

EVALUASI POSTUR KERJA DI INDUSTRI TAHU – KARTASURA

Indah Pratiwi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Jend. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Surakarta 57102

Telp. (0271) 717417 ext. 237, Faks. (0271) 715448,

E-mail: indahpratiwi_ums@yahoo.co.id

ABSTRAKS

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi postur kerja yang tidak aman bagi tubuh manusia dan mengetahui bagaimana pengaruh antara sikap atau postur kerja pekerja dengan tempat kerja bagi pekerja pembuatan tahu di Kartasura, Sukoharjo. Hasil pengolahan data dari Nordic Body Map, stasiun kerja yang diteliti adalah stasiun pemasakan dan penyaringan karena 85% pekerja mengalami keluhan. Data postur kerja meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, bagian lengan dan kaki, variabel SI (intensitas tenaga yang dikeluarkan, durasi usaha/lama bekerja, usaha permenit/frekuensi pekerjaan permenit, posisi dari tangan/pergelangan tangan, kecepatan kerja, durasi waktu kerja perhari). Pengolahan data menggunakan metode : RULA, REBA, OWAS, SI dan QEC. Output yang didapat berupa Action Categories dan Recommendation for Action yang menunjukkan apakah postur kerja yang dilakukan sudah aman.

Pada metode RULA terdapat 86,96% postur berbahaya perlu perubahan sesegera mungkin pada metode REBA dihasilkan 21,73% postur action level 3 pada tangan kanan dan 13,04% postur untuk tangan kiri. Metode OWAS hasil identifikasi sebanyak 8 postur kategori 3 berarti berbahaya pada sistem muskuloskeletal dan perlu perbaikan segera mungkin. Metode SI skor akhir 13,5% kategori aktivitas berbahaya perlu perbaikan mutlak (criteria skor ≥ 7 aktivitas berbahaya), sedangkan untuk metode QEC yaitu 13,04% postur action level 3. Rekomendasi perbaikan yaitu perubahan sikap/postur pekerja bagian kaki dan punggung, karena pada bagian tersebut mengalami pembebanan akibat postur kerja yang salah, perubahan tata letak peralatan, pengurangan beban dan perancangan maupun penambahan alat bantu.

Kata Kunci: postur kerja, muskuloskeletal, industri tahu

1. PENGANTAR

Penggunaan tenaga manusia dalam dunia industri masih dominan, terutama kegiatan penanganan material secara manual (*Manual Material Handling*/MMH). Kelebihan MMH adalah fleksibilitas gerakan yang dapat dilakukan untuk beban-beban ringan, akan tetapi aktivitas MMH diidentifikasi berisiko besar sebagai penyebab utama penyakit tulang belakang (*low back pain*). Beban kerja yang berat, postur kerja yang salah dan perulangan gerakan yang tinggi, serta adanya getaran terhadap keseluruhan tubuh merupakan keadaan yang memperburuk penyakit tersebut (Luopajarvi, 1990). Berdasarkan hasil penelitian, keluhan pada sistem muskuloskeletal diakibatkan penggunaan postur kerja yang tidak baik. Maka penelitian dilakukan guna menganalisa dan mengevaluasi postur kerja untuk meminimalkan cedera otot pada tulang belakang pekerja perlu dilakukan.

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini : Bagaimanakah postur kerja yang aman pada pekerjaan pembuatan Tahu berdasarkan metode RULA, REBA, OWAS, SI dan QEC

2. TEORI

Postur kerja merupakan pengaturan sikap tubuh saat bekerja. Sikap kerja yang berbeda akan menghasilkan kekuatan yang berbeda pula. Pada saat bekerja sebaiknya postur dilakukan secara alamiah sehingga dapat meminimalisasi timbulnya cedera muskuloskeletal. Kenyamanan tercipta bila pekerja telah melakukan postur kerja yang baik dan aman.

Cumulative Trauma Disorders (dapat juga disebut sebagai *Repetitive Motion Injuries* atau *Muskuloskeletal Disorders*) adalah cedera pada sistem kerangka otot yang semakin bertambah secara bertahap sebagai akibat dari trauma kecil yang terus menerus yang disebabkan oleh desain yang buruk yaitu desain alat sistem kerja yang membutuhkan gerakan tubuh dalam posisi yang tidak normal serta penggunaan perkakas *handtools* atau alat lainnya yang terlalu sering.

Rapid Upper Limb Assesment (RULA) adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak melakukan piranti khusus dalam memberikan pengukuran postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Penilaian dengan menggunakan metode RULA membutuhkan waktu sedikit untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan pengangkatan fisik yang dilakukan operator. RULA diperuntukkan dan dipakai pada bidang ergonomi dengan bidang cakupan yang luas.

Penilaian menggunakan RULA merupakan metode yang telah dilakukan oleh McAtamney dan Corlett (1993). Tahap-tahap menggunakan metode RULA adalah sebagai berikut :

Tahap 1 : Pengembangan metode untuk pencatatan postur kerja

Tahap 2 : Perkembngan sistem untuk pengelompokan skor postur bagian tubuh

Tahap 3 : Pengembangan *Grand Score* dan Daftar Tindakan

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang operator. Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan REBA tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator (Mc Atamney and Hignett, 2000).

Penilaian menggunakan REBA yang telah dilakukan oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn McAtamney melalui tahapan-tahapan sebagai berikut (McAtamney and Hignett, 2000).

Tahap 1 : Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto.

Tahap 2 : Penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja.

Tahap 3 : Penentuan berat benda yang diangkat, *coupling* dan aktivitas pekerja.

Tahap 4 : Perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan.

Perkembangan OWAS dimulai pada tahun tujuh puluhan di perusahaan *Ovako Oy Finlandia* (sekarang Fundia Wire). Metode ini dikembangkan oleh Karhu dan kawan-kawannya di Laboratorium Kesehatan Buruh Finlandia (*Institute of Occupational Health*). Lembaga ini mengkaji tentang pengaruh sikap kerja terhadap gangguan kesehatan seperti sakit pada punggung, leher, bahu, kaki, lengan dan rematik. Penelitian tersebut memfokuskan hubungan antara postur kerja dengan berat beban.

Tabel 1. Kode Postur Kerja Menurut Metode OWAS

Punggung	
Kode	Postur Punggung
1	Lurus
2	Bungkuk kedepan atau kebelakang
3	Memutar atau miring ke samping
4	Bungkuk dan memutar atau bungkuk kedepan dan menyamping
Lengan	
Kode	Postur Tangan
1	Kedua lengan berada di bawah bahu
2	Satu lengan berada pada atau di atas bahu
3	Kedua lengan berada pada atau di atas bahu
Kaki	
Kode	Postur Kaki
1	Duduk
2	Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus
3	Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus
4	Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan posisi kedua lutut ditekuk
5	Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk
6	Berlutut pada satu atau kedua lutut
7	Berjalan
Beban Kerja	
Kode	Berat Beban
1	$W \leq 10 \text{ Kg}$
2	$10 \text{ Kg} < W \leq 20 \text{ Kg}$
3	$W > 20 \text{ Kg}$

Metode OWAS mengkodekan sikap kerja pada bagian punggung, tangan, kaki dan berat beban. Masing-masing bagian memiliki klasifikasi sendiri-sendiri. Metode ini cepat dalam mengidentifikasi sikap kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang menjadi perhatian dari metode ini adalah sistem *musculoskeletal* manusia. Postur dasar OWAS disusun dengan kode yang terdiri empat digit, dimana disusun secara berurutan mulai dari punggung, lengan, kaki dan berat beban yang diangkat ketika melakukan penanganan material secara manual. Berikut ini adalah klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dianalisa dan dievaluasi (Karhu, 1981).

Tabel 2. Kategori Tindakan Kerja OWAS

Kategori 1	Pada sikap ini tidak ada masalah pada sistem <i>muskuloskeletal</i> (tidak berbahaya). Tidak perlu ada perbaikan.
Kategori 2	Pada sikap ini berbahaya pada sistem <i>muskuloskeletal</i> (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.
Kategori 3	Pada sikap ini berbahaya pada sistem <i>muskuloskeletal</i> (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan). Perlu perbaikan segera mungkin.
Kategori 4	Pada sikap ini sangat berbahaya pada sistem <i>muskuloskeletal</i> (postur kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas). Perlu perbaikan secara langsung / saat ini juga.

Strain index (SI) adalah merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa resiko kerja yang ditimbulkan dari adanya pekerja yang komplek/rumit dan banyak. *Index* yang dihasilkan dengan memasukkan *variable* yang ada akan digunakan untuk melihat seberapa tinggi tingkat resiko dari pekerjaan tersebut. Langkah-langkah penilaian menggunakan metode *Strain Index* adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Pengumpulan Data, ditentukan oleh enam *variable* yaitu:

1. Intensitas tenaga yang dikeluarkan,
2. Durasi usaha/lama bekerja

$$\text{Persamaan \% Durasi/lama bekerja} = \frac{\text{usahayangterkurselamaobservasi}}{\text{waktutotalobservasi}} \times 100 \quad \dots (1)$$

3. Usaha per menit/frekuensi pekerjaan per menit

$$\text{Usaha per menit} = \frac{\text{jumlahpengulanganaktivitas kerja}}{\text{waktutotalobservasi}} \quad \dots (2)$$

4. Posisi dari tangan/pergelangan tangan
5. Kecepatan kerja
6. Durasi waktu kerja per hari

Langkah 2 : Penentuan Faktor Pengali

Formulasi skor *Strain Index* adalah sebagai berikut (Moore, J.S. dan Garg, 1995).

$$\text{SI score} = \text{IEM} \times \text{DEM} \times \text{EMM} \times \text{HPM} \times \text{SWM} \times \text{DDM} \quad \dots (3)$$

Langkah 3 : Analisis Hasil Skor *Strain Index*

Setelah diperoleh skor *Strain Index*, selanjutnya dilakukan analisis aktivitas kerja.

Tabel 3. Klasifikasi Hasil Akhir *Strain Index*

No	Skor <i>Strain Index</i>	Keterangan
1	≤ 3	kemungkinan aktivitas kerja adalah aman
2	antara 3 dan 5	aktivitas kerja cenderung beresiko namun masih dalam kategori aman
3	> 5 dan < 7	aktivitas kerja tersebut mempunyai kecenderungan menimbulkan cedera jaringan syaraf tubuh bagian atas, sehingga perlu pengawasan dan perbaikan
4	≥ 7	aktivitas kerja tersebut berbahaya untuk dilakukan, sehingga perbaikan mutlak dilakukan

Quick Exposure Checklist (QEC)

Metode QEC akan memberikan penilaian dengan skala empat level tingkat bahaya dari postur untuk mengoreksi postur tersebut. Metode tersebut hanya menilai postur suatu individu sehingga untuk menilai postur kerja pada bagian produksi perlu dikembangkan sehingga mampu mengakomodasi postur dari seluruh operator dengan waktu singkat dan mudah. Tahapannya sbb :

Tahap 1 : Pengembangan metode untuk merekam postur kerja

Tubuh dibagi dalam segmen-segmen yang membentuk lima kelompok atau grup yaitu grup A, B, C, D, E dan F. Hal ini untuk memastikan bahwa seluruh postur tubuh terekam, sehingga segala kejanggalan atau batasan postur oleh punggung atau leher yang mungkin saja mempengaruhi postur anggota tubuh atas dapat tercakup dalam penilaian.

1. Grup A Penilaian Untuk Postur Punggung (A1-A3)
2. Grup a Penilaian Berat Maksimum yang diangkat Secara Manual (a1-a2)
3. Grup B Penilaian Untuk Pergerakan Punggung (B1-B5)
4. Grup b Penilaian waktu rata-rata yang dikeluarkan per hari pada pekerjaan ini (b1 – b3)
5. Grup C Penilaian Untuk Postur Bahu/Lengan (C1-C3)
6. Grup c penilaian level tekanan maksimum dengan menggunakan satu tangan (c1 – c3)
7. Grup D Penilaian Untuk Pergerakan Bahu/Lengan (D1-D3)
8. Grup d untuk mengetahui seberapa besar getaran yang ada pada pekerjaan ini (d1-d3)
9. Grup E Penilaian Untuk Postur Tangan/Pergelangan Tangan (E1-E2)

10. Grup e apakah ketajaman mata dibutuhkan dalam pekerjaan ini (e1-e2)
11. Grup F Penilaian Untuk Pergerakan Tangan/Pergelangan Tangan (F1-F3)
12. Grup f apakah ada kesulitan dalam melakukan pekerjaan ini (f1-f3)
13. Grup G Penilaian Untuk Postur Leher (G1-G3)
14. Grup g apakah ada tekanan atau stress dalam melakukan pekerjaan ini (g1- g4)
15. Penilaian Pekerja pada Pekerjaan Yang Sama
16. Perhitungan dari Total skor Penilaian

Tahap 2 : Pengembangan sistem skor untuk pengelompokkan bagian tubuh

- Meliputi :
- 1) Penilaian Punggung
 - 2) Penilaian Bahu/Lengan
 - 3) Penilaian Tangan/Pergelangan
 - 4) Penilaian Leher
 - 5) Penilaian Pekerja

Tabel 4. Skor dan Penanganan

Jumlah Skor	Penanganan
Kurang dari 70	Nilai tersebut dapat diterima
70-88	Investigasi lebih lanjut
82-123	Investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan segera
Lebih dari 123	Investigasi lebih lanjut dan dilakukan penanganan secepatnya

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada industri pembuatan Tahu di Kp. Purwogondo RT. 03 RW. I, Kartasura.

Langkah-langkah penelitian :

1. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah
2. Menentukan tujuan penelitian
3. Pengumpulan Data, yaitu : Postur pekerja yang meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung dan kaki dan Data dari keluhan pekerja (*Nordic Body Map*).
4. Pengolahan Data Dengan Metode RULA, melalui 3 tahap yaitu :
 - Tahap 1 : Pengembangan metode untuk pencatatan postur kerja, tubuh dibagi menjadi dua bagian, yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher, badan dan kaki.
 - Tahap 2 : Perkembangan sistem untuk pengelompokan skor postur bagian tubuh, dengan cara menentukan skor untuk masing-masing postur A dan B. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam tabel A untuk memperoleh skor A dan tabel B untuk memperoleh skor B.
 - Tahap 3 : Pengembangan *Grand Score* dan Daftar Tindakan, penentuan *Grand Score* untuk memperoleh nilai *action level* dan tindakan yang harus dilakukan.
5. Pengolahan dengan metode REBA

Input dari metode REBA adalah postur kerja lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, kaki, berat beban yang diangkat serta *coupling* yang digunakan berdasarkan pengamatan di tempat kerja. Selanjutnya mengolah data postur-postur kerja yang telah didapatkan dengan metode REBA yaitu memberikan penilaian-penilaian sesuai postur kerja kemudian menghasilkan berupa kategori *action level*. Terdapat empat kategori *action level* beserta dengan rekomendasi tindakan yang harus dilakukan terhadap postur tersebut.
6. Pengolahan data menggunakan metode *Strain Index* mencakup kegiatan :
 - a. Pengumpulan data enam variabel kerja
 - b. Menetapkan faktor pengali berdasarkan rating yang telah ditetapkan.
 - i. Menentukan $Strain\ Index\ Score = IEM \times DEM \times EMM \times HPM \times SWM \times DD$
 - ii. Mengidentifikasi hasil, sehingga dapat dianalisis apakah sebuah aktivitas kerja aman
7. pengolahan data menggunakan metode QEC, adalah :
 - Tahap 1 : Pengembangan metode untuk merekam postur kerja
 - Tahap 2 : Pengembangan sistem skor untuk pengelompokkan bagian tubuh.
 - Tahap 3 : Pengembangan skor dan daftar tindakan.
 - a. Rekapitulasi Skor QEC
 - b. Investigasi Bagian Tubuh Nilai QEC Terbesar
 - c. Rekomendasi untuk Meminimalkan Nilai QEC Terbesar

4. HASIL PENELITIAN DAN PENGOLAHAN DATA

1. Pengumpulan data

Tabel 5. Pembagian Aktivitas pada Stasiun Pemasakan dan Penyaringan

No	Aktivitas	No	Sub Aktivitas	Jumlah Postur
1	Membawa penggilingan ke stasiun pemasakan	1	Membawa kedelai setelah digiling	3
		2	Pemberian air pada pemasakan	2
		3	Pengambilan alat saring	1
		4	Penuangan hasil pemasakan	3
2	Penyaringan pemasakan hasil	1	Peyaringan hasil	3
		2	Pembuangan ampas	3
		3	Pemberian cuka	3
		4	Pembuangan sisa air	2
		5	Pengambilan hasil saringan untuk pencetakan	3

Tabel 2. Data sudut-sudut postur kerja

Aktivitas	Postur Kerja	Lengan Atas Kanan (°)	Lengan Atas kiri (°)	Lengan kanan bawah (°)	Lengan bawah kiri (°)	Leher (°)	Punggung (°)	Pergelangan tangan kanan (°)	Pergelangan tangan kiri (°)
1.1	1	74	85	0	0	0	74	37	40
	2	84	84	84	93	0	0	28	28
	3	31	21	54	24	kekiri	20	0	0
1.2	1	22	22	20	75	0	0	12	0
	2	64	0	81	0	7	10	34	0
1.3	1	98	0	0	8	22	9	57	0
1.4	1	79	72	72	59	37	47	0	75
	2	16	39	94	61	23	0	26	0
	3	56	63	60	72	kekiri	13	26	0
2.1	1	40	65	50	61	0	21	42	50
	2	49	53	21	65	0	14	15	26
	3	62	58	38	66	19	48	56	52
2.2	1	7	13	87	84	kekiri	21	0	0
	2	0	0	90	90	9	14	13	13
	3	62	58	38	66	19	48	56	52
2.3	1	76	53	45	57	0	38	24	42
	2	51	0	75	29	19	0	9	0
	3	18	16	12	0	17	20	23	0
2.4	1	10	23	25	23	46	0	17	0
	2	31	14	125	90	31	15	47	0
2.5	1	63	33	48	34	44	26	31	57
	2	86	0	87	59	kekiri	0	0	0
	3	48	25	33	0	0	12	43	42

Tabel 2. Data Waktu 10 Denyut Nadi Pekerja

Aktivitas	Denyut Nadi Kerja(second)	Denyut Nadi Kerja (denyut/menit)
1.1	8,20	73,17
1.2	8,07	74,34
1.3	8,10	74,07
1.4	7,10	84,50
2.1	6,23	96,30
2.2	6,45	93,02
2.3	7,03	85,34
2.4	7,24	82,87
2.5	6,54	91,74

$$\text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktupenghitung}} \times 60 = \frac{10 \text{ denyut}}{8,20} \times 60 = 73,17 \text{ Denyut/Menit}$$

2. Pengolahan Data

Tabel 3. Rekapitulasi *grand score* RULA dan REBA

Aktivitas	RULA						REBA					
	Tangan Kanan			Tangan Kiri			Tangan Kanan			Tangan Kiri		
	Postur	Score	Level	Postur	Score	Level	Postur	Score	Level	Postur	Score	Level
1.1	1	7	4	1	6	3	1	6	2	1	6	2
	2	5	3	2	4	2	2	6	2	2	4	2
	3	7	4	3	7	4	3	5	2	3	5	2
1.2	1	3	2	1	3	2	1	4	2	1	3	1
	2	7	4	2	4	2	2	6	2	2	3	1
1.3	1	7	4	1	4	2	1	6	2	1	3	1
1.4	1	7	4	1	7	4	1	8	3	1	8	3
	2	7	4	2	5	3	2	4	2	2	3	1
	3	7	4	3	7	4	3	6	2	3	5	2
2.1	1	7	4	1	7	4	1	5	2	1	7	2
	2	7	4	2	7	4	2	6	2	2	6	2
	3	7	4	3	7	4	3	10	3	3	10	3
2.2	1	7	4	1	7	4	1	8	3	1	8	3
	2	7	4	2	4	2	2	3	1	2	3	1
	3	7	4	3	7	4	3	6	2	3	4	2
2.3	1	7	4	1	6	3	1	9	3	1	6	2
	2	7	4	2	4	2	2	5	2	2	3	1
	3	5	3	3	4	2	3	4	2	3	3	1
2.4	1	7	4	1	5	3	1	5	2	1	5	2
	2	7	4	2	6	3	2	5	2	2	4	2
2.5	1	7	4	1	7	4	1	9	3	1	6	2
	2	7	4	2	5	3	2	6	2	2	5	2
	3	7	4	3	5	4	3	7	2	3	6	2

Proses Coding Postures, adalah proses menterjemahkan postur kerja dari hasil perekaman sesuai dengan postur kerja menurut kode empat digit. Kode tersebut meliputi postur tubuh bagian punggung, lengan, kaki dan berat beban. Berikut kode postur kerja menurut metode OWAS

Tabel 4. Pengkategorian menggunakan OWAS

Aktivitas	Sub Aktivitas	Kode	Kategori
1. Membawa hasil penggilingan ke stasiun pemasakan	1	2142	3 (berbahaya)
	2	2142	3 (berbahaya)
	3	2142	3 (berbahaya)
	4	4142	4 (sangat berbahaya)
2. Penyaringan hasil pemasakan	1	3151	4 (sangat berbahaya)
	2	1231	1 (tidak berbahaya)
	3	2121	2 (sedikit berbahaya)
	4	1221	1 (tidak berbahaya)
	5	2131	2 (sedikit berbahaya)

Tabel 5. Rekapitulasi Data Strain Index

Aktivitas	A		B		C		D		E		F	
	Hasil	Rating	Hasil	Rating	Hasil	Rating	Hasil	Rating	Hasil	Rating	Hasil	Rating
1.1	73,17	1	6,6%	1	0,13 kali usaha/menit	1	28°	3	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5
1.2	74,34	1	2,7%	1	0,26 kali usaha/menit	1	82°	5	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5
1.3	74,07	1	0,53%	1	0,06 kali usaha/menit	1	58°	5	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5
1.4	84,50	1	26,6%	2	2,6 kali usaha/menit	1	28°	3	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5
2.1	96,30	2	18,6%	2	4 kali usaha/menit	2	56°	5	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5
2.2	93,02	2	6,6%	1	0,06 kali usaha/menit	1	13°	2	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5
2.3	85,34	1	6,6%	1	0,06 kali usaha/menit	1	9°	1	Pelan	2	>8 jam	5
2.4	82,87	1	10%	1	1,3 kali usaha/menit	1	17°	2	pelan	2	>8 jam	5
2.5	91,74	2	21,3%	2	1,8 kali usaha/menit	1	43°	4	Sedikit lebih cepat	3	>8 jam	5

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan dari SI Score

Sub Aktivitas	A	B	C	D	E	F	SI Score = AxBxCxDxExF	Kategori (Hazard/ Safe)
1.1	1	0,5	0,5	1,5	1	1,5	0,56	S
1.2	1	0,5	0,5	3	1	1,5	1,12	S
1.3	1	0,5	0,5	3	1	1,5	1,12	S
1.4	1	1	0,5	1,5	1	1,5	1,12	S
2.1	3	1	1	1	1	1,5	13,5	H
2.2	3	0,5	0,5	1	1	1,5	1,12	S
2.3	1	0,5	0,5	1	1	1,5	0,37	S
2.4	1	0,5	0,5	1	1	1,5	0,37	S
2.5	3	1	0,5	2	1	1,5	4,5	S

Tabel 7. Hasil Perhitungan QEC

Aktivitas	Postur	Skor Punggung	Skor Bahu/Lengan	Skor Tangan	Skor Leher	Skor Total	Action level
1.1	1	30	16	26	6	78	2 (sedang)
	2	22	20	28	4	74	2 (sedang)
	3	18	20	26	4	68	1 (rendah)
1.2	1	14	18	22	4	58	1 (rendah)
	2	12	22	26	4	64	1 (rendah)
1.3	1	16	18	10	4	48	1 (rendah)
1.4	1	20	22	30	8	80	2 (sedang)
	2	18	22	30	6	76	2 (sedang)
	3	10	22	30	8	70	2 (sedang)
2.1	1	26	34	34	4	98	3 (tinggi)
	2	24	34	30	6	94	3 (tinggi)
	3	24	20	30	6	80	2 (sedang)
2.2	1	24	20	26	6	76	2 (sedang)
	2	18	20	24	4	66	1 (rendah)
	3	22	20	28	6	76	2 (sedang)
2.3	1	18	18	20	6	62	1 (rendah)
	2	24	18	16	6	64	1 (rendah)
	3	14	18	16	6	54	1 (rendah)
3.4	1	10	22	24	8	64	1 (rendah)
	2	12	10	24	6	52	1 (rendah)
2.5	1	14	22	24	8	68	1 (rendah)
	2	14	22	18	8	62	1 (rendah)
	3	14	22	24	8	68	1 (rendah)

Tabel 8. Analisis Perbaikan Postur Kerja Sub Aktivitas 2.1 (Penyaringan Hasil Pemasakan)

Postur	Kondisi awal	Keterangan	Rekomendasi	Keterangan
Pengambilan hasil masakan	Punggung membungkuk 20-60 derajat, dan leher menunduk lebih dari 20 derajat, posisi kaki tidak tertopang	Postur punggung terlalu membungkuk dan leher terlalu menunduk menyebabkan nyeri otot pada leher, bahu punggung dan pinggang, Kaki tidak tertopang menyebabkan beban pada kaki tidak merata sehingga otot kaki dapat sakit	Punggung tidak terlalu membungkuk dan kaki tertopang	Perancangan tempat kerja dengan mempertimbangkan anthropometri pekerja terutama kedalaman dari stasiun tersebut
Pengangkatan sebelum dituangkan ke saringan	Leher menunduk dengan pergerakan tangan berulang dan posisi tangan menjauhi posisi alamiah	Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Postur punggung terlalu membungkuk dan leher terlalu menunduk menyebabkan nyeri otot pada leher, bahu punggung dan pinggang	Leher tidak menunduk dan posisi tangan lebih dekat dengan sumbu tubuh	Alat penyaringan lebih didekatkan agar mudah dijangkau.
Penuangan ke saringan	Bahu terangkat keatas	Menyebabkan sakit otot pada lengan dan punggung	Seharusnya bahu lebih diturunkan	Hanya pada postur kerja

5. KESIMPULAN

Pada stasiun pemasakan dan penyaringan mempunyai 2 aktivitas dengan 9 sub aktivitas dan 23 postur kerja. Setelah dilakukan perhitungan dengan metode RULA, REBA, OWAS SI dan QEC, dari ke-23 postur yang mengalami Hazard terbesar pada postur 1 dan 2 di sub aktivitas 2.3 sehingga perlu dilakukan perbaikan sesegera mungkin berupa perbaikan postur kerja dan perancangan alang alat bantu.

REFERENSI

- Alexander, David C. 1996. *The Practice and Management of Industrial Ergonomic* New Jersey: Prentice Hall
- Bridger, R.S. 1994. *Introduction to The Ergonomic*. New York: McGraw-Hill International Edition.
- Drinkaus, Phillip. 2003. *The Strain Index: Using Task Level Outputs to Evaluate Job Risk*. Universitas Utah.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed, Taylor & Francis Inc, London Pratiwi, 2011, *Analisis Postur Kerja Operator Menggunakan Metode Strain Index dan Quick Exposure Checklist (QEC)*, Prosiding Seminar nasional RAPI UMS 13 Desember 2011
- Karhu, etc. 1981. "Observing Working Posture in Industry: Example of OWAS Application". *APPLIED ERGONOMICS*
- Li, etc. 1999. *Postural Analysis of Four Jobs on Two Building Construction Sites: an Experience of Using The OWAS Method in Taiwan*. [Joh.med.uoeh-u.ac.jp/e/E/41_3_10.html](http://www.med.uoeh-u.ac.jp/e/E/41_3_10.html)
- Li, G. and Buckle, E. 1999. *Further Development of The Usability and Validity of The Quick Exposure Check (QEC)*. <http://www.hse.gov.uk/research/crr>
- Lueder, R. 1996. A Proposed RULA for Computer Users, *Proceeding of the Ergonomic Summer Workshop*, San Francisco.
- Luopajarvi, T. 1990. *Ergonomic, Analysis of Workplace and Postural Load*, Taylor & Francis Ltd, London.
- McAtamney, L. and Corlett, E.N., 1993. "RULA : A Survey Based Method for the Investigation of Work Related Upper Limb Disorders", *Applied Ergonomics*, 24(2).91-99.
- McAtamney, L. and Hignett, S., 2000. REBA : *Rapid Entire Body Assessment*, *Applied Ergonomics*, 31 : 201-205
- McCormick, E.J. and M.S, Sanders. *Human Factors in Engineering and Design* 7th ed. New York : McGraw-Hill Inc, 1993.
- Moore, J. Steeven and Arun Garg, 1995. *The Strain Index : a proposed method to analyze job for risk of distal upper extremity disorders*. *Journal of Industrial Engineering*.
- Niebel, B.W and Freivald, A. 1999. *Methods Standards & Work Design*, 10th edition, International Edition.
- Pourmahabadian, M, Saraji, J.N, Aghabeighi, M. dan Saddeghi-Naeeni, H. 2005. *Risk Assessment of Developing Distal Upper Extremity Disorders by Strain Index Method in an Assembling Electronic*. *University of Medical Sciences*.
- Pratiwi, 2010, *Analisis Resiko Kerja dengan Strain Index*, Prosiding Seminar Nasional RAPI UMS, 4 Desember 2010
- Pratiwi, 2009, *Analisa Postur Kerja dan Perancangan Alat Bantu Untuk Aktivitas Manual Material Handling*, Prosiding Seminar Nasional Ergonomi di Universitas Diponegoro Semarang, ISBN 978-979-704-802-0, 17-18 Nopember 2009
- Pratiwi, 2008, *Analisis Postur Kerja Operator Dengan Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) di Industri Tahu*, Prosiding Simposium Nasional Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri VII , ISSN 1414-9612, 18 Desember 2008, Hal. I.01-08

- Pratiwi, 2008, *Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode RULA dan REBA*, National Conference on Applied Ergonomics, ISBN 978-979-18304-0-9, 29 Juli 2008, Hal. 41
- Tayyari, F. and Smith, J. L. 1997. *Operational Ergonomics, Principles and Application*, Chapman & Hall, London.
- Waters, T. S. & Putz-Anderson, V., 1996. *Manual Material Handling*, Edited by Bharattachary, AQ & McGlothlin, J. D., 1996. Occupational Theory and Applications, Marcel Dekker Inc, New York.