

USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA KARYAWAN CV ATHAM TOY'S MAINAN KAYU (ATMK) DENGAN METODE *QUICK EXPOSURE CHECK*

Belia Perwitasari Maharani, Budi Aribowo, dan Nunung Nurhasanah

Program Studi Teknik Industri, Universitas Al Azhar Indonesia,

Email: beliaperwitasari10@gmail.com

ABSTRAK

ATMK merupakan salah satu industri kecil menengah (IKM) yang juga menjalankan optimasi metode kerja. Penanganan material oleh IKM sebagian besar dilakukan secara manual sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja karyawan. Hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis postur kerja karyawan (operator) dengan menggunakan metode quality exposure check (QEC). Penelitian diawali dengan mengamati postur kerja operator setiap stasiun kerja, pengumpulan data dengan pengisian lembar kuesioner oleh observer dan operator. Langkah berikutnya merekapitulasi data kuesioner dalam lembar skor QEC; menentukan exposure score dengan metode QEC; penghitungan exposure level. Langkah tersebut dilakukan untuk setiap operator stasiun kerja. Maka diperoleh exposure level tertinggi pada operator stasiun kerja amplas mesin dengan presentase 62%, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Usulan rancangan perbaikan postur kerja yang disarankan untuk memperhatikan faktor risiko penting, seperti punggung tidak membungkuk, posisi tangan, kemudian frekuensi saat memutar tangan serta kekuatan tangan dan untuk bagian leher agar lebih rileks.

Kata Kunci: Ergonomic, Work Posture, Quick Exposure Check

ABSTRACT

ATMK is one of the Small-Medium Enterprises (SME) who also exercised optimizes method of work. Handling material by SME largely done manually so fallen will affect occupational safety and health workers. This may be dealt with by an analysis posture work employees (operator) by using the method quality exposure check (QEC). Research by observing posture started work every workstations operator, data collection by charging sheets of the questionnaire by an observer and operators. The next step is data collecting of the questionnaire in pieces score QEC, determine exposure score with QEC method; calculating exposure levels. These measures were taken for each operator work station. The highest level of the obtained exposure on sandpaper machine operator work station with a percentage of 62%, so more research is needed and do change. Proposed draft working posture suggested improvements to pay attention to important risk factors, such as the back does not bend, position of the hands, then the frequency when playing hands and the hands and strength to the neck to be more relaxed.

Keywords: Ergonomic, Work Posture, Quick Exposure Check

PENDAHULUAN

Kegiatan produksi IKM sebagian besar dilakukan secara manual sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi postur kerja karyawan serta kesehatan dan keselamatan kerja karyawan. Jika kesehatan dan keselamatan kerja karyawan diabaikan, maka akan menimbulkan kelelahan bahkan cedera yang menyebabkan penurunan kinerja karyawan. Penurunan kinerja karyawan akan mempengaruhi tidak tercapainya target produksi, sehingga perlu dilakukan evaluasi kerja.

Postur kerja adalah posisi tubuh pekerja pada saat melakukan aktivitas kerja yang biasanya terkait dengan desain area kerja dan *task requirement* (Pulat, 1992). Salah satu penyebab gangguan MSDs adalah postur janggal (*awkward posture*).

ATMK merupakan salah satu industri kecil menengah (IKM) yang turut serta dalam menjalankan optimasi metode kerja. Penanganan material oleh IKM sebagian besar dilakukan secara manual sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja karyawan. Hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan analisis postur kerja karyawan (operator).

Berdasarkan latar belakang di atas maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut : menentukan *exposure score* QEC karyawan pada setiap stasiun kerja di ATMK dan menentukan *exposure level* QEC karyawan pada setiap stasiun kerja di ATMK.

Dari perumusan masalah di atas, tujuan yang ingin didapat adalah: menganalisis postur kerja karyawan pada setiap stasiun kerja ATMK dan merancang usulan perbaikan postur kerja karyawan pada setiap stasiun kerja ATMK.

TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi

Ergonomi dapat didefinisikan secara sederhana sebagai studi kerja. Lebih spesifik, ergonomi adalah ilmu merancang pekerjaan sesuai pekerja, bukan memaksa tubuh pekerja untuk menyesuaikan dengan pekerjaan (OSHA, 2000).

Manuaba (2000) menyatakan ergonomi sebagai ilmu, teknologi, dan seni untuk menyetarakan alat, cara kerja dan lingkungan pada kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, dan efisien sehingga tercapai produktivitas setinggi-tingginya. Hal yang memang seharusnya menjadi perhatian seorang karyawan dan juga pemilik perusahaan yang bergerak dalam bidang industri khususnya.

Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan area untuk menempatkan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran perpindahan material, penyimpanan material baik bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, 2003).

Postur Kerja

Postur kerja adalah posisi tubuh pekerja pada saat melakukan aktivitas kerja yang biasanya terkait dengan desain area kerja dan *task requirement* (Pulat, 1992). Salah satu penyebab gangguan MSDs adalah postur janggal (*awkward posture*).

Straker (2000) menyatakan, postur janggal adalah posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan. Bekerja dengan posisi janggal meningkatkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk bekerja. Posisi janggal menyebabkan kondisi dimana perpindahan tenaga dari otot ke jaringan rangka tidak efisien sehingga mudah menimbulkan lelah. Hal yang termasuk dalam postur janggal adalah pengulangan atau waktu lama dalam posisi menggapai, berputar (*twisting*), memiringkan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis dan menjepit dengan tangan. Postur ini melibatkan beberapa area tubuh seperti bahu, punggung, dan lutut, karena bagian tersebut yang paling sering mengalami cedera.

Risiko cedera dapat diminimalisasi melalui analisis postur kerja dengan menggunakan metode penilaian ergonomi. Laraswati (2009) menyatakan terdapat beberapa metode penilaian ergonomi khususnya untuk menganalisis postur kerja seperti *rapid upper limb assessment* (RULA), *rapid entire body assessment* (REBA), *ovako working*

analysis system (OWAS), *quick exposure check* (QEC) dan *baseline risk identification of ergonomics factor* (BRIEF).

Quality Exposure Check (QEC)

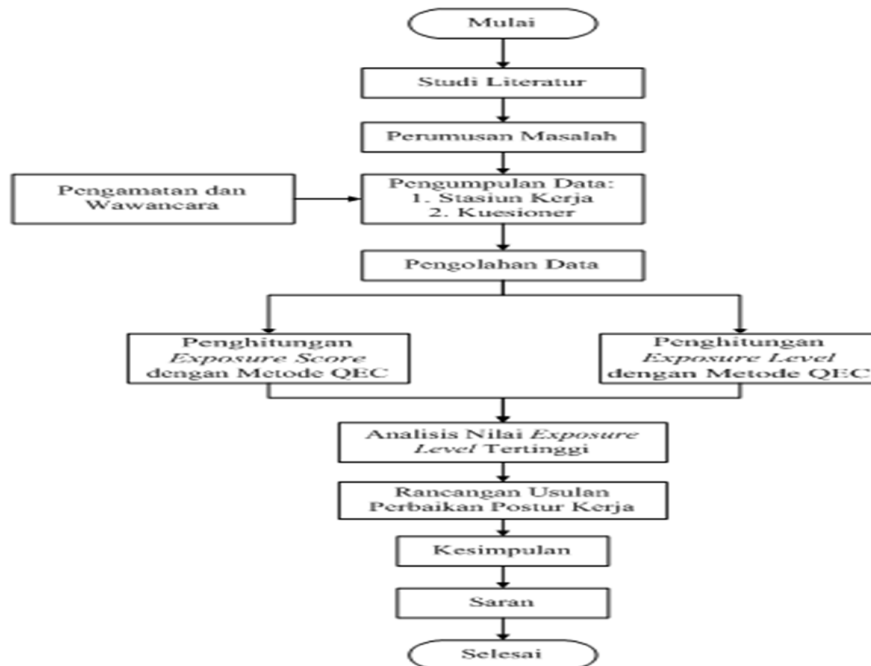
Quick Exposure Check (QEC) merupakan suatu metode untuk penilaian terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja. Metode ini menilai gangguan risiko yang terjadi pada bagian punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. QEC membantu untuk mencegah terjadinya WMSDs seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja (Staton, 2004).

Penilaian pada QEC dilakukan pada tubuh statis (*body static*) dan kerja dinamis (*dynamic task*). Kemudian untuk memperkirakan tingkat risiko dari postur tubuh dengan melibatkan unsur pengulangan gerakan, tenaga/beban dan lama tugas untuk area tubuh yang berbeda (Li dan Buckle, 1999).

Brown & Li (2003) menyatakan, bahwa konsep dasar metode ini sebenarnya adalah mengetahui seberapa besar *exposure score* untuk bagian tubuh tertentu dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya. *Exposure score* dihitung untuk masing-masing bagian tubuh, seperti pada punggung, bahu/lengan atas, pergelangan tangan, maupun leher dengan mempertimbangkan kurang lebih kombinasi/interaksi, misalnya postur dengan gaya/beban, pergerakan dengan gaya/beban, durasi dengan gaya/beban, postur dengan durasi, atau pergerakan dengan durasi.

Salah satu karakteristik yang penting dari metode ini adalah penilaian dilakukan oleh peneliti dan pekerja, dimana faktor risiko yang dipertimbangkan dan digabungkan dalam implementasi dengan tabel skor yang ada (Li dan Buckle, 1998).

METODE PENELITIAN

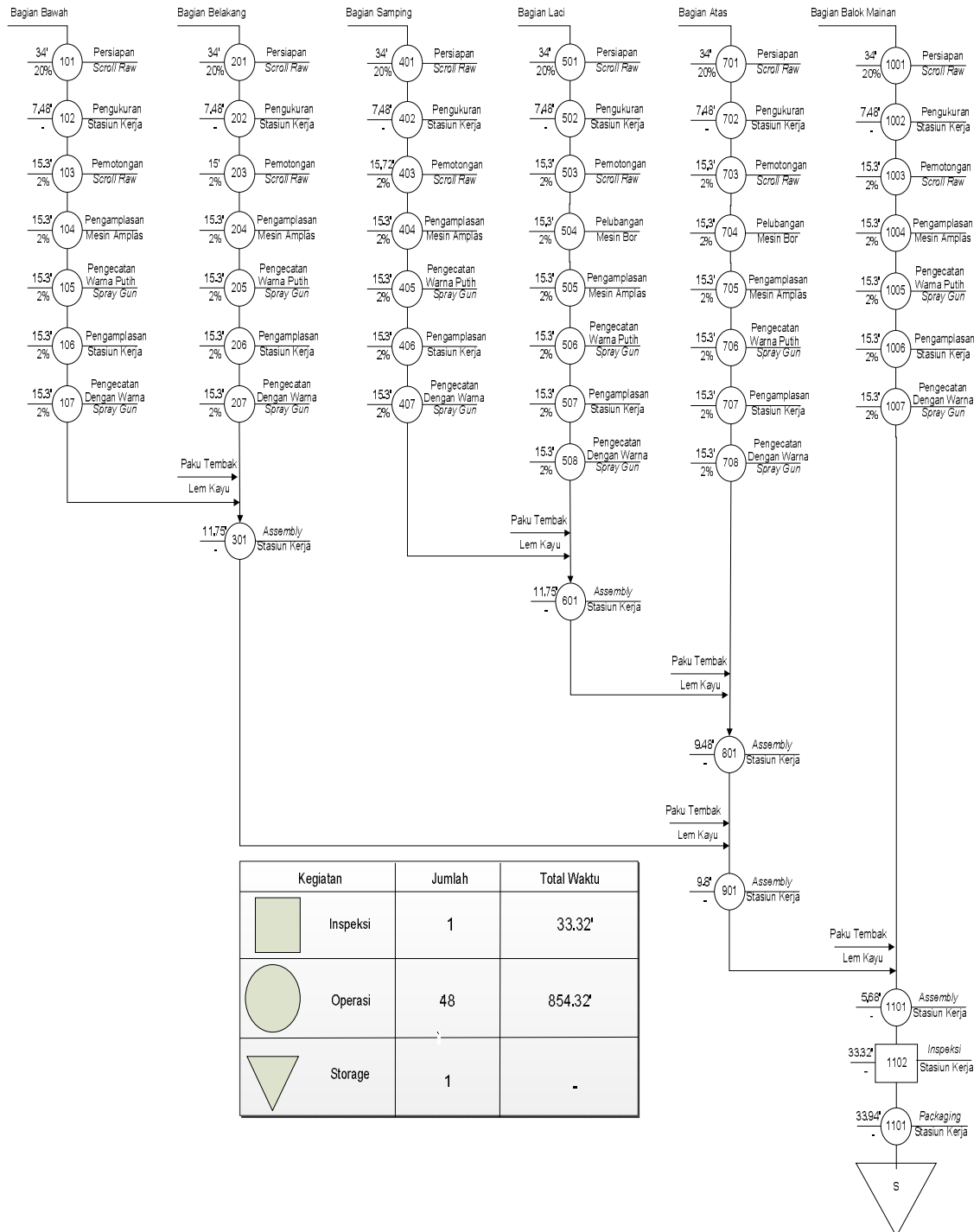


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Berdasarkan gambar *operation process chart* pada Gambar 2, didapatkan lima stasiun kerja terpilih untuk diamati seperti pemotongan, pengecatan, amplas mesin, amplas manual serta *assembly* dan *packaging*.



Gambar 2. *Operation Process Chart* Mainan Kayu Edukatif.

Kemudian proses pengumpulan data dilanjutkan dengan melakukan pengamatan terhadap seluruh operator pada stasiun kerja. Hasil pengamatan tersebut dikumpulkan melalui pengisian kuesioner oleh *observer* dan operator. Penjelasan hasil pengisian kuesioner oleh *observer* dan operator terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Jawaban Kuesioner *Observer*

Stasiun Kerja	Punggung		Bahu/Lengan		Pergelangan Tangan		Leher
	1	2	1	2	1	2	
Pemotongan	A2	B3	C2	D2	E1	F1	G1
Pengecatan	A2	B3	C2	D2	E1	F1	G1
Amplas Mesin	A2	B1	C1	D2	E2	F1	G1
Amplas Manual	A1	B2	C2	D3	E2	F2	G1
<i>Assembly dan Packaging</i>	A1	B2	C1	D2	E2	F1	G1

Rekapitulasi jawaban kuesioner pengamat (*observer*) pada Tabel 5 menjelaskan bahwa sesuai kuesioner, posisi punggung operator pemotong pada posisi A1 adalah posisi hampir netral, nilai B3 untuk pekerjaan *manual handling* seperti menarik atau mendorong serta membawa atau mengangkat beban dengan durasi kurang yaitu 3 kali atau kurang/menit, serta C2 merupakan posisi bahu/lengan setinggi dada ketika bekerja, D2 merupakan durasi pekerjaan sedang, E1 dan F1 merupakan posisi pergelangan tangan dalam keadaan lurus dan durasi pekerjaannya 10 kali atau kurang/menit, dan G1 merupakan posisi leher tidak berputar saat bekerja. Penjelasan posisi kerja untuk operator pengecatan, amplas mesin, amplas manual serta *assembly* dan *packaging* sama dengan penjelasan stasiun pemotongan yang dijelaskan sebelumnya.

Tabel 2. Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Operator

Stasiun Kerja	Pertanyaan							
	H	I	J	K	L	M	N	O
Pemotongan	H1	I3	J2	K1	L1	M3	N1	O2
Pengecatan	H1	I3	J2	K2	L1	M3	N2	O2
Amplas Mesin	H1	I3	J2	K2	L1	M3	N1	O1
Amplas Manual	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
<i>Assembly dan Packaging</i>	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1

Rekapitulasi jawaban kuesioner pekerja (operator) pada Tabel 6 menjelaskan bahwa sesuai kuesioner, operator pemotongan memiliki batas angkat beban ringan (H1), dengan durasi pekerjaan lebih dari 4 jam (I3), J2 menjelaskan batas kekuatan satu tangan saat bekerja adalah sedang antara 1-4 kilogram, dengan ketelitian rendah (K1), dan L1 menjelaskan saat bekerja tidak menggunakan kendaraan, M3 menjelaskan penggunaan peralatan yang bergetar dalam bekerja selama lebih dari 4 jam/hari, N1 menjelaskan operator tidak mengalami kesulitan saat melakukan pekerjaan dan O2 menjelaskan operator bekerja sedikit tegang. Penjelasan kondisi kerja untuk operator pengecatan, amplas mesin, amplas manual serta *assembly* dan *packaging* sama dengan penjelasan stasiun pemotongan yang dijelaskan sebelumnya.

Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuesioner pengamat didapatkan, bahwa proses pemotongan dan pengecatan merupakan pekerjaan *manual handling*. Hal tersebut didapatkan sesuai dengan hasil pengamatan, karena pada kuesioner pengamat pertanyaan B, kedua proses merupakan pekerjaan mengangkat, mendorong atau menarik dan membawa beban.

Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuesioner *observer* dan pengamat maka dapat dilakukan pengolahan data untuk *exposure score* dan *exposure level*.

Exposure Level

Hasil rekapitulasi jawaban kuesioner pengamat dan pekerja pada setiap stasiun kerja, akan dihitung nilai *exposure score* pada 4 bagian tubuh yang diamati seperti punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher. Penghitungan *exposure score* tiap stasiun kerja, sebagai contoh adalah stasiun kerja amplas mesin yang terdapat pada Gambar 3, yang merupakan salah satu contoh dari lembar skor QEC.

Gambar 3 menjelaskan *exposure score* yang dihasilkan untuk bagian tubuh punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher, yang merupakan hasil penggabungan rekapitulasi hasil jawaban dari kuesioner *observer* dan operator.

EXPOSURE LEVEL				Nama Pekerja : Mulyono				Jenis Pekerjaan : Amplas Mesin				Hari/Tanggal : Kamis, 21 Mei 2015			
PUNGGUNG				BAHU/LENGAN				PERGELANGAN TANGAN				LEHER			
Posisi Punggung (A) & Beban (H)				Tinggi (C) & Beban (H)				Gerakan Berulang (F) & Kekuatan (I)				Posisi Leher (G) & Durasi (I)			
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		G1	G2	G3
H1	2	4	6	H1	2	4	6	J1	2	4	6	I1	2	4	6
H2	4	6	8	H2	4	6	8	J2	4	6	8	I2	4	6	8
H3	6	8	10	H3	6	8	10	J3	6	8	10	I3	6	8	10
H4	8	10	12	H4	8	10	12								
4 Score 1				2 Score 1				4 Score 1				6 Score 1			
Posisi Punggung (A) & Durasi (I)				Tinggi (C) & Durasi (I)				Gerakan Berulang (F) & Durasi (I)				Kebutuhan Visual (K) & Durasi (I)			
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		K1	K2	
I1	2	4	6	I1	2	4	6	I1	2	4	6	I1	2	4	
I2	4	6	8	I2	4	6	8	I2	4	6	8	I2	4	6	
I3	6	8	10	I3	6	8	10	I3	6	8	10	I3	6	8	
8 Score 2				6 Score 2				6 Score 2				8 Score 2			
Durasi (I) & Beban (H)				Durasi (I) & Beban (H)				Durasi (I) & Kekuatan (I)				Total score Leher = Total score 1 dan 2			
	I1	I2	I3		I1	I2	I3		I1	I2	I3	14			
H1	2	4	6	H1	2	4	6	J1	2	4	6	MENGENGEMUDI			
H2	4	6	8	H2	4	6	8	J2	4	6	8	L1 L2 L3			
H3	6	8	10	H3	6	8	10	J3	6	8	10	1 4 9			
H4	8	10	12	H4	8	10	12					Total Mengemudi 1			
6 Score 3				6 Score 3				8 Score 3				GETARAN			
Untuk pekerjaan statis gunakan scoring 4				Untuk pekerjaan manual handling gunakan scoring 5 dan 6				Posisi Pergelangan Tangan (E) & Kekuatan (I)				M1 M2 M3			
Posisi Statis (B) & Durasi (I)				Frekuensi (D) & Beban (H)				E1 E2				1 4 9			
	B1	B2		D1	D2	D3	J1 2 4				Total Getaran 9				
I1	2	4	H1	2	4	6	J2 4 6				KECEPATAN BEKERJA				
I2	4	6	H2	4	6	8	J3 6 8				N1 N2 N3				
I3	6	8	H3	6	8	10	6 Score 4				1 4 9				
6 Score 4				4 Score 4				8 Score 5				Total Kecepatan Bekerja 1			
Frekuensi (B) & Beban (H)				Frekuensi (D) & Durasi (I)				Posisi Pergelangan Tangan (E) & Durasi (I)				STRESS			
	B3	B4	B5		D1	D2	D3	E1 E2				O1 O2 O3			
H1	2	4	6	I1	2	4	6	I1 2 4				1 4 9			
H2	4	6	8	I2	4	6	8	I2 4 6				Total Stress 1			
H3	6	8	10	I3	6	8	10	I3 6 8							
H4	8	10	12					8 Score 5							
8 Score 5				8 Score 5				8 Score 6							
Frekuensi (B) & Durasi (I)															
	B3	B4	B5												
I1	2	4	6												
I2	4	6	8												
I3	6	8	10												
8 Score 6															
Total Score Punggung = Total Score 1 s/d 4 atau Total Score 1 sampai 3 ditambah score 5 dan 6				Total score Bahu/Lengan = Total score 1 s/d 5				Total score Pergelangan Tangan = Total score 1 s/d 5							
24				30				32							

Gambar 3. Lembar Skor QEC Stasiun Kerja Amplas Mesin.

Pemaparan *exposure score* untuk operator amplas mesin pada Gambar 2, untuk bagian punggung dihasilkan *score* 1 berdasarkan posisi punggung dan beban adalah 4, *score* 2 berdasarkan paparan pada punggung dan durasi adalah 8, *score* 3 sesuai durasi dan beban yaitu 6, untuk pekerjaan statis seperti amplas mesin, amplas manual serta *assembly* dan *packaging*, posisi statis (B) dan durasi (I) menggunakan *score* 4 dan nilai pada stasiun kerja amplas mesin adalah 6.

Berdasarkan nilai yang sudah dihasilkan, maka didapatkan total *exposure score* pada bagian punggung sdengan nilai 24. Paparan pada bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher memiliki penjelasan yang sama seperti pada punggung.

Exposure Level

Berdasarkan hasil penghitungan nilai *exposure score*, maka tahap selanjutnya adalah menghitung nilai *exposure level* dengan menggunakan rumus pada Persamaan 1 (Rezia *et al.* 2014).

$$E\% = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan :

- X : Total skor yang didapat untuk paparan risiko cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher yang diperoleh dari penghitungan kuesioner.
- X_{max} : Total maksimum skor untuk paparan yang mungkin terjadi cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher. X_{max} konstanta untuk beberapa pekerjaan seperti pekerjaan statis nilai X_{max} yang mungkin terjadi adalah 162 dan untuk pekerjaan *manual handling* (mendorong atau menarik benda dan mengangkat atau membawa benda), nilai X_{max} yang mungkin terjadi adalah 176.

Berdasarkan penghitungan dengan menggunakan Persamaan (1), maka didapatkan hasil penghitungan nilai *exposure level* pada Tabel 3. Pada tabel tersebut menjelaskan hasil penghitungan *exposure level* operator untuk seluruh stasiun kerja.

Tabel 3. *Exposure Level*

Stasiun Kerja	<i>Exposure Level (%)</i>	Tindakan
Pemotongan	55	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Pengecatan	52	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Amplas Mesin	62	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Amplas Manual	60	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
<i>Assembly</i> dan <i>Packaging</i>	54	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan

Berdasarkan hasil penghitungan pada Tabel 8, seluruh operator pada setiap stasiun kerja di ATMK memiliki rata-rata nilai *exposure level* sebesar 56,6%. Berdasarkan *action level* pada Tabel 2 dengan rentang *exposure score* 50-69%, hal tersebut memerlukan penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan untuk meminimalisasi risiko cedera.

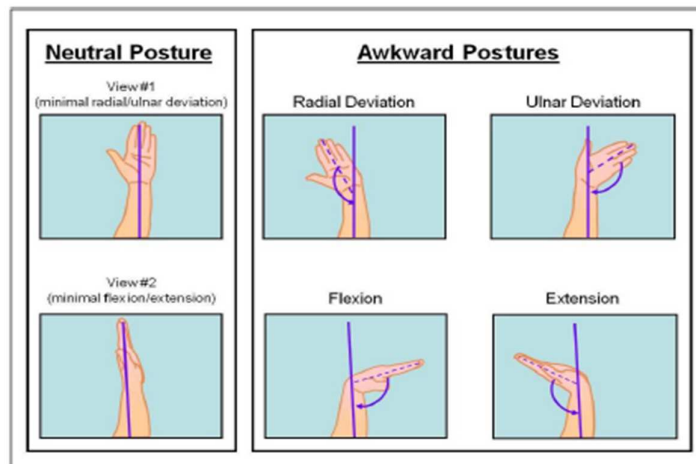
Usulan Perbaikan Postur Kerja

Berdasarkan hasil *exposure level* tertinggi terdapat pada stasiun kerja amplas mesin, sehingga perbaikan postur kerja difokuskan pada operator bagian stasiun kerja tersebut.

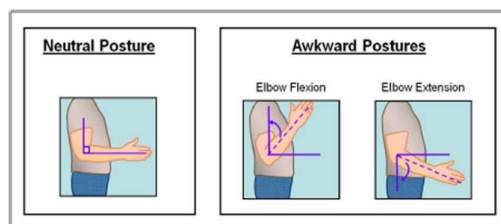
Gambar 3 merupakan gambar postur kerja operator selama melakukan proses produksi, dan pada Gambar 4 merupakan usulan perbaikan postur kerja untuk operator stasiun kerja amplas mesin.



Gambar 3. Postur Awal Operator Stasiun Kerja Amplas Mesin.



Gambar 4. Usulan Perbaikan Postur Pergelangan Tangan Operator Stasiun Kerja Amplas Mesin (Oktivia G, 2012).



Gambar 4. Usulan perbaikan postur siku tangan operator stasiun kerja amplas mesin (Oktivia G, 2012).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pengolahan data yang sudah dilakukan, dapat ditarik simpulan sebagai berikut: nilai *exposure score* untuk setiap stasiun kerja dari pemotongan, pengecatan, amplas mesin, amplas manual serta *assembly* dan *packaging* sebesar 96, 92, 100, 98 dan

88. Hasil nilai tersebut berpengaruh terhadap hasil penghitungan *exposure level*, maka nilai *exposure level* untuk setiap stasiun kerja adalah 55%, 52%, 62%, 60% dan 54%. Berdasarkan presentase tersebut, seluruh stasiun kerja pada ATMK memerlukan penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Hasil presentase *exposure level* tertinggi adalah pada stasiun kerja amplas mesin sebesar 62%, sehingga usulan rancangan perbaikan yang dilakukan akan berfokus pada pekerja stasiun kerja amplas mesin. Nilai *exposure score* yang dihasilkan untuk stasiun kerja tersebut untuk punggung sebesar 24 dengan level *high*, bahu/lengan sebesar 30 dengan level *high*, pergelangan tangan sebesar 32 dengan level *high* dan leher sebesar 14 dengan level *high*. Rancangan perbaikan postur kerja yang disarankan untuk memerhatikan faktor risiko penting, seperti punggung sebaiknya tidak membungkuk, untuk bagian punggung agar memerhatikan posisi tangan, kemudian pergelangan tangan agar memerhatikan frekuensi saat memutar tangan serta kekuatan tangan dan untuk bagian leher agar lebih rileks.

Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti terhadap CV Atham Toy's Mainan Kayu (ATMK) adalah: melakukan perbaikan pada tata letak proses produksi sehingga terciptanya lingkungan kerja yang aman dan nyaman. melakukan perbaikan untuk peralatan setiap stasiun kerja, seperti meja dan kursi yang ergonomis. Untuk mengurangi risiko cedera pada karyawan, sebaiknya ATMK melakukan pelatihan terhadap karyawan mengenai pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja di lingkungan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown R. & Li G. 2003. *The Development of Action Levels For the 'Quick Exposure Check' (QEC) System, In Contemporary Ergonomics*. McCabe. P.T. Ed. Taylor & Francis, London. pp. 41-46.
- Ilman A, Yuniar, Helianty Y. 2013. *Rancangan perbaikan sistem kerja dengan metode Quick Exposure Check (QEC) di bengkel sepatu X di Cibaduyut*. Reka Integra. 2:120-128.
- Laraswati H. 2009. *Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Laundry*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Depok: Universitas Indonesia.
- Li G., & Buckle P. 1998. A Practical Method for Assesment of Work-Related Musculoskeletal Risk-Quick Exposure Check (QEC). In: *Proceedings of Humans Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting*, October 5-9. Chicago.
- Li G. & Buckle P. 1999. *Evaluating Change in Exposure to Risk for Musculoskeletal Disorders-A Practical Tool*. Sudbury. Suffolk; Report No: 251/1999.
- Manuaba A. 2000. Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Editor: Sritomo Wignyosubroto dan Stefanus Eko Wiranto. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi. Guna Widya*. Surabaya : 1-4.
- Nurmianto E. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya. 1996.
- Oktavia G. *8 Dasar Prinsip Ergonomi untuk Menciptakan Performansi yang Lebih Baik di Tempat Kerja*. Laboraturium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi: Telkom University. 2012.
- OSHA. 2000, *Ergonomics : Study of Work*, United State: US Department of Labours
- Rezia E., Yuniar, & Desrianty A. 2014. *Usulan Perbaikan Stasiun Kerja pada PT. Sinar Advertama Serviceindo (SAS) Berdasarkan Hasil Evaluasi Menggunakan Metode Quick Exposure Check (QEC)*. Reka Integra. 4:108-120. 2014.
- Straker L M. 2000. *An Overview of Manual Handling Injury Statistic in Western Australia*. Pert: International Ergonomics Association, Curtin University Technology. 2000.

- Staton N et al. 2005. *Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods*. USA: CRC Press.2005
- Wignjosoebroto S. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya.