

PENGARUH KELELAHAN KERJA TERHADAP KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA WANITA DI PT AMTEK PLASTIC BATAM

Yohanes Josua Pranata Susoko¹, Sri Zetli²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

² Dosen Program studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail: pb180410069@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Employees work standing and chairs without backrests with repetitive leg and hand movements during work with a normal 8-hour period. Production machines and seats are designed without taking into account the anthropometry of workers, anthropometry is needed in the design of tools and work equipment. The purpose of anthropometry in designing tools and equipment is to make harmony between humans and work systems, so that labor can work comfortably. So that workers must adjust themselves at work conditions like this force workers to always be in an unergonomic attitude and work position that lasts a long time. The purpose of this study is to determine the level of work fatigue, determine the risk factors of musculoskeletal disorders (Msds) and determine the effect of Work Fatigue on Complaints of Musculoskeletal Disorders (Msds) in Female Workers. The method used is simple regression analysis, work fatigue is measured using the IFRC (international fatigue research committee of japan association of industrial health) method and complaints of musculoskeletal disorders (Msds) are measured using the Nordic body map (NBM) method. The results showed there is an influence between job fatigue and musculoskeletal disorders (Msds) complaints in female workers at PT Amtek Plastic Batam.

Keywords :Fatigue, IFRC, Musculoskeletal Disorders, NBM, Correlation

PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang saat semakin pesat yang diikuti juga dengan peningkatan kecelakaan kerja maupun gangguan kesehatan akibat kerja membutuhkan penerapan kesehatan dan keselamatan kerja sebagai standar yang perlu di lengkapi dalam dunia kerja dalam menurunkan resiko penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang dapat juga terkait agar kualitas sumber daya manusia dan produktivitas tetap terjaga (Agnes Ferusgel, Masn, 2020).

Lelah (*fatigue*) merupakan suatu keadaan fisik dan mental Kelelahan merupakan akumulasi berbagai aktivitas tubuh manumur yang menghasilkan kondisi tubuh yang ditandai dengan adanya perasaan lelah dan, konsentrasi menurun. Kelelahan juga dapat diartikan berupa suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan sering kali diabaikan oleh tenaga kerja, yang dimana seharusnya hal ini mendapatkan perhatian sebab berkaitan dengan perlindungan kesehatan tenaga kerja (Sakti, 2021).

Kelelahan akibat kerja dapat menyebabkan cedera, kecelakaan kerja, dan bahkan kematian, terutama pada pekerjaan yang berisiko tinggi. Hal ini karena kelelahan menyebabkan penurunan kinerja, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan risiko kecelakaan kerja. Kelelahan akibat kerja adalah fenomena kompleks yang disebabkan oleh banyak faktor dan dapat terjadi dalam berbagai bentuk (Zetli, 2018).

Lelah yang berat mengakibatkan seseorang berhenti untuk bekerja dikarenakan seseorang tersebut tidak mampu lagi meneruskan pekerjaannya. Pekerja yang mengalami lelah dan tetap meneruskan pekerjaannya dapat mempengaruhi kelancaran pekerjaan dan berdampak buruk terhadap kesehatan tubuhnya yang berakibat terhadap penurunan kebugaran fisik yang dimanifestasikan oleh pernapasan melemah, haus, suara serak, pusing, suasana hati yang buruk, sakit kepala, bahu kaku, dan bahkan sakit punggung yang disebut dengan *Musculoskeletal disorder* (MsDS) (Faiz, 2018).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) masih menduduki posisi pertama pada masalah kesehatan yang dikaitkan dengan pekerjaan. Keluhan MsDS adalah keluhan pada bagian otot yang dirasakan oleh seseorang, keluhan yang biasa dirasakan seperti rasa sakit, kegelisahan, rasa terbakar, kaku, bengkak, kram, gerak pendek, kesemutan, mati rasa, fleksibilitas berkurang. Beban statis secara berulang yang diterima otot dalam waktu yang lama, akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi ligmen dan tendon. Kerusakan pada sendi yang diistilahkan dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau

cedera pada sistem MsDS (Agnes Ferusgel, Masn, 2020).

Keluhan MsDS disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah faktor masa kerja yakni pekerjaan yang berulang dan berlangsung setiap hari dengan menggunakan tenaga yang cukup tinggi dalam menyelesaikan pekerjaannya. Jika aktivitas tersebut berlangsung selama bertahun-tahun tentunya akan berisiko terhadap keluhan MsDS yang akan dirasakan pekerja. Beban yang dialami pekerja pada industri pembuatan Tahu dimulai dari membawa biji kedelai 17 kg untuk dimasukkan ke dalam mesin penggiling, kemudian mengangkat gilingan kedelai untuk dimasukkan ke tungku masak sebanyak 3 kali/17 kg/1 tungku masak, menyaring sari kedelai untuk memisahkan sari Tahu dengan ampasnya hingga mencetak dan memotong Tahu yang sudah jadi. peningkatan beban kerja akan diikuti pula dengan peningkatan keluhan muskuloskeletal (Tjahayuningtyas, 2019).

PT Amtek Plastic Batam berlokasi di JL. Engku Putri, Kawasan Industri Citra Buana III, Lot 11, Belian, Kec. Kota Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau 29461. Perusahaan ini telah ada sudah lama dan terkenal di Kota Batam. Perusahaan ini bergerak di bidang manufaktur, pencetakan dan pengelolaan komponen plastik untuk produk elektronik. Dalam perusahaan ini terdapat beberapa departmen diantaranya Production, HSE, Molding dan lainnya. Pada department production operator yang bekerja adalah wanita. Karyawan harus bekerja terus menerus dan melakukan gerakan terus menerus selama bekerja, sehingga dapat mengalami kelelahan. Sikap kerja yang tidak ergonomis menyebabkan kelelahan dan berbagai gangguan pada sistem otot rangka, sementara membutuhkan energi

yang lebih besar dalam melakukan upaya serupa, misalnya dalam proses production yang banyak menggunakan pekerjaan dengan mesin berjalan mengakibatkan kelelahan terjadi lebih cepat.

Hasil pengamatan menunjukkan karyawan berkerja secara berdiri dan kursi tanpa sandaran dengan gerakan kaki dan tangan yang berulang-ulang selama bekerja dengan waktu 8 jam normal. Mesin produksi dan tempat duduk dirancang dengan tidak memperhitungkan antropometri pekerja, antropometri sangat dibutuhkan dalam perancangan alat dan perlengkapan pekerjaan.

Tujuan antropometri dalam perancangan alat dan perlengkapan adalah agar terjadi keserasian antara manusia dengan sistem kerja (*man-machine system*), sehingga menjadikan tenaga kerja dapat bekerja secara nyaman, baik, dan efisien. Kenyamanan menggunakan alat bergantung pada kesesuaian ukuran alat dengan ukuran manusia. Jika tidak sesuai, maka dalam jangka waktu tertentu akan mengakibatkan stress tubuh antara lain dapat berupa lelah, nyeri, dan pusing. Sehingga pekerja harus menyesuaikan diri dalam bekerja hal ini terlihat dari line atau ruang produksi, kondisi seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada sikap dan posisi kerja yang tidak ergonomis yang berlangsung lama. Akibatnya pekerja tersebut mengeluhkan rasa sakit pada bagian tubuhnya diantaranya pegal-pegal dan rasa sakit pada otot skeletal.

Berdasarkan survey yang dilakukan peneliti dilapangan terlihat kondisi lingkungan perusahaan menjadi suatu masalah bagi pekerjanya, dimana suhu ruangan area kerja tergolong panas. Hal ini disebabkan area kerja belum didukung

dengan fasilitas pendingin ruangan, hanya menggunakan ventilasi udara saja.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu ruang yang dilaksanakan peneliti, didapat suhu ruangan yaitu sebesar 31°C, sedangkan Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/MENKES/SK/XI/2002, syarat kesehatan ruang kerja industri yaitu pada suhu yang tidak dingin serta juga tidak memunculkan panas bagi pekerja, yang dimulai dari 18-30°C. Hal ini memperburuk keadaan dimana berakibat terhadap kondisi karyawan, dimana banyak karyawan mengeluh merasa lelah akibat panas sehingga berpengaruh terhadap kelelahan kerja

Berdasarkan data yang didapat dari perusahaan bahwa target yang harus dicapai sekitar 1000 hingga 5000 produk, diantaranya barang Switch POE 4 Port FE, 2 Port Uplink FE, UPS EPI e-Lite 1000VA, UPS e-lite EPI 650VA dan lainnya setiap hari, hingga membutuhkan jam tambahan atau lembur untuk menyelesaikannya. Terkadang banyak pula yang terlambat istirahat akibat mesin yang harus berjalan 24 jam. Harus ada karyawan pengganti sebelum karyawan yang ingin istirahat pergi untuk beristirahat yang mengakibatkan kurangnya waktu atau jam istirahatnya.

KAJIAN TEORI

2.1 Kelelahan Kerja

Menurut (Pratomo et al., 2019) berpendapat bahwa kelelahan kerja merupakan salah satu ancaman terhadap kesehatan tenaga kerja. Karena ketidakmampuan pekerja dalam melakukan tugas atau aktivitas salah satunya merupakan ciri dari kelelahan kerja, yang akan meningkatkan kesalahan terkait pekerjaan dan

berdampak pada masalah kecelakaan kerja.

2.2 Keluhan *Musculoskeletal Disorders (MSDS)*

Lebih dari 150 penyakit atau kondisi berbeda memengaruhi tubuh, dan gangguan muskuloskeletal didefinisikan sebagai masalah pada otot, tulang, persendian, dan jaringan ikat terdekat yang mengganggu fungsi dan partisipasinya, untuk sementara waktu atau selamanya. Jenis nyeri non-kanker yang paling umum adalah ketidaknyamanan pada jaringan muskuloskeletal (Rozana & Adiatmika, 2018).

2.3 *Nordic Body Map (NBM)*

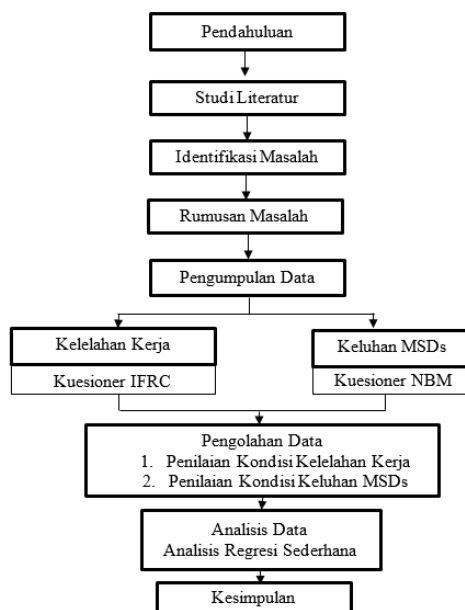
Nordic Body Map dimaksudkan untuk memahami permasalahan *muskuloskeletal disorders (MSDs)* yang dialami oleh karyawan. Menggunakan kuesioner yang mewakili berbagai jenis keluhan *MSDs* pada peta tubuh manusia (Silitonga & Zetli, 2020).

2.4 Postur Tubuh

Postur merupakan posisi ketika seseorang dapat menahan tubuh dengan baik dan benar saat berdiri dan duduk. Dalam pengertian lain, postur merupakan gabungan atau kombinasi sendi-sendi tubuh pada suatu waktu. Secara umum, postur tubuh yang benar adalah posisi tubuh yang memberikan tekanan minimum bagi setiap sendi (Fahmi, 2018).

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 2 Flowchart Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

3.2 Variabel Penelitian

Adapun variable penelitian ini dimana variable *independen* (bebas) dalam penelitian ini adalah kelelahan(x) dan variable terikat adalah Keluhan *MSDs*(Y).

3.3 Populasi

sebanyak 68 operator wanita yang sudah ahli dalam mengoperasikan mesin di departemen manufaktur PT Amtek Batam.

3.4 Sampel

penelitian ini menggunakan *sampling* jenuh, yaitu strategi pengambiln sampel dengan menggunakan sampel yang di ambil dari seluruh populasi.

3.5 Teknik pengumpulan data

Dalam mengumpulkan data pada penulis memakai cara: Kuesioner, Studi Pustaka.

3.6 Teknik Analisa Data

Dasar dari regresi linier sederhana adalah hubungan sebab akibat atau



fungsional antara satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Ada atau tidaknya hubungan antara X dan Y diselidiki dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana. Ada 2 faktor, khususnya:

1. Variabel Independen (X), yaitu Kelelahan Kerja
2. Variabel Dependen (Y), yaitu Keluhan MSDs

Untuk menguji variabel tersebut maka digunakan analisa regresi linier dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y : Keluhan MSDs

a : Konstanta

b : Koefisien regresi variabel bebas

X : Kelelahan Kerja

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil jawaban kuesioner kelelahan kerja

Responden	Kelelahan Kerja	Persentase (%)
1	59	49.17
2	109	90.83
3	60	50
4	92	76.67
5	105	87.5
6	75	62.5
7	75	62.5
8	100	83.33
9	90	75
10	89	74.17
...
...
68	112	93.33
Rata-rata		75.48

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari hasil pengukuran terhadap kelelahan di dapat nilai persentasenya 75% dan mengalami kelelahan berat. Nilai ini termasuk kurang baik pada kelelahan karyawan pada perusahaan. Hal ini disebabkan dalam kelehan yang kurang baik akan mengakibatkan

terjadinya keluhan MsDS yang akan terjadi pada karyawan.

Data kelelahan kerja ini diukur melalui IFRC atau Industrial Fatigue Research

Committee dengan 30 pertanyaan dalam bentuk kuesioner dengan skala likert. Dari total skor yang didapatkan kemudian diklasifikasi berdasarkan tingkat kelelahan sujektif per individu, yakni:

Tabel 2 Klasifikasi Tingkat kelelahan

Skor	Kelelahan Kerja	Frekuensi	Persentase
30	Tidak kelelahan	0	0%
31-60	Kelelahan Ringan	3	4%
61-90	Kelelahan Menengah	28	41%
91-120	Kelelahan Berat	37	54%
Jumlah		68	100%

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari hasil pengukuran terhadap kelelahan kepada responden didapatkan klasifikasi tingkat kelelahan ringan dengan skor 31-60 sebanyak 3 orang dengan persentase 4%, kemudian didapatkan klasifikasi tingkat kelelahan menengah dengan skor 61-90 sebanyak

28 orang dengan persentase 41%, dan klasifikasi tingkat kelelahan berat dengan skor 91-120 sebanyak 37 orang dengan persentase 54%. Maka diketahui klasifikasi dengan tingkat kelelahan berat adalah tingkatan terbanyak yang dialami oleh responden.

Tabel 3 Kategori Kelelahan hasil responden

Responden	Total	Hasil
1	59	Kelelahan Ringan
2	109	Kelelahan Berat
3	60	Kelelahan Ringan
4	92	Kelelahan Berat
5	105	Kelelahan Berat
6	75	Kelelahan Menengah
7	75	Kelelahan Menengah
8	100	Kelelahan Berat
...
...
68	112	Kelelahan Berat
Rata-Rata	90.57	Kelelahan Berat

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari hasil pengukuran terhadap 68 responden terkait kelelahan kerja didapatkan nilai rata-rata 90.57 dan kelelahan berat. Hal ini menandakan

karyawan yang bekerja di PT Amtek Plastik Batam mengalami kelelahan dengan tingkat berat pada saat melakukan pekerjaannya.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil jawaban kuesioner keluhan MsDS



Responden	Keluhan MsDS	%
1	89	79.46
2	110	98.21
3	90	80.36
4	102	91.07
5	112	100
6	92	82.14
7	90	80.36
8	102	91.07
9	104	92.86
10	112	100
...
...
68	112	100
Rata-Rata		90.36

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari hasil pengukuran terhadap keluhan MsDS di dapat nilai presentasinya 90% dan mengalami sangat sakit. Nilai ini termasuk tidak baik pada keluhan MsDS karyawan pada perusahaan. Hal ini disebabkan dalam keluhan yang sangat sakit akan mengakibatkan terjadinya kelelahan kerja yang akan terjadi pada karyawan.

Data keluhan MsDS ini diukur melalui NBM atau Nordic Body Map berjumlah 28 pertanyaan dalam bentuk kuesioner dengan skala likert. Dari total skor yang didapatkan kemudian diklasifikasi berdasarkan tingkat keluhan suyektif per individu, yakni:

Tabel 4 Klasifikasi Tingkat Keluhan

Skor	Keluhan MsDS	Frekuensi	Persentase
Skor 28	Tidak Sakit	0	0%
Skor 29 – 57	Cukup sakit	0	0%
Skor 58 – 86	Sakit	7	10%
Skor 86-112	Sangat sakit	61	90%
Jumlah		68	100%

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari hasil pengukuran terhadap keluhan Msds kepada responden didapatkan klasifikasi tingkat keluhan sakit dengan skor 58-86 sebanyak 7 orang dengan persentase 10% dan kemudian didapatkan klasifikasi tingkat

keluhan sangat sakit dengan skor 86-112 sebanyak 261 orang dengan persentase 90%. Maka diketahui klasifikasi dengan tingkat keluhan sangat sakit adalah tingkatan terbanyak yang dialami oleh responden.

Tabel 5 Kategori Keluhan Msds hasil responden



Responden	Total	Hasil
1	89	Sangat sakit
2	110	Sangat sakit
3	90	Sangat sakit
4	102	Sangat sakit
5	112	Sangat sakit
6	92	Sangat sakit
7	90	Sangat sakit
8	102	Sangat sakit
9	104	Sangat sakit
...
...
68	112	Sangat sakit
Rata-Rata	101	Sangat Sakit

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Dari hasil pengukuran terhadap 68 responden terkait keluhan MsDS didapatkan nilai rata-rata 101 dan kalsifikasi sangat sakit. Hal ini

menandakan karyawan yang bekerja di PT Amtek Plastik Batam mengalami keluhan dengan tingkat yang sangat sakit pada saat melakukan pekerjaanya.

2. Uji Regresi Linier Sederhana

Tabel 6 Regresi Linier Sederhana

Coefficients^a				
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
	B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	43.036	5.678	
	Kelelahan Kerja	.642	.062	.786

a. Dependent Variable: Keluhan MsDS

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Berdasarkan persamaan diatas diketahui nilai konstantanya sebesar 43.036. secara matematis, nilai konstanta ini menyatakan bahwa pada saat kelelahan kerja 0, maka keluhan MsDS memiliki nilai 43.036.

Model Summary^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.786 ^a	.618	.613	6.460

a. Predictors: (Constant), Kelelahan Kerja

b. Dependent Variable: Keluhan MsDS

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

3. Uji R Square

Tabel 7 Hasil uji R Square

Nilai R yang merupakan simbol dari koefisien. Pada tabel diatas nilai kolerasi adalah 0,786. Nilai r^2 yang diperoleh adalah 61,8%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel kelelahan kerja memiliki pengaruh kontribusi sebesar 61,8% terhadap variabel keluhan MsDS.

4. Pengaruh Kelelahan Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MsDS)

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan di atas diperoleh hasil bahwa variabel (X) kelelahan kerja berpengaruh signifikan terhadap variabel (Y) keluhan MsDS Pada Pekerja Wanita Di PT Amtek Plastic Batam. Dengan koefisien determinasi sebesar 61,8 (dibulatkan menjadi 62%) maka berpengaruh positif, Sedangkan 32% merupakan faktor yang mempengaruhi variabel Y dari faktor lain yang tidak diteliti oleh peneliti. Selain itu juga diperoleh persamaan regresi $Y=43.036+0,642X$. Persamaan tersebut sesuai dengan rumus regresi linier sederhana yaitu $Y=a+bX$, dimana Y merupakan lambang dari variabel terikat, a konstanta, b koefisien regresi untuk variabel bebas (X). Konstanta sebesar 43.036 artinya jika kelelahan kerja (X) nilainya adalah 0, maka keluhan MsDS (Y) nilainya negatif yaitu sebesar 43.036. Koefisien regresi variabel keluhan MsDS sebesar 0,642 artinya jika kelelahan kerja mengalami kenaikan 1, maka keluhan MsDS (Y) akan mengalami peningkatan sebesar 0,642. Koefisien bersifat positif artinya terjadi hubungan positif antara variabel kelelahan kerja (X) dan Variabel keluhan MsDS (Y), semakin naik kelelahan kerja maka semakin meningkat keluhan MsDS

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, adapun simpulan yang dapat diambil yakni:

1. Dari hasil pengukuran terhadap kelelahan di dapat nilai persentasenya 75% dan mengalami kelelahan berat. Klasifikasi dengan tingkat kelelahan berat adalah tingkatan terbanyak yang dialami oleh responden. Didapatkan nilai rata-rata 90.57 dan kelelahan berat.
2. Dari hasil pengukuran terhadap keluhan musculoskeletal disorders di dapat nilai persentasenya 90% dan mengalami sangat sakit. Klasifikasi dengan tingkat keluhan sangat sakit adalah tingkatan terbanyak yang dialami oleh responden. Didapatkan nilai rata-rata 101 dan klasifikasi sangat sakit.
3. Diketahui terdapat pengaruh antara kelelahan kerja terhadap keluhan musculoskeletal disorders (msds) pada pekerja wanita di PT Amtek Plastic Batam

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes Ferusgel, Masn, N. A. A. (2020). Faktor yang Mempengaruhi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Driver Ojek Online Wanita Kota Medan. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 11, 68–72.

Sakti, yudi alief. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar Tahun 2021. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(1), 1–2.

http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/10544%0Ahttps://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=tawuran+antar+pelajar&btnG=%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103237

Zetli, S. (2018). Pengukuran Kelelahan Kerja Pada Sopir Angkutan Umum Dalam Upaya Mengetahui Faktor Kecelakaan Transportasi Umum Di Kota Batam. *Pengukuran Kelelahan Kerja Pada Sopir Angkutan Umum Dalam Upaya Mengetahui Faktor Kecelakaan Transportasi Umum Di Kota Batam*, 4(1), 11-17.

<https://doi.org/10.33884/jrsi.v4i1.576>

Faiz, N. (2018). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Operator Spbu Di Kecamatan Ciputat Tahun 2014*.

Tjahayuningtyas, A. (2019). FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA INFORMAL. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(1), 1.

<https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i1.2019.1-10>

Shobur, S., Maksuk, M., & Sari, F. I. (2019). FAKTOR RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA TENUN IKAT DI KELURAHAN TUAN KENTANG KOTA PALEMBANG. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(2), 113–122.

<https://doi.org/10.36743/medikes.v6i2.188>

8



Penulis pertama, Yohanes Josua Pranata Susoko, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri di sebuah Universitas Putera Batam yang pembuatan laporan ini sedang mengajukan sebuah skripsi untuk kelulusannya.



penulis kedua, Sri Zetli, S.T., M.T. merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam yang berkecimpung dalam bidang Ergonomi Industri.