

PERBAIKAN SISTEM PADA PEKERJAAN *TRIMMING* DAN *INSPECTOR 2* MENGGUNAKAN METODE REBA UNTUK MENGURANGI RISIKO MSDS (STUDI KASUS PT. XX)

Mikhael Kristian Sinaga^{1,2}, Novie Susanto²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT. Xx yang berlokasi di Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten adalah perusahaan yang bergerak dalam industri pembuatan ban terbesar di Asia Tenggara. Dalam menjalankan proses produksinya, pada PT. Xx masih terdapat pekerjaan manual yang melibatkan tenaga manusia. Dari semua section di PT. Xx, pekerjaan yang melibatkan tenaga manusia cukup dominan di section Final Inspection. Pada section Final Inspection, khususnya bagian Trimming dan Inspector 2 ditemukan pekerjaan yang dilakukan dalam postur janggal atau tidak alamiah dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Pada pekerjaan di bagian Trimming dan Inspector 2, pekerjaan dilakukan dalam posisi berdiri dengan postur membungkuk dan melakukan gerakan berulang dengan postur janggal yang dilakukan selama 7 jam kerja. Pekerjaan yang dilakukan dengan postur janggal dalam waktu lama dan berulang tersebut sangat berisiko menimbulkan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Keluhan dari pekerja diidentifikasi dengan dengan Nordic Body Map dan postur kerja dianalisis lebih mendalam dengan metode REBA (Rapid entire Body Assessment). Diketahui bahwa masing-masing pekerjaan mendapatkan skor akhir 10 dan 9. Skor tersebut menggambarkan bahwa pekerjaan berada dalam level risiko MSDs yang tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan. Kemudian, dilakukan tindakan pengendalian dan diberikan rekomendasi terkait postur kerja yang ada. Dengan demikian, pekerja terhindar dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja serta produktivitas kerja dapat ditingkatkan.

Kata kunci: MSDs, Nordic Body Map, REBA, Postur Kerja,

Abstract

PT. Xx, which is located in Tangerang Regency, Banten Province, is a company engaged as the largest tire manufacturing industry in Southeast Asia. In carrying out the production process, at PT. Xx still has manual work that involves human labor. From all sections in PT. Xx, work that involves moderately human labor is dominant in the Final Inspection section. In the Final Inspection section, especially the Trimming and Inspector 2 section, it was found that the work was carried out in an odd or unnatural posture and was carried out for a long time. In Trimming and Inspector 2 work, the work is carried out in a standing position with a posture and repetitive movements with awkward postures for 7 hours of work. Work that is done with awkward postures for long and repetitive times is very risky to experience complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs). Complaints from workers identified with the Nordic Body Map and the instruments that were carried out more deeply with the REBA (Rapid Entire Body Assessment). Then, take control measures and provide recommendations related to the existing work posture so that workers can avoid occupational accidents and diseases and work productivity can be increased.

Keywords: MSDs, Nordic Body Map, REBA, Work Posture

1. Pendahuluan

Pekerjaan secara manual yang melibatkan tenaga manusia masih dapat ditemui dalam berbagai aktivitas kerja di perusahaan. Pekerjaan manual yang dilakukan secara berulang atau repetitif dengan gerakan kerja yang monoton dan waktu kerja yang lama dapat

berisiko bagi pekerja. Selain itu, pekerjaan manual juga terkadang menimbulkan postur kerja yang janggal atau tidak alamiah sehingga dapat berisiko bagi pekerja. Salah satu risiko yang dapat menyebabkan cedera tubuh akibat kerja adalah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian

otot skeletal atau otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu cukup lama maka akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Faktor penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal adalah peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, penyebab sekunder dan penyebab kombinasi (Tarwaka, 2010).

PT. Xx yang berlokasi di Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten adalah perusahaan yang bergerak dalam industri pembuatan ban terbesar di Asia Tenggara. Dalam menjalankan proses produksinya, pada PT. Xx masih terdapat pekerjaan manual yang melibatkan tenaga manusia. Dari semua *section* di PT. Xx, pekerjaan yang melibatkan tenaga manusia cukup dominan di *section Final Inspection*. Pekerjaan yang dijalankan secara manual memang cenderung fleksibel dan menghemat biaya, namun pekerjaan manual yang dijalankan di *section Final Inspection* membuat para pekerja bekerja dalam posisi kerja yang kurang ergonomis. Pada *section Final Inspection*, khususnya bagian *Trimming* dan *Inspector 2* ditemukan pekerjaan yang dilakukan dalam postur janggal atau tidak alamiah dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Pada pekerjaan di bagian *Trimming* dan *Inspector 2*, pekerjaan dilakukan dalam posisi berdiri dengan postur membungkuk dan melakukan gerakan berulang dengan postur janggal yang dilakukan selama 7 jam kerja. Pekerjaan yang dilakukan dengan postur janggal dalam waktu lama dan berulang tersebut sangat berisiko menimbulkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Dari permasalahan yang ada, perlu dilakukan penelitian tentang risiko ergonomi dengan memfokuskan pada postur janggal yang dilakukan para pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2*. Postur kerja akan dianalisis dengan metode REBA (*Rapid entire Body Assessment*). Dengan REBA, akan dilakukan penilaian postur kerja secara menyeluruh dan identifikasi faktor-faktor risiko dari postur kerja. Kemudian, dilakukan tindakan pengendalian dan diberikan rekomendasi terkait postur kerja yang ada. Dengan demikian, pekerja terhindar dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja serta produktivitas kerja dapat ditingkatkan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sikap/ Postur Kerja

Postur atau sikap kerja adalah tindakan yang dilakukan oleh pekerja dalam melakukan suatu pekerjaan (Nurmianto, 2004). Posisi dan sikap kerja para pekerja saat melakukan aktivitas di tempat kerja berpengaruh terhadap respon fisiologis pekerja tersebut. Sikap kerja yang tidak alamiah/ fisiologis merupakan penyebab munculnya berbagai gangguan pada sistem muskuloskeletal (Tarwaka, HA, & Sudiajeng, 2004).

2.2 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Menurut NIOSH (1997), yang dimaksud dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah sekelompok kondisi patologis yang memengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem muskuloskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*. Studi tentang MSDs pada berbagai macam jenis industri telah banyak dilakukan, beberapa studi tersebut menunjukkan bahwa otot yang seringkali dikeluhkan para pekerja adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot – otot leher, bahu, lengan, tangan, pinggang, jari, punggung, dan otot – otot bagian bawah tubuh lainnya (Tarwaka et al, 2004). Nurhikmah (2011) menerangkan berdasarkan *Canadian Center for Occupational Health and Safety*, aktivitas kerja seperti pekerjaan yang bersifat repetitif, atau pekerjaan dengan postur yang tidak normal adalah hal yang dapat menyebabkan munculnya gangguan MSDs, yang sakitnya dapat dirasakan selama bekerja atau pada saat tidak bekerja.

Gangguan MSDs dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja itu sendiri dan bagi perusahaan. Pekerja yang mengalami masalah MSDs berarti mengalami gangguan kesehatan dalam dirinya dan dapat menjadi lebih parah bila tidak segera diobati dan dicegah. Bila kesehatan pekerja terganggu, maka pekerja menjadi tidak produktif sehingga tidak dapat bekerja dan tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Bagi perusahaan, akan mengalami kerugian dikarenakan hilangnya waktu kerja dan menurunnya produktivitas serta kualitas dari karyawan, sehingga proses kerja akan terhambat dan tidak maksimal. Selain itu, perusahaan harus mengeluarkan biaya kompensasi pengobatan dan kerugian lainnya yang berkaitan langsung ataupun tidak langsung berhubungan dengan timbulnya masalah MSDs.

2.3 Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) adalah salah satu cara untuk mengenali sumber penyebab untuk kemudian dilakukan evaluasi ergonomi. Kuesioner *Nordic Body Map* paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi (Tarwaka, HA, & Sudiajeng, 2004). Pengisian kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.

2.4 REBA

Rapid Entire Body Assessment (REBA) dikembangkan oleh Hignett dan Mc Atamney (2000) untuk mengkaji postur kerja pada industri pelayanan kesehatan dan industri pelayanan lainnya. Data yang dikumpulkan adalah postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe dari pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. Skor akhir REBA diberikan untuk

memberi sebuah indikasi pada tingkat risiko mana dan pada bagian mana yang harus dilakukan tindakan penganggulangan.

3. Metode Penelitian

Tahapan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap awal studi pendahuluan ini, dilakukan kegiatan pengamatan di lingkungan pabrik untuk mengetahui proses pembuatan ban secara umum di PT. Xx. Kegiatan pengamatan tersebut juga bertujuan untuk mengetahui aplikasi dari sistem kerja dan ergonomi yang sudah diterapkan pada perusahaan.

2.1 Studi Lapangan

Pada tahap studi lapangan ini dilakukan identifikasi masalah yang ada di lapangan. Dengan identifikasi masalah ini, dapat dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk dibahas dan didapatkannya solusi untuk pemecahan masalah. Studi lapangan ini dilakukan dalam metode sebagai berikut :

a) Observasi

Melakukan observasi/pengamatan secara langsung terhadap kegiatan produksi yang dilakukan di *Final Inspection* saat pekerja melaksanakan tugasnya.

b) Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan *Team Leader* dan pekerja di *Final Inspection* PT. Xx. Dengan melakukan wawancara, dapat diperoleh informasi yang detail, akurat dan nyata sesuai yang ada di lapangan.

2.2 Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan dengan mencari dan menemukan hipotesa yang sesuai berdasarkan literatur yang ada untuk menyelesaikan permasalahan yang telah ditemukan, sehingga tujuan dari penelitian akan tercapai. Setelah dilakukan proses studi pustaka dengan menyesuaikan pada literatur yang ada, kemudian akan dilakukan eksplorasi lebih lanjut dengan kuesioner *Nordic Body Map* dan analisis postur kerja dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

3. Perumusan Masalah

Berdasarkan studi lapangan dan studi Pustaka, diketahui bahwa para pekerja mengalami keluhan nyeri dan pegal pada tubuh di bagian atas dan bagian bawah. Keluhan tubuh yang dialami pekerja tersebut akan memberikan dampak pada produktivitas dan juga berpotensi menimbulkan cedera saat bekerja. Dengan demikian, permasalahan yang ada adalah perlunya identifikasi postur kerja janggal pada pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2* untuk mengetahui dampaknya terhadap risiko keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) bagi pekerja yang

kemudian dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi keluhan yang dialami pekerja.

4. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memenuhi tujuan-tujuan sebagai berikut:

a) Mengetahui gambaran keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dialami pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2* PT. Xx.

b) Mengetahui gambaran postur kerja pada bagian *Trimming* dan *Inspector 2* PT. Xx.

c) Memberikan rekomendasi perbaikan evaluasi ergonomi untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja agar tercipta sistem kerja yang optimal.

5. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data yang diambil untuk laporan ini adalah penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* kepada para pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2* untuk mengetahui secara detail bagian tubuh yang terasa sakit pada pekerja dan juga foto pekerja dalam melaksanakan tugasnya.

6. Pengolahan Data

Pada tahap ini, dilakukan rekayasa postur tubuh dari pekerja menggunakan software *CATIA V5R20* dan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA.

7. Analisis dan Pembahasan

Analisis dilakukan berdasarkan pada pengolahan data yang membahas tentang kesalahan-kesalahan postur pada pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya berdasarkan skor REBA dan hasil simulasi menggunakan software *CATIA V5R20*. Dari analisis dan pembahasan ini, akan dibuat rancangan perbaikan dengan risiko MSDs yang minimum berdasarkan penilaian kembali dengan REBA sehingga dapat menjadi rekomendasi yang diberikan untuk perusahaan.

8. Kesimpulan dan Saran

Dari pengolahan data dan pembahasan yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan tentang permasalahan mengenai keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja. Kesimpulan yang diberikan pada penelitian ini akan menjawab mengenai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian, diberikan usulan perbaikan atau rekomendasi sesuai dengan permasalahan yang ada dan hasil penelitian yang telah ditentukan.

4. Hasil dan Pembahasan Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2* yang berada di *section Final Inspection* PT Xx. Data yang dikumpulkan adalah data keluhan rasa sakit pada tubuh pekerja dengan menyebarkan kuesioner *Nordic Body Map* dan gambaran postur kerja saat pekerja melaksanakan tugasnya. Berikut merupakan hasil pengumpulan data dari kuesioner *Nordic Body Map* yang dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengumpulan Data Kuesioner *Nordic Body Map*

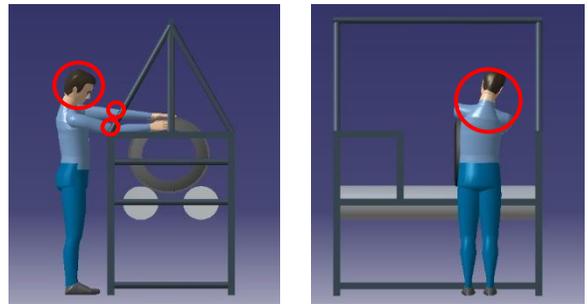
Bagian	Jenis Kelamin	Skor Sebelum	Skor Sesudah	Keterangan	
Trimming	Laki-laki	29	52	Sedang	
	Laki-laki	28	40	Rendah	
	Laki-laki	30	62	Sedang	
	Laki-laki	29	38	Rendah	
	Laki-laki	30	65	Sedang	
	Laki-laki	29	56	Sedang	
	Laki-laki	30	76	Tinggi	
	Laki-laki	28	34	Rendah	
	Laki-laki	28	36	Rendah	
	Laki-laki	29	72	Tinggi	
	Laki-laki	28	34	Rendah	
	Laki-laki	29	52	Sedang	
	Laki-laki	29	54	Sedang	
	Inspector 2	Laki-laki	28	72	Tinggi
		Laki-laki	28	34	Rendah
		Laki-laki	29	71	Tinggi

Hasil kuesioner *Nordic Body Map* menggambarkan bahwa tingkat risiko MSDs yang dialami setiap pekerja cukup beragam. Hal ini disebabkan pengisian dari kuesioner *Nordic Body Map* bersifat subjektif tergantung dari apa yang dirasakan masing-masing pekerja. Dari 16 pekerja, diketahui sebanyak 6 orang pekerja dapat menerima risiko MSDs yang rendah, 6 orang lain dapat menerima risiko MSDs yang sedang dan 4 orang dapat menerima risiko MSDs yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan intervensi

ergonomi dengan segera untuk dapat mengurangi risiko MSDs di hari mendatang.

Pekerjaan di *section Final Inspection* yang diamati dalam penelitian ini adalah bagian *Trimming* dan *Inspector 2*. Gambaran postur kerja dari pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2* kemudian diilustrasikan menggunakan *software Catia*. Gambaran postur kerja tiap pekerjaan adalah sebagai berikut :

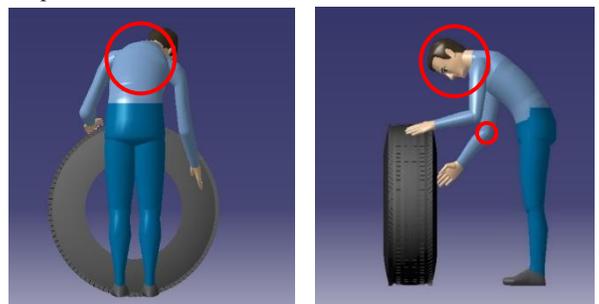
a) *Trimming*



Gambar 1. Ilustrasi Pekerjaan bagian *Trimming*

Pada bagian ini, pekerja memotong ban menggunakan alat pemotong khusus pada mesin *Trimming* yang membuat ban berputar sehingga membantu pekerja dalam proses pemotongan. Pada bagian *Trimming* ini, pekerja melaksanakan tugasnya dengan postur sedikit membungkuk dan miring ke kanan pada bagian leher dan punggung. Dalam melakukan pekerjaan ini, pekerja harus berdiri untuk waktu yang relatif lama tergantung dari penerimaan ban melalui *conveyor*. Postur sedikit membungkuk tersebut terjadi karena pekerja perlu menyesuaikan dengan ukuran ban yang berbeda-beda dan mesin *Trimming* yang membantu dalam proses pengerjaan masih belum menyesuaikan dengan postur tubuh pekerja. Punggung dan leher pekerja juga perlu untuk miring ke kanan agar dapat melihat sisi kanan dari ban untuk dapat melakukan proses *Trimming*.

b) *Inspector 2*



Gambar 2. Ilustrasi pekerjaan bagian *Inspector 2*

Pada bagian *Inspector 2* ini, pekerja melaksanakan tugasnya dengan postur membungkuk dalam posisi berdiri yang dilakukan secara berulang. Postur membungkuk ini terjadi karena pekerja perlu menyesuaikan dengan tinggi ban yang diperiksa

dimana ban hanya diletakkan di permukaan tanpa ada alas atau alat bantu yang menyesuaikan dengan tinggi pekerja.

Pengolahan Data : REBA

Berdasarkan data yang didapat saat observasi secara langsung ke *section Final Inspection*, diketahui bahwa posisi kerja dari pekerjaan di bagian *Trimming* dan *Inspector 2* bergantung pada diameter ban. Dalam analisis ini, posisi kerja dari pekerjaan bagian *Trimming* dan *Inspector 2* diasumsikan sama. Penilaian postur kerja selanjutnya dilakukan dengan metode REBA menggunakan *software ErgoPlus*.

a) *Trimming*

Gambar 3. Skor Akhir REBA pada pekerjaan *Trimming*

RESULTS	
Risk	
Risk Index	2.50
Assessment Results	
REBA Score	10.00
Task Variables	

Pada pekerjaan *Trimming* ini, diketahui skor akhir REBA adalah 10. Diketahui juga bahwa indeks risiko pada pekerjaan ini sebesar 2.50.

b) *Inspector 2*

Gambar 4. Skor Akhir REBA pada pekerjaan *Inspector*

RESULTS	
Risk	
Risk Index	2.25
Assessment Results	
REBA Score	9.00
Task Variables	

2

Pada pekerjaan *Inspector 2* ini, diketahui skor akhir REBA adalah 9. Diketahui juga bahwa indeks risiko pada pekerjaan ini sebesar 2.25.

Analisis

Dari hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dengan melakukan penilaian postur kerja menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA), dapat diketahui bahwa skor akhir dari pekerjaan bagian *Trimming* dan *Inspector 2* memiliki hasil yang berbeda. Berikut merupakan penjelasan mengenai skor akhir REBA dari pekerjaan bagian *Trimming* dan *Inspector 2*.

a) *Trimming*

Pada pekerjaan bagian *Trimming* ini, diketahui bahwa skor akhir dari penilaian REBA adalah 10. Nilai tersebut menggambarkan bahwa pekerjaan ini masuk dalam level risiko MSDs yang tinggi. Hal tersebut disebabkan karena postur kerja janggal yang

dilakukan oleh pekerja dalam waktu yang lama. Pada bagian leher, pekerja perlu menunduk dan miring ke kanan agar menyesuaikan dengan diameter ban dan melihat sisi dari ban untuk dapat melakukan proses *Trimming*. Posisi leher tersebut dilakukan dalam waktu > 10 detik dan juga dilakukan secara berulang-ulang sebanyak > 4 kali per menit. Nyeri pada leher dapat terjadi pada pekerjaan dengan aktivitas pergerakan lengan atas dan leher yang berulang-ulang, beban statis pada otot leher dan bahu, serta posisi leher yang ekstrem saat bekerja (Bremen, 2009). Pada bagian punggung, pekerja juga perlu untuk miring ke kanan dengan alasan serupa pada leher dalam proses *Trimming* ini. Kondisi pada leher dan punggung yang demikian dilakukan oleh pekerja karena tidak sesuai alat bantu ataupun mesin dengan postur tubuh pekerja. Sarana kerja yang tidak ergonomis dan lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat akan memunculkan masalah salah satunya yaitu gangguan sistem muskuloskeletal (Oesman, 2011).

Untuk dapat menyelesaikan pekerjaan *Trimming*, pekerja perlu untuk berada pada posisi berdiri dalam waktu yang cukup lama dan juga melakukan tindakan repetitif pada bagian tangan untuk melakukan pemotongan rambut pada ban. Pekerjaan dalam waktu lama dengan posisi yang tetap seperti berdiri akan menyebabkan ketidaknyamanan. Sikap kerja berdiri dalam waktu lama akan membuat pekerja berusaha untuk terus menyeimbangkan tubuhnya sehingga akan muncul beban kerja statis pada otot-otot punggung dan kaki. Kondisi ini juga dapat membuat darah terkumpul pada anggota tubuh bagian bawah. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, maka akan dapat menimbulkan keluhan MSDs (Aghnia, 2017). Pekerja juga melakukan gerakan yang repetitif untuk dapat menyelesaikan pekerjaan *Trimming*. Pekerjaan yang repetitif dapat menyebabkan nyeri dikarenakan akumulasi dari sisa metabolisme dalam otot (Tarwaka, 2013). Berbagai kondisi tersebut membuat skor akhir REBA untuk pekerjaan *Trimming* berada dalam level risiko yang tinggi.

Dari pekerjaan *Trimming* ini, juga diketahui bahwa indeks risiko didapatkan sebesar 2.50. Indeks risiko yang lebih besar dari 1.0 menunjukkan bahwa tugas tersebut berisiko tinggi untuk sebagian kecil populasi. Berdasarkan skor akhir dan indeks risiko pada pekerjaan *Trimming*, maka diperlukan tindakan perbaikan dengan segera melalui perubahan teknik dan/ atau metode kerja untuk mengurangi atau menghilangkan risiko MSDs.

b) *Inspector 2*

Pada pekerjaan *Inspector 2* ini, diketahui bahwa skor akhir dari penilaian REBA adalah 9. Nilai tersebut menggambarkan pekerjaan ini masuk dalam level risiko MSDs yang tinggi. Hal tersebut disebabkan karena postur kerja janggal yang dilakukan oleh pekerja dalam waktu yang lama. Pada leher, pekerja perlu menunduk dan miring ke kanan ataupun ke kiri agar dapat menyesuaikan dengan diameter ban dan melihat tiap sisi dari ban untuk dapat melakukan proses inspeksi. Posisi leher tersebut dilakukan dalam waktu > 15 detik dan juga dilakukan secara berulang-ulang sebanyak > 2 kali per menit. Leher rentan mengalami trauma atau kelainan yang dapat menyebabkan nyeri pada leher dan gangguan gerakan terutama apabila ada gerakan mendadak dan postur yang tidak sesuai pada leher (Muttaqin, 2008). Pada punggung, pekerja juga perlu untuk membungkuk dan miring ke kanan ataupun ke kiri dengan alasan serupa pada leher dalam melakukan pekerjaan ini. Postur yang tidak alamiah seperti punggung terlalu membungkuk yang mengakibatkan tubuh semakin menjauh dari pusat gravitasi tubuh akan membuat risiko terjadinya keluhan MSDs semakin tinggi (Lukman, 2012).

Untuk dapat menyelesaikan pekerjaannya, setiap pekerja perlu untuk melakukan tindakan yang dapat menyebabkan perubahan besar pada postur seperti membungkuk karena tidak adanya alat bantu yang membuat ketinggian ban sejajar dengan postur berdiri manusia normal. Berbagai kondisi tersebut membuat skor akhir REBA untuk pekerjaan *Trimming* berada dalam level risiko yang tinggi.

Dari pekerjaan *Inspector 2* ini, juga diketahui bahwa indeks risiko didapatkan sebesar 2.25. Indeks risiko yang lebih besar dari 1.0 menunjukkan bahwa tugas tersebut berisiko tinggi untuk sebagian kecil populasi. Berdasarkan skor akhir dan indeks risiko pada pekerjaan *Inspector 2*, maka diperlukan tindakan perbaikan dengan segera melalui perubahan teknik dan/ atau metode kerja untuk mengurangi atau menghilangkan risiko MSDs.

Usulan Perbaikan

Untuk menunjang kondisi kerja yang efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien maka diperlukan tindakan perbaikan khususnya pada postur kerja yang dinilai berisiko dan dapat menyebabkan cedera pada pekerja. Berikut ini merupakan usulan perbaikan untuk postur kerja yang masih memiliki risiko tinggi.

a) *Trimming*

Pada pekerjaan bagian *Trimming*, pekerja perlu menunduk dan miring ke sisi kanan dalam waktu yang cukup lama karena mesin ataupun alat bantu yang tidak menyesuaikan dengan pekerja. Upaya menangani masalah tersebut dapat dilakukan dengan

beberapa pendekatan, salah satunya yaitu dengan merancang ulang tempat kerja. Desain tempat kerja dengan pertimbangan teknik yang menyesuaikan pekerja dapat mengurangi risiko MSDs pada pekerja, seperti dibuatnya alat bantu atau mesin (Mallon dan Winnie, 2019).

Berdasarkan permasalahan dan solusi yang bisa diterapkan, berikut merupakan gambaran rekomendasi perbaikan untuk pekerjaan bagian *Trimming*.

Tabel 2. Gambaran Rekomendasi Perbaikan untuk Pekerjaan Bagian *Trimming*

No	Permasalahan	Solusi	Bentuk
1	Berdiri dalam waktu yang lama	Postur kerja tipe duduk-berdiri	Kursi kerja
2	Badan membungkuk dan miring ke sisi kanan	Alat bantu sejajar dengan postur tubuh manusia saat berdiri maupun duduk	Mesin <i>Trimming</i> dibuat <i>adjustable</i> dengan sistem putar untuk membuat ban berputar

Rekomendasi perbaikan diilustrasikan dengan software CATIA yang dapat dilihat pada gambar berikut.



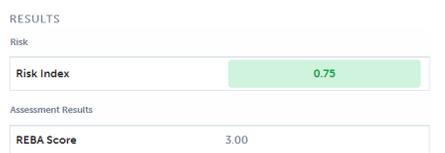
Gambar 5. Rekomendasi Perbaikan Pekerjaan *Trimming*

Ukuran dari mesin *Trimming* perbaikan mempertimbangkan data antropometri tubuh pekerja Indonesia. Mesin *Trimming* dibuat *adjustable* pada bagian untuk menempatkan ban dan ditambah dengan sistem putar untuk membuat ban berputar. Berikut merupakan gambaran dari mesin *Trimming* perbaikan yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Mesin *Trimming* Perbaikan

Dari rekomendasi perbaikan ini, dilakukan penilaian postur kerja kembali menggunakan metode REBA untuk mengetahui risiko MSDs yang ada. Penilaian postur kerja pada rekomendasi perbaikan pekerjaan *Trimming* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Skor Akhir Rekomendasi Perbaikan Pekerjaan *Trimming*

Setelah mengetahui skor akhir tersebut, diketahui bahwa pekerjaan *Trimming* yang dilakukan sesuai rekomendasi perbaikan memiliki risiko MSDs yang lebih minim dibandingkan dengan yang awal. Pada pekerjaan bagian *Trimming* yang dilakukan sesuai dengan rekomendasi, diketahui bahwa skor akhir dari penilaian REBA adalah 3. Nilai tersebut menggambarkan bahwa pekerjaan ini masuk dalam level risiko MSDs yang rendah. Nilai indeks risiko dari pekerjaan *Trimming* sesuai rekomendasi adalah 0.75. Indeks risiko yang kurang dari 1.0 menunjukkan bahwa tugas tersebut berisiko minim untuk para pekerja secara umum. Berdasarkan hasil tersebut, pekerjaan *Trimming* akan lebih baik dilaksanakan oleh pekerja sesuai dengan rekomendasi perbaikan yang diberikan

sehingga pekerja dapat menjalankan pekerjaan dengan produktif dan meminimalisir risiko MSDs.

b) *Inspector 2*

Pada bagian *Inspector 2*, pekerja melakukan pemeriksaan pada ban yang telah diproduksi secara visual untuk mengetahui cacat yang ada pada produk. Pekerja melakukan pekerjaannya dalam postur berdiri. Dari postur kerja berdiri tersebut, biasanya pekerja mengalami keluhan pada bagian tubuh seperti kaki, dan punggung bagian bawah (Helander, 2003).

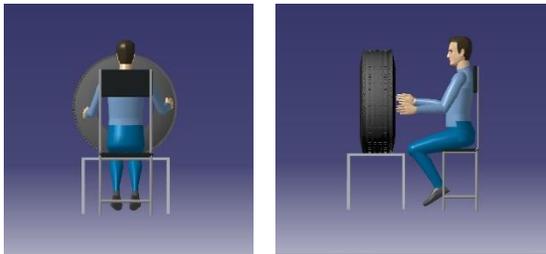
Inspeksi dan pemantauan visual paling baik dilakukan pada posisi duduk karena memungkinkan bagi pekerja untuk memusatkan perhatian lebih baik daripada berdiri. Pada pekerjaan ini, pekerja juga perlu menunduk dan miring ke sisi kanan ataupun sisi kiri secara berulang karena tidak adanya alat bantu menyesuaikan dengan pekerja. Seperti halnya dengan pekerjaan bagian *Trimming*, pada bagian *Inspector 2* ini juga memerlukan alat bantu. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan adalah *checking table* yang biasa digunakan dalam kegiatan inspeksi di industri.

Berdasarkan permasalahan dan solusi yang bisa diterapkan, berikut merupakan gambaran rekomendasi perbaikan untuk pekerjaan bagian *Inspector 2* yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Gambaran Rekomendasi Perbaikan untuk Pekerjaan Bagian *Trimming*

No	Permasalahan	Solusi	Bentuk
1	Inspeksi dilakukan dalam posisi berdiri	Postur kerja tipe duduk untuk kegiatan inspeksi visual	Kursi kerja
2	Badan membungkuk dan miring ke sisi kanan ataupun ke sisi kiri	Alat bantu sejajar dengan postur tubuh manusia saat duduk	<i>Checking Table</i> yang dibuat <i>adjustable</i>

Rekomendasi perbaikan diilustrasikan dengan software CATIA yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Rekomendasi Perbaikan Pekerjaan *Inspector 2*

Ukuran dari kursi yang digunakan untuk pekerjaan *Inspector 2* tersebut mempertimbangkan data antropometri tubuh pekerja Indonesia. Berikut merupakan ukuran perancangan kursi kerja yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Ukuran Perancangan Kursi Kerja

No	Dimensi Tubuh	Dimensi Produk	Ukuran (cm)
1	Tinggi Popliteal (P95)	Tinggi dudukan kursi	51
2	Tinggi Popliteal (25%)	Tinggi pijakan kaki (<i>Footrest</i>)	13
3	Lebar Pinggul (P95)	Panjang dudukan kursi	46
4	Panjang Popliteal (P5)	Lebar dudukan kursi	31
5	Tinggi Bahu Posisi Duduk (P95)	Tinggi Sandaran Kursi	70
6	Lebar Pinggul (P95)	Lebar Sandaran punggung	46
7	Tinggi Bahu Dalam Posisi Duduk (P95)	Panjang Sandaran Punggung	46
8	-	Bantalan kursi	4

Dari rekomendasi perbaikan ini, dilakukan penilaian postur kerja kembali menggunakan metode REBA untuk mengetahui risiko MSDs yang ada. Penilaian postur kerja pada rekomendasi perbaikan pekerjaan *Inspector 2* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Skor Akhir Rekomendasi Perbaikan Pekerjaan *Inspector 2*

Setelah mengetahui skor akhir tersebut, diketahui bahwa pekerjaan *Inspector 2* yang dilakukan sesuai rekomendasi perbaikan memiliki risiko MSDs yang lebih minim dibandingkan dengan yang awal. Pada pekerjaan bagian *Inspector 2* yang dilakukan sesuai dengan rekomendasi, diketahui bahwa skor akhir dari penilaian REBA adalah 1. Nilai tersebut menggambarkan bahwa pekerjaan ini masuk dalam level risiko MSDs yang sangat minim. Nilai indeks risiko dari pekerjaan *Inspector 2* sesuai rekomendasi adalah 0.25. Indeks risiko yang kurang dari 1.0 menunjukkan bahwa tugas tersebut berisiko minim untuk para pekerja secara umum. Berdasarkan hasil tersebut, pekerjaan *Inspector 2* akan lebih baik dilaksanakan oleh pekerja sesuai dengan rekomendasi perbaikan yang diberikan sehingga pekerja dapat menjalankan pekerjaan dengan produktif dan meminimalisir risiko MSDs.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pada pekerjaan *Trimming* dan *Inspector 2*, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah sekelompok kondisi patologis yang dapat memengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem muskuloskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*. Ada beberapa cara dalam melakukan evaluasi ergonomi untuk mengetahui hubungan antara tekanan fisik dengan resiko keluhan otot skeletal. Salah satu alat ukur ergonomi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nordic Body Map*. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* yang diisi oleh para pekerja bagian *Trimming* dan *Inspector 2* menggambarkan bahwa tingkat risiko MSDs yang dialami setiap pekerja cukup beragam. Dari 16 pekerja, diketahui sebanyak 6 orang pekerja dapat menerima risiko MSDs yang rendah, 6 orang lain dapat menerima risiko MSDs yang sedang dan 4 orang dapat menerima risiko MSDs yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan intervensi ergonomi dengan segera untuk dapat mengurangi risiko MSDs di hari mendatang.
2. Postur atau sikap kerja adalah tindakan yang dilakukan pekerja pada saat melakukan suatu pekerjaan. Posisi dan sikap kerja saat melakukan aktivitas di tempat kerja berpengaruh terhadap respon fisiologis pekerja tersebut. Pada pekerjaan bagian *Trimming* dan *Inspector 2*, ditemukan pekerjaan yang dilakukan dalam postur kerja yang tidak natural dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Pada pekerjaan di bagian *Trimming* dan *Inspector 2*, pekerjaan dilakukan dalam posisi berdiri

- dengan postur membungkuk dan dilakukan secara berulang dengan postur janggal selama 7 jam kerja.
3. Gangguan musculoskeletal merupakan masalah kesehatan kerja yang perlu menjadi perhatian dan dikelola dengan cara memberlakukan program ergonomi. Pengendalian secara khusus pada pekerjaan yang berhubungan dengan MSDs mencakup *engineering controls* dan *administrative controls*. Berdasarkan permasalahan dan solusi yang bisa diterapkan, dibuatlah rancangan rekomendasi perbaikan untuk pekerjaan bagian *Trimming* dan *Inspector 2*. Dari rekomendasi tersebut, didapatkan nilai akhir REBA untuk *Trimming* adalah 3. Nilai akhir REBA untuk *Inspector 2* adalah 1. Nilai akhir tersebut menggambarkan bahwa pekerjaan berdasarkan rekomendasi memiliki risiko MSDs yang minim.

Daftar Pustaka

- Breman, Audrey et al. (2009). *Praktek Keperawatan Klinis*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta: Edisi 5.
- Helander, Martin. (2003). *A Guide to human factors and ergonomics* (2nd edition). New York: Taylor & Francis.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.
- Lukman, Nurma N. (2012). *Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. Jakarta: Salemba Medika.
- Muttaqin, Arief. (2008). *Asuhan Keperawatan Klien Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. Jakarta.
- Nurhikmah. (2011). *Faktor – faktor yang Berhubungan dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Furnitur di Kecamatan Benda Kota Tangerang Tahun 2011*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Oesman, T., I. 2011. Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kelelahan Kerja Melalui Subjective Self Rating Test. Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Tarwaka, Sholichul HA and Lilik Sudajeng. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta : Uniba Press
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press Solo.
- Tarwaka. (2013). *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta :Harapan Press. Revisi Edisi: 1.