

HUBUNGAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN BEBAN ANGKUT TERHADAP KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PABRIK PEMOTONGAN KAYU X MRANGGEN, DEMAK

Bagus Putra Nino, Baju Widjasena, Ekawati

Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro

Email: bagusputranino@gmail.com

Abstract: *Cutting activities are activities that cover a variety of manual material handling activities, including lowering, lifting, pushing, pulling, carrying and use of equipment. This work may result in injury if the worker performs activities that exceed his physical capacity. Handle of this material is not only a heavy material handling, but light and small materials when repeated, long duration and incorrect posture can lead to musculoskeletal disorder complaints (MSDs). The purpose of this study was to analyze the correlation between ergonomic risk level of postures and loading weight on musculoskeletal disorder complaints (MSDs). The type of research used is quantitative with observational analytic and cross sectional study. The population of the research were all wood cutting workers in cutting factory which amounted to 30 people with sampling method is total sampling. The data was collected by filling the Body Map sheet for MSDs complaints and measuring the loading weight using the meteran to know the volume and filling out the BRIEF survey sheet to measure the work posture. Data analysis using Chi Square test. The result of hypothesis test shows that there was correlation between ergonomic risk level of right wrist posture (p-value = 0,028), right elbow (p-value = 0,002), left shoulder (p-value = 0,009), right shoulder (p-value = 0,037), neck (p-value = 0.009), back (p-value = 0.013), legs (p-value = 0.027), loading weight (p-value = 0,023, 0,002, 0,023, 0,023, 0,002, 0,008, 0,002, 0,028, 0,002) with MSDs complaints. There was no correlation between left wrist (p-value = 0.141) and left elbow (p-value = 0.236) with MSDs complaints of wood cutting workers X Mranggen, Demak. It is recommended for companies to add equipment that facilitates the appointment. For workers to use the correct method when lifting manually.*

Keywords : *MSDs Complaint, Ergonomic Risk Level, Loading Weight, BRIEF*

PENDAHULUAN

Memiliki luas hutan 120.640 ha Indonesia mendapatkan urutan ke enam terbesar di dunia yang memiliki banyak sekali kekayaan alam pada tahun 2017.⁽¹⁾ Hasil kekayaan alam tersebut sangat beragam, Salah satu kekayaan alam yang dihasilkan Indonesia adalah produk kayu bulat. Produk kayu bulat ini adalah produk mentah yang nantinya akan melalui

berbagai macam proses pengolahan untuk menjadi barang siap pakai. Industri yang banyak ditemukan adalah Industri penggergajian atau pemotongan kayu bulat, dimana industri ini di Indonesia berkembang sangat pesat dibandingkan Negara lain.

Dari hasil pencatatan Perusahaan Umum Hutan Negara (Perhutani),

produksi kayu bulat dari hutan alam pada tahun 2015 telah mencapai 5.843.179,25 m³, sedangkan produksi kayu bulat dari hutan tanaman mencapai 29.447.109 m³.⁽²⁾

Dengan adanya produksi tersebut, ini harus diimbangi dengan penerapan program nasional mengenai kebijakan keselamatan dan kerja (K3) yang diamanatkan oleh Undang-Undang No 1 Tahun 1970 dan aturan keselamatan kerja dalam bidang kehutanan yang terdapat dalam Pasal 2 ayat 2d yang berbunyi “*wajib diterapkan dalam pekerjaan pembukaan lahan, pengerjaan hutan, pengolahan kayu dan hasil hutan lainnya*”.⁽³⁾

Aktivitas pemotongan kayu kegiatannya mencakup berbagai kegiatan penanganan material secara manual termasuk dalam interaksi manusia dengan lingkungan dan peralatan. Penanganan material secara manual seperti menurunkan, mengangkat, mendorong, menarik, membawa, penggunaan alat-alat dan membungkuk dapat menyebabkan cidera ataupun penyakit akibat kerja. Cidera tersebut dapat terjadi bila pekerja melakukan kegiatan melebihi aktivitas fisiknya. Penanganan ini tidak hanya material yang berat tetapi juga pada material yang ringan dan kecil bila dilakukan secara berulang, durasi dan posisi yang tidak benar juga dapat menimbulkan cidera, penyakit maupun kecelakaan akibat kerja.

Permasalahan terkait aktivitas pemotongan kayu mencakup berbagai kegiatan yang penanganan materialnya secara manual. Penanganan secara manual termasuk dalam interaksi manusia dengan lingkungan dan peralatan yang terkait dengan ergonomi. Ergonomi merupakan ilmu mengenai teknologi terkait desain kerja berdasarkan ilmu biologi manusia: anatomi, fisiologi dan psikologi. Risiko yang dapat ditimbulkan akibat aktivitas *manual*

handling pada dasarnya terkait dengan cedera otot. Cedera ini dikenal sebagai gangguan pada sistem muskuloskeletal atau *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Musculoskeletal disorder (MSDs) merupakan keluhan pada bagian-bagian otot skeletal mulai dari keluhan ringan hingga sangat sakit. Beban statis yang diterima pekerja secara terus-menerus dan dalam durasi lama dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada ligament, sendi dan tendon. *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2003 melaporkan gangguan otot rangka adalah penyakit akibat kerja yang paling banyak terjadi dan diperkirakan mencapai 60% dari semua penyakit akibat kerja.⁽⁴⁾

Dalam pabrik ini terdapat aktivitas-aktivitas yang berhubungan dengan manusia, lingkungan kerja dan alat yang digunakan, pekerjaan ini memiliki risiko ergonomi seperti *musculoskeletal disorders* (MSDs) saat melakukan pekerjaan. Selain itu pekerja disetiap proses pemotongan kayu ini mengeluhkan adanya nyeri punggung, pinggang, leher dan kaki bahkan, 3 karyawan pernah tidak masuk kerja karena sakit pada bagian otot. Oleh karena itu sebagai bagian dari upaya pengendalian risiko terjadinya gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh faktor ergonomi, maka akan dilakukan penilaian tingkat risiko ergonomi pada setiap postur dan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Sehubungan dengan masalah tersebut, kurangnya perhatian perusahaan mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta penyakit yang dapat ditimbulkan, perlu adanya penelitian mengenai hubungan tingkat risiko ergonomi dan beban angkut terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs)

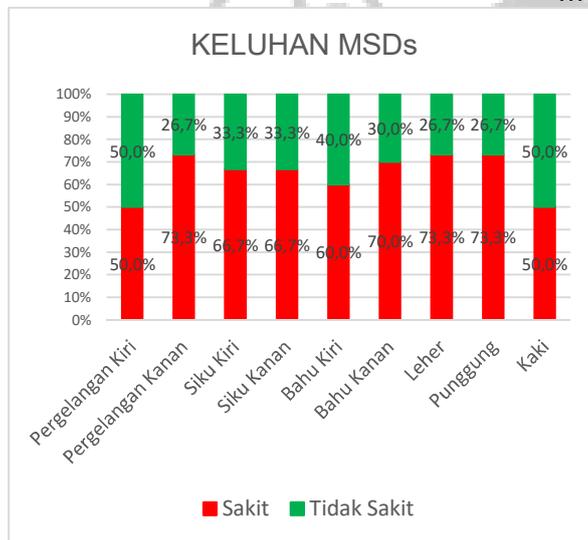
pada pabrik pemotongan kayu X Mranggen, Demak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *cross sectional*. Sampel yang diambil menggunakan metode *total sampling* yaitu jumlahnya sama dengan populasi sebesar 30 orang. Analisis data yang digunakan adalah *chi square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

paling dominan (66.7%). Kategori sakit pada bahu kiri menjadi frekuensi yang dominan (60.0%) dan menunjukkan kategori yang sama dengan bahu kanan (70.0%). Pada tubuh bagian leher, pekerja paling banyak mengeluhkan sakit (73.3%) sama dengan keluhan pada bagian punggung yang mayoritas mengeluhkan sakit (73.3%) sedangkan pada keluhan MSDs kaki pekerja pemotongan kayu X mengeluhkan kategori sakit dan tidak sakit dengan jumlah yang sama (50.0%) dalam melakukan pekerjaannya. Apabila



Grafik 1. Distribusi Frekuensi Keluhan MSDs Pada Pabrik Pemotongan Kayu X Mranggen, Demak tahun 2018

Dari hasil yang disajikan pada grafik 4.1 dapat diketahui bahwa keluhan MSDs pada pekerja pabrik pemotongan kayu X Mranggen, Demak jumlah keluhan MSDs pada pergelangan tangan kiri dengan kategori sakit dan tidak sakit memiliki jumlah yang sama (50.0%) sedangkan pergelangan tangan kanan pekerja dominan mengalami keluhan MSDs dengan kategori sakit (73.3%). Pada siku kiri sebaran keluhan MSDs dengan kategori sakit merupakan yang paling tinggi (66.7%), dengan kategori yang sama yaitu sakit pada keluhan MSDs siku kanan merupakan yang

dilihat dari persentase persebaran keluhan MSDs pada 30 pekerja pemotongan kayu X Mranggen, Demak, tubuh bagian pergelangan tangan kanan, punggung dan leher merupakan keluhan terbanyak (73.3%).

Tabel 2. Rekapitulasi Rekapitulasi Hasil Uji Statistik pada Pabrik Pemotongan Kayu X Mranggen, Demak Tahun 2018.

Variabel Bebas	Variabel Terikat	P value	Keterangan
Postur Kerja	MSDs Pergelangan Kiri	0.141	Tidak ada hubungan
	MSDs Pergelangan Kanan	0.028	Ada hubungan
	MSDs Siku Kiri	0.236	Tidak ada hubungan
	MSDs Siku Kanan	0.002	Ada hubungan
	MSDs Bahu Kiri	0.009	Ada hubungan
	MSDs Bahu Kanan	0.037	Ada hubungan
	MSDs Leher	0.009	Ada hubungan
	MSDs Punggung	0.013	Ada hubungan
	MSDs Kaki	0.027	Ada hubungan
Beban Angkut	MSDs Pergelangan Kiri	0.023	Ada hubungan
	MSDs Pergelangan Kanan	0.002	Ada hubungan
	MSDs Siku Kiri	0.023	Ada hubungan
	MSDs Siku Kanan	0.023	Ada hubungan
	MSDs Bahu Kiri	0.002	Ada hubungan
	MSDs Bahu Kanan	0.008	Ada hubungan
	MSDs Leher	0.002	Ada hubungan
	MSDs Punggung	0.028	Ada hubungan
	MSDs Kaki	0.002	Ada hubungan

Postur Pergelangan Tangan Kiri dengan Keluhan MSDs

Pada aktivitas pemotongan kayu postur pergelangan tangan kiri pekerja mengalami postur janggal dan cukup banyak yang mengalami risiko tinggi (56%), yaitu postur deviasi ulnar dan ekstensi. Hal ini dikarenakan objek pekerjaan yang ditangani berada dibawah garis lurus tangan pekerja. Artinya posisi bagian tubuh menjauhi posisi normal tubuh. Postur kerja tidak alamiah dalam bekerja lebih banyak diakibatkan oleh tidak sesuai antara dimensi alat dan stasiun kerja dengan ukuran tubuh manusia, kondisi tersebut dapat menyebabkan postur paksa atau janggal saat melakukan pekerjaannya.⁽⁵⁾

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan postur pergelangan tangan kiri dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ($p = 0.141$). ini tidak memperlihatkan adanya hubungan risiko ergonomi postur pergelangan kiri dengan

keluhan MSDs dikarenakan beban yang diterima pada pergelangan tangan kiri berbeda dengan kanan sebagai tangan tumpuan yang dominan pada manusia. Hal ini diperkuat pada pernyataan bahwa Dalam aktivitas normal sehari-hari tangan sisi kanan merupakan tangan yang dominan untuk mengoperasikan. Perangkat-perangkat pendukung kerja diposisikan untuk tangan kanan sebagai superior dan tangan kiri sebagai inferior.⁽⁶⁾

Postur Pergelangan Tangan Kanan dengan Keluhan MSDs

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa ada hubungan postur pergelangan tangan kanan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ($p = 0.028$).

Berdasarkan asumsi peneliti, penelitian ini memperlihatkan adanya hubungan postur pergelangan kanan dengan keluhan MSDs dikarenakan beban yang diterima lebih pada

pergelangan tangan kanan sebagai tangan tumpuan yang dominan pada pekerja pemotongan kayu. Hal ini diperkuat pada pernyataan bahwa Dalam aktivitas normal sehari-hari tangan sisi kanan merupakan tangan yang dominan untuk mengoperasikan sesuatu serta perangkat-perangkat pendukung kerja yang telah diciptakan diposisikan untuk tangan kanan sebagai superior dan tangan kiri sebagai inferior.⁽⁶⁾ Serta penelitian oleh unawumi pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa sebagian besar keluhan MSDs dikeluhkan responden pada tubuh sisi bagian kanan dibandingkan kiri.⁽⁷⁾

Postur Siku Kiri dengan Keluhan MSDs

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan postur siku kiri dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ($p = 0.236$). Pada aktivitas pemotongan kayu postur siku kiri pekerja mengalami postur janggal dan yang paling banyak mengalami risiko tinggi (60.0%).

Penelitian ini tidak memperlihatkan adanya hubungan postur siku kiri dengan keluhan MSDs dikarenakan beban yang diterima pada siku kiri berbeda dengan kanan sebagai tangan tumpuan yang dominan pada manusia, dan peralatan yang digunakan lebih banyak digunakan menggunakan tangan kanan. Hal ini diperkuat pada pernyataan bahwa Dalam aktivitas normal sehari-hari tangan sisi kanan merupakan tangan yang dominan untuk mengoperasikan. Perangkat-perangkat pendukung kerja diposisikan untuk tangan kanan sebagai superior dan tangan kiri sebagai inferior.⁽⁶⁾

Postur Siku Kanan dengan Keluhan MSDs

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X

Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa ada hubungan postur siku kanan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ($p = 0.002$). Pada aktivitas pemotongan kayu postur siku kanan pekerja mengalami postur janggal dan yang paling banyak mengalami risiko tinggi (63.3%), yaitu postur memutar dan ekstensi penuh.

Penelitian ini memperlihatkan adanya hubungan postur siku kanan dengan keluhan MSDs dikarenakan beban yang diterima pada siku kanan lebih besar sebagai tangan tumpuan yang dominan pada manusia, dan peralatan yang digunakan lebih banyak digunakan menggunakan tangan kanan. Hal ini diperkuat pada pernyataan bahwa dalam aktivitas normal sehari-hari tangan sisi kanan merupakan tangan yang dominan untuk mengoperasikan. Perangkat-perangkat pendukung kerja diposisikan untuk tangan kanan sebagai superior dan tangan kiri sebagai inferior.⁽⁶⁾

Postur Bahu Kiri dengan Keluhan MSDs

Pada aktivitas pemotongan kayu postur bahu kiri pekerja mengalami postur janggal dan yang paling banyak mengalami risiko tinggi (76.7%), yaitu postur bahu membelakangi tubuh, sudut yang terbentuk oleh lengan $\geq 45^\circ$, serta bahu terangkat.

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa ada hubungan postur bahu kiri dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ($p = 0.009$). Berdasarkan asumsi peneliti, penelitian ini memperlihatkan adanya hubungan postur bahu kiri dengan keluhan MSDs dikarenakan postur janggal dan beban yg diterima oleh postur ini berisiko. Meskipun adanya perbedaan penggunaan kebiasaan tangan, postur janggal antara kanan dan kiri memiliki penilaian yang hampir sama sehingga postur janggal menyebabkan stress

mekanik otot, ligament dan sendi sehingga menyebabkan rasa sakit pada otot rangka.⁽⁸⁾

Postur Bahu Kanan dengan Keluhan MSDs

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa ada hubungan postur bahu kanan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* ($p = 0.037$). Pada aktivitas pemotongan kayu postur bahu kanan pekerja mengalami postur janggal dan yang paling banyak mengalami risiko tinggi (56.7%), yaitu postur bahu membelakangi tubuh, sudut yang terbentuk oleh lengan $\geq 45^\circ$, serta bahu terangkat.

Penelitian ini memperlihatkan adanya hubungan postur bahu kanan dengan keluhan MSDs dikarenakan postur janggal dan beban yg diterima oleh postur ini berisiko. Meskipun adanya perbedaan penggunaan kebiasaan tangan, postur janggal antara kanan dan kiri memiliki penilaian yang hampir sama.

Postur Leher dengan Keluhan MSDs

Pada aktivitas pemotongan kayu postur leher pekerja kebanyakan miring, menunduk dan memutar. Dari hasil olah data distribusi frekuensi postur leher, postur yang memiliki risiko tinggi mendapat jumlah yang paling banyak yaitu 56.7%. Penelitian yang dilakukan pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak, didapatkan hasil bahwa ada hubungan postur leher dengan keluhan *musculoskeletal disorders* area leher ($p = 0.009$).

Dalam melakukan pekerjaannya dapat disimpulkan pekerja mengalami postur janggal sehingga menimbulkan ketidaknyamanan, menambah beban kerja dan meningkatkan risiko *musculoskeletal disorders* terutama pada area leher. Sehingga sebaiknya pekerja menggunakan postur kerja yang baik yaitu posisi tubuh tegak,

dada terangkat, bahu tidak kaku, dagu masuk dan leher dalam posisi sedikit merunduk.⁽⁹⁾

Postur Punggung dengan Keluhan MSDs

Dari hasil olah data distribusi frekuensi postur punggung yang memiliki risiko tinggi menunjukkan hasil yang sama dengan postur punggung yang memiliki risiko tinggi, yaitu sebanyak 66.7%. Hasil hitung statistik membuktikan bahwa ada hubungan antara postur punggung dengan keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak ($p=0.013$).

Hal ini dikuatkan pada sebuah penelitian yaitu mengenai perancangan postur kerja, pada posisi membungkuk, tubuh berusaha menjaga kestabilan tubuh. Ketika berada pada posisi membungkuk tulang punggung bergerak ke sisi depan tubuh sehingga otot punggung berkontraksi. Otot bagian perut dan sisi depan mengalami pergerakan dan pelenturan. Sehingga akan menimbulkan rasa nyeri pada bagian punggung. Otot-otot punggung juga akan bekerja keras menahan beban anggota gerak atas yang sedang melakukan pekerjaannya. Hal itu mengakibatkan beban kerja bertumpu pada didaerah pinggang dan menyebabkan otot pinggang sebagai penahan beban utama akan mudah mengalami nyeri pada otot sekitar punggung bawah.⁽¹⁰⁾

Postur Kaki dengan Keluhan MSDs

Dari hasil olah data distribusi frekuensi postur kaki yang memiliki risiko tinggi menunjukkan hasil sebanyak 43.4%, sedangkan postur kaki yang memiliki risiko rendah jumlahnya lebih banyak yaitu sebanyak 56.7% dan dari hasil hitung statistik membuktikan bahwa ada hubungan antara postur kaki dengan keluhan *musculoskeletal disorders*

pada pekerja pemotongan kayu di Pabrik X Mranggen, Demak ($p = 0.027$).

Hal ini tidak sejalan dengan penelitian pada operator jahit PO. Seventeen Glory Salatiga, yang menunjukkan tidak ada hubungan sudut kaki dengan keluhan MSDs pada tungkai bawah. Tidak adanya hubungan pada penelitian ini walaupun rentang sudut yang dibentuk masih dalam keadaan normal sehingga tidak memengaruhi keluhan MSDs.⁽¹¹⁾ Namun berbeda dengan penelitian ini, walaupun postur berisiko rendah beban yang diterima kaki tidak terlalu tinggi.

Beban Angkut dengan Keluhan MSDs

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara beban angkut dengan keluhan *musculoskeletal disorders* setiap postur yaitu pergelangan kiri ($p = 0.023$), pergelangan kanan ($p = 0.002$), siku kiri ($p = 0.023$), siku kanan ($p = 0.023$), bahu kiri ($p = 0.002$), bahu kanan ($p = 0.008$), leher ($p = 0.002$), punggung ($p = 0.028$) dan kaki ($p = 0.002$). Hal ini dibuktikan dengan hasil distribusi frekuensi beban angkut yang diterima pekerja lebih banyak pada kategori berat yaitu sebanyak 63.3% responden. Keluhan ini dimungkinkan terjadi karena pembebanan yang terus menerus menekan tulang, ligamen dan sendi. Batasan angkat yang diperbolehkan untuk aktivitas angkat secara terus menerus bagi tenaga kerja laki-laki adalah 15-18 kg, sedangkan beban yang berkisar 100 kg secara terus menerus sangat membahayakan dan bagi fisiologi sangat tidak menguntungkan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada pekerja bongkar muat di Pelabuhan Muara Padang yang menunjukkan adanya hubungan antara beban angkut dengan keluhan

musculoskeletal disorders ($p = 0.001$).⁽¹²⁾

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian, kesimpulan yang dapat diambil yaitu Tingkat risiko ergonomi pada postur pergelangan kiri berisiko tinggi 56.7%, postur pergelangan kanan berisiko tinggi 63.3%, postur siku kiri berisiko tinggi 60.0%, postur siku kanan berisiko tinggi 63.3%, postur bahu kiri berisiko tinggi 76.7%, postur bahu kanan berisiko tinggi 56.7%, postur leher berisiko tinggi 56.7%, postur punggung berisiko tinggi 66.7%, postur kaki pekerja berisiko rendah 56.7%.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan postur kerja dan beban angkut dengan keluhan *Musculoskeletal disorders*, peneliti memberikan saran untuk perusahaan Menambah dan merawat alat bantu berupa kereta beroda pada proses pengangkutan yang memiliki berat melebihi kapasitas pekerja dan menerapkan rotasi antar proses pemotongan. Untuk Pekerja seharusnya memperhatikan cara yang benar saat melakukan aktivitas *Manual Material Handling* (MMH) dan menghentikan kebiasaan merokok untuk menghindari penyakit lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dataset Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Tahun 2016.
2. Departemen Kehutanan. Statistik Kehutanan Indonesia 2007.
3. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
4. Departemen Kesehatan RI. Pengantar Penyakit Akibat Kerja. Sei Pedoman Tatalaksana Penyakit Akibat Kerja Bagi Petugas Kesehatan. Jakarta: Direktorat Bina Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Republik Indonesia;2007.

5. Supriyanto. Perancangan Postur Kerja pada Pekerja Bagian Pencucian dan Penggilingan Kedelai dengan Pendekatan Rapid Entire Body Assessment (REBA) untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs). Universitas Sebelas Maret; 2011
6. Rigal, R.A. 1992. Which Handedness: Preference or Performance?, *Perceptual and Motor Skill*, 75, pp. 851-866.
7. Onawumi LE. The Prevalence Of Work-Related Musculoskeletal Disorder Among Occupational Taxicabs Drivers In Nigeria. *IJRRAS*. 2012; 11(3): p. 561-567
8. Tarwaka. *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Press; 2010.
9. Ida Bagus Gede Bayu, I Gede Wayan Darmadi, I Made Bulda Mahayana B. Hubungan Faktor Waktu Kerj, Waktu Istirahat dan Sikap Kerja terhadap Keluhan Nyeri tengkuk pada Pengrajin Ukiran Kayu. 2005.
10. Fitriingsih , Hariyono W. Hubungan umur, beban kerja dan posisi duduk saat bekerja dengan keluhan nyeri punggung pada pengemudi angkutan kota di kabupaten wonosobo jawa tengah. *KESMAS*. 2011; 5(2).
11. Kartika, Weningtyas. Hubungan Sudut Kaki dengan Keluhan MSDs pada Tungkai Bawah Operator Jahit PO. Seventeen Glory Salatiga. Universitas Diponegoro; 2017
12. Sulung N. Hubungan Beban Angkut, Posisi Angkut, Masa Kerja dan Umur dengan Keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja bongkar muat. *Journal Endurance* 1.