

Analisis postur kerja pekerja di pabrik teh hijau Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung

Analysis of work posture of workers in the Research Institute for Tea and Cinchona green tea factory, Gambung

Natalia Florentin Agapa^{*}, Noer Addnina Zahra^{**}, dan Kralawi Sita^{***}

^{*}Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora, Bulaksumur, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta 5528

^{**}Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung - Sumedang km 21, Jatinangor Sumedang 45363

^{***}Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung
Desa Mekarsari Kecamatan Pasirjambu Kabupaten Bandung 40972

Email: nataliameko11@gmail.com

Diajukan: 1 Februari 2019; direvisi: 18 Maret 2019; diterima: 6 Mei 2019

Abstrak

Postur kerja yang kurang nyaman akan menyebabkan timbulnya masalah ergonomi seperti *Muskuloskeletal disorders* (MSDs) sehingga pekerja merasa tidak nyaman dan pekerjaan menjadi beresiko dan tidak produktif. Penelitian ini bertujuan untuk 1) menganalisis keluhan MSDs pekerja di Pabrik Teh Hijau; 2) menganalisis postur kerja pada proses pengolahan teh hijau yang memiliki keluhan MSDs tertinggi; 3) menganalisis hubungan karakteristik individu pekerja dan keluhan MSDs. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Pabrik Teh Hijau PPTK Gambung. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi dan wawancara menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Analisis data meliputi 1) analisis postur kerja dengan menggunakan metode OWAS dan RULA, dan 2) analisis hubungan dengan korelasi Rank Spearman. Hasil penelitian menunjukkan 1) keluhan MSDs tertinggi terjadi pada stasiun pengepakan, 2) dari analisis OWAS dan RULA, postur kerja yang memiliki tingkat resiko sangat tinggi dan membutuhkan perbaikan segera adalah posisi saat memasukkan teh ke dalam karung, perataan teh

dalam karung, menaikan karung ke atas troli , mendorong troli , menarik troli , mengangkat karung dari atas troli dan meletakan karung pada susunan terendah dan teratas; 3) terdapat hubungan antara masa kerja dengan jenis pekerjaan, dan antara lama waktu bekerja efektif dengan keluhan MSDs.

Kata kunci: ergonomi, postur kerja, MSDs, OWAS, RULA

Abstract

Uncomfortable work postures will cause ergonomic problems such as musculoskeletal disorders (MSDs) so that workers feel uncomfortable and work becomes risky and unproductive. This study aims to 1) analyze MSDs complaints of workers at the Green Tea Factory; 2) analyze work posture in green tea processing which has the highest complaints of MSDs; 3) analyze the relationship of individual worker characteristics and MSDs complaints. This study uses a descriptive method with a quantitative approach. This research was conducted at the PPTK Gambung Green Tea Factory. Data collection was carried out by observation and interview techniques using the

Nordic Body Map (NBM) questionnaire. Data analysis includes 1) analysis of work posture using the OWAS and RULA methods, and 2) analysis of the correlation with Rank Spearman correlation. The results showed that 1) the highest MSDs complaints occurred at packing stations, 2) from the OWAS and RULA analysis, the work posture that had a very high risk level and needed immediate repairs was the position when putting tea in sacks, leveling tea in sacks, raising sacks to top of the trolley, push the trolley, pull the trolley, lift the sack from the top of the trolley and put the sack on the lowest and top arrangement; 3) there is a relationship between the working period with the type of work, and between the length effective work time with complaints MSDs.

Keywords : *ergonomic, work posture, MSDs, OWAS, RULA*

PENDAHULUAN

Dalam sebuah industri, pekerja merupakan elemen yang penting dalam mempertahankan keberlanjutan perusahaan untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi diperlukan pekerja yang produktif juga dan keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang (Kroemer dan Grandjean, 2000; Guntarti, 2014). Sehingga, jaminan kesehatan pekerja harus diperhatikan agar perusahaan dapat berlangsung sehat. Oleh sebab itu, lingkungan kerja yang nyaman dan desain pekerjaan yang nyaman akan berdampak terhadap kesehatan pekerja.

Desain pekerjaan yang kurang nyaman akan menyebabkan timbulnya masalah ergonomi sehingga pekerja merasa tidak nyaman dan dapat mempengaruhi postur tubuh dari pekerja tersebut.

Kesalahan pada postur tubuh akan berakibat fatal sehingga pekerja tidak produktif dalam melakukan pekerjaan. Sebaliknya, jika desain pekerjaan nyaman maka tidak terjadi kesalahan pada postur pekerja. Sehingga suatu pekerjaan dapat terselesaikan dengan cepat, efisien tanpa harus menimbulkan risiko yang tinggi. Ergonomi yang diterapkan dalam pekerjaan akan membuat pekerja lebih nyaman dan produktif (Sutajaya, 2009).

Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) memiliki unit bisnis Pabrik Teh Hijau yang memproduksi bubuk teh hijau dengan rata-rata produksi berton-ton teh hijau per hari. Secara umum, proses pengolahan teh hijau terdiri dari pelayuan, penggulungan, pengeringan I, pengeringan II, sortasi, dan pengepakan (Santoso, 2008; Singh *et al.*, 2014). Sama seperti proses pengelolaan teh hijau di Pabrik Teh Hijau meliputi pengangkutan pucuk dari truk menuju ruang penyimpanan sementara, pelayuan, penggulungan, pengeringan 1, pengeringan 2, dan pengepakan.

Pabrik Teh Hijau PPTK dilengkapi dengan mesin dan peralatan yang membantu pekerjaan. Namun, pada kenyataannya beberapa pekerjaan masih dilakukan secara manual yang dapat menyebabkan tingginya beban pekerjaan yang ditanggung oleh pekerja. Tidak hanya itu, pekerjaan ini dilakukan secara berulang-ulang dan dalam waktu yang cukup lama.

Salah satu akibat yang dapat diterima oleh pekerja karena desain pekerjaan yang tidak nyaman adalah *Muskuloskeletal Disorder* (MSDs). Besarnya kasus MSDs di EU dapat menyebabkan hilangnya 100 juta hari kerja setiap tahunnya dan menelan biaya yang cukup besar

(Delleman *et al.*, 2004), dan hilangnya produktivitas setara dengan 2% dari PDB (Bevan, 2015).

Muskuloskeletal disorders (MSDs) gangguan muskuloskeletal adalah kondisi bahwa otot menderita beban dari kegiatan statis dan berulang yang terjadi berturut-turut selama periode yang cukup lama yang menyebabkan keluhan kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Hal ini disebabkan oleh postur kerja yang tidak alami seperti karakteristik tuntutan tugas, alat-alat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan melampaui keterbatasan pekerja dalam bekerja (Sholihah *et al.*, 2015).

MSDs ditandai dengan adanya rasa sakit pada bagian tubuh tertentu dan hal ini dapat saja dialami oleh pekerja di Pabrik Teh Hijau PPTK. Beban kerja yang berat yang dilakukan berulang-ulang dan juga postur pekerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan rasa sakit pada bagian tubuh pekerja di Pabrik Teh Hijau PPTK, yang disebut kelelahan fisik. Kelelahan fisik dapat berupa sakit atau nyeri pada sistem kerangka dan otot manusia, sedangkan kelelahan psikis dapat berupa rasa jemu atau bosan terhadap pekerjaan yang dilakukan. Hal ini dikarenakan setiap manusia memiliki keterbatasan, terutama yang berkaitan dengan aspek fisik dan psikologis.

Dalam ergonomi, dikenal berbagai metode pendekatan postur kerja diantaranya metode *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Dengan menggunakan pendekatan OWAS dan RULA ini diharapkan resiko MSDs pekerja di pabrik teh hijau dapat ditekan, biaya kesehatan akibat postur yang salah dapat dikurangi,

kenyamanan pekerja dapat ditingkatkan dan meningkatkan produktivitas dan kinerja pekerja.

Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan keluaran dalam proses produksi dan menambah tingkat kesalahan kerja. Satu hal yang perlu mendapat perhatian dalam rangka meminimalkan kelelahan kerja adalah ergonomi. Ergonomi selalu dibutuhkan pembaharuan, karena pekerja lapangan selalu berhadapan dengan masalah yang menyangkut MSDs (Anonim, 2014).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan terdapat beberapa faktor yang dapat menimbulkan terjadinya MSDs, antara lain faktor ergonomik seperti sikap kerja atau posisi kerja, faktor individu seperti usia, masa kerja, lama bekerja, gender, indeks massa tubuh (IMT), aktivitas olahraga, aktivitas merokok, dan faktor psikososial (Astuti dan Suhardi, 2009; Jaffar, *et al.*, 2011; Bodin, *et al.*, 2012; Friska dan Martiana, 2014; Iqsal, *et al.*, 2014; Sadhegian, *et al.*, 2014; Ulfah *et al.*, 2014; Dianat *et al.*, 2015; Nauli *et al.*, 2015).

Penelitian mengenai faktor ergonomik di Pabrik Teh Hijau PPTK belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: 1) menganalisis keluhan MSDs pekerja di Pabrik Teh Hijau; 2) menganalisis postur kerja pada proses pengolahan teh hijau yang memiliki keluhan MSDs tertinggi; 3) menganalisis hubungan karakteristik individu pekerja dan keluhan MSDs.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif dengan menggunakan pendekatan

kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Pabrik Teh Hijau PPTK pada bulan Januari 2019. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara di lapangan, meliputi penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) secara *purposive sampling* kepada 10 pekerja dan pengamatan langsung postur kerja pekerja dengan tingkat NBM tertinggi. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari referensi dan literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

Tahapan pengumpulan data diawali dengan menyebarkan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Kuesioner NBM merupakan bentuk *check list ergonomic* yang digunakan, karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapih. NBM berfungsi mengetahui bagian tubuh manusia yang terasa sakit yang telah dibagi menjadi 9 (sembilan) bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, pinggang/pantat, lutut, tumit/kaki (Priyono, 2014; Yuamita dan Sarry, 2017).

Tahapan selanjutnya ialah menganalisis resiko postur kerja dengan menggunakan 2 (dua) metode postur kerja, yaitu metode OWAS dan metode RULA. Metode OWAS merupakan metode postur kerja yang pertama kali dikenalkan sebagai sebuah metode yang sederhana dan dapat digunakan untuk menganalisis beban yang diberikan pada postur tubuh (Tarawaka, 2014, Hatice *et al.*, 2015). Metode RULA merupakan perbaikan dan penyempurnaan dari metode OWAS dan REBA (Budiman dan Setyaningrum, 2006). Hasil analisis postur kerja dengan Metode RULA dan

metode OWAS dapat mengetahui bagian postur kerja yang beresiko terkena cedera MSDs. Selain itu, dapat mengetahui usulan perbaikan dalam postur kerja yang tidak beresiko cedera MSDs.

Langkah-langkah dalam melakukan analisis postur kerja menggunakan metode *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) (O.Korhu, 1981 dalam Tarawaka, 2014)

1. Menentukan skor terhadap sikap punggung, dengan kriteria skor 1-3.
2. Menentukan skor terhadap sikap lengan, dengan kriteria skor 1 – 3.
3. Menentukan skor terhadap sikap kaki, dengan kriteria skor 1 – 4.
4. Menentukan skor terhadap beban, dengan kriteria skor 1 – 3.
5. Menentukan skor akhir hasil kombinasi dari skor punggung, lengan, kaki, dan beban menggunakan tabel skor metode OWAS.

Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas. Metode ini dirancang oleh McAtamney dan Corlett (1993) yang menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban muskuloskeletal di dalam sebuah pekerjaan yang memiliki resiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas. Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan penilaian postur leher, punggung dan lengan atas. Setiap pergerakan diberi skor yang telah ditetapkan (Pangaribuan, 2009). Langkah-langkah dalam melakukan analisis postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah sebagai berikut:

1. Membagi dua group pengamatan postur tubuh, yaitu group A yang terdiri dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan group B terdiri dari postur tubuh leher, punggung, dan kaki.
2. Mengukur skor beban dan skor aktivitas, kemudian menilai setiap postur kerja dari masing-masing-masing group menggunakan form RULA ke dalam skor A dan B.
3. Menentukan skor akhir RULA dari hasil kombinasi skor A dan skor B menggunakan form RULA (McAtemni dan Corlett, 1993)
4. Menentukan action level dari postur kerja tenaga kerja.

TABEL 1
Makna Nilai Kekuatan dan Arah Korelasi Rank Spearman

Parameter	Nilai	Makna
Kekuatan korelasi	0.000 – 0.199	Sangat lemah
	0.200 – 0.399	Lemah
	0.400 – 0.599	Sedang
	0.600 – 0.799	Kuat
	0.800 – 1.000	Sangat kuat
Arah korelasi	+ (positif)	Searah, semakin besar nilai Xi semakin besar pula nilai Yi
	- (negatif)	Berlawanan arah, semakin besar nilai Xi semakin kecil nilai Yi, dan sebaliknya.

Sumber : Siegel 1997; Santoso 2004

Metode analisis hubungan karakteristik individu dan tingkat keluhan kerja menggunakan statistik non parametrik dengan analisis korelasi Spearman untuk melihat keeratan hubungan antar variabel karakteristik individu dan keluhan MSDs. Pemilihan statistik non parametrik dengan analisis korelasi Rank Spearman didasarkan pada karakter data ordinal atau numerik,

sampel kecil, dan tidak terdistribusi normal berdasarkan uji normalitas Kolmogorov Smirnov (Siegel, 1997; Santoso, 2004). Analisis korelasi Spearman dibantu dengan menggunakan program software SPSS ver. 23. Makna nilai kekuatan dan arah korelasi Rank Spearman disajikan pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pekerja Pabrik Teh Hijau

Keluhan MSDs dapat dilihat dari faktor karakteristik individu pekerja. Adapun hasil karakteristik pekerja pengolahan teh hijau di Pabrik Teh Hijau PPTK Gambung disajikan pada Tabel 2. berikut ini.

Berdasarkan Tabel 2. di atas, karakteristik pekerja di pabrik pengolahan teh dan kina Gambung meliputi jenis kelamin, umur, massa kerja, IMT, aktivitas merokok, aktivitas olahraga dan waktu bekerja. Sebagian besar jenis kelamin pekerja yaitu laki-laki dengan jumlah 10 orang atau 100%. Pekerja sebagian besar berumur dewasa dengan masa kerja kurang dari lima tahun dengan IMT normal. Hampir seluruh pekerja memiliki kebiasaan merokok kisaran 10-20 batang/hari. Kebiasaan olahraga pekerja sebanyak 0-5 jam seminggu dan lama waktu efektif pekerja yaitu 12-16 jam perhari.

Karakteristik pekerja memungkinkan terjadinya penurunan kinerja seseorang, misalnya usia, penurunan kinerja terjadi dikarenakan menurunnya keterampilan-keterampilan fisik yang dimiliki seseorang seiring dengan bertambahnya umur

(Suma'mur, 2009). Selain usia, karakteristik lain seperti pengalaman, masa kerja, dan durasi kerja akan meningkatkan prevalensi keluhan MSDs meningkat 40% ketika tahun kerja sudah lebih dari 6 tahun (Alghadir dan Anwer, 2015).

Analisis Tingkat Keluhan Kerja NBM

Untuk mengetahui stasiun kerjapada proses pengolahan teh hijau dengan keluhan MSDs tertinggi, dilakukan penyebaran kuisioner *Nordic Body Map* yang berisi pertanyaan 28 jenis keluhan. Distribusi hasil analisis bobot nilai keluhan MSDs berdasarkan NBM Questioner disajikan pada Tabel 3.

Analisis postur kerja dilakukan di

stasiun kerja pengepakan, karena hasil rekapitulasi kuisioner *Nordic Body Map* menunjukkan keluhan tertinggi dialami pekerja pada stasiun kerja pengepakan. Serta, hasil rekapitulasi kuisioner *Nordic Body Map* pun menunjukkan keluhan tertinggi yang dialami pekerja pada stasiun pengepakan adalah sakit pada bagian leher, bahu, lengan, punggung, dan tangan. Secara rinci ditunjukkan pada Tabel 4. Keluhan-keluhan tersebut dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal pada pekerja. Sehingga, perlu dilakukan analisis postur tubuh pekerja agar dapat mengetahui seberapa besar resiko cedera muskuloskeletal pada pekerja di stasiun pengepakan.

TABEL 2
Karakteristik responden pekerja pengolahan teh hijau

Variabel	Kategori	Jumlah	%	Range	X ± Sd
Jenis Kelamin	Perempuan	0	0	-	-
	Laki-laki	10	100		
Umur	Remaja	2	20	19-48	28,3±8,564
	Dewasa	8	80		
Masa Kerja	≤5 tahun	9	90	1-20	3,4±5,892
	>5 tahun	1	10		
IMT (WHO Expert Consultation, 2004)	Underweight (<18,50)	1	10	17,19-28,91	20,68 ± 3,285
	Normal (18,50-24,99)	8	80		
	Overweight (≥25)	1	10		
Aktivitas Merokok (Vaora et al., 2014)	Tidak	1	10	0-36	11,8 ± 9,40
	Ringan (< 10 batang/hari)	2	20		
	Sedang (10 – 20 batang/hari)	6	60		
	Berat (> 20 batang /hari)	1	10		
Aktivitas Olaharga (Pejtersen et al., 2011)	Tidak	1	10	0-5	2,6±1,57
	Physical inactive (< 2 jam/minggu)	0	0		
	Light Physical (2-4 jam/minggu)	6	60		
	More Vigorous Physical (≥ 4 jam/minggu)	3	30		
Waktu Kerja Efektif	≤12 jam per hari	6	60	12 – 16	12,9±1,449
	>12 jam per hari	4	40		

Sumber : Analisis Data Primer, 2019

TABEL 3
Distribusi analisis nilai keluhan MSDs berdasarkan NBM Questioner

Kegiatan	Range NBM	Range skor NBM pekerja	Rata-Rata
Pengangkutan	0-112	33-40	36,5
Pelayuan	0-112	31-55	43
Penggulungan	0-112	39-45	42
Pengeringan I	0-112	44-52	48
Pengepakan	0-112	49-54	51,5

Sumber : Analisis Data Primer, 2019

Analisis Resiko Postur Kerja Metode OWAS dan RULA

Hasil rekapitulasi koesioner *Nordic Body Map* menunjukkan stasiun kerja pengepakan merupakan stasiun kerja dengan keluhan MSDs tertinggi, sehingga dilakukan analisis resiko postur kerja terhadap pekerja di stasiun kerja pengepakan. Analisis resiko postur kerja yang dilakukan menggunakan metode RULA dan metode OWAS. Adapun hasil analisis postur kerja menggunakan metode RULA dan metode OWAS (Tabel 5., Gambar 1.).

Hasil analisis postur tubuh kerja dengan metode OWAS dan RULA pada aktivitas pemasukan teh ke dalam karung dengan 2 tangan menunjukkan bahwa aktivitas tersebut dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal. Hasil metode OWAS menunjukkan perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang, sedangkan hasil dari metode RULA kategori 7 masuk ke dalam action level 4, yang menunjukkan perlu perbaikan dengan waktu sekarang juga.

Analisis postur tubuh kerja dengan metode OWAS dan RULA pada aktivitas pemasukan teh ke dalam karung dengan 1 tangan pun menunjukkan hal yang sama seperti pemasukan teh dengan 2 tangan,

yaitu dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal. Kedua metode tersebut menghasilkan tingkatan level resiko cedera musculoskeletal yang berbeda. Metode OWAS menunjukkan perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang, sedangkan metode RULA dengan kategori 7 masuk ke dalam action level 4, yang menunjukkan perlu perbaikan dengan waktu sekarang juga.

Sementara itu, hasil penialain metode OWAS terhadap aktivitas perataan teh menunjukkan perlu adanya perbaikan segera mungkin, sedangkan hasil penilaian dengan metode RULA menunjukkan perlu adanya perbaikan sekarang juga, karena kategori 7 termasuk kedalam action level 4 yang menunjukkan adanya resiko tinggi terhadap cedera muskuloskeletal. Perbedaan level resiko dari kedua metode tersebut tidak berbeda jauh.

Hasil penilain aktivitas tahapan perataan dengan mengangkat karung menggunakan metode OWAS dan RULA menunjukkan hasil yang sama seperti perataan dengan menggoyangkan karung. Kedua metode menghasilkan, bahwa tahapan ini beresiko terhadap cedera muskuloskeletal. Meskipun kedua metode tersebut menghasilkan tingkatan level resiko yang berbeda, tetapi perbedaan level resiko tidak berbeda jauh.

Penilaian terhadap aktivitas penimbangan menunjukkan hasil tidak adanya resiko cedera muskuloskeletal, sehingga tidak perlu dilakukan tindakan perbaikan terhadap postur kerja penimbangan. Sementara itu, penilaian aktivitas postur kerja terhadap perajutan menggunakan menunjukkan hasil yang berbeda. Metode OWAS menunjukkan tidak

perlu ada perbaikan, karena tidak beresiko adanya cedera muskuloskeletal, sedangkan metode RULA menunjukkan adanya resiko cedera muskuloskeletal yang sangat kecil, sehingga diperlukan perbaikan beberapa waktu ke depan. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu pergelangan tangan. Metode RULA memperhitungkan posisi dan pergerakan pergelangan tangan, sedangkan metode OWAS tidak.

Hasil analisis postur tubuh kerja pada aktivitas penarikan menunjukkan hasil yang berbanding terbalik. Metode OWAS menunjukkan hasil tidak adanya resiko terhadap cedera muskuloskeletal, sehingga tidak perlu ada perbaikan. Sedangkan hasil dengan metode RULA menunjukkan perlu adanya tindakan perbaikan dalam waktu dekat. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu, perhitungan pada bagian otot. Metode RULA memperhitungkan kerja otot pekerja, sedangkan metode OWAS tidak.

Pada aktivitas pengangkutan karung ke atas troli hasil analisisnya sama, bahwa postur kerja ini beresiko cedera muskuloskeletal yang memerlukan tindakan perbaikan segera mungkin.

Hasil penilaian aktivitas menaikan karung ke atas troli menunjukkan hasil yang berbeda. Metode OWAS menunjukkan perlu adanya perbaikan diwaktu yang akan datang, sedangkan metode RULA menunjukkan adanya resiko cedera muskuloskeletal yang sangat tinggi, sehingga diperlukan perbaikan sekarang juga. Kedua metode tersebut menghasilkan tingkat level resiko yang cukup jauh perbedaannya. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya perbedaan

perhitung terhadap postur kerja pekerja. Metode RULA memperhitungkan posisi dan pergerakan pergelangan tangan, serta aktivitas otot, sedangkan metode OWAS tidak memperhitungkan hal tersebut.

Hasil penilaian terhadap aktivitas meletakkan karung keatas troli menunjukkan hasil yang sama. Kedua Metode tersebut menunjukkan perlu adanya perbaikan diwaktu yang akan datang, karena postur kerja beresiko cedera muskuloskeletal dengan level resiko sedang.

Sementara itu, hasil penilaian aktivitas postur kerja pada aktivitas mendorong troli menunjukkan hasil yang sama, yaitu perlu dilakukan perbaikan. Meskipun metode OWAS menunjukkan perlu adanya perbaikan segera mungkin, sedangkan metode RULA menunjukkan adanya resiko cedera muskuloskeletal yang sangat tinggi, sehingga diperlukan perbaikan sekarang juga.

Hasil Analisis postur tubuh kerja pada aktivitas menarik troli menunjukkan hasil yang berbanding terbalik. Hasil yang diperoleh dari metode OWAS menunjukkan tidak perlu adanya perbaikan, sedangkan metode RULA menunjukkan perlu adanya perbaikan segera mungkin karena beresiko cedera muskuloskeletal sangat tinggi.

Hasil analisis postur kerja pada aktivitas mengangkat karung dari atas troli menunjukkan perlu adanya tindakan perbaikan. Metode OWAS menunjukkan perlu adanya perbaikan segera mungkin, sedangkan metode RULA menunjukkan adanya resiko cedera muskuloskeletal yang sangat tinggi, sehingga diperlukan perbaikan sekarang juga.

TABEL 4

Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan MSDs

No	Jenis keluhan setelah bekerja	Pengangkutan (orang)		Pelayuan (orang)		Penggulungan (orang)		Pengeringan (orang)		Pengepakan (orang)		Total		%	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	0	2	1	1	1	1	2	0	2	0	6	4	60	40
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	2	8	20	80
3	Sakit di bahu kiri	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	6	4	60	40
4	Sakit di bahu kanan	1	1		2	2	0	1	1	2	0	6	4	60	40
5	Sakit pada lengan atas kiri	1	1	1	1	1	1	2	0	2	0	7	3	70	30
6	Sakit di punggung	2	0	1	1	2	0	2	0	1	1	8	2	80	20
7	Sakit pada lengan atas kanan	1	1	1	1	2	0	1	1	2	0	7	3	70	30
8	Sakit pada pinggang	1	1	2	0	2	0	2	0	2	0	9	1	90	10
9	Sakit pada bokong	0	2	0	2	0	2	0	2	1	1	1	9	10	90
10	Sakit pada pantat	0	2	0	2	0	2	0	2	1	1	1	9	10	90
11	Sakit pada siku kiri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	50	50
12	Sakit pada siku kanan	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	4	6	40	60
13	Sakit pada lengan bawah kiri	1	1	1	1	0	2	2	0	1	1	5	5	50	50
14	Sakit pada lengan bawah kanan	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	60	40
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	0	1	1	1	1	2	0	2	0	8	2	80	20
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	0	1	1	2	0	1	1	2	0	8	2	80	20
17	Sakit pada tangan kiri	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	6	4	60	40
18	Sakit pada tangan kanan	0	2	1	1	2	0	1	1	1	1	5	5	50	50
19	Sakit pada paha kiri	0	2	1	1	1	1	2	0	0	2	4	6	40	60
20	Sakit pada paha kanan	0	2	1	1	1	1	2	0	0	2	4	6	40	60
21	Sakit pada lutut kiri	0	2	1	1	1	1	1	1	0	2	3	7	30	70
22	Sakit pada lutut kanan	0	2	1	1	2	0	0	2	0	2	3	7	30	70
23	Sakit pada betis kiri	0	2	1	1	1	1	2	0	1	1	5	5	50	50
24	Sakit pada betis kanan	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6	40	60
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	0	2	0	2	1	1	0	2	0	2	1	9	10	90
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	0	2	0	2	1	1	1	1	0	2	2	8	20	80
27	Sakit pada kaki kiri	0	2	0	2	1	1	0	2	1	1	2	8	20	80
28	Sakit pada kaki kanan	0	2	0	2	1	1	0	2	1	1	2	8	20	80
Total keluhan		18	38	23	33	30	26	28	28	31	25				

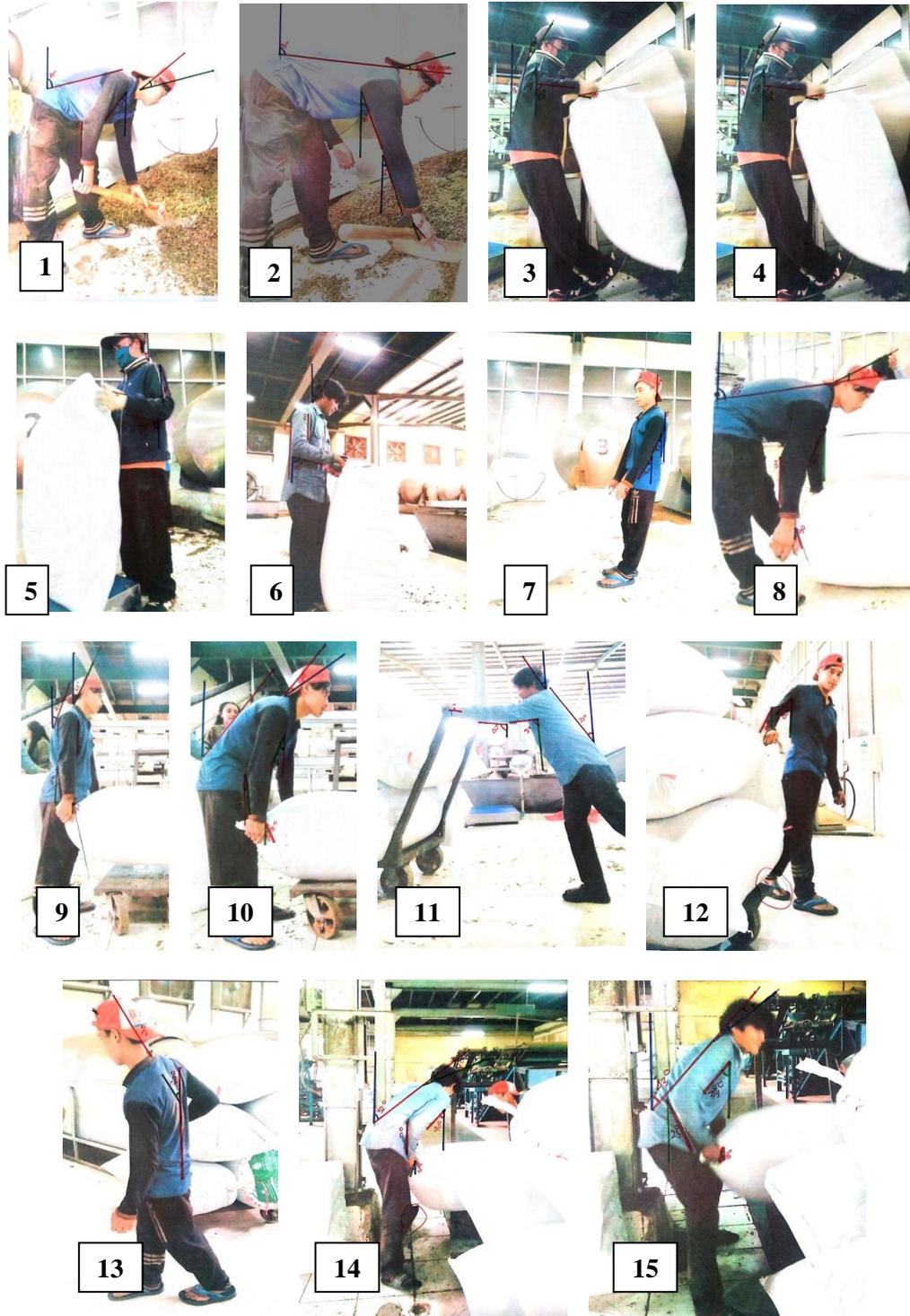
Sumber : Analisis Data Primer, 2019

TABEL 5
 Nilai Skor Level Aktivitas

No.	Aktivitas	OWAS	RULA	Keterangan
1.	Pemasukan teh ke dalam karung dengan 2 tangan	2	7	OWAS Kategori 2 : Perlu dilakukan perbaikan RULA Kategori 7 : Sikap ini dapat menyebabkan cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan resiko sangat tinggi, sehingga perlu tindakan perbaikan sekarang juga.
2.	Pemasukan teh ke dalam karung dengan 1 tangan	2	7	OWAS Kategori 2 : Perlu dilakukan perbaikan RULA Kategori 7 : Sikap ini dapat menyebabkan cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan resiko sangat tinggi, sehingga perlu tindakan perbaikan sekarang juga.
3.	Perataan dengan mengangkat karung	3	7	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 7 : Sikap ini dapat menyebabkan cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan resiko sangat tinggi, sehingga perlu tindakan perbaikan sekarang juga.
4.	Perataan dengan menggoyang karung	3	7	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 7 : Sikap ini dapat menyebabkan cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan resiko sangat tinggi, sehingga perlu tindakan perbaikan sekarang juga.
	Penimbangan	1	2	OWAS Kategori 1 : Tidak Perlu ada perbaikan RULA Kategori 2 : Aman, Tidak Perlu ada perbaikan
6.	Perajutan	1	3	OWAS Kategori 1 : Tidak Perlu ada perbaikan RULA Kategori 3 : Sangat kecil beresiko cedera <i>muskuloskeletal</i> .
7.	Penarikan	1	6	OWAS Kategori 1 : Tidak Perlu ada perbaikan RULA Kategori 6 : Beresiko cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan level resiko sedang
8.	Mengangkut Karung ke atas troli	3	6	OWAS Kategori 3 : Pada postur kerja ini berpotensi menyebabkan cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan ketegangan yang sangat signifikan RULA Kategori 6 : Beresiko cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan level resiko sedang
9.	Menaikan karung ke atas troli	2	7	OWAS Kategori 2 : Perlu di lakukan perbaikan RULA Kategori 7 : Sikap ini dapat menyebabkan cedera <i>muskuloskeletal</i> dengan resiko sangat tinggi, sehingga perlu tindakan perbaikan sekarang juga
10.	Meletakkan ke atas troli	3	5	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 5 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin
11.	Mendorong troli	3	7	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 7 : Perlu dilakukan perbaikan sekarang juga
12.	Menarik troli	1	7	OWAS Kategori 1 : Tidak perlu dilakukan perbaikan RULA Kategori 7 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin
13.	Menarik troli (Mengangkat dari atas troli)	3	7	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 7 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin
14.	Menarik troli (Meletakkan di susunan rendah)	3	6	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 6 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin

No.	Aktivitas	OWAS	RULA	Keterangan
15.	Menarik troli (Meletakkan di susunan tertinggi)	3	4	OWAS Kategori 3 : Perlu dilakukan perbaikan segera mungkin RULA Kategori 4 : Perlu dilakukan perbaikan beberapa waktu ke depan

Sumber : Analisis data Primer, 2019



GAMBAR 1
Keterangan Tabel 5. Nilai Skor Level Aktivitas

Hasil penilaian aktivitas postur kerja tersebut menggunakan metode OWAS dan RULA menunjukkan hasil yang sama. Kedua Metode tersebut menunjukkan perlu adanya perbaikan segera mungkin, karena postur kerja beresiko cedera muskuloskeletal engan level resiko sedang.

Hasil analisis postur kerja tersebut menggunakan metode OWAS dan RULA menunjukkan perlu tindakan perbaikan. Metode OWAS menunjukkan perlu adanya perbaikan segera mungkin, sedangkan metode RULA menunjukkan perlu adanya perbaikan beberapa waktu ke depan.

Analisis Hubungan Karakteristik Individu dan Keluhan MSDs

Analisis hubungan karakteristik individu pekerja terhadap keluhan MSDs merupakan jenis analisis korelasi Spearman, karena data yang digunakan tidak terdistribusi normal, sampel < 20 , dan data yang digunakan merupakan data ordanik. Analisis yang dilakukan menggunakan program software SPSS ver 23. Adapun hasil analisis yang dilakukan sebagai berikut.

Dari hasil analisis korelasi Spearman pada Tabel 6. menunjukkan bahwa adanya hubungan yang sangat kuat bersifat negatif antara jenis pekerjaan dengan masa kerja dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0.877 dan nilai Sig. sebesar 0.001 pada taraf Sig. 0.05 . Hasil korelasi ini selaras dengan hasil penelitian Dianat *et al.* (2015) bahwa hubungan ini dapat diartikan bahwa semakin lama masa kerja pekerja maka semakin ringan jenis pekerjaan yang dilakukan, karena hasil dari analisis korelasi rank spearman menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut berkorelasi sangat kuat. Seperti halnya pada proses pengangkutan

pucuk dari truk ke pelayuan dimana berdasarkan analisis NBM memiliki keluhan MSDs terkecil dibandingkan dengan proses lainnya. Selain itu, dari hasil analisis korelasi Spearman juga menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat bersifat negatif antara lama waktu efektif bekerja dengan tingkat keluhan MSDs dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0.864 dan nilai Sig. sebesar 0.001 pada taraf Sig. 0.05 . Hasil korelasi ini selaras dengan hasil penelitian Iqsal, *et al.* (2014) dan Alghadir dan Anwer (2015). Hubungan ini dapat diartikan bahwa semakin sedikit waktu efektif bekerja yang dilakukan maka semakin tinggi keluhan MSDs yang dialami pekerja, dan sebaliknya. Hal ini dikarenakan waktu menunggu pekerja menjadi lebih lama yang cenderung dapat menimbulkan kebosanan dan kelelahan yang kemudian dapat menimbulkan terjadinya keluhan MSDs. Handayani *et al.* (2011) dalam penelitiannya di salah satu perusahaan sanitary di Tangerang mengungkapkan bahwa keluhan MSDs dapat menurunkan produktivitas pekerja dengan presentase 40-80%.

Untuk karakteristik individu lainnya, seperti jenis pekerjaan, jenis kelamin, umur, masa kerja, indeks massa tubuh (IMT), kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga menunjukkan tidak terdapat hubungan dengan tingkat keluhan MSDs. Jenis kelamin tidak berhubungan dengan keluhan MSDs karena seluruh pekerja berjenis kelamin laki-laki sehingga tidak dapat dianalisis hubungannya dengan keluhan MSDs. Umur tidak berhubungan dengan keluhan MSDs karena baik pekerja usianya muda ataupun tua memiliki keluhan MSDs yang sama dan walaupun umurnya

sudah tua tetapi karena sudah terbiasa sehingga keluhan MSDs tidak ada atau cenderung diabaikan (Setyaningsih *et al.*, 2013). Masa kerja tidak berhubungan dengan keluhan MSDs, karena baik pekerja dengan masa kerja baru dan lama memiliki keluhan MSDs yang sama atau tidak ada keluhan dimana para pekerja telah beradaptasi dengan pekerjaannya sehingga memberikan efek positif dalam menurunkan ketegangan dan meningkatkan performansi kerja (Setyaningsih *et al.*, 2013). IMT tidak berhubungan dengan keluhan MSDs karena meskipun pekerjaan di pabrik teh hijau termasuk pekerjaan dengan beban berat dan membutuhkan tenaga yang kuat tetapi beban tersebut masih dapat ditopang oleh tubuh yang sebagian besar pekerja memiliki indeks IMT normal sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi *et al.* (2017). Kebiasaan merokok tidak berhubungan dengan keluhan MSDs karena baik perokok aktif dan pasif memiliki keluhan yang sama dimana kebiasaan merokok akan dilakukan pekerja ketika

masa menunggu atau istirahat. Kebiasaan berolahraga tidak berhubungan dengan MSDs dapat dikarenakan frekuensi pekerja dalam melakukan olahraga tidak teratur setiap minggunya sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuryaningtyas dan Martiana, (2014).

Berdasarkan hasil koesioner *Nordic Body Map* terhadap pekerja pada stasiun kerja pengepakan menunjukkan bahwa postur tubuh bagian leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan merupakan bagian tubuh dengan keluhan tertinggi. Sedangkan hasil analisis postur kerja terhadap bagian tubuh tersebut dengan metode RULA menunjukkan bagian tubuh leher, punggung, dan pergelangan tangan secara berurutan merupakan bagian tubuh yang paling beresiko terkena cedera muskuloskeletal. Sementara itu, berdasarkan hasil analisis postur kerja dengan metode OWAS menunjukkan level resiko tertinggi terkena cedera muskuloskeletal terdapat pada hubungan beban yang ditanggung setiap pekerja.

TABEL 6
Hasil Analisis Korelasi Rank Spearman

Hubungan antar variabel	Koef. Spearman	Sig. (0.05)	Keterangan
Jenis pekerjaan <—> Masa kerja	-0.877	0.001	Sangat kuat
Lama bekerja (efektif) <—> Keluhan MSDs	-0.864	0.001	Sangat kuat
Jenis pekerjaan <—> Keluhan MSDs	0.542	0.100	Tidak ada hubungan
Jenis kelamin <—> Keluhan MSDs	-	-	Tidak ada hubungan
Umur <—> Keluhan MSDs	0.140	0.699	Tidak ada hubungan
Masa kerja <—> Keluhan MSDs	-0.281	0.432	Tidak ada hubungan
IMT <—> Keluhan MSDs	0.432	0.231	Tidak ada hubungan
Kebiasaan merokok <—> Keluhan MSDs	0.428	0.217	Tidak ada hubungan
Kebiasaan olahraga <—> Keluhan MSDs	0.082	0.821	Tidak ada hubungan

Sumber : Analisis data Primer, 2019

KESIMPULAN

Hasil analisis MSDs dengan *Nordic Body Map* kepada seluruh pekerja proses pengolahan teh hijau, menunjukkan bahwa stasiun kerja pengepakan merupakan stasiun kerja dengan nilai rata-rata *Nordic Body Map* tertinggi, yaitu sebesar 51,5. Pada stasiun kerja pengepakan menunjukkan keluhan tertinggi terjadi pada bagian tubuh leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan.

Hasil analisis postur kerja menggunakan metode OWAS diketahui bahwa posisi kerja perataan teh dalam karung, menaikan karung ke atas troli, meletakkan karung ke atas troli, mendorong troli, mengangkat karung dari atas troli, meletakkan karung pada susunan terendah dan teratas, merupakan tahapan-tahapan dengan kategori 3 yang menunjukkan perlu perbaikan segera mungkin.

Hasil analisis postur kerja menggunakan metode RULA diketahui bahwa posisi pekerja saat memasukan teh ke dalam karung, perataan teh dalam karung, menaikan karung ke atas troli, mendorong troli, menarik troli dan mengangkat karung dari atas troli, merupakan tahapan-tahapan dengan nilai final 7 dan action level 4 yang menunjukkan perlu tindakan sekarang juga.

Terdapat hubungan negatif yang sangat kuat (berlawanan) antara jenis pekerjaan dan masa kerja dengan koefisien korelasi Spearman sebesar -0.877 dengan nilai Sig. 0.001 pada taraf Sig. 1%. Selain itu, hubungan antara lama waktu efektif bekerja dengan tingkat keluhan MSDs juga sangat kuat bersifat negatif dengan nilai koefisien korelasi Spearman sebesar -0.864 dengan nilai Sig.0.001 pada taraf Sig.1%. Tidak terdapat hubungan keeratan antara jenis pekerjaan, jenis kelamin, umur, masa

kerja, indeks massa tubuh (IMT), kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga dengan keluhan MSDs.

Adapun beberapa hal yang dapat disarankan, yaitu sosialisasi dan pelatihan tentang cara dan sikap kerja yang ergonomis, pemberian fasilitas tempat istirahat bagi pekerja, dan untuk penelitian selanjutnya dapat dikaji mengenai sistem perbaikan kerja berupa penambahan alat bantu yang ergonomis pada kegiatan yang memiliki resiko MSDs tinggi, faktor MSDs dari aspek psikososial dan aspek produktivitas pekerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada pihak Pusat Penelitian Teh dan Kina dan Unit Bisnis Pabrik Teh Hijau atas ijin dan partisipasinya dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kepada teknisi bidang sosial ekonomi yang telah membantu dalam pengumpulan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghadir, A., dan Anwer, S. (2015). Prevalence of musculoskeletal pain in construction workers in Saudi Arabia. *The Scientific World Journal*, 2015.
- Anonim. (2014). *Prevention Through Design*. NIOSH. USA.
- Astuti, R. D., dan Suhardi, B. (2009). Analisis Postur kerja manual material handling menggunakan metode OWAS (ovako work postur analysis system). *GEMA TEKNIK Majalah Ilmiah Teknik*, 10(1), 67-75.

- Bevan, S. (2015). Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice dan Research Clinical Rheumatology*, 29(3), 356-373.
- Bodin, J., Ha, C., Sérazin, C., Descatha, A., Leclerc, A., Goldberg, M., dan Roquelaure, Y. (2012). Effects of individual and work-related factors on incidence of shoulder pain in a large working population. *Journal of occupational health*, 54(4), 278-288.
- Budiman, E dan R. Setyaningrum. (2006). Perbandingan metode-metode biomekanika untuk menganalisis postur pada aktivitas manual material handling (mmh) kajian pustaka. *J@TI UNDIP: Jurnal Teknik Industri*. Vol 1(3), 46-52.
- Delleman, N. J., Haslegrave, C. M., dan Chaffin, D. B. (Eds.). (2004). *Working postures and movements*. CRC Press.
- Devi, T., Purba, I., dan Lestari, M. (2017). Faktor Risiko Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Aktivitas Pengangkutan Beras di PT Buyung Poetra Pangan Pegayut Ogan Ilir. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 8(2).
- Dianat, I., Kord, M., Yahyazade, P., Karimi, M. A., dan Stedmon, A. W. (2015). Association of individual and work-related risk factors with musculoskeletal symptoms among Iranian sewing machine operators. *Applied ergonomics*, 51, 180-188.
- Frizka, M., dan Martiana, T. (2014). Hubungan antara karakteristik individu unit kerja dan faktor ergonomi dengan keluhan kesehatan di industri kecil sepatu Kota Mojokerto. *The Indonesian Journal of Occupational Safety, Health, and Environment*, 1, 37-47.
- Guntarti et al., (2014). Analisis Capacity Constrained Worker Dengan Pendekatan Waktu Baku, Denyut jantung dan Profile Of Mood State (STUDI KASUS PADA INDUSTRI TEMPE “MUCHLAR KASIHAN BANTUL”), ugmpress, Yogyakarta.
- Handayani, Wita. 2011. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja di Bagian Polishing PT Surya Toto Indonesia. Tbk Tangerang.
- Hatice, E. S. E. N., Tuğçen, H., dan Nilgün, F. (2015). Analysis of working postures in tire production sector by OWAS method. In *Proceedings of the World Congress on Engineering* (Vol. 2).
- Icsal M.A.Sabilu, Y., dan Pratiwi, A. D. (2016). Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Penjahit Wilayah Pasar Panjang Kota Kendari Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 1(2).
- Priyono J. (2014). Analisis Postur Kerja Dan Redesign Peralatan Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Check (QEC) Pada Operator Kerajinan Pencetakan Gerabah (Studi Kasus: Home Industry Bapak Stutrisno, Wedhi, Bayat, Klaten)
- Jaffar, N., Abdul-Tharim, A. H., Mohd-Kamar, I. F., dan Lop, N. S. (2011). A

- literature review of ergonomics risk factors in construction industry. *Procedia Engineering*, 20, 89-97.
- Kroemer, K.H.E dan Grandjean, E. 2000. *Fitting the task to the Human. A Textbook of Occupational Ergonomics*. Fifth ed. Taylor and Francis.
- McAtamney L1, Nigel Corlett E (1993). *RULA: A Survey Method for the Investigation of Work-related Upper Limb Disorders*. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Nauli, F. A. (2015). Hubungan Posisi Kerja pada Pekerja Industri Batu Bata dengan Kejadian Low Back Pain. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Ilmu Keperawatan*, 2(2), 1085-1093.
- Nuryaningtyas, B. M., dan Martiana, T. (2014). Analisis tingkat risiko *Muskuloskeletal disorders* (MSDs) dengan the Rapid Upper Limbs Assessment (RULA) dan karakteristik individu terhadap keluhan MSDs. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 3(1), 160-169.
- Pangaribuan, D. M. (2009). "Analisa Postur Kerja dengan Metode RULA pada Pegawai Bagian Pelayanan Perpustakaan USU Medan." Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri USU.
- Pejtersen, J. H., Feveile, H., Christensen, K. B., dan Burr, H. (2011). Sickness absence associated with shared and open-plan offices—a national crosssectional questionnaire survey. *Scandinavian journal of work, environment dan health*, 376-382
- Sadeghian F1, Kasaeian A2, Noroozi P3, Vatani J4, Taiebi SH5 (2014). Psychosocial and individual characteristics and musculoskeletal complaints among clinical laboratory workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 20(2), 355-361.
- Santoso, J. (2008). *Petunjuk pengolahan teh*. Bandung: Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Santoso, S. (2004). *Buku Latihan SPSS Statistik Non Parametrik*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Setyaningsih, S. K. M., M Kes, Y., dan Mutiah, A. (2013). Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) dengan The Briefm Survey dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs Pembuat Wajan di Desa Cepogo Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(2).
- Sholihah, Q. dan Fauzia R. (2015). *Ergonomics Awareness as Efforts to Increase Knowledge and Prevention of Muskuloskeletal Disorders on*
- Siegel, S. (1997). "Statistik Nonparametik untuk Ilmu-Ilmu Sosial". Dialihbahasakan oleh Zanzawi Suyuti dan Landung Simatupang, Jakarta: PT. Gramedia.
- Singh, V., Verma, D. K., dan Singh, G. (2014). Processing technology and health benefits of green tea. *Popular Kheti*, 2(1), 23-30.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*Jakarta: CV Sagung Seto.

- Sutajaya. (2009). Ergonomi Dalam Pembelajaran Menunjang Profesionalisme Guru di Era Global. *Jurnal pendidikan Indonesia*.vol 5.
- Tarawaka. (2014). Ergonomi Industri Dasar -dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press ngaribuan,
- Ulfah, N., Harwanti, S., dan Nurcahyo, P. J. (2014). Sikap kerja dan risiko muskuloskeletal disorders pada pekerja laundry. *Kesmas: National Public Health Journal*, 330-336.
- Vaora, M., Sabrian, F., dan Dewi, Y. I. (2014). Hubungan kebiasaan merokok remaja dengan gangguan pola tidur. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 2(1), 58-66
- WHO Expert Consultation. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*; 363, 157–163. Erratum in: *Lancet*. Mar13;363(9412):902.
- Yuamita, F., dan Sary, R. A. (2017). Usulan Perancangan Alat Bantu Untuk Meminimalisir Kelelahan Fisik dan Mental Pekerja. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 127-138.