Pad Painting	226,51	25%	283,14
8		Meletakkan palet kayu	23,40	25%	29,25
9		Unloading box kosong SL R4	76,05	25%	95,06
TOTAL			765,65	25%	957,06
1	4	Mengoperasikan <i>towing car</i>	36,50	25%	45,63
2		Unloading Fr. Body Caliper	69,03	25%	86,29
3		Unloading Fr. Master Cylinder	54,29	25%	67,86
TOTAL			159,82	25%	199,78
1	5	Mengoperasikan <i>towing car</i>	37,44	25%	46,80
2		Unloading Piston Plating	68,09	25%	85,12
3		Loading Piston Machining	71,84	25%	89,80
TOTAL			177,37	25%	221,72
1	6	Mengoperasikan <i>towing car</i>	64,58	25%	80,73
2		Unloading SP	144,38	25%	180,47
3		Loading box kosong SP	23,17	25%	28,96
4		Unloading Disc Pad CMF1 N57	33,46	25%	41,83
5		Unloading Disc Pad Painting	33,93	25%	42,41
6		Loading box kosong Disc Pad Painting	27,38	25%	34,22
7		Unloading Piston Machining	67,63	25%	84,53
8		Loading box kosong Piston	38,14	25%	47,68
9		Loading box kosong SP	60,37	25%	75,47
TOTAL			493,04	25%	616,30
1	7	Mengoperasikan <i>towing car</i>	44,69	25%	55,87
2		Loading box kosong SP	30,19	25%	37,73
3		Unloading SP	121,68	25%	152,10
4		Unloading SM Press Fit	151,63	25%	189,54
5		Loading polybox kosong SM	162,40	25%	203,00
6		Mengambil kanban	11,00	25%	13,75
7		Memasukkan kanban ke kanban <i>towing</i>	9,59	25%	11,99
8		Unloading Disc Pad Painting	76,52	25%	95,65
9		Loading box kosong	24,57	25%	30,71
TOTAL			632,27	25%	790,34
1	8	Mengoperasikan <i>towing car</i>	69,73	25%	87,17
2		Melepaskan kereta ke 1	63,41	25%	79,27
3		Memasang kereta ke 2	49,14	25%	61,43
4		Melepaskan kereta ke 2	17,32	25%	21,65
5		Memasang kereta ke 1 baru	50,54	25%	63,18
6		Memasang kereta ke 2	44,69	25%	55,87
TOTAL			294,84	25%	368,55
1	9	Mengoperasikan <i>towing car</i>	41,89	25%	52,36
2		Memasukkan kanban kehikitori	43,76	25%	54,70
3		Loading Fr. Body Caliper	73,01	25%	91,26
4		Loading Fr. Master Cylinder	50,54	25%	63,18
TOTAL			209,20	25%	261,50

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

8. Pemanfaatan Waktu Standar.

Waktu standar yang telah dihitung baik untuk masing-masing elemen kerja maupun setiap pos akan digunakan untuk beberapa hal, yakni:

1. Perhitungan Jumlah Putaran *Towing Car*.

Waktu kerja *towing car* yang diharapkan oleh perusahaan untuk satu kali putaran adalah 50 menit dan waktu kerja *towing car* setelah dikurangi istirahat adalah 470 menit. Sehingga, jumlah putaran *towing car* yang diharapkan perusahaan adalah 9 kali. Perhitungan jumlah putaran *towing car* adalah sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Putaran} = \frac{\text{Total waktu kerja}}{\text{Total waktu tiap putaran}} = \frac{470}{50} = 9,4 = 9 \text{ putaran}$$

Adapun, waktu baku *towing car* aktual untuk satu kali putaran adalah 78 menit, sementara, waktu kerja *towing car* setelah dikurangi istirahat adalah 470 menit. Dengan begitu, maka, didapatkan jumlah putaran *towing car* aktual sebanyak 6 kali. Perhitungan jumlah putaran *towing car* aktual tersebut adalah sebagai berikut.

$$\text{Jumlah Putaran} = \frac{\text{Total waktu kerja}}{\text{Total waktu tiap putaran}} = \frac{470}{78} = 6,03 = 6 \text{ putaran}$$

2. Perhitungan Efektivitas Operator *Towing Car*.

Efektivitas tenaga kerja merupakan salah satu ukuran perusahaan dalam mencapai tujuannya. Oleh karena itu perhitungan efektivitas tenaga kerja operator *towing car* adalah sebagai berikut.

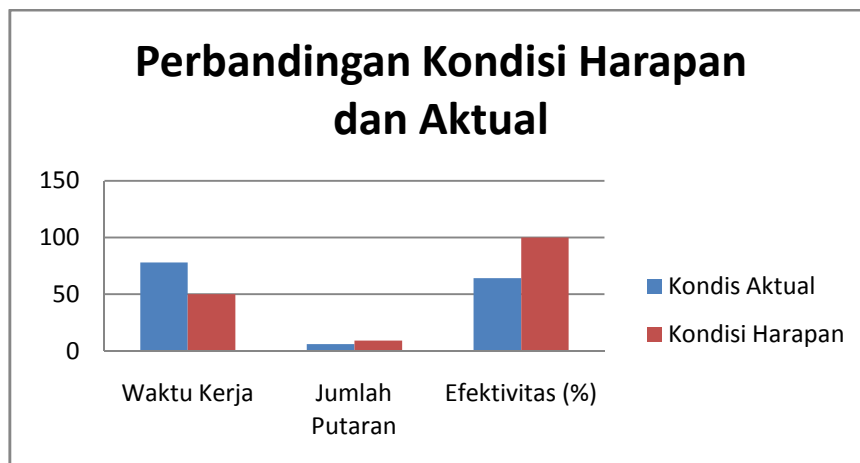
$$\begin{aligned} \text{Efektivitas} &= \frac{\text{Hasil yang diperoleh}}{\text{Hasil yang diinginkan}} \\ &= \frac{\text{Jumlah putaran aktual}}{\text{Jumlah putaran harapan}} \\ &= \frac{6,03}{9,4} \\ &= 0,64 \\ &= 64\% \end{aligned}$$

3. Perbandingan Kondisi Harapan dan Kondisi Aktual.

Tabel.19 Perbandingan Kondisi Harapan dan Kondisi Aktual

	Waktu Kerja	Jumlah Putaran	Efektivitas (%)
Kondisi Aktual	78 menit	6	64
Kondisi Harapan	50 menit	9	100

Sumber: PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)



Gambar 1. Grafik Perbandingan Kondisi Harapan dan Kondisi Aktual

Sumber : PT. Akebono Brake Astra Indonesia (Diolah Penulis)

Dari tabel dan grafik di atas dapat, maka, dapat terlihat perbedaan kondisi waktu kerja, jumlah putaran dan efektivitas harapan perusahaan dengan pengukuran waktu kerja dengan metode jam henti. Efektivitas tersebut masih tergolong rendah dikarenakan dari indikator kuantitas kerja (beban kerja berlebihan), kualitas kerja (masih adanya kesalahan dan hambatan), pemanfaatan waktu (waktu aktual masih jauh dari waktu standar perusahaan).

SIMPULAN

Pengukuran waktu baku dengan metode jam henti pada PT. Akebono Brake Astra Indonesia memperlihatkan bahwa waktu baku operator *towing car* aktual jauh melebihi waktu kerja yang diharapkan perusahaan. Waktu siklus operator *towing car* aktual melebihi waktu kerja yang diharapkan perusahaan, yakni 54 menit untuk satu kali putaran. Waktu baku untuk pos 1 adalah 272,9 detik, pos 2; 1019,36 detik, pos 3; 957,06 detik, pos 4; 199,78 detik, pos 5; 221,72 detik, pos 6; 616,3 detik, pos 7; 790,34 detik, pos 8; 368,55 detik dan pos 9; 261,5 detik. Dengan kata lain, waktu baku satu putaran (melewati 9 pos) adalah 4707,5 detik atau 78 menit. Berdasarkan hasil pengolahan data, terdapat 54 elemen kerja yang harus dilakukan operator *towing car* dalam satu kali putaran untuk mendistribusikan barang pada 9 pos. Di sini, efektivitas *towing car* berdasarkan pengukuran waktu baku dengan metode jam henti adalah sebesar 64% sehingga dapat dikatakan sangat jauh dengan yang diharapkan oleh

perusahaan. Hal ini dapat diketahui dari jumlah putaran *towing car* yang diharapkan perusahaan sebanyak 9 putaran, sementara, putaran *towing car* aktual hanya sebanyak 6 putaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, Michael. 2009. *Armstrong's Handbook of Human's Resource Management Practice*. 11th Edition. United Kingdom: Kogan Page. Hal: 444.
- Djam'an Satori dan Aan Komariah. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Cetakan Keempat. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 130.
- Donni Juni P. dan Agus Garnida. 2013. *Manajemen Perkantoran : Efektif, Efisien dan Profesional*. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 11, 15 & 64 .
- Francis Tantri. 2009. *Pengantar Bisnis*. Cetakan Kedua. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. Hal: 66.
- Freivalds, Andris & Benjamin Niebel. 2009. *Niebel's Methods, Standarts and Work Design 12th Edition*. New York: Penerbit Mc Graw Hill.
- Iftikar Z. Sitalaksana, dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB. Hal: 6-7, 131, 133-149, 150-158 & 168-169.
- Irham Fahmi. 2012. *Manajemen : Teori, Kasus dan Solusi*. Cetakan Kedua. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 31.
- Mahmudi. 2007. *Analisis Laporan Keuangan Pemerintah Daerah*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN. Hal: 92,102.
- Melayu, S.P Hasibuan. 2007. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara. Hal:105.
- Robbins, Stephen P. dan Mary Coulter. 2010. *Manajemen*. Edisi Kesepuluh. Jakarta: Penerbit Erlangga. Hal: 23.
- Sobarsa Kosasih. 2009. *Manajemen Operasi Internasional*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media. Hal: 97.
- Sritomo Wingnjosebroto. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Penerbit Guna Widya. Hal: 170-171, 186, 194 & 201.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 233.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 235.
- Syofian Siregar. 2012. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian*. Jakarta: Penerbit Rajawali Pers. Hal: 128.

- Universitas Atma Jaya. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Cetakan Pertama. Jakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya.
- Usman Rianse dan Abdi. 2012. *Metodologi Penelitian Sosial dan Ekonomi*. Cetakan Ketiga. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal: 212.
- Willem Siahaya. 2013. *Sukses Supply Chain Management Akses Demand Chain Management*. Jakarta: Penerbit In Media. Hal: 122.