

Analisis Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders* pada Porter dengan Metode *Quick Exposure Check* di Stasiun Bekasi

Tiken Purwa Ananti¹, Fandita Tonyka Maharani², Rizki Amalia³, Dwi Mutia Wenny⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Ilmu Kesehatan, Prodi Kesehatan Masyarakat,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, Indonesia
Email: fanditatonnykamaharani@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas porter memiliki pengaruh penting dalam menyebabkan *musculoskeletal disorders* (MSDs), hal ini dikarenakan ketidaksesuaian sikap kerja dalam mengangkut beban dengan menitikberatkan di salah satu bahu ataupun dengan cara diletakan pada punggung. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada porter dengan metode *Quick Exposure Check* di Stasiun Bekasi. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif terhadap 11 informan atau petugas porter melalui teknik pengumpulan data *participant observation* dan wawancara mendalam (*In-depth Interview*). Hasil penelitian menunjukkan dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) didapatkan hasil bahwa seluruh porter berada pada kategori level exposure 4 yang berarti perlu tindakan perbaikan selanjutnya. Nilai paparan pada bagian punggung berada pada level sangat tinggi dengan skor 44, bahu/lengan berada pada level paparan tinggi dengan skor 48, pergelangan tangan/tangan berada pada level paparan tinggi dengan skor 42 dan leher berada pada level paparan sangat tinggi dengan skor 16. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan troli sebagai alat bantu dalam melakukan aktivitas pekerjaannya.

Kata kunci: *kuli panggul, manual handling injuries, penilaian ergonomi*

ABSTRACT

Porter's poor manual material handling had contributions in causing *musculoskeletal disorders* due to incorrect techniques in carried loads by focusing on carrying the loads on one shoulder or by placing the loads on the back. The research aimed to analyze *musculoskeletal disorders* (MSDs) risk factors on porters using a *Quick Exposure Check* method. The research implemented descriptive and qualitative analysis towards 11 informants with observation and *In-depth Interviews*. The result showed that all porters were on level four of exposure. It needs immediate action of hazard control because the exposure level on the porters' back was at an extremely high level with a score of 44, shoulders/ arms were also at a high level with a score of 48, wrist/hand were at a high level with a score of 42 and necks were at the highest level with a score of 16. Therefore, it is recommended to use a trolley to assist the porter while working and doing manual handling.

Keywords: *ergonomics assessment, manual handling injuries, porters*

1. Pendahuluan

Dalam bidang dunia industri, peran manusia dibutuhkan dalam kegiatan pengangkutan material secara manual (*Manual Material Handling*) [6]. *Manual Material Handling* (MMH) adalah perpindahan benda tanpa bantuan alat mekanis. Penanganan material secara manual meliputi aktivitas seperti mendorong, menarik, membawa, mengangkat, serta menurunkan [16]. Aktivitas MMH menjadi faktor utama pada gangguan sistem *musculoskeletal* yang disebabkan sikap kerja atau kondisi kerja tidak memadai sebagaimana mestinya sesuai prinsip atau kaidah Keselamatan dan Kesehatan Kerja [17].

MSDs adalah suatu cedera pada jaringan lunak yang disebabkan oleh paparan yang berulang atau terus-menerus terhadap getaran, gerakan berulang, kekuatan dan posisi ganggu yang tiba-tiba atau berkelanjutan [5]. Dalam hal ini mengakibatkan kerusakan struktur tubuh maupun fungsinya pada leher serta punggung bawah, sendi, saraf serta daerah tulang belakang, otot, tulang rawan, tungkai atas serta tungkai bawah dan tendon [22]. MSDs dapat muncul dari aktivitas yang tiba-tiba seperti mengangkat benda berat dan dapat juga muncul karena membuat gerakan yang sama berulang-ulang atau dari keterpaparan berulang pada gaya, getaran, dan postur yang tidak ergonomis [14].

Keluhan *musculoskeletal* merupakan suatu gangguan yang dirasakan seseorang di bagian otot lurik disebabkan adanya penekanan atau penerimaan beban statis secara *repetitive* pada rentang waktu lama sehingga mengakibatkan gangguan di bagian tendon, sendi serta *ligament* [12]. Terdapat faktor primer, sekunder, dan kombinasi yang dapat menyebabkan

gangguan sistem *musculoskeletal*. Faktor primer antara lain meliputi postur janggal, *repetitive* serta kontraksi otot secara berlebihan. Faktor sekunder seperti getaran, represi, dan temperatur, suhu, kelembaban udara dingin yang berlebihan. Faktor kombinasi seperti ukuran tubuh (IMT), kebiasaan seseorang merokok, umur, kemampuan kondisi fisik, jenis kelamin serta aktivitas fisik [21].

Petugas *porter* merupakan pekerjaan yang menghasilkan jasa dengan membantu penumpang dalam hal mengangkat (*Lifting*), memindahkan (*Carrying*) dan meletakkan (*Lowering*) barang bawaan, maka dari itu pekerjaan *porter* sangat mengandalkan kemampuan kondisi fisik [19]. Kebugaran fisik sangat penting dalam menjaga kondisi *porter* agar dapat meningkatkan produktivitasnya secara optimal [20]. *Porter* berpotensi mengalami kejadian cedera pada tulang belakang disebabkan ketidaksesuaian sikap kerja dalam mengangkat beban menitikberatkan di salah satu bahu ataupun dengan cara diletakan pada punggung [15].

Data dari *Social Welfare Ministry* kasus MSDs di Brazil menyumbang 52,8% penyakit akibat kerja yang terdaftar pada tahun 2001, 55,3% pada tahun 2002 dan 50,1% pada tahun 2003 [2]. Sedangkan *Bureau of Labor Statistiscs* (USA) menyatakan pada tahun 2007 di industri Amerika Serikat mengalami gangguan sistem otot lurik atau rangka MSDs sebesar 335.390 [9]. Negara Great Britain berdasarkan *Labour Force Survey* (LFS) pada tahun 2018 terdapat 6,9 juta Hari kerja hilang karena gangguan *musculoskeletal* [10].

Hasil data penelitian Dinas Kesehatan Tahun 2013 menyatakan bahwa jumlah keseluruhan kasus gangguan MSDs lebih tinggi Wanita (27,5%) sedangkan laki-laki (21,8%) [11]. Tenaga kesehatan mendiagnosis penyakit muskuloskeletal penduduk usia ≥ 15 di Indonesia sebesar 11,9% pada tahun 2017, jumlah ini mengalami kenaikan dibandingkan pada tahun 2013 yang memiliki prevalensi sebesar 7,3% berdasarkan diagnosis dokter [13].

Berdasarkan hasil penelitian pada *porter* di Stasiun Jatinegara yang telah dilakukan oleh Ariani pada tahun 2009 dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assisment* (REBA), seluruh petugas *porter* menderita gangguan MSDs dengan persentase pinggang (23%) serta kaki (31%) [1]. Sedangkan hasil penelitian Puspitasari tahun 2019 pada *porter* di Stasiun Surabaya Gubeg menunjukkan prevalensi MSDs sebesar 86,7% pada bagian bahu sebelah kanan dan kiri serta betis sebelah kanan dan kiri [19].

Stasiun Bekasi merupakan lintas Commuter Line Jabodetabek setiap harinya melayani ribuan penumpang dengan tujuan daerah Bogor, Depok, Tangerang, Jakarta, hingga Cikarang. Selain itu, stasiun ini terletak di jalur utama KA lintas utara Jawa antara Jakarta-Surabaya sehingga permintaan jasa *porter* banyak diminati. Berdasarkan studi pendahuluan dengan metode observasi dan wawancara, didapatkan hasil bahwa *porter* sering mengalami keluhan di bagian bahu, punggung serta pergelangan tangan. Hal tersebut dikarenakan *porter* melakukan aktivitas pekerjaannya seperti mengangkat, membawa serta menurunkan barang dengan berat berkisar 17-30 kg tanpa bantuan alat mekanik seperti troli, selain itu dengan menitikberatkan beban di salah satu bagian tubuh walaupun beban yang diangkut melebihi kapasitas yang direkomendasikan. *The Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) merekomendasikan berat beban yang diangkut oleh satu orang secara manual adalah sebesar 50 pounds atau sekitar 25 kg, jika berat beban yang diangkut melebihi 25 kg harus dilakukan bersama-sama atau menggunakan alat bantu (troli). *Health and Safety Executive* merekomendasikan yaitu mengangkat beban untuk laki-laki dewasa sebesar 10–20 kg dan wanita sebesar 7–13 kg.

Tingginya angka kejadian MSDs menjadi masalah utama gangguan kesehatan yang berkaitan dengan kegiatan angkat-angkut pada pekerja. Mengingat aktivitas *porter* berisiko mengalami *musculoskeletal disorders* maka diperlukan perhatian yang serius, MSDs akan sangat berbahaya dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan kerusakan pada sendi, otot maupun tendon yang akan berpengaruh terhadap menurunnya produktivitas kerja pada *porter*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis faktor risiko MSDs dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) untuk menilai risiko cedera pada sistem *musculoskeletal* di bagian tubuh seperti bahu atau lengan, punggung, leher serta pergelangan tangan. Kelebihan metode QEC yaitu mempertimbangkan kondisi alami pada pekerja, berdasarkan dari aspek pekerja maupun pengamat sehingga mengurangi bias penilaian subjektif dari pengamat. Melihat besarnya permasalahan yang telah diuraikan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders* pada *Porter* dengan Metode *Quick Exposure Check* di Stasiun Bekasi Tahun 2020”.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasional menggunakan data primer yang diperoleh langsung dari tempat penelitian dengan metode QEC menggunakan teknik pengumpulan data *participant observation* serta wawancara mendalam (*in-depth interview*). Teknik tersebut dilakukan untuk menggali informasi lebih jauh faktor karakteristik individu (masa kerja, usia serta kebiasaan olahraga) serta faktor pekerjaan (beban serta sikap kerja) yang berpengaruh terhadap suatu kejadian MSDs. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Tahapan Pengumpulan Data**
Peneliti melakukan observasi secara langsung terhadap *porter* untuk melihat gambaran aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh *porter*, berupa sikap kerja serta beban yang diangkat untuk mengetahui risiko mengalami MSDs dengan menggunakan metode QEC. Kemudian dilakukan wawancara untuk menggali informasi lebih jauh mengenai karakteristik individu *porter*.
- Tahapan Pengolahan Data**
Dalam hal ini peneliti mengolah data kuesioner QEC serta menyalin hasil wawancara dan catatan lapangan dalam bentuk transkrip.
- Tahapan Analisis dan Usulan Perbaikan**
Selanjutnya melakukan analisis dengan melihat *exposure level* untuk mengetahui tingkat risiko cedera pada masing-masing bagian tubuh, kemudian melihat tabel *action level* untuk melihat apakah aktivitas yang dilakukan *porter* berada pada kategori aman atau tidak. Setelah itu, dilakukan rancangan perbaikan untuk meminimalisir atau menghilangkan risiko cedera tersebut. Usulan rancangan yang dilakukan berfokus dengan menyesuaikan keadaan di Stasiun Bekasi serta *porter*.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) untuk menilai faktor/risiko pekerjaan sikap kerja dan beban. Langkah-langkah dalam mengaplikasikan metode QEC [9].

- Penilaian menggunakan kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC). Dalam hal ini pengamat melakukan penilaian terhadap pekerja dengan memperhatikan aspek postur atau sikap kerja yang dirasakan selama bekerja, sedangkan pekerja memperhatikan aspek beban yang dirasakan pekerja pada waktu menjalankan aktivitas dalam bekerja meliputi berat beban yang diangkat serta durasi dalam bekerja.
- Menggabungkan penilaian pengamat serta pekerja dengan perhitungan *exposure score* lalu menjumlahkan sesuai kategori punggung, bahu, leher serta pergelangan tangan.

Exposure Scores Worker's name _____			Date _____																																																																												
Back Back Posture (A) & Weight (H) <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Score 1			A1	A2	A3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Shoulder/Arm Height (C) & Weight (H) <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Score 1			C1	C2	C3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Wrist/Hand Repeated Motion (F) & Force (I) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 1			F1	F2	F3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Neck Neck Posture (G) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>G1</th><th>G2</th><th>G3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 1			G1	G2	G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10
A1	A2	A3																																																																													
H1	2	4	6																																																																												
H2	4	6	8																																																																												
H3	6	8	10																																																																												
H4	8	10	12																																																																												
C1	C2	C3																																																																													
H1	2	4	6																																																																												
H2	4	6	8																																																																												
H3	6	8	10																																																																												
H4	8	10	12																																																																												
F1	F2	F3																																																																													
K1	2	4	6																																																																												
K2	4	6	8																																																																												
K3	6	8	10																																																																												
G1	G2	G3																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
Back Posture (A) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 2			A1	A2	A3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Height (C) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 2			C1	C2	C3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Repeated Motion (F) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 2			F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Visual Demand (L) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>L1</th><th>L2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Score 2			L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8												
A1	A2	A3																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
C1	C2	C3																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
F1	F2	F3																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
L1	L2																																																																														
J1	2	4																																																																													
J2	4	6																																																																													
J3	6	8																																																																													
Duration (J) & Weight (H) <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Score 3			J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Duration (J) & Weight (H) <table border="1"> <tr><th>J1</th><th>J2</th><th>J3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Score 3			J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Repeated Motion (F) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 3			F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Total score for Neck Sum of Scores 1 to 2 _____ Driving <table border="1"> <tr><th>M1</th><th>M2</th><th>M3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> Total for Driving _____)			M1	M2	M3	1	4	9									
J1	J2	J3																																																																													
H1	2	4	6																																																																												
H2	4	6	8																																																																												
H3	6	8	10																																																																												
H4	8	10	12																																																																												
J1	J2	J3																																																																													
H1	2	4	6																																																																												
H2	4	6	8																																																																												
H3	6	8	10																																																																												
H4	8	10	12																																																																												
F1	F2	F3																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
M1	M2	M3																																																																													
1	4	9																																																																													
Static Posture (B) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>B1</th><th>B2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Score 4			B1	B2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	Frequency (D) & Weight (H) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Score 4			D1	D2	D3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Wrist Posture (E) & Force (I) <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Score 4			E1	E2	K1	2	4	K2	4	6	K3	6	8	Total for Driving _____ Vibration <table border="1"> <tr><th>N1</th><th>N2</th><th>N3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> Total for Vibration _____)			N1	N2	N3	1	4	9																					
B1	B2																																																																														
J1	2	4																																																																													
J2	4	6																																																																													
J3	6	8																																																																													
D1	D2	D3																																																																													
H1	2	4	6																																																																												
H2	4	6	8																																																																												
H3	6	8	10																																																																												
H4	8	10	12																																																																												
E1	E2																																																																														
K1	2	4																																																																													
K2	4	6																																																																													
K3	6	8																																																																													
N1	N2	N3																																																																													
1	4	9																																																																													
Frequency (B) & Weight (H) <table border="1"> <tr><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> Score 5			B3	B4	B5	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Frequency (D) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>D1</th><th>D2</th><th>D3</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 5			D1	D2	D3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Wrist Posture (E) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>E1</th><th>E2</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> Score 5			E1	E2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	Total for Vibration _____ Work pace <table border="1"> <tr><th>P1</th><th>P2</th><th>P3</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> Total for Work pace _____)			P1	P2	P3	1	4	9																	
B3	B4	B5																																																																													
H1	2	4	6																																																																												
H2	4	6	8																																																																												
H3	6	8	10																																																																												
H4	8	10	12																																																																												
D1	D2	D3																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
E1	E2																																																																														
J1	2	4																																																																													
J2	4	6																																																																													
J3	6	8																																																																													
P1	P2	P3																																																																													
1	4	9																																																																													
Frequency (B) & Duration (J) <table border="1"> <tr><th>B3</th><th>B4</th><th>B5</th></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> Score 6			B3	B4	B5	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Total score for Shoulder/Arm Sum of Scores 1 to 5 _____			Total score for Wrist/Hand Sum of Scores 1 to 5 _____			Total for Work pace _____ Stress <table border="1"> <tr><th>Q1</th><th>Q2</th><th>Q3</th><th>Q4</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td></tr> </table> Total for Stress _____)			Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	9	16																																													
B3	B4	B5																																																																													
J1	2	4	6																																																																												
J2	4	6	8																																																																												
J3	6	8	10																																																																												
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																												
1	4	9	16																																																																												
Total score for Back Sum of scores 1 to 4 OR Scores 1 to 3 plus 5 and 6 _____			Total score for Shoulder/Arm Sum of Scores 1 to 5 _____			Total score for Wrist/Hand Sum of Scores 1 to 5 _____			Total for Stress _____																																																																						

Gambar 1. Exposure score

- c. Mengkategorikan *Exposure Level* sesuai dengan hasil perhitungan *total exposure score*.

Tabel 1. Exposure level

Skor	Exposure Level			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Punggung (statis)	8-15	16-22	23-29	29-40
Punggung (dinamis)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan tangan/tangan	10-20	21-30	31-40	41-56
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

- d. Menghitung *total score exposure* berdasarkan hasil akhir *total exposure* menggunakan rumus dimana *Exposure Level* (E) dihitung berdasarkan persentase dari *total actual score exposure* (X) dengan skor total maksimal (X max):

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

X = Jumlah skor dari perhitungan *total exposure score*.

Xmax = Xmax merupakan nilai konstan pada tipe pekerjaan tertentu. Pemberian nilai Xmax = 162 jika tipe tubuh statis, termasuk tidak melakukan pengulangan (*repetitive*) ketika posisi duduk/berdiri, dan tidak menggunakan tenaga/beban yang cukup besar. Apabila melakukan aktivitas MMH maka nilai Xmax = 178

- e. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut dapat menentukan nilai *action level* sehingga dapat mengetahui level tindakan yang perlu dilakukan.

Tabel 2. Action level

Level tindakan	Persentase skor	Tindakan	Total skor exposure
1	0-40%	Aman	32-70
2	41-50%	Diperlukan beberapa waktu ke depan	71-88
3	51-70%	Tindakan dalam waktu dekat	89-123
4	71-100%	Tindakan sekarang juga	124-176

Berdasarkan hasil analisis, usulan rancangan untuk meminimalisir risiko cedera pada *porter* dengan menggunakan troli. Diharapkan troli dapat mempermudah *porter* dalam melakukan aktivitas pekerjaannya serta meminimalisir risiko cedera pada *porter*. Adapun langkah-langkah dalam usulan perancangan troli sebagai berikut:

- Pengumpulan Data Antropometri
Dalam perancangan sebuah troli diperlukan data antropometri *porter* untuk menetapkan ukuran rancangan tinggi dan diameter pegangan troli. Hal ini penting dilakukan agar rancangan yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik dan disesuaikan dengan penggunaanya. Data antropometri yang diperlukan meliputi tinggi badan, tinggi siku berdiri, lebar bahu, serta diameter genggam tangan.
- Perhitungan Persentil
Selanjutnya dilakukan perhitungan persentil untuk menentukan ukuran perancangan desain troli.
- Menentukan ukuran perancangan troli
- Mendesain troli

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Stasiun Bekasi selama bulan Maret-Juni 2020.

Informan Penelitian

Informan penelitian untuk penelitian kualitatif ini dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Informan secara keseluruhan di Stasiun Bekasi terdiri dari 15 *porter*. Keterbatasan informan dikarenakan adanya pandemi covid-19 sehingga terjadinya PSBB di wilayah Bekasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Petugas *porter* di Stasiun Bekasi terdiri dari 24 orang, tetapi dengan adanya PSBB di wilayah Bekasi mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah penumpang kereta jarak jauh. Hal ini menyebabkan banyak *porter* bekerja sampingan. Aktivitas pekerjaan yang dilakukan *porter* yaitu mengangkat, membawa serta menurunkan, hal ini membutuhkan kekuatan fisik pekerja karena beban yang diangkut berkisar 17-30 kg. Sistem penerimaan *porter* secara bebas dan tanpa syarat khusus hanya fotocopy KTP, selain itu *porter* harus mengenakan seragam yang memberi tanda bahwa mereka memiliki izin dan merupakan bagian dari stasiun. Petugas *porter* di Stasiun Bekasi termasuk pekerja informal, hal ini dikarenakan *porter* tidak termasuk pegawai PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI). Pihak PT. KAI dengan *porter* hanya sebatas koordinasi yang diwakili oleh ketua di setiap shiftnya. Koordinasi ini berfungsi untuk membagi setiap *porter* di gerbong kedatangan kereta, pembagiannya dengan cara setiap *porter* menunggu di bagian gerbong yang telah ditentukan, jika tidak ada yg memakai jasanya dapat pindah ke gerbong *porter* lainnya apabila *porter* tersebut sudah ada yang memakai jasanya. Dengan demikian, petugas *porter* tidak terorganisasi dan tidak terlindungi dari bahaya dan risiko yang ada di tempat kerja. Penghasilan *porter* sepenuhnya mengandalkan dari penumpang yang memakai jasa *porter*. *Porter* tidak menentukan tarif untuk berat barang dan banyaknya barang yang setiap diangkutnya. Pendapatan *porter* sehari biasanya mencapai Rp. 100.000 paling banyak dan paling sedikit mencapai Rp. 60.000.



Gambar 2. Porter

Faktor Karakteristik Individu

Tabel 3. Karakteristik individu

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	%
Usia	≥ 30 Tahun		
	≤ 30 Tahun	15	100
Masa Kerja	≥ 5 Tahun	4	36
	≤ 5 Tahun	7	64
Kebiasaan Berolahraga	≤ 5 x dalam seminggu	15	100
	≥ 5 x dalam seminggu		

Berdasarkan usia, usia pada *porter* bervariasi sebagian besar berada pada usia >40 tahun. Usia pada *porter* tertinggi pada usia 63 tahun dan paling rendah di usia 34 tahun, sehingga dapat disimpulkan sebagian besar *porter* berusia di atas paruh baya. Berdasarkan masa kerja, masa kerja terlama yakni 5 tahun dan masa kerja tersingkat yakni 6 bulan, mayoritas *porter* memiliki masa kerja selama 2 tahun. Selanjutnya berdasarkan kebiasaan berolahraga, sebagian besar informan mengatakan sering melakukan olahraga. Beberapa informan berolahraga seminggu sekali dan seminggu 2 kali. Rata-rata informan melakukan olahraga jalan pagi setiap hari libur.

Hasil wawancara pada informan menyatakan bahwa umur dapat berpengaruh terhadap keluhan *musculoskeletal disorders*, Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bedu dkk pada tahun 2013 dengan 110 orang *cleaning service* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar menyatakan bahwa pekerja dengan usia > 30 tahun memiliki risiko terkena gangguan MSDs lebih besar dibandingkan dengan pekerja dengan usia < 30 tahun. Usia mempunyai korelasi yang sangat kuat dengan kejadian keluhan MSDs terutama pada bagian bahu serta otot leher. Hal ini dikarenakan terjadinya kondisi perubahan yang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, dan pengurangan cairan saat seseorang menginjak umur/usia 30 tahun, kejadian ini dapat mengakibatkan terjadinya stabilitas atau konsistensi, bagian tulang serta otot dapat berkurang. Dengan demikian, seiring bertambahnya usia maka risiko terjadinya gejala MSDs meningkat disebabkan penurunan elastisitas bagian tulang [4].

Sebagian besar informan mengatakan bahwa merasakan sakit punggung, bahu serta pergelangan tangan sejak awal mulai masuk kerja hingga sekarang. Hal ini dikarenakan seringnya aktivitas kerja yang menggunakan kekuatan otot, tetapi rasa sakit akan hilang seiring waktu. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Listiarni pada tahun 2016 juga menunjukkan terdapat hubungan antara masa kerja terhadap keluhan MSDs [15]. Meningkatnya masa kerja akan mengakibatkan terjadinya akumulasi cedera-cedera ringan. Hal ini mempunyai peranan penting penyebab keluhan/gangguan *musculoskeletal*.

Beberapa informan berolahraga seminggu sekali dan seminggu dua kali. Rata-rata informan melakukan olahraga jalan pagi setiap hari libur. Hal ini sejalan bahwa *porter* sering merasakan sakit atau keluhan pada bagian tubuh, diakibatkan kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Djaali pada tahun 2019 terhadap karyawan PT. Control Systems Arena Para Nusa menunjukkan terdapat korelasi antara kebiasaan olahraga dengan terjadinya keluhan MSDs. Pentingnya berolahraga untuk menjaga kesegaran tubuh dan berolahraga dapat memperkuat jaringan, otot-otot, tulang, serta meningkatkan aliran darah serta nutrisi bagi jaringan tubuh. Apabila aliran darah tersumbat atau terganggu dapat mengganggu kinerja otot sehingga keluhan otot akan semakin cepat terjadi [9].

Faktor Pekerjaan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) untuk menilai faktor/risiko pekerjaan (sikap kerja dan beban). Berikut ini adalah hasil dari perhitungan nilai *exposure score* pada *porter*. Bagian punggung berada pada level paparan sangat tinggi dengan skor 44, bahu/lengan berada pada level paparan tinggi dengan skor 48, pergelangan tangan/tangan berada pada level paparan tinggi dengan skor 42 dan leher berada pada level paparan sangat tinggi dengan skor 16. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) terhadap petugas *porter* didapatkan hasil bahwa seluruh *porter* berada pada kategori *level exposure* yang memerlukan tindakan perbaikan secepatnya (tinggi). Nilai paparan pada bagian punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher berada pada level paparan sangat tinggi. Tingkat paparan yang tinggi pada bagian punggung diakibatkan oleh punggung yang selalu menopang beban berat di punggung, posisi punggung pada *porter* yang sedikit membungkuk, memutar atau menyamping saat melakukan aktivitas pekerjaannya. Sedangkan tingkat paparan yang tinggi pada bahu atau lengan diakibatkan oleh posisi tangan yang berada pada ketinggian di atas dada atau pundak; serta berat beban yang diangkat terlalu berat.

Hasil penelitian ini sejalan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Azis (2018) didapatkan terdapat korelasi gangguan MSDs terhadap postur kerja. Hal ini karena postur kerja dalam jangka waktu yang lama mengakibatkan kelelahan serta rasa tidak nyaman. Selain itu, *Musculoskeletal Disorders* dapat disebabkan oleh faktor gerakan yang berulang secara terus menerus ataupun postur/sikap kerja yang canggung atau tidak alamiah sesuai kebiasaan [3]. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Nino (2018) menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara beban yang diangkut terhadap gangguan MSDs [18].

Tabel 4. Rekapitulasi nilai *exposure score*

No.	Nama	Punggung	Bahu/lengan	Pergelangan tangan	Leher	Total score
1.	K	44	46	38	14	142
2.	SR	44	46	38	16	144
3.	AR	44	46	42	14	146
4.	SM	44	48	38	16	146
5.	DD	44	48	38	16	146
6.	R	38	42	38	16	134
7.	DI	38	42	38	16	134
8.	E	38	42	38	16	134
9.	F	38	42	38	16	134
10.	KD	44	46	38	14	142
11.	EI	38	42	38	16	134
12.	A	38	42	38	16	134
13.	AS	44	46	42	14	146
14.	T	38	42	38	14	132
15.	SS	44	46	38	16	144

Setelah didapatkan *total score*, maka langkah selanjutnya adalah dengan menghitung *exposure score* menggunakan rumus seperti di atas. Berdasarkan hasil dari perhitungan *exposure score* dapat dilihat untuk tindakan perbaikan yang perlu dilakukan.

Tabel 5. Hasil *exposure score* dan *action level*

<i>Porter</i>	Perhitungan <i>exposure score</i>	Hasil <i>exposure score</i>	Action level
K	$E \% = 142 / 178 \times 100\% = 0.79$	79	Tindakan perbaikan secepatnya
SR	$E \% = 144 / 178 \times 100\% = 0.80$	80	Tindakan perbaikan secepatnya
AR	$E \% = 146 / 178 \times 100\% = 0.82$	82	Tindakan perbaikan secepatnya
SM	$E \% = 146 / 178 \times 100\% = 0.82$	82	Tindakan perbaikan secepatnya
DD	$E \% = 146 / 178 \times 100\% = 0.82$	82	Tindakan perbaikan secepatnya
R	$E \% = 134 / 178 \times 100\% = 0.75$	75	Tindakan perbaikan secepatnya
DI	$E \% = 134 / 178 \times 100\% = 0.75$	75	Tindakan perbaikan secepatnya
E	$E \% = 134 / 178 \times 100\% = 0.75$	75	Tindakan perbaikan secepatnya
F	$E \% = 134 / 178 \times 100\% = 0.75$	75	Tindakan perbaikan secepatnya
KD	$E \% = 142 / 178 \times 100\% = 0.79$	79	Tindakan perbaikan secepatnya
EI	$E \% = 134 / 178 \times 100\% = 0.75$	75	Tindakan perbaikan secepatnya
A	$E \% = 134 / 178 \times 100\% = 0.75$	75	Tindakan perbaikan secepatnya
AS	$E \% = 146 / 178 \times 100\% = 0.82$	82	Tindakan perbaikan secepatnya
T	$E \% = 132 / 178 \times 100\% = 0.74$	74	Tindakan perbaikan secepatnya
SS	$E \% = 144 / 178 \times 100\% = 0.80$	80	Tindakan perbaikan secepatnya

Hasil di atas menyatakan bahwa nilai *exposure level*, nilai tertinggi sebesar 82 % sebanyak 3 *porter*, dan nilai terendah dalam perhitungan sebesar 74% sebanyak 1 orang. Rata-rata nilai *exposure level* sebesar 78 %. Setelah dilakukan perhitungan *exposure level* dapat diketahui nilai level *action level*. Dalam hal ini seluruh *porter* mendapatkan nilai *action level* pada level 4 sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan secepatnya untuk dapat mengembalikan nilai *exposure* pekerjaan pada level yang aman . *Porter* terbagi menjadi 3 shift terdiri dari 7 orang, yaitu pukul 6-13, 13-20, 20-4. Frekuensi mengangkat beban sehari berkisar 9 kali dengan perkiraan jarak angkut paling jauh ± 60 meter dan jarak angkut paling dekat ± 30 meter. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil adanya keterkaitan faktor pekerjaan dengan MSDs. Hal ini dapat dilihat dengan Sikap kerja serta beban yang di angkut oleh *porter* berkisar 17-30 kg tanpa bantuan alat mekanik seperti troli, selain itu dengan menitikberatkan beban di salah satu bagian tubuh walaupun beban yang diangkut melebihi kapasitas yang direkomendasikan. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara mendalam faktor karakteristik individu dapat berpengaruh terhadap kejadian MSDs pada *porter*.

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil *exposure level* didapatkan bahwa petugas *porter* memerlukan tindakan perbaikan secepatnya dengan intervensi ergonomi. Hal ini untuk menurunkan risiko terjadinya cedera maupun gangguan *Musculoskeletal Disorders*. Dalam hal ini peneliti menggunakan pendekatan rekayasa teknik (*engineering control*). Peneliti merekomendasikan alat mekanik berupa troli sebagai pengendalian *engineering control* untuk mempermudah *porter* dalam melakukan pekerjaannya bila berat beban yang diangkut melebihi kemampuan kondisi fisik *porter*. Dalam hal ini diharapkan pihak PT. KAI menyediakan troli untuk mempermudah pekerjaan *porter* sehingga dapat menghindari kecelakaan kerja serta gangguan kesehatan pada *porter* terkait MSDs. Peneliti menggunakan aplikasi paint dan adobe photoshop untuk mendesain troli, dalam pembuatan design troli peneliti mempertimbangkan hal-hal yang penting seperti ukuran troli, model troli serta komponen troli agar penggunaan troli secara efektif dan efisien dengan kondisi di Stasiun Bekasi. Ukuran yang dirancang menggunakan data antropometri *porter*. Model troli yang dirancang yaitu dapat dilipat, hal ini dikarenakan Stasiun Bekasi yang padat tidak memungkinkan penempatan troli dengan ruang yang luas, maka dari itu peneliti mendesain troli dapat dilipat untuk memudahkan dalam penyimpanan di Stasiun Bekasi. Selain itu, Komponen troli yang dirancang oleh peneliti yaitu terdapatnya sebuah pegangan serta rem. Pegangan pada troli memudahkan *porter* dalam menggerakkan troli. Sedangkan terdapat sebuah rem berfungsi untuk keamanan dalam menahan pergerakan troli ketika melewati suatu bidang yang miring.

Dalam merancang troli langkah awal yang digunakan ialah mengukur antropometri *porter*. Data pengukuran antropometri yang digunakan dalam perancangan troli dilakukan kepada 15 *porter*. Data pengukuran antropometri yang digunakan dalam perancangan troli dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Data antropometri *porter*

Data antropometri	Tinggi badan	Tinggi siku berdiri	Lebar bahu	Diameter genggam tangan
K	163	105	38	8
SR	163	102	36	8
AR	154	110	36	8
SM	165	95	40	9
DD	162	105	38	9
R	163	110	38	8
DI	163	112	37	8
E	157	100	35	8
F	165	105	38	9
KD	156	98	39	8
EI	162	105	38	9
A	156	110	37	9
AS	157	104	39	9
T	163	105	36	8
SS	160	100	35	8

Setelah pengumpulan data antropometri, langkah selanjutnya ialah menentukan ukuran persentil untuk perancangan troli. Perhitungan persentil yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk persentil P5

$$P5 = x - 1.645\sigma \quad (2)$$
- Untuk persentil 50th

$$P50 = x \quad (3)$$
- Untuk persentil 95th

$$P95 = x + 1.645\sigma \quad (4)$$

Berikut merupakan perhitungan ukuran persentil untuk dimensi tinggi siku berdiri:

Persentil P5	Persentil 50 th	Persentil 95 th
$P5 = x - 1.645\sigma$ $= 104.4 - (1.654 \times 4.83)$ $= 96.42$	$P50 = x$ $= 104.4$	$P95 = x + 1.645\sigma$ $= 104.4 + (1.654 \times 4.83)$ $= 112.38$

Berikut merupakan perhitungan ukuran persentil untuk dimensi lebar bahu:

$$\begin{array}{lll} P5 = x - 1.645\sigma & P50 = x & P95 = x + 1.645\sigma \\ = 37.33 - (1.654 \times 1.49) & = 37.33 & = 37.33 + (1.654 \times 1.49) \\ = 34.87 & & = 39.79 \end{array}$$

Berikut merupakan perhitungan ukuran persentil untuk dimensi diameter genggam tangan:

$$\begin{array}{lll} P5 = x - 1.645\sigma & P50 = x & P95 = x + 1.645\sigma \\ = 8.4 - (1.654 \times 0.50) & = 8.4 & = 8.4 + (1.654 \times 0.50) \\ = 7.58 & & = 9.22 \end{array}$$

Tabel 7. Perhitungan persentil

No.	Pengukuran	Persentil (cm)		
		5 th	50 th	95 th
1.	Tinggi siku berdiri	96.42	104.4	112.38
2.	Lebar bahu	34.87	37.33	39.79
3.	Diameter genggam tangan	7.58	8.4	9.22

Setelah perhitungan ukuran persentil diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menentukan ukuran troli.

a. Ketinggian pegangan troli

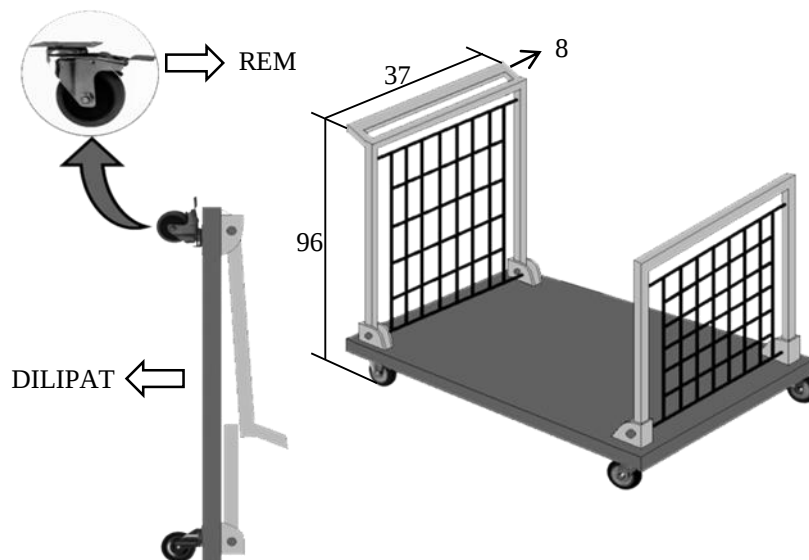
Data antropometri tinggi siku berdiri *porter* diperlukan untuk menentukan ukuran tinggi pegangan troli dari permukaan lantai dengan menggunakan persentil 5th. Alasan penggunaan persentil 5th agar pekerja yang memiliki tinggi siku berdiri yang lebih pendek dapat menggunakan troli dengan nyaman dan pekerja yang memiliki tinggi siku berdiri lebih tinggi juga dapat menggunakan troli dengan mudah.

b. Lebar pegangan troli

Data antropometri lebar bahu diperlukan untuk menentukan ukuran lebar pegangan troli dengan menggunakan persentil 50th. Alasan penggunaan persentil 50th ialah agar pekerja dengan lebar bahu yang lebih kecil akan dapat memegang pegangan troli dengan leluasa dan nyaman.

c. Diameter Pegangan Troli

Data antropometri diameter genggam tangan diperlukan untuk menentukan ukuran diameter pegangan troli dengan menggunakan persentil 50th. Alasan penggunaan persentil 50th Penggunaan persentil 50th ialah agar pekerja yang memiliki diameter genggam lebih besar maupun yang lebih kecil dapat memegang pegangan troli dengan nyaman.



Gambar 3. Desain troli

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian, didapatkan hasil bahwa terdapat keterkaitan antara faktor pekerjaan serta karakteristik individu terhadap gangguan MSDs. Hal ini dapat dilihat berdasarkan Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Quick Exposure Check* (QEC) terhadap petugas *porter* didapatkan hasil bahwa seluruh *porter* berada pada kategori *level exposure* yang memerlukan tindakan perbaikan secepatnya (tinggi). Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan troli sebagai alat bantu dalam melakukan aktivitas pekerjaannya.

Perlu dilakukan intervensi secepatnya pada *porter* untuk menghindari terjadinya cedera yang lebih serius. Perbaikan dapat dilakukan dengan memfasilitasi troli yang mudah dibawa atau dapat dilipat untuk memudahkan *porter* dalam bekerja. Sedangkan untuk *porter* diharapkan melakukan aktivitas olahraga minimal seminggu dua kali untuk menjaga kesehatan serta dapat memperkuat jaringan, otot-otot, tulang. Disarankan bagi petugas *porter* untuk melakukan peregangan otot sebelum mulai bekerja dan menggunakan alat bantu mekanik berupa troli untuk mengurangi terjadinya cedera pada otot.

Daftar Pustaka

- [1] Ariani, T. *Gambaran Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) dalam Pekerjaan Manual Handling pada Buruh Angkut Barang (Porter) di Stasiun Kereta Jatinegara Tahun 2009*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. (2009).
- [2] Aweto, H. A., Tella, B. A., & Johnson, O. Y., Prevalence of work-related Musculoskeletal Disorder among hairdressers, *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 28(3) (2015) 545–555.
- [3] Azis, A. H. *Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Otot Skeletal (Musculoskeletal Disorders) Pada Pekerja Bongkar Muat di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar Tahun 2018*. Makassar: Universitas Hasanuddin. (2018).
- [4] Bedu, H. Hi. S., Russeng, S. S., & Rahim, M. R. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Cleaning Service Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar*. Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja: FKM Universitas Hasanuddin. (2013).
- [5] CDC. *Musculoskeletal Health Program*. (2019).
- [6] Devi, T., Purba, I. G., & Lestari, M., Faktor risiko keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada aktivitas pengangkutan beras di PT Buyung Poetra Pangan Pegayut Ogan Ilir, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 8(2) (2017) 125–134.
- [7] Djaali, N. A., Utami M. P., Analisis keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada karyawan Pt. Control System Arena Para Nusa, *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 11(1) (2019).
- [8] Erry, S. N. A, Kejadian nyeri punggung bagian bawah (low back pain) pada pekerja di stasiun pengisian dan pengangkut *bulk elpigi* (SPPBE) Bogor tahun 2016, *Artikel Ilmu Kesehatan*. 8(1) (2016) 79–85.
- [9] Health & Safety Executive. *Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check (QEC)*. (2005) 1-68.
- [10] Health & Safety Executive. *Work related musculoskeletal disorders in Great Britain (WRMSDs)*. (2019) 1–10.
- [11] Istighfaniar, K., & Mulyono, *Evaluasi Postur Kerja Dan Keluhan Muskoloskeletal Pada Pekerja Instalasi Farmasi*. Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. (2016).
- [12] Jalajuwita, R. N., & Paskarini, I, Hubungan posisi kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada unit pengelasan PT. X Bekasi, *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 4(1) (2015) 33.
- [13] Kemenkes RI. *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Jakarta: Balitban Kemenkes RI. (2018)
- [14] Kumaraveloo, K. S. & Kolstrup, C. L., Agriculture and musculoskeletal disorders in low- and middle-income countries, *Journal of Agromedicine*. 23(3) (2018) 227-248.
- [15] Listiarini, A., Widjasena, B., & Wahyuni, I., Hubungan kekuatan otot punggung dengan keluhan nyeri punggung pada *porter* di stasiun Tawang Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4(4) (2016) 636-644.
- [16] Matebu, A., & Dagnew, B., Design of manual material handling system through computer aided ergonomics: A case study at BDTSC textile firm, *International Journal for Quality Research*. 8(4) (2014) 557–568.
- [17] Natosba, J, & Jaji., Pengaruh posisi ergonomis terhadap kejadian low back pain pada penenun songket di kampung BNI 46, *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*. 3(2355) (2016) 8–16.
- [18] Nino, B. P., Widjasena, B. E., Hubungan tingkat risiko ergonomi dan beban angkut terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pabrik pemotongan kayu X Mranggen, Demak, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(5) (2018) 494-501.

- [19] Puspitasari, E. P., Analisis risiko sikap kerja dengan keluhan *musculoskeletal disorder* pada *porter* stasiun Surabaya Gubeng, *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 8(1) (2019) 104-114.
- [20] Rahmawati, F., & Wahyuni, I., Hubungan antara beban kerja fisik dengan tingkat kebugaran jasmani pekerja bagian *ground handling* di bandara Ahmad Yani Semarang (studi kasus pada pekerja *porter* pt. gapura angkasa), *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4(3) (2016) 383–393.
- [21] Ramdan, I. M., *et al.*, Determinan keluhan muskuloskeletal pada tenaga kerja wanita, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 7 (2012) 169–172.
- [22] Tantawy, S., Work-related musculoskeletal symptoms among employees with different tasks: Ahlia University case study, *Biomedical Research*. 30 (2019) 1-6.