

HUBUNGAN POSTUR KERJA DENGAN KELUHAN KELELAHAN KERJA PADA OPERATOR *CONTAINER CRANE* PT. TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG

Nurrina Riska Amalia, Ida Wahyuni, Ekawati
Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
*Nurrina Riska Amalia Nurrinara@gmail.com

ABSTRACT

In the development of the logistics rapid growth, removal and transporting goods indispensable the existence of a conveyance forklift, the container crane for example. It's operated by an operator with a seated position and bent over four hours in static position, and very risky to face the fatigue complaints so as to be attracting many sides. This research was aimed to recognized the relationship between working posture with working fatigue on container crane operator. The research was qualitative research with cross sectional research design. The subject in this research was all container crane operator which totaled 42 people. The data analysis used Chi-square with alternate Fisher's Exact Test with 95 % of significance level. The measurement of working posture used RULA method while the working fatigue measurement used Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja questionnaire (KAUPK2). The results showed that there was a relationship between working posture ($p = 0,0001$) with working fatigue complaint in container crane operator, there was no relationship between the age ($p = 0,188$) and tenure ($p = 0,225$) with the working fatigue complaint. It was suggested to the company to rejuvenate the old container crane with the new which was more ergonomic so as to be reduce the number of working fatigue complaint.

Keywords : *Working Posture, Working Fatigue, Container Crane, RULA*

PENDAHULUAN

Dunia industri/jasa di Indonesia masih dominan dengan penggunaan tenaga manusia dalam proses produksinya, terutama pada kegiatan *Manual Material Handling* (MMH). Aktivitas MMH mempunyai peranan vital dalam pekerjaan yang dilakukan di bagian proses produksi tersebut. Sikap kerja dengan fleksibilitas gerakan yang dipaksakan dan dilakukan berulang-ulang dalam kurun waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan nyeri seperti *Low Back pain* (LBP) atau nyeri punggung bawah maupun keluhan otot yang lainnya.⁽¹⁾

Sikap kerja yang tidak alami atau tidak ergonomis antara lain punggung terlalu membungkuk, pergerakan tangan terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan kelelahan otot.⁽¹⁾ Jika perkembangan perindustrian tidak diimbangi dengan K3 maka akan muncul masalah-masalah khususnya di bidang kesehatan, salah satu masalah paling umum adalah kelelahan. Kelelahan merupakan salah satu risiko dari bahaya ergonomi yang terjadi di industri-industri. Ada 2 jenis

kelelahan yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. ⁽²⁾

Kelelahan kerja merupakan salah satu permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja yang dapat menjadi faktor risiko terjadinya kecelakaan pada saat bekerja. Kelelahan kerja disebabkan banyak faktor baik faktor individu maupun faktor luar individu seperti lingkungan kerja berupa desain kerja. Kelelahan kerja penting untuk diperhatikan, karena kelelahan pada pekerja dapat berdampak terhadap penurunan produktivitas kerja dan penurunan konsentrasi kerja.

Perasaan atau kondisi lelah merupakan kondisi yang sering dialami seseorang setelah melakukan aktivitasnya. Perasaan capek, ngantuk, bosan dan haus biasanya muncul beriringan dengan adanya gejala kelelahan. Gejala kelelahan terdiri dari adanya pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi, dan menunjukkan kelelahan fisik. Pelemahan kegiatan ditandai dengan perasaan berat di kepala, menjadi lelah seluruh badan, kaki merasa berat, sering menguap, merasa kacau pikiran, menjadi ngantuk, merasa beban di mata, kaku dan canggung dalam gerakan, dan tidak seimbang dalam berdiri. Pelemahan motivasi ditandai dengan merasa sukar berfikir, lelah berbicara, menjadi gugup, tidak berkonsentrasi, tidak dapat mempunyai perhatian terhadap sesuatu, cenderung untuk lupa, kurang kepercayaan, cemas terhadap sesuatu, tidak dapat mengontrol sikap, tidak dapat tekun dalam pekerjaan. Sedangkan pelemahan fisik ditandai dengan sakit kepala, kekakuan di bahu, merasa nyeri di punggung, terasa pernafasan tertekan, haus, suara serak, terasa pening, merasa kurang sehat.

Salah satu faktor utama penyebab kecelakaan kerja yang disebabkan oleh manusia adalah stress dan kelelahan (*Fatigue*). Kelelahan kerja memberi kontribusi 50% terhadap terjadinya kecelakaan di angkatan Udara di Amerika Serikat disebabkan oleh kelelahan. ⁽³⁾

Survei negara maju melaporkan bahwa 10-5% penduduk mengalami kelelahan. Berdasarkan data dari ILO (Internasional Labour Organisation) tahun 2010 menyebutkan hampir setiap tahun sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Penelitian tersebut menyatakan dari 58.115 sampel, 32,8% diantaranya atau sekitar 18.828 sampel menderita kelelahan ⁽⁴⁾ Berdasarkan data kecelakaan yang diterbitkan oleh kepolisian RI tahun 2012, di Indonesia setiap hari rata-rata terjadi 847 kecelakaan kerja, 36% disebabkan kelelahan yang cukup tinggi. Lebih kurang 18% atau 152 orang mengalami cacat. ⁽⁵⁾

Ada beberapa faktor yang menyebabkan kelelahan antara lain adalah faktor pekerjaan, baik pekerjaan dinamis (yang melakukan banyak gerak atau perubahan tubuh) maupun faktor pekerjaan statis (tidak banyak gerak). Perlu disadari bahwa melakukan pekerjaan dengan postur apapun dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan ketidak efektifan pekerjaan, sakit atau nyeri pada pekerjaan setelah bekerja dan dapat membawa pekerjaan dalam masalah kesehatan yang berkepanjangan. Beberapa faktor penyebab kelelahan pada pekerjaan statis adalah 1) Postur tubuh; 2) Frekuensi; 3) Durasi.

Dalam perkembangan dunia logistik yang begitu cepat, untuk

pengangkatan dan pengangkutan barang sangat diperlukan keberadaannya sebuah pesawat angkat-angkut, contohnya seperti *Crane* yang merupakan peralatan angkat. Berdasarkan Permenaker RI Nomor PER. 05/MEN/1985 peralatan angkat ialah alat yang dikonstruksi atau dibuat khusus untuk mengangkat naik dan menurunkannya muatan. ⁽⁶⁾

Dalam bisnis bongkar muat peti kemas biasanya digunakan alat *container crane*, *container crane* digunakan untuk memindahkan peti kemas khusus dari dan ke kapal yang terdapat di pinggir dermaga, alat ini bergerak maju mundur sesuai dengan perlintasan yang berupa rel. Orang yang menggerakkan *container crane* disebut dengan operator, operator bekerja pada ketinggian 30-40m dengan posisi duduk membungkuk kebawah untuk dapat melihat peti kemas yang akan dibongkar dari kapal atau yang akan di muat ke kapal.

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 19 April dan 26 April 2017, PT. Terminal Peti Kemas Semarang adalah perusahaan BUMN yang bergerak di bidang pelayanan jasa bongkar muat peti kemas (*Container Terminal Handling*). Perusahaan milik negara ini berada dibawah naungan persatuan pelabuhan pelindo III dimana kantor pusat pelindo III berada di Surabaya. Terminal Peti Kemas Semarang berlokasi di Jl.Coaster No.10A Pelabuhan Tanjung Emas, lokasi ini menjadikannya strategis karena berada di dekat dengan pusat kota Semarang. Letaknya yang strategis membuat perusahaan terus berkembang dengan banyaknya permintaan pengiriman kontainer dari dalam negeri maupun luar negeri.

Untuk mendukung pelayanan jasa PT. Terminal Peti Kemas Semarang memiliki fasilitas peralatan angkat angkut *container* yang memadai, adapun alat berat yang dimiliki oleh PT. Terminal Peti Kemas Semarang antara lain 7 *Container Crane*, 16 *Rubber Tyred Gantry* (RTG), 30 *Unit Head Truck*, 40 *Unit Reach Stacker*, 2 *Unit Side Loader*, 3 *Unit Top Loader*, 7 *Unit Electrical Forklift* dan 1 *Unit Diesel Forklift*. Semua alat berat yang ada di PT. Terminal Peti Kemas Semarang dioperasikan secara manual oleh operator yang sudah tersertifikasi memiliki Surat Ijin Operator (SIO) atau Lisensi.

Pada saat melakukan wawancara dengan ketua kelompok shift kerja operator *container crane* proses bongkar muat peti kemas dilakukan selama 24 jam terbagi menjadi 3 shift yaitu shift 1 (08.00 – 16.00), shift 2 (16.00 – 00.00) dan shift 3 (00.00 – 08.00), yang terbagi ke dalam 4 grup yaitu Grup A, B, C, dan D yang masing masing shift kerjanya mempunyai waktu delapan jam kerja. Operator yang sedang bekerja dapat beristirahat jika operator yang lain sedang bekerja, namun jika kegiatan bongkar muat sedang padat / banyak operator tidak dapat beristirahat seperti jika keadaan sepi karena harus menunggu sampai pergantian shift selanjutnya. Jumlah seluruh operator yang ada di PT. Terminal Peti Kemas Surabaya adalah 124. Dari sekian banyak operator yang ada di PT. Terminal Peti Kemas Semarang operator dengan kemungkinan memiliki resiko kelelahan kerja adalah operator *container crane* yang berjumlah 42 orang.

Dalam kegiatannya, Operator *container crane* memanfaatkan kerja otot atau fisik sebagai modal utama

pekerjaannya, otot merupakan salah satu organ terpenting yang menjadi sebab gerakan tubuh, otot bekerja dengan cara berkontraksi dan berelaksasi. Kontraksi otot yang berlangsung lama menyebabkan keadaan yang dikenal dengan kelelahan otot yang merupakan penyebab terjadinya kelelahan kerja.⁽⁶⁾ Operator *container crane* juga dituntut untuk dapat bekerja pada ketinggian 40 meter diatas permukaan laut dalam waktu yang cukup lama, saat bekerja operator membungkuk kepala menghadap kebawah untuk melihat kontainer yang akan di ambil dan tangan memegang tombol untuk menggerakkan mesin pengangkat kontainer. Kaki menekuk dan pergelangan tangan memutar. salah satu operator mengungkapkan setelah selesai bekerja beliau sering mengalami keluhan pegal di bagian leher, punggung dan pinggang, beberapa teman dari sesama operator pun mengeluhkan hal yang sama.

Layout kerja yang menuntut tubuh untuk membungkuk dengan konsentrasi tinggi, faktor kecepatan angin, cuaca buruk dan tuntutan untuk cepat dalam mengambil keputusan untuk mengangkat peti kemas juga memicu munculnya rasa lelah pada operator *container crane*. Beberapa kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada *container crane* yaitu *container crane* menabrak ujung kapal dan di mungkinkan hal tersebut karena kelelahan operator

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *explanatory*, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan rancangan penelitian *cross sectional*. Tujuan dari penelitian ini

adalah untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Yaitu Hubungan postur kerja dengan keluhan kelelahan pada operator *container crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Operator *container crane* di PT. Terminal Peti Kemas Semarang yang berjumlah 42 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah total sampel yaitu sebanyak 42 orang. Data kelelahan kerja dikumpulkan menggunakan kuesioner KAUPK2 (Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja) untuk mengumpulkan data postur kerja dilakukan dengan dokumentasi postur dan dihitung menggunakan form RULA. Kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS. Analisis data yang digunakan yaitu berupa analisis univariat dan bivariat dengan menggunakan uji korelasi *Chi-Square* pendekatan *Fisher exact test*.

HASIL

A. Analisis Univariat

Tabel1 Distribusi frekuensi tingkat keluhan subjektif kelelahan

No	Tingkat Keluhan Kelelahan	Frekuensi	%
1	Kelelahan sedang	35	83,3
2	Kelelahan ringan	7	16,7
Total		47	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden memiliki kelelahan kategori sedang yaitu sebanyak 35 orang (83,3%), jumlah ini lebih banyak bila di dibandingkan dengan responden yang memiliki skor kelelahan kategori ringan yaitu sebesar 7 orang (16,7%).

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Postur Kerja Pada Operator container crane PT. Terminal Peti Kemas Semarang

No	Skor postur kerja	Frekuensi	%
1	Sangat berat	8	19
2	Berat	25	59,5
3	sedang	9	21,4
Total		42	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan menggunakan metode RULA, responden dengan postur kerja kategori sangat berat sebanyak 8 orang (19%), jumlah ini lebih kecil dibandingkan dengan responden dengan postur kerja kategori berat (59,5%) dan responden dengan kategori postur sedang (21,4%).

Tabel 3 Distribusi Frekuensi usia pada operator container crane PT. Terminal Peti Kemas Semarang.

No	Usia	Frekuensi	%
1	Tua (>45)	5	11,9
2	Muda (≤45)	37	88,1
Total		42	100

Pada tabel 3 dapat dilihat berdasarkan hasil uji univariat usia Operator *container crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang, operator dengan kategori muda (usia ≤45 tahun) sebanyak 37 orang (88,1%) hal ini lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah tua (>45 tahun) yaitu sebanyak 5 orang (11,9%).

Tabel 4 Distribusi Frekuensi masa kerja pada operator container crane PT. Terminal Peti Kemas Semarang.

No	Masa Kerja	Frekuensi	%
1	Lama	15	35,7
2	Baru	27	64,3
Total		42	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa operator *container crane* dengan masa kerja terbanyak yaitu pada kategori baru (≤6 tahun) sebanyak 27 orang (64,3%) jumlah ini lebih banyak jika dibandingkan dengan operator dengan kategori lama yang berjumlah 15 orang (35,7%).

B. Analisis Bivariat

Tabel 5. Analisis Hubungan antara postur kerja, Usia, Masa kerja dengan keluhan kelelahan kerja pada Operator *Container Crane* PT. Terminal Petikemas Semarang

Variabel bebas	Variabel Terikat	Hasil uji Chi-Square dengan Fishers Exact Test	Ket bebas
Postur kerja	Kelelahan kerja	0,0001	Ada hubungan
Usia	Kelelahan kerja	0,188	Tidak ada hubungan
Masa kerja	Kelelahan kerja	0,225	Tidak ada hubungan

Berdasarkan tabel 6. dapat dilihat bahwa ada hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja dengan $p = 0,0001$, tidak ada hubungan usia dengan kelelahan kerja dengan nilai $p = 0,188$ dan tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja dengan nilai $p = 0,225$.

PEMBAHASAN

1. Hubungan antara Postur kerja dengan kelelahan

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 42 operator di PT. Terminal Peti Kemas

Semarang menggunakan alternatif uji *Fisher's Exact Test*, dengan pengujian terhadap variabel bebas postur kerja dan variabel terikat kelelahan kerja, dihasilkan perhitungan dengan nilai signifikansi sebesar 0,0001, atau $<0,05$ H_0 ditolak. Sehingga ada hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja pada operator *container crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang dengan kekuatan hubungan 0,000 -0,069.

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisis keefektifan dari suatu pekerjaan, apabila postur kerja yang dilakukan oleh pekerja sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh pekerja tersebut akan baik. Namun apabila postur kerja tidak baik maka pekerja tersebut akan mudah mengalami kelelahan⁽⁷⁾

Hal ini sesuai dengan teori yang mengemukakan bahwa sikap kerja yang tidak serasi akan menyebabkan nyeri otot-otot rangka sehingga menyebabkan kelelahan⁽⁸⁾. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh januar atiqoh tahun 2013 dimana responden bekerja dengan posisi duduk (penjahit) atau dalam pekerjaan statis duduk⁽⁹⁾. Selain itu hasil penelitian ini juga di dukung dengan penelitian yang dilakukan oleh hanifah ismiarni (2016) yang dilakukan pada pekerjaan statis di bagian pengampelasan PT. X, Jepara dengan kekuatan hubungan lemah karena adanya pengaruh dari variabel pengganggu berupa usia dan masa kerja⁽¹⁰⁾.

Untuk mengurangi kelelahan operator *container crane* dapat melakukan peregangan karemengurangi ketegangan otot, na berdsarkan teori memperbaiki peregaperedaran darah, mengurangi ngan dapat mengurangi kecemasan, perasaan tertekan, kelelahan, dan membuat pekerja merasa lebih baik⁽¹¹⁾

Peregangan pada opertor *Container Crane* dapat dilakukan dengan duduk, tidak perlu dilakukan dengan berdiri ataupun dilapangan. Contoh gerakan peregangan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Peregangan leher
 - b. Menggerakkan tangan dan bahu.
 - c. Peregangan punggung
 - d. Peregangan mata kaki
 - e. Peregangan perut
 - f. Peregangan otot betis
 - g. Relaksasi punggung
 - h. Melatih kekuatan otot tangan
 - i. Melatih kekuatan otot kaki⁽¹²⁾
2. Hubungan antara usia dengan kelelahan

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 42 operator di PT. Terminal Peti Kemas Semarang menggunakan alternatif uji *Fisher's Exact Test*, dengan pengujian terhadap variabel pengganggu usia dan variabel terikat kelelahan kerja, dihasilkan perhitungan dengan nilai signifikansi sebesar 0,188 ($>0,05$), sehingga H_0 di terima. Karena H_0 diterima maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kelelahan pada operator *container crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang.

Faktor usia merupakan faktor yang tidak dapat

diabaikan karena akan mempengaruhi kekuatan fisik dan psikis seseorang. Keluhan otot skeletal biasanya dialami seseorang pada usia yaitu 24-65 tahun. Keluhan pertama biasanya dialami pada usia 35 tahun dan tingkat keluhan akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia.⁽⁷⁾

Penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Januar Atiqoh yang menyatakan bahwa ada hubungan antara usia dengan kelelahan kerja yang terjadi pada pekerja bagian penjahitan CV Aneka garment Gunung Pati Semarang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Januar Atiqoh menyatakan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori usia >40 tahun⁽⁹⁾. Kelompok usia tersebut masih termasuk kedalam usia produktif, namun dalam kelelahan, baik fisik maupun kelelahan mental, dalam kategori tersebut kapasitas kerja seseorang mulai menurun hingga 80%-60% jika dibandingkan dengan usia pekerja 25 tahun⁽¹³⁾.

3. Hubungan antara masa kerja dengan kelelahan

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 42 operator di PT. Terminal Peti Kemas Semarang menggunakan alternatif uji *Fisher's Exact Test*, dengan pengujian terhadap variabel pengganggu masa kerja dengan variabel terikat kelelahan, dihasilkan perhitungan dengan nilai signifikansi sebesar 0,225, atau >0,05 H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara lamanya masa kerja dengan kelelahan

kerja pada operator *container crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang.

Penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Levira dengan subjek sopir *Shuttle* sumber alam agen semarang tahun 2014, yang menyebutkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan kelelahan pada sopir bus.⁽¹⁴⁾ hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang bekerja, maka akan lebih memahami dan semakin dapat menyesuaikan dengan kondisi dan pola kerja yang diterapkan di tempat kerja, sehingga dapat memperkecil kemungkinan kelelahan. Ibaratnya seperti mata uang, kelelahan dapat membawa pengaruh positif dan negatif, positif jika semakin lama seseorang bekerja maka akan lebih berpengalaman dan menambah keterampilan dalam melakukan pekerjaannya, dan hal negatif yang akan timbul yaitu berupa kelelahan dan kebosanan.

Penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi Andiningsih 2009, tentang pengemudi travel X-Trans Jakarta.

KESIMPULAN

1. Seorang operator *Container Crane* bekerja pada ketinggian 30-40 meter diatas permukaan laut, dengan target 250 box per bulan, dalam bekerja operator dibagi menjadi 3 *Shift* dan 4 Grup dengan lama kerja selama 4 jam/ hari. Operator *Container Crane* bekerja di dalam ruangan / kabin seluas 9m² dengan

- posisi duduk, badan membungkuk melihat box kontainer melalui layar kaca yang berada di lantai kabin dan kaki berpijak pada lantai kabin operator. Tangan operator menggenggam joystick yang berfungsi untuk menggerakkan kabin operator.
2. Fasilitas yang ada di dalam kabin operator yaitu AC, sebuah *Handy Talky*, sebuah kursi kerja, lemari kecil dan tidak tersedia toilet. Suhu dan getaran di dalam kabin operator masih dibawah NAB, sehingga dapat di katakan masih dalam keadaan normal.
 3. Sebanyak 83% operator mengalami kelelahan sedang.
 4. Sebanyak 25% operator melakukan postur dengan kategori berat.
 5. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja pada operator *Container Crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang dengan nilai signifikasi 0,0001.
 6. Tidak ada hubungan antara usia dengan kelelahan kerja pada operator *container crane* PT. Terminal Peti kemas Semarang, dengan nilai signifikasi 0,188
 7. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan pada operator *container crane* PT. Terminal Peti Kemas Semarang dengan nilai signifikasi 0,225.
- DAFTAR PUSTAKA**
1. Daryono, I Dewa Putu Sudjana IM. *Redesain Raket dan Pemberian Pereganggan Aktif menurunkan Beban Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal Serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Pekerja Sablon Pada Industri Sablon Surya Bali Denpasar*. Ergon Indones. 2016;2.
 2. E G. Fatigue Dalam : Parmeggiani, L.ed Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Third (Revised). International Labour Organization; 1993.
 3. Palmer, B Gentener, F., Schopper, A, & Sottile A. Review and Analysis : *Scientific of air mobility command and crew rest policy and fatigue issues, fatigue issue*. 1996.
 4. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI DPP ketenagakerjaan. *Kelelahan Akibat Pekerjaan*. Jakarta: Erlangga; 2012.
 5. undang-undang republik indonesia 13 tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan. Jakarta; 2013.
 6. Muharmi, Ike H dwi A. *Penilaian Ergonomi Terhadap Beban dan Posisi Kerja Manual Material handling di Departemen Maintenance Support Service (Studi kasus : PT. Chevron Pasivic Indonesia)*. Available from: <http://www.ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/8/2012/07/25310024-Ike-Muharmi.pdf>
 7. Sudugdo Sastroamsoro SI. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. 4th ed. Jakarta: CV. Sagung Seto; 2011.
 8. Hasibuan M. *Manajemen Sumbar daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara; 2000.
 9. Atiqoh J. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Konveksi Bagian Penjahitan*

- di CV Aneka Garment
Gunungpati Semarang.
Semarang: Universitas
Diponegoro; 2013.
10. Ismiarni H. *Hubungan Postur kerja dengan kejadian kelelahan otot punggung pada pekerja mebel bagian pengamplasan di PT. X Jepara*. Semarang: Universitas Diponegoro; 2016.
 11. Anderson B. *Stretching in The Office*. Jakarta: Serambi ilmu Semesta; 2010.
 12. Nilamsari Neffrety, ErwinDyah N tofan agung e. *Senam Ergonomi Sebagai Upaya Pengendalian Musculoskeletal Disorder Pada operator RTG di PT. T Perak Surabaya*. 2017
 13. Sum'mur P. *Kesehatan dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV. Haji Mas Agung; 1991.
 14. Levira. *Korelasi Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kelelahan Kerja Pada Sopir Shuttle Sumberalam Agen Semarang*. Semarang: Universitas Diponegoro; 2014.