

Penerapan Ergonomi Pada Pekerja *Manual Material Handling*

Dengan Metode OWAS Dan NBM Untuk Meningkatkan

Produktivitas Pekerja Di PT. ATAK

Annisa Putri Aulia

Teknik Industri/ Fakultas Teknik
annisaputriauliaa@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini membahas aktivitas *Manual Material Handling* (MMH) pada pekerja di divisi *painting* untuk mendukung perpindahan barang. Aktivitas MMH memiliki risiko terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Untuk melakukan analisis sikap kerja maka digunakan metode *Ovako Working Analysis System* (OWAS) dengan melakukan pengamatan awal dan mengambil foto/video saat pekerja melakukan aktivitas MMH. Kemudian dilakukan wawancara kepada 5 orang pekerja di divisi *painting* menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui tingkat keluhan rasa sakit yang dirasakan pekerja. Selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas untuk mengetahui *output* standar dengan mengumpulkan data waktu pengerjaan aktivitas MMH dari divisi *painting*. Pengambilan data, pengolahan data dan hasil analisis dilakukan sebelum dan setelah implementasi. Implementasi yang dilakukan adalah penambahan alat bantu berupa rel gantung dan katrol yang mampu meringankan aktivitas MMH serta meningkatkan produktivitas kerja pada divisi *painting*. Berdasarkan pengolahan data dan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui jumlah aktivitas MMH yang dilakukan pekerja berkurang dari 6 aktivitas menjadi 5 aktivitas, tingkat keluhan sakit sekali yang dirasakan pekerja pun turun dari 2,86% menjadi 1,20%. Hal tersebut membuat *output* standar meningkat dari 0,270 menjadi 0,593. Angka produktivitas kerja meningkat dari 21,096 menjadi 77,034 dan nilai rasio indeks produktivitas sebesar 0,274. Artinya, terjadi peningkatan produktivitas yang signifikan.

Kata Kunci: MMH, MSDs, OWAS, NBM, Produktivitas, Penambahan Alat.

Abstract - This study discusses the activity of *Manual Material Handling* (MMH) to workers in the *painting* division to support the movement of goods. MMH activity has an increased risk of *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). To conduct a working attitude analysis, the *Ovako Working Analysis System* (OWAS) method is used by conducting initial observation and taking photos/videos when the worker performs the MMH activity. Then interviewed 5 workers in the *painting* division using the *Nordic Body Map* (NBM) questionnaire to find out the level of pain complaints felt by workers. Furthermore, the calculation of productivity to find out the standard output by collecting data processing time of MMH activity from the *painting* division. Data retrieval, data processing and analysis results done before and after implementation. Implementation is done is the addition of tools such as hanging rails and pulleys that can ease the activity of MMH and improve work productivity in the *painting* division. Based on the data processing and analysis results that have been done, the number of MMH activity done by the worker decreased from 6 activities to 5 activities, the level of the sickness that was felt by the workers was down from 2.86% to 1.20%. This makes the standard output increase from 0.270 to 0.593. The number of work productivity increased from 21,096 to 77,034 with value of productivity index ratio is 0,274. This shows that there is a significant increase in productivity.

Keywords: MMH, MSDs, OWAS, NBM, Productivity, Implementation.

PENDAHULUAN

PT. ATAK merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan suku cadang mobil niaga dan suku cadang traktor. Aktivitas MMH pada proses produksi PT. ATAK di Divisi *Painting* memiliki peranan penting karena dilakukan oleh tenaga manusia seperti memindahkan roda dengan berat 35 kg ke dalam wadah cat secara *manual* yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Beberapa keluhan pekerja akibat aktivitas MMH adalah pada bagian leher, punggung, pinggang, lengan, dan kaki. Dalam aktivitas proses produksi PT. ATAK ditemukan sikap kerja yang rawan mengalami gangguan muskuloskeletal.

Pekerja melakukan sikap kerja membungkuk (*bending*) sambil memutar (*twisting*) dalam aktivitas mendorong roda dengan beban berat berlebih. Pada saat membungkuk tulang punggung bergerak ke sisi depan tubuh dan menekan sisi depan bagian perut sedangkan pada sisi belakang justru mengalami peregangan. Kondisi tersebut menyebabkan rasa nyeri pada punggung bagian bawah. Bila sikap kerja ini dilakukan dengan mendorong beban berat berlebih dapat menyebabkan tergelincir akibat kelebihan beban dorong. Aktivitas di tempat kerja seperti membungkuk dan memutar pada pekerjaan MMH seharusnya dikurangi atau bahkan dihilangkan. Karena postur tersebut merupakan sikap kerja yang paling rawan menimbulkan gangguan muskuloskeletal.

Berikut adalah data OWAS yang diambil dan akan dianalisis pada Divisi *Painting*:

Tabel 1. Data OWAS

Sebelum Implementasi			Setelah Implementasi		
					
Aktivitas 1	Aktivitas 2	Aktivitas 3	Aktivitas 1	Aktivitas 2	Aktivitas 3
					
Aktivitas 4	Aktivitas 5	Aktivitas 6	Aktivitas 4	Aktivitas 5	

Berikut adalah data wawancara kuesioner NBM terhadap pekerja dan akan dianalisis di Divisi *Painting*:

Tabel 2. Data Kuesioner NBM

No	Jenis Keluhan	Sebelum Implementasi								Setelah Implementasi							
		Tingkat Keluhan								Tingkat Keluhan							
		TS		TS		AS		S		TS		TS		AS		S	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	1	20	2	40	2	40			1	33,3			2	66,7		
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah	1	20	4	80							1	33,3	2	66,7		
3	Sakit di bahu kiri	2	40	1	20	2	40					2	66,7	1	33,3		
4	Sakit di bahu kanan	1	20	1	20	3	60					1	33,3	2	66,7		
5	Sakit pada lengan atas kiri	1	20	3	60	1	20			1	33,3	1	33,3	1	33,3		
6	Sakit di punggung	1	20	1	20	1	20	2	40			1	33,3	1	33,3	1	33,3
7	Sakit pada lengan atas kanan			3	60	2	40					1	33,3	2	66,7		
8	Sakit pada pinggang	1	20	1	20	3	60			1	33,3	1	33,3	1	33,3		
9	Sakit pada bokong	4	80			1	20			2	66,7	1	33,3				
10	Sakit pada pantat	4	80	1	20					2	66,7	1	33,3				
11	Sakit pada siku kiri	5	100							3	100						
12	Sakit pada siku kanan	5	100							3	100						
13	Sakit pada lengan bawah kiri	3	60	2	40					2	66,7	1	33,3				
14	Sakit pada lengan bawah kanan	2	40	2	40	1	20			2	66,7	1	33,3				
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	40	3	60					2	66,7	1	33,3				
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	40	3	60					2	66,7	1	33,3				
17	Sakit pada tangan kiri	2	40	3	60					1	33,3	2	66,7				
18	Sakit pada tangan kanan	1	20	4	80							3	100				
19	Sakit pada paha kiri	2	40	3	60					2	66,7	1	33,3				
20	Sakit pada paha kanan	2	40	3	60					2	66,7	1	33,3				
21	Sakit pada lutut kiri	1	20	2	40	2	40					3	100				
22	Sakit pada lutut kanan	1	20	2	40	2	40					3	100				

Tabel 2. Data Kuesioner NBM (Lanjutan)

No	Jenis Keluhan	Sebelum Implementasi								Setelah Implementasi							
		Tingkat Keluhan								Tingkat Keluhan							
		TS		TS		AS		S		TS		TS		AS		S	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
23	Sakit pada betis kiri	3	60	2	40					3	100						
24	Sakit pada betis kanan	3	60	2	40					3	100						
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	5	100							3	100						
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	5	100							3	100						
27	Sakit pada kaki kiri	2	40	2	40	1	20			2	66,7	1	33,3				
28	Sakit pada kaki kanan	2	40	2	40	1	20			2	66,7	1	33,3				

Berikut adalah data waktu pengamatan produktivitas terhadap aktivitas pekerja dan akan dianalisis di Divisi *Painting*:

Tabel 3. Data Waktu Pengamatan Aktivitas MMH

Pengamatan	Sebelum Implementasi						Setelah Implementasi				
	Aktivitas						Aktivitas				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
1	26,90	13,86	6,62	46,67	20,46	52,49	5,90	13,06	7,59	41,70	12,86
2	27,56	12,73	7,48	46,70	19,42	53,42	6,59	12,92	6,90	45,01	10,24
3	24,87	12,01	8,12	47,07	18,87	52,33	7,60	13,21	6,82	46,17	12,07
4	24,24	15,01	6,80	43,02	21,67	50,69	6,78	14,07	8,18	43,90	11,91
5	25,12	13,56	6,67	41,60	19,90	55,51	6,24	14,56	7,01	42,56	10,87
6	27,24	12,90	7,77	48,84	18,13	56,90	7,11	13,78	7,33	43,28	11,50
7	28,67	13,89	6,90	53,01	20,51	52,56	5,97	14,89	6,81	49,72	10,47
8	26,71	14,67	6,71	46,14	19,01	53,02	6,88	13,27	7,71	44,73	13,18
9	28,20	14,17	7,40	44,04	17,63	53,88	7,04	13,17	8,40	46,02	12,26
10	29,70	15,71	8,17	41,24	19,87	52,44	6,44	15,46	7,18	51,88	11,68

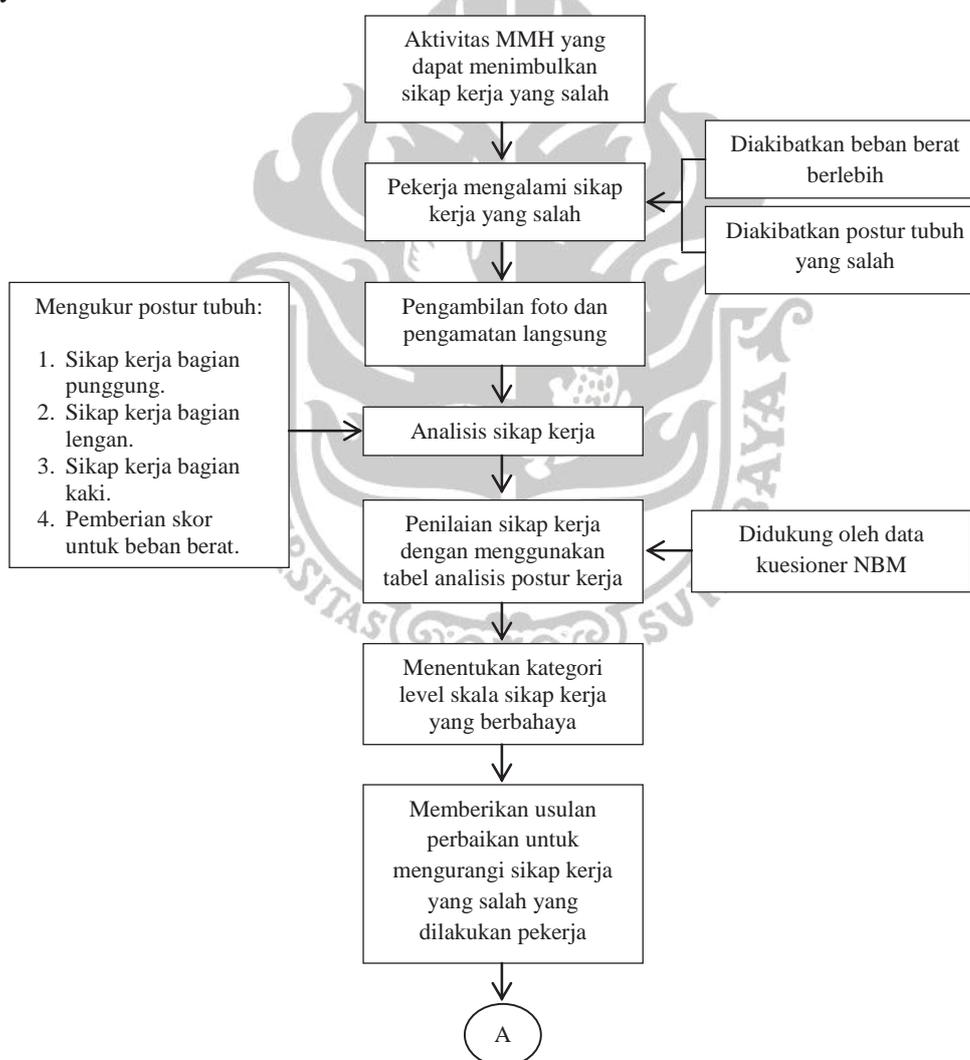
Data diatas merupakan hasil pengamatan dan wawancara terhadap aktivitas MMH yang dilakukan pekerja. Sebelum implementasi aktivitas MMH yang dilakukan pekerja banyak yang berada pada kategori 3 (perlu perbaikan sesegera mungkin), tingkat keluhan yang dirasakan pekerja yang tidak mengalami rasa sakit sebesar 45%, *output* standar Divisi *Painting* hanya menghasilkan 105,48 unit/hari.

Oleh sebab itu, diperlukan implemetasi berupa penambahan alat bantu yaitu rel

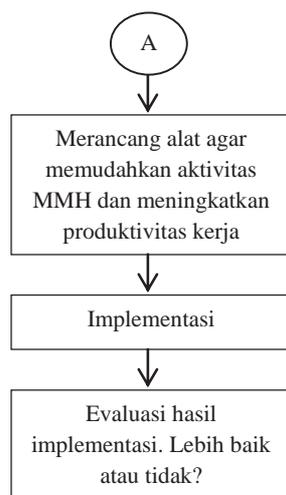
gantung dan katrol yang mampu meringankan aktivitas MMH dan meningkatkan produktivitas kerja. Setelah implementasi aktivitas MMH yang dilakukan pekerja telah banyak yang berada pada kategori 1 (tidak perlu perbaikan), tingkat keluhan yang dirasakan pekerja yang tidak mengalami rasa sakit meningkat menjadi 50%, *output* standar Divisi *Painting* mampu menghasilkan 231,101 unit/hari.

METODE PENELITIAN

Diperlukan langkah-langkah metodologi penelitian yang sistematis untuk mencapai tujuan dan tidak menyimpang dari permasalahan yang telah dirumuskan. Berikut adalah langkah-langkahnya:



Gambar 1. Sistematika Kerangka Berpikir



Gambar 1. Sistematika Kerangka Berpikir (Lanjutan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengumpulan data, maka selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dan analisis hasil. Oleh karena itu dilakukan analisis sikap kerja menggunakan metode OWAS, analisis tingkat kelelahan menggunakan kuesioner NBM dan analisis produktivitas kerja pekerja.

- **OWAS**

Analisis OWAS dilakukan untuk mengetahui sikap kerja yang salah berdasarkan hasil rekaman berupa foto yang telah diamati dari aktivitas kerja pekerja di divisi *painting*. Sikap kerja tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam 4 kategori level skala sikap kerja yang berbahaya bagi pekerja. Keempat kategori level tersebut memiliki tingkat perbaikan yang berbeda-beda. Analisis sikap kerja yang dilakukan menggunakan metode OWAS dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Contoh Pengolahan Data OWAS

Aktivitas: Memindahkan roda yang telah di cat Fungsi/bagian: Produksi Lokasi: Divisi <i>Painting</i> Metode analisa: OWAS	No			
	1			
	Postur	Observasi	Skor	Skor OWAS (Kategori) 3
	Punggung	Membungkuk	2	
	Lengan bawah	Kedua lengan berada di bawah siku	1	
	Kaki	Berjalan	7	
	Beban	35 kg	3	

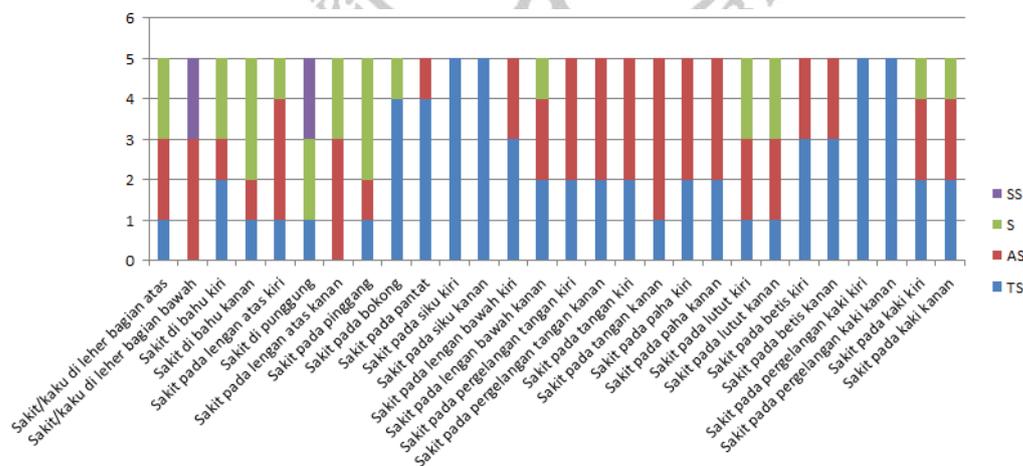
Berdasarkan hasil pengolahan sikap kerja yang telah dilakukan seperti pada tabel diatas terhadap seluruh data rekaman/foto data OWAS, maka diperoleh hasil yang telah dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis menggunakan metode OWAS

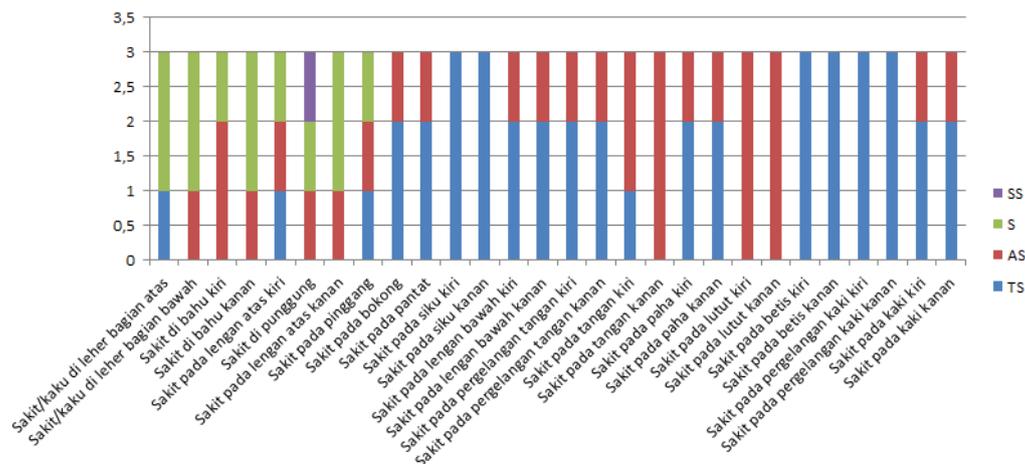
Sebelum Implementasi			Setelah Implementasi		
Aktivitas	Skor	Keterangan	Aktivitas	Skor	Keterangan
1	1	Tidak perlu perbaikan	1	1	Tidak perlu perbaikan
2	1	Tidak perlu perbaikan	2	1	Tidak perlu perbaikan
3	3	Perlu perbaikan sesegera mungkin	3	1	Tidak perlu perbaikan
4	3	Perlu perbaikan sesegera mungkin	4	3	Perlu perbaikan sesegera mungkin
5	3	Perlu perbaikan sesegera mungkin	5	1	Tidak perlu perbaikan
6	3	Perlu perbaikan sesegera mungkin			-

• **NBM**

Berdasarkan tabel data kuesioner NBM, dapat dibuat diagram untuk memperjelas tingkat keluhan yang dialami oleh pekerja. Sumbu Y menunjukkan jumlah operator, sedangkan sumbu X menunjukkan jenis keluhan. Warna ungu menunjukkan tingkat keluhan sakit sekali, warna hijau menunjukkan tingkat keluhan sakit, warna merah menunjukkan tingkat keluhan agak sakit, warna biru menunjukkan tingkat keluhan tidak sakit.



Gambar 2. Diagram Analisis Kuesioner NBM Sebelum Implementasi



Gambar 3. Diagram Analisis Kuesioner NBM Setelah Implementasi

Tabel 6. Rangkuman Diagram Kuesioner NBM

Sebelum Implementasi			Setelah Implementasi		
Keluhan	Jumlah	%	Keluhan	Jumlah	%
Sakit Sekali	4	2,86	Sakit Sekali	1	1,20
Sakit	23	16,43	Sakit	12	14,28
Agak Sakit	50	35,71	Agak Sakit	29	34,52
Tidak Sakit	63	45,00	Tidak Sakit	42	50,00

Dari diagram kuesioner NBM sebelum implementasi diatas dapat dilihat bahwa terdapat 4 pekerja yang merasakan keluhan sakit sekali serta masih banyak yang merasakan tingkat keluhan sakit dan agak sakit. Hal tersebut disebabkan oleh jenis aktivitas yang dilakukan oleh pekerja. Pekerja yang merasakan keluhan sakit sekali pada punggung adalah pekerja yang melakukan aktivitas 3 dan 4, yaitu mencelupkan dan mengecat roda. Sedangkan pekerja yang merasakan keluhan sakit sekali pada leher bagian bawah adalah pekerja yang melakukan aktivitas 5 dan 6, yaitu mengangkat dan memindahkan roda yang telah dicat.

Sedangkan dari diagram kuesioner NBM setelah implementasi diatas dapat dilihat bahwa masih ada 1 pekerja yang merasakan keluhan sakit sekali, namun yang merasakan tingkat keluhan sakit dan agak sakit sudah berkurang. Hal tersebut disebabkan oleh jenis aktivitas yang dilakukan oleh pekerja telah mengalami perubahan dengan adanya rel gantung dan katrol ini. Pekerja yang masih merasakan keluhan sakit sekali pada punggung adalah pekerja yang melakukan aktivitas 4. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan jumlah aktivitas yang dilakukan oleh operator 2. Selain itu, operator 2 juga melakukan aktivitas yang masih memiliki tingkat risiko cedera yang tinggi.

• **Produktivitas**

Analisis produktivitas dilakukan untuk mengetahui berapa *output* standar yang dapat dihasilkan oleh Divisi *Painting*. Sebelum melakukan perhitungan *output* standar, maka harus dilakukan tes kecukupan dan keseragaman data terlebih dulu. Berikut ini adalah tes kecukupan dan keseragaman data waktu pengamatan yang telah dilakukan:

Tabel 7. Perhitungan Kecukupan dan Keseragaman Data Sebelum Implementasi

Aktivitas	1	2	3	4	5	6
Rata-rata	21,921	13,851	7,264	45,833	19,547	33,323
St. Deviasi	1,752	1,116	0,605	3,555	1,199	1,763
BKA	27,176	17,199	9,080	56,499	23,145	38,612
BKB	16,666	10,503	5,448	35,167	15,949	28,034
$\sum X_i$	219,210	138,510	72,640	458,330	195,470	333,230
$\sum X_i^2$	4.832,913	1.929,710	530,954	21.120,409	3.833,795	11.132,193
$(\sum X_i)^2$	48.053,024	19.185,020	5.276,570	210.066,389	38.208,521	111.042,233
N'	9,193	9,348	9,998	8,665	5,420	4,030

Tabel 8. Perhitungan Kecukupan dan Keseragaman Data Setelah Implementasi

Aktivitas	1	2	3	4	5
Rata-rata	6,655	13,839	7,393	45,497	11,704
St. Deviasi	0,535	0,877	0,566	3,173	0,966
BKA	8,260	16,471	9,090	55,017	14,603
BKB	5,050	11,207	5,696	35,977	8,805
$\sum X_i$	66,550	138,390	73,930	454,970	117,040
$\sum X_i^2$	445,467	1.922,107	549,445	20.790,407	1.378,240
$(\sum X_i)^2$	4.428,903	19.151,792	5.465,645	206.997,701	13.698,362
N'	9,308	5,787	8,431	7,006	9,816

Selanjutnya dilakukan perhitungan *performance rating* dengan melakukan pengamatan dan penilaian terhadap gerakan pekerja saat melakukan aktivitas MMH. Berikut adalah perhitungan *performance rating* untuk setiap aktivitas:

Tabel 9. Perhitungan *Performance Rating* Sebelum Implementasi

<i>Performance</i>	Aktivitas 1 dan 2		Aktivitas 3 dan 4		Aktivitas 5 dan 6	
<i>Skill</i>	B2 - <i>Excellent</i>	+0,08	B2 - <i>Excellent</i>	+0,08	C1 - <i>Good</i>	0,06
<i>Effort</i>	C1 - <i>Good</i>	+0,05	C1 - <i>Good</i>	+0,05	C1 - <i>Good</i>	0,05
<i>Condition</i>	F - <i>Poor</i>	-0,07	E - <i>Fair</i>	-0,03	F - <i>Poor</i>	-0,07
<i>Consistency</i>	D - <i>Average</i>	0	D - <i>Average</i>	0	C - <i>Good</i>	0,01
Total	0,06		+0,10		0,05	
<i>Performance Rating</i>	$(100\%+6\%) = 106\%$		$(100\%+10\%) = 110\%$		$(100\%+5\%) = 105\%$	

Tabel 10. Perhitungan *Performance Rating* Setelah Implementasi

<i>Performance</i>	Aktivitas 1 dan 2		Aktivitas 3, 4 dan 5	
<i>Skill</i>	B2 - <i>Excellent</i>	+0,08	C1 - <i>Good</i>	0,06
<i>Effort</i>	E1 - <i>Fair</i>	-0,04	E1 - <i>Fair</i>	-0,04
<i>Condition</i>	C - <i>Good</i>	0,02	C - <i>Good</i>	0,02
<i>Consistency</i>	D - <i>Average</i>	0	D - <i>Average</i>	0
Total	0,06		+0,04	
<i>Performance Rating</i>	(100%+6%) = 106%		(100%+4%) = 104%	

Selanjutnya, menghitung *allowance* dengan melakukan pengamatan selama beberapa hari kerja. Berikut adalah perhitungan *allowance* yang dilakukan pekerja di Divisi *Painting* sebelum dan setelah menggunakan alat bantu tambahan berupa rel gantung dan katrol :

Tabel 11. Perhitungan Kecukupan dan Keseragaman Data *Allowance Time*

<i>Allowance Time</i>	Sebelum Implementasi			Setelah Implementasi		
	<i>Personal</i>	<i>Fatigue</i>	<i>Delay</i>	<i>Personal</i>	<i>Fatigue</i>	<i>Delay</i>
Rata-rata	942,00	1.920,00	1.740,00	312,00	804,00	1.740,00
St. Deviasi	75,10	154,92	126,49	25,30	64,50	126,49
BKA	1.167,30	2.384,76	2.119,47	387,89	997,49	2.119,47
BKB	716,70	1.455,24	1.360,53	236,11	610,51	1.360,53
$\sum Xi$	9.420	19.200	17.400	3.120	8.040	17.400
$\sum Xi^2$	8.924.400	37.080.000	30.420.000	979.200	6.501.600	30.420.000
$(\sum Xi)^2$	88.736.400	368.640.000	302.760.000	9.734.400	64.641.600	302.760.000
N'	9,15	9,38	7,61	9,47	9,27	7,61

Tabel 12. Perhitungan *Allowance*

<i>Allowance</i>	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi
<i>Personal Allowance Time</i>	15,7 menit	5,2 menit
<i>Fatigue Allowance Time</i>	32 menit	13,4 menit
<i>Delay Allowance Time</i>	29 menit	29 menit
Total	76,7 menit	47,6 menit
<i>Allowance</i> =	$(76,7/390) \times 100\%$ = 19,7%	$(47,6/390) \times 100\%$ = 12,2%

Dari tabel perhitungan *allowance* diatas dapat dilihat nilai *personal allowance time*, *fatigue allowance time* dan *delay allowance time* diubah ke dalam menit untuk memudahkan perhitungan selanjutnya.

Tabel 13. Perhitungan *Output* Standar Sebelum Implementasi

Aktivitas	1	2	3	4	5	6	Satuan
Rata-rata	0,45	0,23	0,12	0,76	0,33	0,89	Menit
PR	106		110		105		Persen
WN	0,48	0,24	0,13	0,84	0,34	0,93	Menit
Wntot	2,969						Menit
ALL	19,7						Persen
WS	3,697						Menit/unit
OS	0,270						Unit/menit

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh output standar 0,270 unit/menit sehingga seharusnya didapatkan *output* rata-rata perhari sebanyak 105,480 unit. Sedangkan *output* riil yang dihasilkan oleh pekerja selama satu hari kerja dengan jam operasional efektif selama 6 jam 30 menit berkisar antara 100-110 unit. Terdapat perbedaan jumlah *output* riil perhari karena menyesuaikan jumlah bahan baku yang tersedia dan lamanya pekerja melakukan *allowance*. Sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah *output* standar dan *output* riil selama 10 kali adalah sama. Berdasarkan hasil pengolahan yang telah didapatkan diketahui nilai produktivitas kerja sebelum perbaikan, yaitu: $\frac{105,480}{5} = 21,096$.

Tabel 14. Perhitungan *Output* Standar Setelah Implementasi

Aktivitas	1	2	3	4	5	Satuan
Rata-rata	0,11	0,23	0,12	0,76	0,20	Menit
PR	1,06		1,04			Persen
WN	0,12	0,24	0,13	0,79	0,20	Menit
Wntot	1,482					Menit
ALL	12,2					Persen
WS	1,688					Menit/unit
OS	0,593					Unit/menit

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh output standar setelah perbaikan adalah 0,593 unit/menit sehingga seharusnya didapatkan *output* rata-rata perhari sebanyak 231,101 unit. Sedangkan *output* riil yang dihasilkan oleh pekerja selama satu hari kerja dengan jam operasional efektif selama 6 jam 30 menit berkisar antara 225-235 unit. Terdapat perbedaan jumlah *output* riil perhari karena menyesuaikan jumlah bahan baku yang tersedia dan lamanya pekerja melakukan *allowance*. Sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah *output* standar dan *output* riil selama 10 kali adalah sama. Berdasarkan hasil pengolahan yang telah didapatkan diketahui nilai produktivitas kerja setelah perbaikan, yaitu: $\frac{231,101}{3} = 77,034$.

Dari perhitungan produktivitas kerja sebelum perbaikan dan setelah perbaikan, maka diketahui nilai indeks produktivitas sebesar $\frac{21,096}{77,034} = 0,274$. Artinya, pekerja telah melakukan pekerjaannya dengan lebih efisien. Sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan.

- **Implementasi**

Setelah dilakukan pengambilan dan pengolahan data awal diketahui bahwa pada divisi *painting* memerlukan sebuah alat yang dapat membantu meringankan aktivitas pekerja serta mengurangi rasa sakit yang dapat ditimbulkan dari aktivitas tersebut. Berdasarkan analisis sikap kerja pada aktivitas MMH dengan metode OWAS yang telah dilakukan, diketahui bahwa aktivitas 3, 4, 5 dan 6 memerlukan perbaikan sesegera mungkin. Sedangkan berdasarkan analisis produktivitas dapat dilihat bahwa aktivitas 5 dan 6 membutuhkan waktu paling lama dalam pengerjaannya. Sehingga dibuat usulan berupa alat bantu tambahan yang mampu memperbaiki aktivitas 5 dan 6 karena kedua aktivitas tersebut sangat mempengaruhi kinerja dan produktivitas kerja pekerja.

Alat bantu yang akan dibuat berupa rel gantung untuk menggantikan aktivitas 6 (memindahkan roda yang telah di cat). Sedangkan untuk menggantikan aktivitas 5 (pengangkatan roda yang telah di cat), rel gantung tersebut akan dilengkapi dengan katrol. Rel gantung dengan katrol ini dapat memberi solusi yang efektif untuk menggantikan aktivitas MMH pada divisi *painting*. Sehingga aktivitas MMH pada divisi *painting* dapat berkurang. Berikut adalah gambar rancangan 3 dimensi dari rel gantung dan katrol:



Gambar 4. Rancangan 3D Rel Gantung dan Katrol

KESIMPULAN DAN SARAN

• Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa aktivitas MMH memiliki risiko cedera lebih tinggi pada pekerja di divisi *painting*.
2. Dari hasil analisis hasil awal, ditemukan permasalahan pada aktivitas kerja di divisi *painting* yang harus segera diperbaiki.
3. Setelah dilakukan penambahan alat bantu berupa rel gantung dan katrol, diketahui bahwa:
 - a. Jumlah aktivitas MMH yang dilakukan oleh pekerja di divisi *painting* berkurang dari 6 aktivitas menjadi 5 aktivitas,
 - b. Jumlah operator yang bekerja di divisi *painting* berkurang dari 5 pekerja menjadi 3 pekerja,
 - c. Dari hasil analisis NBM, diketahui bahwa tingkat keluhan yang dirasakan oleh pekerja berkurang,
 - d. Rata-rata *output* standar divisi *painting* meningkat dari 105,480 perhari menjadi 231,101 perhari.
 - e. Angka produktivitas kerja meningkat dari 21,096 menjadi 77,034.
4. Dari analisis produktivitas kerja, diperoleh nilai indeks produktivitas sebesar 0,274. Artinya, terdapat peningkatan yang signifikan

• Saran

1. Untuk Perusahaan
 - a. Dari hasil analisis setelah implementasi, aktivitas pengecatan roda di dalam bak masih memiliki risiko cedera yang tinggi, sehingga harus dilakukan penelitian lebih lanjut dan perbaikan sesegera mungkin. Perbaikan tersebut dapat berupa penambahan volume bak agar seluruh permukaan roda langsung terlapisi hanya dengan sekali celup.
 - b. Diberikan prosedur kerja yang benar lengkap dengan postur tubuh saat melakukan pekerjaan agar tercipta posisi kerja yang benar, sehingga dapat mengurangi risiko cedera MSDs akibat posisi kerja yang salah.
2. Untuk Pekerja
 - a. Menyampaikan keluhan yang dirasakan saat melakukan aktivitas MMH,
 - b. Bekerja sesuai dengan jam kerja yang berlaku sehingga produktivitas kerja dapat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, W., & Pratama, A.M., (2012), *Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System (OWAS) pada Stasiun Pengepakan Bandela Karet (Studi Kasus Di PT. Riau Crumb Rubber Factory Pekanbaru)*, Jurnal, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Chuan, T.K., et al., (2010), *Anthropometry of the Singaporean and Indonesian Populations*, Jurnal, Department of Industrial and System Engineering, National University of Singapore, Singapore.
- Enggaela, et al., (2015), *Analisis Postur Kerja Tenaga Kerja Pengangkutan Gula di Gudang Penyimpanan dengan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS) (Studi Kasus Di PG. Rejo Agung Baru Madiun)*, Jurnal, Universitas Brawijaya, Malang.
- Grzybowska, K., (2010), *An OWAS-Based Analysis Of Storekeeper Workloads*, Research, Poznan University of Technology, Poznan.
- ILO, 2013, *Keberlanjutan Melalui Perusahaan yang Kompetitif dan Bertanggung Jawab (SCORE)*, Modul Lima, Jakarta.
- Kristanto, A., & Saputra, D.A., (2011), *Perancangan Meja dan Kursi yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas*, Jurnal, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- Nurmianto, E., (2007), *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Guna Widya, Surabaya.
- Osni, M., (2012), *Gambaran Faktor Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Terhadap Gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Penjahit Sektor Informal (studi Kasus di Home Industry RW 6, Kelurahan Cipadu, Kecamatan Larangan, Kota Tangerang)*, Skripsi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Penyusun, T., (2012), *Laporan Akhir Pengukuran dan Pemantauan Kesehatan Lingkungan Kerja Aspek Ergonomi PT. Pertamina (Persero) RU V Balikpapan*, PT. Lima Satria, Cilacap.
- Tarwaka, et al., (2007), *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, UNIBA PRESS, Surakarta.
- Triyono, (2006), *Analisis Sikap Kerja Pekerja Manual Material Handling UD. Tetap Temangat dengan Metode OWAS (Ovako Working Posture Analysis System)*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D., (2001), *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Salemba Teknika, Jakarta.

Widodo, I.D., (2005), *Perencanaan dan Pengembangan Produk*, UII PRESS, Yogyakarta.

Wignjosoebroto, S., et al., (2010), *Analisis Ergonomi Terhadap Rancangan Kerja pada Stasiun Kerja di Bagian Skiving dengan Antropometri Orang Indonesia (Studi Kasus Di Pabrik Vulkanisir Ban)*, Jurnal, Institut Teknologi Sepuluh November dan Universitas Muslim Indonesia, Surabaya dan Makassar.

Wignjosoebroto, S., (2003), *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Surabaya.

