

**HUBUNGAN ANTARA BEBAN KERJA DENGAN *MUSCULOSKELETAL*
DISORDERS PADA PORTER DI STASIUN KERETA API AREA
SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan**

Oleh:

ADITYA DWILEKSMANAWATI
J410150044

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

HUBUNGAN ANTARA BEBAN KERJA DENGAN *MUSCULOSKELETAL*
DISORDERS PADA PORTER DI STASIUN KERETA API AREA
SURAKARTA

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

ADITYA DWILEKSMANAWATI

J410150044

Telah diperiksa dan disetujui

Pembimbing



Sri Darnoto, SKM., MPH

NIK. 1015

HALAMAN PENGESAHAN

HUBUNGAN ANTARA BEBAN KERJA DENGAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* PADA PORTER DI STASIUN KERETA API AREA SURAKARTA

OLEH

ADITYA DWILEKSMANAWATI

J410150044

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi
Fakultas Ilmu kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
pada hari Sabtu 13 April 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat .

Dewan Penguji:

1. Sri Darnoto, SKM., MPH (.....)
2. Rezaniasyfiradayati, SKM., MPH (.....)
3. Windi Wulandari, SKM., MPH (.....)

Mengesahkan,
Dekan

Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Dr. Mutalazimah, M.Kes

NIK. 786

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 April 2019

Penulis



ADITYA DWILEKSMANAWATI

J410150044

HUBUNGAN ANTARA BEBAN KERJA DENGAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PORTER DI STASIUN KERETA API AREA SURAKARTA

Abstrak

Surakarta memiliki beberapa stasiun kereta api yang besar dan aktif hingga saat ini seperti Stasiun Solo Balapan, Stasiun Solo Jebres dan Stasiun Purwosari. Jumlah total porter yang ada di stasiun area Surakarta yaitu sebanyak 48 orang yang masuk ke dalam paguyuban porter. Porter tersebut memiliki tugas mengangkat atau membawa barang-barang penumpang kereta api dimana porter rata-rata mengangkat beban sebanyak 45 – 60 kg dengan cara manual dan terkadang menggunakan troli untuk mengangkutnya. Beban kerja yang diangkut menjadi salah satu pemicu terjadinya musculoskeletal disorders pada porter. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan antara beban kerja dengan musculoskeletal disorders pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta. Desain penelitian ini menggunakan pendekatan cross sectional. Sampel minimal dalam penelitian ini sebanyak 40 orang porter. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah total sampling dengan jumlah sampel 48 orang porter. Hasil penelitian dengan uji korelasi rank spearman diperoleh nilai p (sig) sebesar $0,023 < 0,05$ dengan nilai r sebesar 0,328 yang artinya ada hubungan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara beban kerja dengan musculoskeletal disorders pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta dengan kekuatan hubungan rendah. Saran yang dapat diberikan adalah dengan mengurangi berat beban yang diangkut, merubah sikap kerja dari manual menjadi menggunakan alat bantu berupa troli, melakukan olahraga ringan minimal 2 kali dalam seminggu dan memanfaatkan waktu istirahat sebaik mungkin serta melakukan pemeriksaan kesehatan.

Kata kunci: beban kerja, musculoskeletal disorders, porter

Abstract

Surakarta has several large and active train stations to date such as Solo Balapan Station, Solo Jebres Station, and Purwosari Station. The total number of porters at the Surakarta area station is as many as 48 people who enter the community of porters. The porter has the task of lifting or carrying passenger train items where the porter on average lifts loads of 45 - 60 kg manually and sometimes uses trolleys to transport them. The transported workload is one of the triggers for musculoskeletal disorders in the porter. The purpose of this study is to determine the relationship between workload and musculoskeletal disorders in porters at Surakarta Area Railway Station. The design of this study used a cross-sectional approach. The minimal sample in this study were 40 porters. The technique used in sampling was total sampling with a sample of 48 porters. The results of the study with Spearman rank correlation test obtained p -value (sig) of $0.023 < 0.05$ with an r -value of 0.328 which means there is a relationship. From the results of the study, it can be concluded that there is a relationship between workload and musculoskeletal disorders in porters at the Surakarta Area Railway Station with low relationship strength. Suggestions can be given is to reduce the weight of the load carried, change the work attitude from manual to using a tool in the form of a trolley, do light exercise at least 2 times a week and take advantage of the best rest time and conduct a health check.

Keywords: workload, musculoskeletal disorders, porters

1. PENDAHULUAN

Beban kerja merupakan besarnya tuntutan kerja dengan kemampuan pekerja dalam menghadapi pekerjaan yang diberikan. Beban kerja dapat berupa beban mental, fisik dan sosial. Beban fisik dapat mempengaruhi kesehatan pekerja berupa kecelakaan kerja atau timbulnya penyakit akibat kerja (Nurmianto, 2003). Penyakit akibat kerja yang akan terjadi seperti *musculoskeletal disorders*. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang dan terjadi ketika otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu lama yang disebabkan adanya kerusakan pada sendi, ligament dan tendon biasanya menimbulkan rasa tidak nyaman, nyeri, gatal dan pelemahan fungsi. (Tarwaka, 2015). Salah satu pekerja yang masih melakukan pekerjaan secara manual yaitu porter, dimana porter memiliki beban kerja yang cukup berat atau tinggi dan berisiko terhadap kecelakaan akibat kerja ataupun penyakit akibat kerja seperti terdapatnya keluhan *musculoskeletal disorder*.

Porter merupakan orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dengan menawarkan jasa mengangkat barang bawaan pengguna alat transportasi, porter biasanya terdapat di tempat-tempat transportasi umum, seperti terminal bus, bandara, stasiun kereta api, hotel, dan pelabuhan (Riyadi, 2015). Tugas porter yaitu mengangkut, menurunkan dan membawa barang-barang penumpang pada saat keberangkatan maupun kedatangan kereta di Stasiun Kereta Api. Dalam membawa barang-barang kedalam ataupun keluar kereta, porter masih melakukannya secara manual handling atau tanpa bantuan alat apapun. Berdasarkan hasil penelitian Dhiemas Mahardika (2018) menyimpulkan ada hubungan beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada kuli panggul di Pasar Gede Surakarta dengan nilai p sebesar $0,019 < 0,005$ yang artinya ada hubungan.

Menurut riset yang dilakukan badan dunia ILO bahwa, setiap hari rata-rata 6.000 orang meninggal, setara dengan satu orang setiap 15 detik, atau 2,2 juta orang per tahun akibat sakit atau kecelakaan yang berkaitan dengan pekerjaan mereka. Sedangkan untuk kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang terbanyak yaitu penyakit muskuloskeletal sebanyak 40%. World Health Organization (2018) memperkirakan bahwa prevalensi musculoskeletal disorders meningkat mencapai 61,6% dari seluruh penyakit akibat kerja. Kemudian berdasarkan Global Burden of Disease (GBD) tahun 2016 mengidentifikasi tingkat tertinggi dari penyakit tidak menular merupakan gangguan pada bagian-bagian otot atau muskuloskeletal.

Berdasarkan hasil survey pendahuluan kepada porter di Stasiun Area Surakarta dengan teknik observasi didapatkan hasil bahwa seluruh porter pada saat melakukan pekerjaan angkat-angkut dilakukan secara manual handling atau tanpa alat bantu mekanik berupa troli dan mengangkat dengan jumlah yang cukup banyak. Sedangkan dengan teknik wawancara didapatkan hasil bahwa rata-rata porter berkerja sudah cukup lama dan bekerja dengan waktu kerja yang fleksibel atau bebas dengan hasil pendapatan yang tidak menentu. Porter menggunakan troli ketika

beban kerja yang diangkutnya melebihi kapasitasnya. Beban barang yang dibawa oleh porter setiap harinya berkisar 45 – 60 kg, karena beban kerja yang berat mengakibatkan porter mengalami beberapa keluhan nyeri. Keluhan nyeri pada porter yang biasa dirasakan diantaranya di bagian tangan, punggung dan leher. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin meneliti lebih lanjut mengenai hubungan antara beban kerja dengan musculoskeletal disorders pada Porter di Stasiun Area Surakarta.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan *cross sectional*, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas yaitu beban kerja dengan variabel terikat yaitu *musculoskeletal disorders* dimana pengukurannya dilakukan pada waktu yang sama. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2019 di Stasiun Kereta Api Area Surakarta. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta dengan jumlah 48 orang. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik *total sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah beban kerja yang diukur dengan menggunakan *stopwatch* dan kuesioner. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *musculoskeletal disorders* yang diukur dengan menggunakan kuesioner NBM (*Nordic Body Map*).

Analisis data menggunakan software program statistik yang meliputi analisis yang dilakukan pada setiap variabel bebas, variabel terikat dan variabel pengganggu yang menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *rank spearman* yaitu hipotesis nol (H_0). Jika $p\text{ value} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan jika $p\text{ value} > 0,05$ maka H_0 diterima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1 Gambaran Umum

Surakarta memiliki tiga stasiun aktif yaitu Stasiun Solo Balapan, Stasiun Solo Jebres dan Stasiun Purwosari. Stasiun Kereta Api Solo Balapan merupakan stasiun besar yang menyediakan jasa pelayanan penumpang dari kelas ekonomi, bisnis, eksekutif, dan lokal serta pelayanan angkutan barang serta jumlah porter yang terdapat di Stasiun Solo Balapan yaitu sebanyak 39 orang. Sedangkan Stasiun Solo Jebres juga digunakan sebagai stasiun pemberhentian untuk kereta-kereta api kelas Ekonomi atau kereta api relasi Semarang – Madiun dan hanya beroperasi disaat malam hari dimana di stasiun tersebut terdapat 2 orang porter. Yang terakhir Stasiun Purwosari yang merupakan stasiun percabangan jalur kereta api antara arah Surabaya dengan Wonogiri dan hanya

melayani KA kelas ekonomi lintas selatan dan lokal/komuter dan jumlah porter yang berada di stasiun tersebut sebanyak 10 orang.

3.1.2 Karakteristik Responden

Pada penelitian ini melibatkan 48 orang porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta yang berasal dari Stasiun Purwosari, Stasiun Solo Balapan dan Stasiun Solo Jebres. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil karakteristik responden sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik responden	Frekuensi (n)	Persentase (%)
USIA		
Dewasa awal (26 - 35 tahun)	14	29,2
Dewasa akhir (36 - 45 tahun)	16	33,3
Lansia awal(46 - 55 tahun)	10	20,8
Lansia akhir (56 - 65 tahun)	8	16,7
Total	48	100
MASSA KERJA		
< 5 tahun	7	14,6
≥ 5 tahun	41	85,4
Total	48	100
LAMA KERJA		
< 8 jam	19	39,6
≥ 8 jam	29	60,4
Total	48	100

Sumber : Data Primer Terolah Maret 2019

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan hasil penelitian mengenai karakteristik responden berdasarkan usia, dengan jumlah responden terbanyak yaitu kategori dewasa akhir (36 – 45 tahun) yang berjumlah 16 orang porter (33,3%) dan karakteristik responden berdasarkan massa kerja diperoleh jumlah terbanyak dengan massa kerja ≥ 5 tahun yang berjumlah 41 orang porter (85,4%) serta karakteristik responden berdasarkan lama kerja, diperoleh jumlah terbanyak dengan lama kerja ≥ 8 jam yang berjumlah 29 orang porter (60,4%).

3.1.3 Analisis Univariat

Pada tabel dibawah ini dapat diketahui hasil analisis univariat berdasarkan beban kerja dan *musculoskeletal disorders* yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Univariat Beban Kerja

Beban Kerja	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Ringan (100 - 200)	6	12,5
Sedang (> 200 - 350)	26	54,2
Berat (> 350 - 500)	16	33,3
Total	48	100

Sumber : Data Primer Terolah Maret 2019

Pengukuran beban kerja porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta dilakukan dengan mengukur kebutuhan kalori yang dibutuhkan berdasarkan aktivitas pekerjaannya dan pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan berat badan. Kemudian kebutuhan kalori dan berat badan tersebut dihitung menggunakan rumus Badan Standar Nasional kebutuhan kalori. Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa dari 48 responden, beban kerja yang paling banyak dialami yaitu beban kerja sedang sebanyak 26 orang (54,2%).

Tabel 3. Analisis Univariat *Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal Disorders	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Ringan (0 - 20)	3	6,3
Sedang (21 - 41)	29	60,4
Tinggi (42 - 62)	16	33,3
Sangat Tinggi (63 - 84)	0	0
Total	48	100

Pengukuran *Musculoskeletal Disorders* pada Porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta dilakukan dengan pengisian kuesioner NBM (*Nordic Body Map*) dengan menentukan bagian tubuh yang mengalami keluhan dan memberi *score* sesuai keluhan yang dirasakan. Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa dari 48 orang porter, *musculoskeletal disorders* yang paling banyak dialami yaitu *musculoskeletal disorders* dengan kategori sedang sebanyak 29 orang (60,4%).

3.1.4 Analisis Bivariat

Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *rank spearman* untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta. Hasil uji bivariat sebagai berikut:

Tabel 4. Hubungan Beban Kerja dengan *Musculoskeletal Disorders*

beban kerja	Musculoskeletal Disorders						P - Value	Koefisien Korelasi
	Ringan		Sedang		Tinggi			
	N	(%)	N	(%)	N	(%)		
Ringan	0	0	5	83,3	1	16,7	0,023	0,328
Sedang	3	11,5	17	65,4	6	23,1		
Berat	0	0	7	43,8	9	56,2		

Sumber : Data Primer Terolah Maret 2019

Berdasarkan tabel 7 hasil uji statistik hubungan beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* menggunakan uji *rank spearman* dapat diketahui nilai $p = 0,023 (< 0,05)$ maka H_0 ditolak sehingga ada hubungan antara beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta. Nilai koefisien korelasi yaitu 0,328, dimana nilai ini termasuk dalam kategori rendah dengan range 0,20 – 0,399 sehingga tingkat keeratan hubungan rendah. Pengukuran beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* pada 48 porter menunjukkan bahwa responden lebih banyak mengalami beban kerja sedang dengan *musculoskeletal disorders* sedang sebanyak 17 orang (65,4%).

3.2 Pembahasan

Beban kerja dapat berupa beban kerja fisik dan beban kerja psikologis. Beban kerja fisik dapat berupa beratnya pekerjaan seperti mengangkat, merawat mendorong. Beban kerja juga dapat diartikan sebagai kemampuan tubuh pekerja dalam menerima pekerjaan (Lalu dkk, 2015). Beban kerja yang dilakukan oleh porter termasuk dalam kategori sedang dan berat dimana porter melakukan pekerjaan tersebut biasanya secara manual. Dengan berat beban yang dibawa dan melakukan pekerjaan secara manual tersebut menyebabkan porter mengalami penyakit akibat kerja yang disebut sebagai *musculoskeletal disorders*.

Penelitian antara beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* dilakukan pada Porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta. Penelitian tersebut dilakukan bulan Maret 2019, dengan jumlah responden sebanyak 48 orang yang terdapat di Stasiun Solo Balapan, Stasiun Purwosari dan Stasiun Solo Jebres. Waktu kerja porter tidak menentu atau sesuka hati mereka ingin bekerja pukul berapa saja dan selesai kapan saja, rata-rata porter bekerja lebih dari 8 jam perhari dan waktu untuk istirahat pun tidak menentu, karena porter lebih banyak beraktifitas untuk mencari penumpang. Subuh hingga menjelang siang dan sore sampai malam merupakan waktu yang sering digunakan untuk bekerja oleh para porter dikarenakan waktu-waktu tersebutlah kereta banyak yang berhenti di stasiun. Kemudian rata-rata porter bekerja lebih dari 5 tahun.

Pengukuran beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* yang telah dilakukan dengan analisis uji bivariat menggunakan uji *rank spearman*, diperoleh nilai signifikan $p = 0,023 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan antara beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta. Untuk mengetahui tingkat kekuatan hubungan dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi yang diperoleh sebesar 0,328 yang termasuk dalam kategori rendah dengan range sebesar 0,20 – 0,399. Tingkat keeratan hubungan rendah artinya terdapat hubungan yang rendah antara beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta.

Kategori beban kerja yang paling banyak dialami oleh porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta adalah beban kerja sedang sebanyak 26 orang (54,2%) dan beban kerja berat sebanyak 16 orang porter (33,3%). Beban kerja yang tergolong berat tersebut dapat dikarenakan beban barang yang dibawa oleh porter di Stasiun Kereta Api melebihi kapasitas fisik dan tidak sesuai dengan standar beban angkat yang ditetapkan ILO yaitu 40kg untuk laki-laki dewasa. Dari hasil wawancara rata-rata porter mengalami keluhan muskuloskeletal di bagian tubuh seperti bahu, tangan, lutut dan kaki. *Musculoskeletal disorders* yang banyak dialami porter adalah kategori sedang dimana porter yang mengalami *musculoskeletal disorders* kategori sedang, setelah beristirahat keluhan tersebut mulai menghilang. Namun untuk *musculoskeletal disorders* kategori berat meskipun sudah beristirahat, porter tetap merasakan keluhan muskuloskeletal tersebut. Bahkan sampai ada beberapa porter dimana mengalami masalah dibagian kaki yang cukup parah terutama untuk porter kategori lansia.

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja dengan *musculoskeletal disorders* yang dilakukan pada 48 orang porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta, responden yang mengalami beban kerja dan *musculoskeletal disorders* terbanyak yaitu beban kerja sedang dengan *musculoskeletal disorders* kategori sedang sebanyak 17 orang atau 68%. Beban kerja yang termasuk dalam kategori sedang dan berat serta kurangnya waktu istirahat atau tidak menentukannya waktu istirahat porter dapat menyebabkan terjadinya penyakit akibat kerja seperti *musculoskeletal disorders*. Kemudian berat beban yang dibawa oleh porter pun juga dapat menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorders* dimana semakin berat beban yang dibawa maka kemungkinan terjadinya muskuloskeletal akan semakin tinggi.

Faktor lain yang dapat menyebabkan *musculoskeletal disorders* yaitu usia, masa kerja dan lama kerja. Berdasarkan hasil statistik kategori usia, dewasa awal (26 – 35) dan dewasa akhir (36 – 45) lebih banyak mengalami kategori *musculoskeletal disorders* sedang. Sedangkan kategori usia lansia awal (46 – 55) dan lansia akhir (56 – 65) lebih banyak mengalami kategori *musculoskeletal disorders* berat. Dimana semakin bertambah usia seseorang atau semakin tua maka kekuatan ototnya pun makin melemah sehingga terjadinya *musculoskeletal disorders* makin meningkat apabila terus melakukan angkat-angkut barang secara manual. Berdasarkan hasil statistik kategori masa kerja < 5 tahun rata-rata porter mengalami *musculoskeletal disorders* ringan dan hanya beberapa saja yang mengalami *musculoskeletal disorders* sedang. Sedangkan kategori masa kerja $\geq$ 5 tahun rata-rata porter mengalami *musculoskeletal disorders* sedang dan *musculoskeletal disorders* tinggi. Sebanyak 29 orang porter bekerja lebih dari 8 jam perhari. Porter yang bekerja lebih dari 8 jam perhari rata-rata mengalami *musculoskeletal disorder* kategori sedang dan tinggi.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 48 orang porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara beban kerja dengan keluhan musculoskeletal disorders pada porter di Stasiun Kereta Api Area Surakarta dengan nilai signifikan ($p = 0,023$ dan $r = 0,328$) yang berarti kekuatan hubungan rendah.

4.2 Saran

Saran yang diberikan yaitu mengangkat barang dengan metode ergonomis, melakukan stretching atau pelepasan otot, menggunakan alat bantu berupa troli dan menjaga pola makan serta istirahat malam yang cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhiemas, Mahardika. 2018. *Hubungan Beban Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Kuli Panggul di Pasar Gede Surakarta*. Surakarta: UMS.
- Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Pertama*. Surabaya: Guna Widya.
- Riyadi, Asep rakhmat. 2015. *Strategi Hidup Buruh Porter di Stasiun Tawang Kota Semarang*. Semarang: UNDIP.
- Saleh, Lalu Muhammad. 2018. *Man Behind The Scene Aviation Safety*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.