

ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR PADA *LINE PACKING REFRIGERATOR* DENGAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)* DI PT. XYZ

Riananda Dwismara Tungga^{*}, Dene Herwanto, Billy Nugraha

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang – 41361, Indonesia

*Email: rdwismara@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas kerja manual berisiko mengalami gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Aktivitas pemindahan bahan secara manual (*manual material handling*), penanganan material secara manual, termasuk aktivitas penurunan, pengangkatan, pengangkutan, dan penanganan menjadi penyebab keluhan operator. Studi pendahuluan dengan di lakukan melalui wawancara operator di PT. XYZ pada bagian *packing* yang bertugas mengambil kardus *refrigerator*. Bahwa operator sering mengalami keluhan pada bagian lengan, pergelangan tangan dan punggung. Tujuan penelitian ini memberikan usulan perbaikan sikap kerja dengan membuat alat bantu berupa troli bersekat pada postur kerja yang tidak ergonomis. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini ialah *rapid upper limb assessment* (RULA). Identifikasi keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh operator menggunakan kuesioner *nordic body map* (NBM) untuk mengetahui kategori tingkat risiko MSDs. Berdasarkan hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa postur kerja berdiri pada elemen kegiatan pengangkatan kardus mendapatkan *grand score* sebesar 4. Artinya berada pada *level* risiko sedang dan perbaikan dapat di lakukan jika diperlukan. Postur kerja berjalan dengan tangan membawa kardus memiliki *grand score* sebesar 7. Artinya berada pada *level* risiko tinggi dan harus segera di lakukan perbaikan. Maka untuk mengurangi postur kerja yang tidak ergonomis, dibuat rancangan alat bantu berupa troli bersekat. Selanjutnya penggunaan troli disimulasikan menggunakan *software* DS Catia V5.

Kata Kunci: *Manual Material Handling, Rapid Upper Limb Assessment, Grand Score, Ergonomis*

ABSTRACT

Work activities manually at risk of the occurrence of disorders of the musculoskeletal disorders (MSDs). The activity of the removal of material manually (manual material handling), such as activity lowering, lifting, pulling, and carrying was the cause of the complaints of the operator. A preliminary study conducted through interviews operator at PT. XYZ on the part of the packing charge of picking up cardboard refrigerator. That the operator often subjected to complaints on the part of the arm, wrist and back. The purpose of this study provide a proposed improvement work attitude by creating tools such as the trolley conceptual on working posture that is not ergonomic. The method used in this research is the rapid upper limb assessment (RULA). Identification of musculoskeletal disorder that is felt by the operator using a questionnaire nordic body map (NBM) to determine the level of risk of MSDs. Based on the results of data processing can be concluded that the working posture to stand on the elements of the activities of the appointment of cardboard to get a grand score of 4. It means to be at the level of moderate risk and repair can be done if necessary. Working posture,

walking with his hands bring the cardboard has a grand score of 7. It means to be at a high risk level and need immediate repair. Then to reduce the working posture that is not ergonomic, the design aids in the form of a trolley conceptual. Furthermore, the use of trolleys is simulated using software DS Catia V5.

Keywords: Manual Material Handling, Rapid Upper Limb Assessment, Grand Score, Ergonomic

1. Pendahuluan

Secara umum, ergonomi ialah ilmu yang mempelajari aktivitas manusia untuk menghasilkan sistem kerja yang sehat, aman dan nyaman bagi manusia [1]. Keamanan kerja merupakan faktor utama yang diterapkan dalam suatu pekerjaan, terutama untuk merancang sistem kerja yang baik. Kenyataannya, perusahaan kurang memperhatikan keamanan kerja. [2]. Postur kerja merupakan titik penentu untuk menganalisis efisiensi kerja. Jika postur kerja baik dan ergonomis maka dapat ditentukan bahwa hasil yang diperoleh akan baik. Namun, jika postur kerja tidak ergonomis maka akan mudah lelah [3]. Aktivitas kerja dengan cara manual berisiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs), seperti cedera pada otot, urat syaraf, urat daging, tulang, persendian tulang, tulang rawan yang disebabkan oleh aktivitas kerja [4].

Aktivitas kerja manual berisiko mengalami gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Aktivitas pemindahan bahan secara manual (*manual material handling*), penanganan material secara manual, termasuk aktivitas penurunan, pengangkatan, pengangkutan, dan penanganan menjadi penyebab keluhan operator [5]. Peranan manusia sebagai sumber tenaga kerja terutama kegiatan yang bersifat manual bukanlah tanpa sebab, MMH memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas yang tinggi dan biaya murah [6]. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menganalisis postur kerja ialah dengan metode *rapid upper limb assessment* (RULA), karena metode ini sangat efektif [7]. Metode *rapid upper limb assessment* (RULA) merupakan metode untuk penilaian postur tubuh bagian atas. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut dengan mengidentifikasi postur kerja yang tidak aman, memberikan rekomendasi postur kerja yang aman, serta memberikan usulan rancangan alat bantu untuk aktivitas MMH [8]. Nordic Body Map (NBM) ialah metode pengukuran dalam mengidentifikasi keluhan otot yang menggunakan *work sheet*. Berupa peta tubuh yang mudah dipahami, sederhana dan memerlukan waktu yang singkat dalam penerapannya. Sehingga dapat membantu dalam pengukuran RULA [9].

Kondisi sikap kerja operator di PT. XYZ pada bagian *packing* yang bertugas mengambil kardus *refrigerator*, di lakukan dengan sikap kerja tidak alamiah. Keluhan MSDs yang dirasakan oleh dua operator berdasarkan wawancara, yaitu operator mengeluhkan sakit pada bagian lengan, pergelangan lengan dan punggung. Kemudian di lakukan identifikasi keluhan otot skeletal menggunakan kuesioner NBM. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut ialah dengan mengusulkan perbaikan sikap kerja dengan membuat alat berupa gerobak berinsulasi dengan postur kerja yang tidak ergonomis.. Maka tujuan penelitian ini akan memberikan rekomendasi berupa pembuatan troli sederhana. Hal ini guna mencegah terjadinya risiko kerja oleh operator. Dengan harapan PT. XYZ agar dapat memperbaiki dari segi keselamatan, kesehatan dan lingkungan kerja (K3) yang masih dirasa kurang ergonomis.

1.1 *Manual Material Handling*

Manual Material Handling kegiatan penanganan material seperti mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik dan membawa tanpa bantuan alat. Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) sebagaimana dikutip oleh [10] mengklasifikasikan kegiatan *manual material handling* menjadi lima:

1. Mengangkat/Menurunkan (*Lifting/Lowering*) ialah kegiatan memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi yang masih bisa dijangkau dengan tangan. Kegiatan lainnya ialah bongkar muat barang.
2. Mendorong/Menarik (*Push/Pull*) ialah menekan tubuh dengan upaya yang ditujukan untuk menggerakkan benda. Aktivitas menarik sebaliknya.
3. Memutar (*Twisting*) ialah Aktivitas memutar tubuh bagian atas ke salah satu atau kedua sisi saat tubuh bagian bawah dalam posisi tetap. Aktivitas memutar ini bisa dilakukan dalam keadaan tubuh diam..
4. Membawa (*Carrying*) ialah memegang atau menerima dan membawa barang. Berat benda akan menjadi berat total pekerja.
5. Menahan (*Holding*) ialah memegang sebuah benda (statis) saat tubuh berada dalam posisi tetap

1.2 *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Metode *rapid upper limb assessment* (RULA) ialah metode penilaian postur tubuh bagian atas yang cepat [11]. Input metode ini ialah postur (telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, punggung dan leher), beban diangkat, gaya yang digunakan (statis/ dinamis), jumlah pekerjaan. Metode ini memberikan perlindungan cepat dalam profesi seperti risiko pekerjaan yang terkait dengan gangguan *upper limb disorders*, Mendefinisikan upaya otot yang diperlukan dalam kaitannya dengan postur kerja (penggunaan gaya berulang dan kerja statis). Input postur metode RULA dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A (lengan atas dan bawah serta pergelangan tangan) dan kelompok B (leher, tulang belakang dan kaki)).

1.3 *Literature Review*

Penelitian yang dilakukan oleh Tita Dwi Ermayanti dan Koko Hermanto: Hasil pengukuran antropometri ini digunakan dalam perancangan sistem kerja dan perancangan peralatan untuk memudahkan penggunaan suatu pekerjaan dan menunjang keamanan dan kenyamanannya. untuk meningkatkan efisiensi kerja. The Rapid Upper Limb Assessment (RULA) ialah metode penelitian untuk menyelidiki gangguan ekstremitas atas. [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Sofiyanurriyanti, Agus Ardiyansyah dan Cut Apriani Rahayu: Hasil penelitian mengenai postur kerja operator di bidang bagging, terdapat 4 elemen operasi pada perusahaan pupuk yaitu pengisian pupuk, pelipatan bagian dalam (bagian dalam kantong pupuk), menjahit kantong pupuk, tidak mengalami gangguan otot yang berarti tidak perlu perbaikan .bermasalah dan bernilai 3 keluhan, artinya perlu perbaikan segera [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Imron: Dapat disimpulkan berdasarkan analisis dari 3 metode yang digunakan yaitu metode RULA, REBA dan OWAS. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode RULA jabatan kerja pada karyawan laboratorium Kcp PT. Steelindo Wahana Perkasa memperoleh skor 6 poin pada kategori risiko sedang, sedangkan hasil menurut metode REBA memperoleh 7 poin yaitu kategori tindakan risiko sedang, sedangkan analisis metode OWAS kategori 1 tidak terlalu berisiko / berisiko sedang. [14].

Penelitian yang dilakukan oleh Titin Isna Oesman, Era Irawan dan Petrus Wisnubroto: Hasil penelitian dengan metode RULA diperoleh skor postur kerja sebesar 7 (tujuh) yang berarti tingkat risiko 3 (tiga) dan termasuk kategori sangat tinggi. Sehingga perlu dilakukan perbaikan secepat mungkin. *Symtom Questionnaire* menunjukkan sesuai dengan keluhan pekerja yaitu keluhan sakit bahu dan lengan (50%), timbul rasa sakit setelah bekerja 1-4 tahun (85%), lama sakit <1 jam (85%), pindah ke bagian lain karena sakit (55%), yang dapat menambah rasa sakit bila beraktivitas (100%),

yang dapat mengurangi rasa sakit bila istirahat (90%). Berdasarkan kondisi tersebut maka didesain meja potong yang dievaluasi *RULA* katagori 3 (tiga), dengan ukuran sesuai antropometri pekerja [15].

Penelitian yang di lakukan oleh Vincent Tiogana dan Natalia Hartono: Berdasarkan hasil analisis REBA, pemberhentian paling berbahaya berada di stasiun 4 dengan nilai 9, sedangkan pada analisis *RULA* pemberhentian paling berbahaya berada di stasiun pengemasan 1 dan 2 dengan nilai 6. Solusi perbaikan diberikan ke stasiun. Stasiun yang dianggap berbahaya bagi karyawannya yaitu stasiun pemangangan, pencampuran, penggilingan, pengemasan 1, 2, dan 4. [16].

Penelitian yang di lakukan oleh Kusnadi Kusnadi, Aulia Fashanah Hadining dan Wahyudin Wahyudin: Penilaian postur kerja didasarkan pada penilaian *RULA* untuk setiap bagian (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, rotasi pergelangan tangan, posisi punggung, leher, dan tungkai) kemudian dikategorikan berdasarkan hasil skor keseluruhan pada level tindakan. . menunjukkan bahwa postur tubuh diperlukan. memperbaiki atau tidak. Hasil penelitian ini di dapatkan 3 orang pekerja untuk postur kerja dengan skor rata-rata 7 yang menunjukkan bahwa tindakan harus di lakukan sekarang. Ini dipengaruhi oleh beban berat dengan pengangkatan manual.[17].

Penelitian yang di lakukan oleh Cut Ita Erliana dan Khairul Amri: Nilai postur kerja dengan tingkat resiko tertinggi ialah item pekerjaan penempatan besi spiral pada mesin spiral rolling dengan stop bengkok, proses pelepasan besi spiral pada mesin spiral rolling dengan squatting stop, proses pengambilan grafting piring. Dari gudang penyimpanan dengan posisi berdiri dengan beban lebih dari 10 kg dan proses pengelasan tulangan jangkar dengan plat pengikat dengan postur membungkuk, 4 elemen kerja memiliki 7 titik, sehingga postur kerja pada elemen ini sekarang harus menjadi dikoreksi [18].

Penelitian yang di lakukan oleh Dian F. Hidayat dan Miftahudin: Hasil dari penelitian ini ialah bahwa bagian tubuh yang dominan dirasakan oleh semua operator ialah bagian punggung 100%. Postur kerja yang diamati ialah postur pengambilan dan pemulihan, sedangkan hasil analisis postur kerja kategori 2 yaitu sikap berbahaya yang menimbulkan pengaruh tegangan yang signifikan pada sistem muskuloskeletal, sehingga perlu di lakukan perbaikan postur tersebut. . Adapun sikap pemulihan kategori 1 yaitu sikap yang tidak bermasalah, sehingga sikap tersebut tidak perlu diperbaiki. [19].

Penelitian yang di lakukan oleh Jusen Pramana Tarigan, Risma Adelina Simanjuntak dan Imam Sodikin: Hasil yang diperoleh mendapatkan 6 poin dengan 3 postur kerja level 3 (kategori tinggi / perlu perbaikan mendesak), 2 postur dengan 7 poin dan tindakan level 4 (kategori tinggi / perlu perbaikan secepatnya). Hasil analisis regresi workstation berpengaruh signifikan terhadap kepuasan kerja di mana nilai signifikansi 0,05 hal ini menunjukkan bahwa peningkatan satu unit workstation akan meningkatkan kepuasan kerja sebesar 0,326. Nilai R^2 ditemukan sebesar 15,6% yang berarti hubungan antara workstation dengan kepuasan kerja termasuk dalam kategori rendah. [20].

Penelitian yang di lakukan oleh Rina Sri Wulandari dan M. Khotibul Umam: Berdasarkan hasil pengolahan data dengan Metode *RULA*, aktivitas pengambilan serta pengangkatan krupuk untuk dibawa ke mesin *oven* memperoleh skor 7. Skor 7 tersebut menunjukkan bahwa *action level* aktivitas tersebut bernilai 4 yang berarti aktivitas tersebut berbahaya. Karena itu, postur kerja ini harus diperbaiki saat itu juga karena postur kerja tersebut tidak aman dan nyaman terhadap pekerja. Rekomendasi yang diusulkan yaitu diperlukan perancangan alat bantu dan perbaikan postur kerja [21].

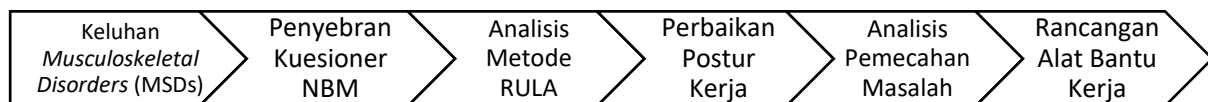
Keterbaharuan penelitian ini ialah pada langkah pemecahan masalah yang di analisis. Dalam perancangan alat bantu yang pada umumnya menggunakan analisis data antropometri saja. Sedangkan, pada penelitian ini perancangan alat bantu di lakukan dengan analisis data antropometri dan disimulasikan dengan software DS Catia V5. Sehingga dapat diketahui apakah postur kerja

dengan alat bantu troli sudah ergonomis atau belum. Hasil dari simulasi menunjukkan bahwa troli sudah ergonomis sesuai dengan kebutuhan operator ketika bekerja. Selain itu hal ini mempermudah perancangan dengan bantuan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Tanpa harus mengukur masing-masing operator untuk mendapatkan data antropometri.

2. Metode Penelitian

2.1 Kerangka Berpikir

Jenis penelitian yang di gunakan ialah Penelitian Tindakan dengan pendekatan kuantitatif, yaitu jenis penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan datanya. Kegiatan manual material handling (MMH) yang meliputi bongkar muat, mengangkat dan menangani boks menjadi penyebab utama keluhan karyawan. Metode *rapid upper limb assessment* (RULA) ialah metode yang efektif untuk mengevaluasi postur tubuh bagian atas. Input dari metode ini ialah postur tubuh (telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, punggung dan leher), beban yang diangkat, daya yang di gunakan (statis / dinamis), jumlah pekerjaan. Upaya yang dapat di lakukan untuk mengatasi hal tersebut ialah dengan mengidentifikasi pemberhentian kerja yang tidak aman, memberikan rekomendasi pemberhentian kerja yang aman, dan memberikan saran desain alat untuk kegiatan MMH. Seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

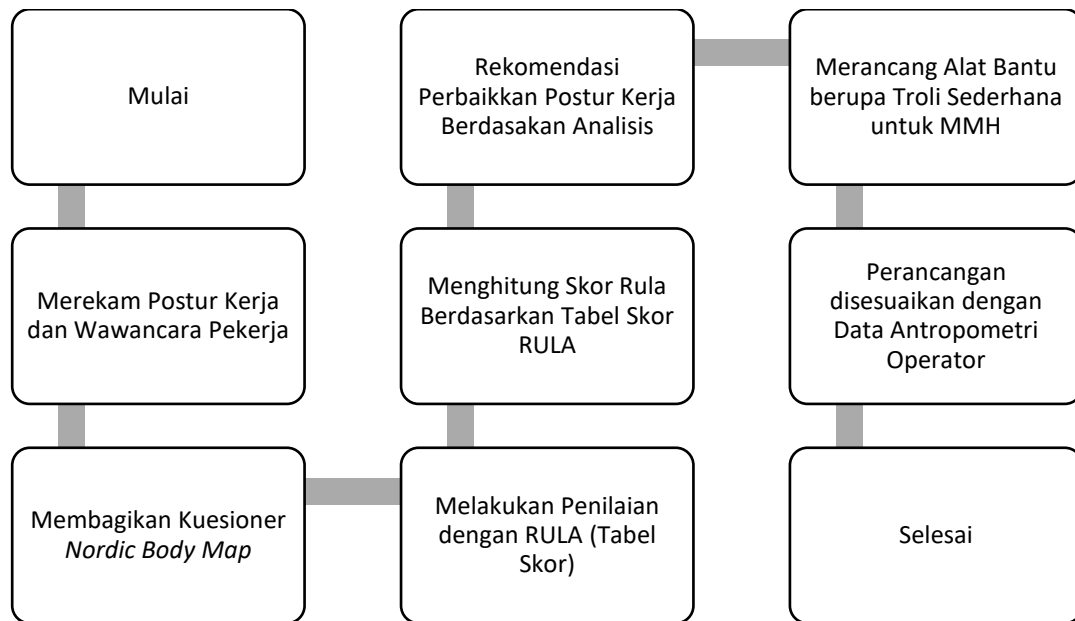
2.2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini diperoleh dengan metode survei ke lapangan. Berikut data-data yang diperlukan:

1. Data kuesioner *nordic body map* (NBM), data diperoleh dengan membagikan kuesioner NBM untuk tahu apakah keluhan pekerja.
2. Data pengamatan postur kerja, data diperoleh dengan cara mendokumentasikan seluruh aktivitas pekerja. Selanjutnya akan dihitung menggunakan metode RULA.
3. Data wawancara pekerja, data ini akan dijadikan referensi untuk membantu menentukan rancangan alat bantu yang ergonomis.

2.3 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang di gunakan yaitu *rapid upper limb assessment* (RULA) dengan membagikan kuesioner *nordic body map*. Selanjutnya data tersebut di gunakan untuk mengidentifikasi postur kerja aktivitas *manual material handling* dan perancangan alat bantu kerja. Langkah-langkah yang akan di lakukan dalam metode pengolahan data. Seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Metode Pengolahan Data

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Postur Kerja

Berdasarkan penilaian *work sheet* RULA maka akan di dapatkan berbagai *level* tindakan terhadap postur kerja operator. Dari *level* tindakan ini diidentifikasi dan dianalisis fasilitas penyebab postur kerja yang tidak ergonomis. Hasil analisis di gunakan untuk memperbaiki metode kerja agar di dapat postur kerja yang ergonomis terhadap operator. Postur kerja operator saat ini, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Beberapa Postur Kerja Operator

3.2 Kuesioner *Nordic Body Map*

Setelah masalah yang telah diidentifikasi dapat dirumuskan. Selanjutnya melakukan observasi dan penyebaran kuisisioner untuk diisi oleh dua operator. Langkah selanjutnya ialah menilai kuisisioner yang telah diisi. Untuk mengetahui total skor individu operator yang akan di gunakan sebagai acuan dalam menentukan tingkat risiko. Selain itu tahap yang terakhir yaitu melakukan analisis dan kesimpulan. Kuisisioner NBM dikategorikan ke dalam 4 skala likert, 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit) dan 4 (sangat sakit). Jumlah skor dijadikan parameter dalam penentuan kategori tingkat

risiko. Hasil dari kuesioner NBM menunjukkan bahwa bagian tubuh operator yang mengalami sakit diantaranya: pinggul, lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan.

I. IDENTITAS PRIBADI
Nama : YARTO
Usia : 33 th
Tinggi badan : 172 cm
Pendidikan terakhir : SD / SMP (SMA) AKADEMI / UNIVERSITAS
Status : Kawan / Bekerja
Pengalaman kerja : 2 Tahun 6 Bulan

II. KUESIONER BODY MAP
(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (V) pada kolom disamping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi perasaan saudara)

No	Bagian	Tingkat keluhan				Lokasi
		TS	AS	S	SS	
0	Leher atas	✓				
1	Leher bawah	✓				
2	Pundak kiri	✓				
3	Pundak kanan	✓				
4	Lengan atas kiri			✓		
5	Punggung			✓		
6	Lengan atas kanan			✓		
7	Pinggang		✓			
8	Pinggul		✓			
9	Pantat	✓	✓			
10	Siku kiri	✓				
11	Siku kanan	✓				
12	Lengan bawah kiri		✓			
13	Lengan bawah kanan		✓			
14	Pergelangan tangan kiri			✓		
15	Pergelangan tangan kanan			✓		
16	Telapak tangan kiri	✓				
17	Telapak tangan kanan	✓				
18	Paha kiri	✓				
19	Paha kanan	✓				
20	Lutut kiri	✓				
21	Lutut kanan	✓				
22	Betis kiri	✓				
23	Betis kanan	✓				
24	Pergelangan kaki kiri		✓			
25	Pergelangan kaki kanan		✓			
26	Telapak kaki kiri	✓				
27	Telapak kaki kanan	✓				

Keterangan: TS = Tidak Sakit
AS = Agak Sakit
S = Sakit
SS = Sangat Sakit

I. IDENTITAS PRIBADI
Nama : ABURAHMAN ARIF
Usia : 22 th 15 Agustus 1997
Tinggi badan : 172 cm
Pendidikan terakhir : SD / SMP (SMA) AKADEMI / UNIVERSITAS
Status : Kawan / Bekerja
Pengalaman kerja : 2 Tahun 6 Bulan

II. KUESIONER BODY MAP
(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (V) pada kolom disamping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi perasaan saudara)

No	Bagian	Tingkat keluhan				Lokasi
		TS	AS	S	SS	
0	Leher atas	✓				
1	Leher bawah	✓				
2	Pundak kiri		✓			
3	Pundak kanan		✓			
4	Lengan atas kiri		✓			
5	Punggung		✓			
6	Lengan atas kanan		✓			
7	Pinggang		✓			
8	Pinggul		✓			
9	Pantat	✓				
10	Siku kiri	✓				
11	Siku kanan	✓				
12	Lengan bawah kiri		✓			
13	Lengan bawah kanan		✓			
14	Pergelangan tangan kiri			✓		
15	Pergelangan tangan kanan			✓		
16	Telapak tangan kiri	✓				
17	Telapak tangan kanan	✓				
18	Paha kiri	✓				
19	Paha kanan	✓				
20	Lutut kiri	✓				
21	Lutut kanan	✓				
22	Betis kiri		✓			
23	Betis kanan		✓			
24	Pergelangan kaki kiri		✓			
25	Pergelangan kaki kanan		✓			
26	Telapak kaki kiri	✓				
27	Telapak kaki kanan	✓				

Keterangan: TS = Tidak Sakit
AS = Agak Sakit
S = Sakit
SS = Sangat Sakit

Gambar 4. Hasil Kuesioner Nordic Body Map

3.3 Hasil Rekapitulasi Kuesioner *Nordic Body Map*

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada dua orang operator. Diperoleh hasil rekapitulasi pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Kuesioner *Nordic Body Map*

No	Bagian Tubuh	Persentase Kuesioner							
		TS		AS		S		SS	
		Jumlah Pekerja	%	Jumlah Pekerja	%	Jumlah Pekerja	%	Jumlah Pekerja	%
0	Leher Atas	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1	Leher Bawah	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	Pundak Kiri	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
3	Pundak Kanan	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
4	Lengan Atas Kiri	0	0,00	2	100,00	0	0,00	0	0,00
5	Punggung	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00
6	Lengan Atas Kanan	0	0,00	2	100,00	0	0,00	0	0,00
7	Pinggang	0	0,00	2	100,00	0	0,00	0	0,00
8	Pinggul	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00
9	Pantat	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	Siku Kiri	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Kuesioner *Nordic Body Map*

No	Bagian Tubuh	Persentase Kuesioner							
		TS		TS		TS		TS	
		Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Pekerja
11	Siku Kanan	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Lengan Bawah Kiri	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00
13	Lengan Bawah Kanan	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00
14	Pergelangan Tangan Kiri	0	0,00	0	0,00	2	100,00	0	0,00
15	Pergelangan Tangan Kanan	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00
16	Telapak Tangan Kiri	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
17	Telapak Tangan Kanan	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18	Paha Kiri	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19	Paha Kanan	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20	Lutut Kiri	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21	Lutut Kanan	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
22	Betis Kiri	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
23	Betis Kanan	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
24	Pergelangan Kaki Kiri	0	0,00	2	100,00	0	0,00	0	0,00
25	Pergelangan Kaki Kanan	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26	Telapak Kaki Kiri	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
27	Telapak Kaki Kanan	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00

3.3 Penilaian Postur Kerja

1. Data postur kerja ialah langkah-langkah untuk memindahkan kotak pada jalur pengemasan. Postur kerja yang dimaksud ialah sebagai berikut: Postur kerja berdiri pada komponen pengangkat karton dan postur kerja berjalan dengan tangan membawa karton.
2. Penilaian postur kerja operator dengan postur berdiri. Seperti pada Gambar 5. di bawah ini:



Gambar 5. Postur Kerja Berdiri

Dari Gambar 5 terlihat bahwa postur kerja mengangkat 2 kilogram karton dengan kedua tangan. Selain itu, dengan posisi leher agak ditekuk dan posisi pergelangan tangan sedikit ditekuk. Berdasarkan hasil analisis dengan metode RULA diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Postur tubuh Grup A pada skor postur kerja Grup A = 4:
 - 1.) Skor aktivitas di lakukan dengan postur statik, satu atau lebih bagian tubuh diam = 1.
 - 2.) Skor beban < 2 kg dengan skor = 0.

Total skor untuk grup A ialah $4 + 1 = 5$.
- b. Postur tubuh Grup B pada skor postur kerja Grup B = 2:
 - 1.) Skor aktivitas di lakukan dengan postur statik, satu atau lebih bagian tubuh diam = 1
 - 2.) Skor beban < 2 kg dengan skor = 0.

Total skor untuk grup B ialah $2 + 1 = 3$
- c. Tabel skor Grup C pada skor akhir untuk elemen kegiatan pertama pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Skor Grup C

Skor Grup A	Skor Grup B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

3. Penilaian postur kerja operator dengan postur berjalan membawa kardus. Seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Postur Kerja Berjalan Membawa Kardus

Dari Gambar 6. terlihat bahwa postur kerja yang dilakukan ialah membawa kardus membawa kardus seberat 2 kilogram dengan posisi tubuh tegak, posisi leher tegak, posisi lengan kanan diatas serta lengan kiri di bawah, dan posisi pergelangan tangan tertekuk. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode RULA, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Postur tubuh Grup A pada skor postur kerja Grup A = 4:
 - 1.) Skor aktivitas dilakukan dengan postur statik, satu atau lebih bagian tubuh diam = 1.
 - 2.) Skor beban < 2 kg dengan skor = 0.
 Total skor untuk grup A ialah $4 + 1 = 5$.
- b. Postur tubuh Grup B pada skor postur kerja Grup B = 5:
 - 1.) Skor aktivitas dilakukan dengan postur statik, satu atau lebih bagian tubuh diam = 1
 - 2.) Skor beban < 2 kg dengan skor = 0.
 Total skor untuk grup B ialah $5 + 1 = 6$
- c. Tabel skor Grup C pada skor akhir untuk elemen kegiatan pertama pada Tabel 3.

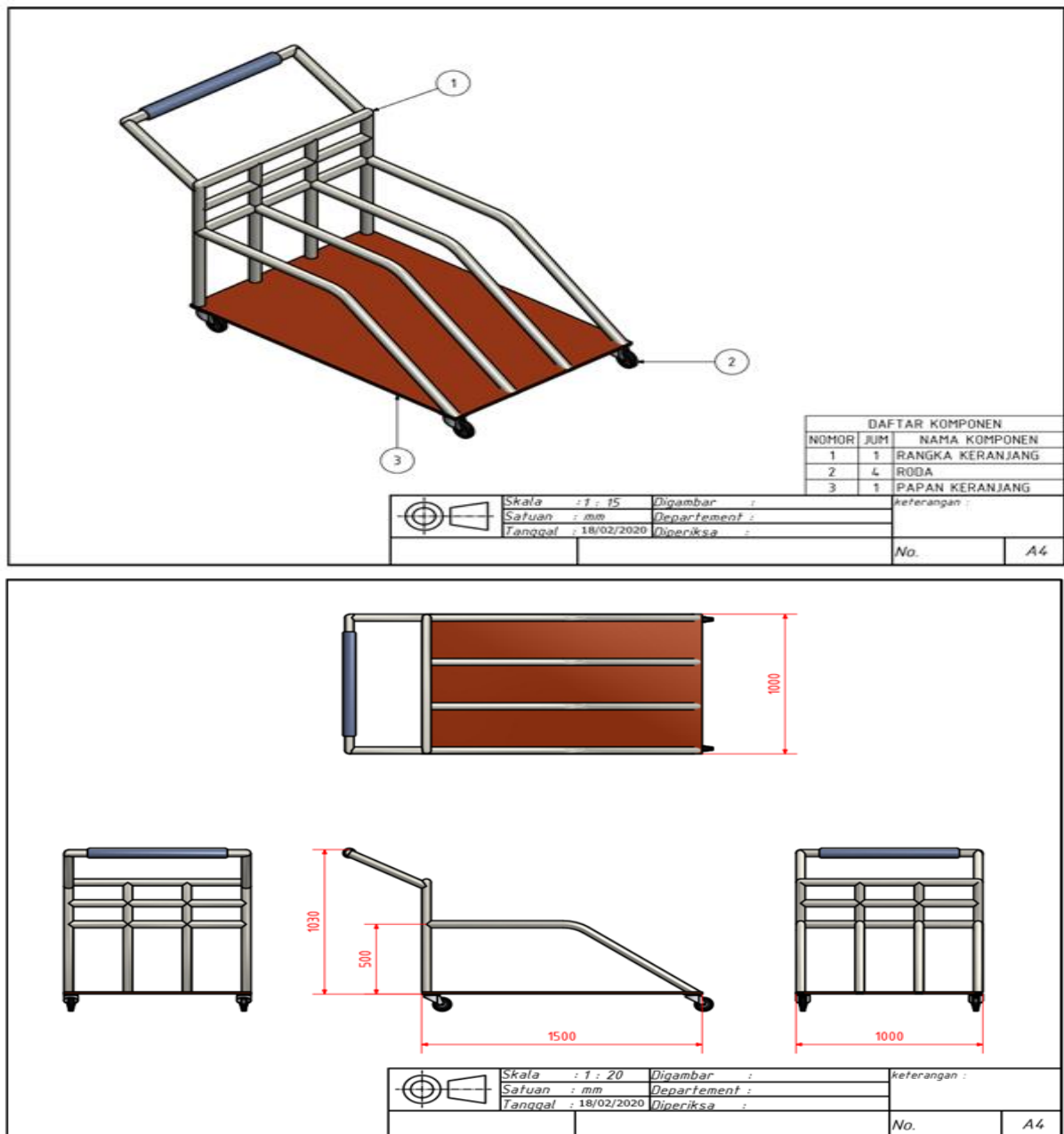
Tabel 3. Tabel Skor Grup C

Skor Grup A	Skor Grup B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

3.4 Desain Perancangan Alat Bantu Kerja Operator

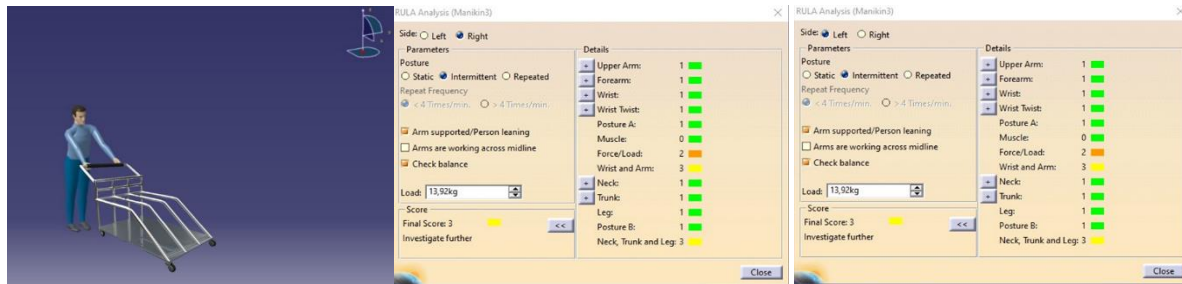
Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan pada setiap elemen aktivitas pergerakan kardus lemari es. Terlihat bahwa tindakan korektif harus dilakukan untuk mengurangi dampak risiko kelelahan otot. Hal ini disebabkan adanya pelepasan karton lemari es yang tidak ergonomis untuk sering beraktivitas dan dalam waktu lama. Postur kerja yang perlu segera diperbaiki menurut metode rapid upper extremity assessment (RULA) ialah posisi berjalan dengan menggunakan kardus. Ini karena memberikan nilai risiko tingkat tinggi.

Kelelahan yang disebabkan oleh berbagai faktor ini juga menyebabkan kelelahan kronis yang menumpuk. Oleh karena itu, untuk menghindari hal tersebut, diperlukan beberapa alternatif perbaikan untuk mencapai postur kerja yang ergonomis. Dengan merancang alat alternatif yang aman dan nyaman bagi pekerja. Alat tersebut didesain sebagai gerobak roda empat. Selain itu pemberian sekat agar memudahkan ketika membawa kardus *refrigerator* ke stasiun kerja lain. Gambar teknik rancangan alat bantu troli dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Desain Perancangan Alat Bantu berupa Troli Bersekat

Selanjutnya, alternatif pengembangan alat bantu disimulasikan menggunakan *software* DS Catia V5. Tujuan simulasi ialah untuk mengetahui apakah postur kerja dengan alat bantu troli akan memudahkan pemindahan kardus serta postur kerja yang ergonomis. Alternatif pengembangan alat bantu dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Simulasi 3-D Troli Bersekat dengan Menggunakan Software DS Catia V5

Dari Gambar 8 di atas terlihat bahwa postur kerja mendorong gerobak dengan kedua tangan. Posisi leher tegak dan posisi pergelangan tangan sedikit ditekuk. Hal tersebut berdasarkan hasil analisis yang di lakukan dengan software DS Catia V5 dengan menggunakan metode RULA. Kemudian hasil yang diperoleh dengan 3 poin keseluruhan termasuk dalam tingkat risiko rendah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di dapatkan hasil penentuan aktivitas memindahkan kardus lemari pendingin Postur kerja yang memuat unsur-unsur aktivitas dasar pekerja diperoleh: Postur kerja ialah postur kerja, berdiri di atas kotak pengangkat. elemen aktivitas dan berjalan dengan tangan membawa karton. Sedangkan menurut hasil pengolahan data postur kerja dengan metode RULA: postur berdiri pada item kegiatan 4 mendapat skor keseluruhan. Ini berarti berada pada tingkat risiko sedang dan perbaikan dapat di lakukan jika diperlukan. Skor keseluruhan untuk berjalan dengan tangan membawa kardus ialah 7. Artinya, ini berisiko tinggi dan perlu segera diperbaiki. Mengurangi postur kerja ergonomis bagi karyawan saat melakukan aktivitas memindahkan lemari es. Selanjutnya dibuat alat perancangan berupa mobil yang diisolasi dengan hasil perancangan tersebut, mengikuti data antropometri operator.

Daftar Pustaka dan Sitasi

- [1] R. Bridger, Introduction to Ergonomics, United Kingdom: Taylor and Francis, 2003.
- [2] Departemen Kesehatan Republik Indonesia - Depkes RI, Pedoman Sistem Informasi Manajemen Kesehatan Kerja, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia - Depkes RI, 2003.
- [3] D. Cici, Kebutuhan Asupan Kalori Pekerja, Jakarta: UI Press, 1996.
- [4] R. Harrianto, Buku Ajar Kesehatan Kerja, Jakarta: EGC, 2010.
- [5] E. Nurmianto, Ergonomic Konsep Dasar dan Aplikasinya, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2003.
- [6] G. Santoso, Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2004.
- [7] Tarwaka, Ergonomi Industri, Surakarta: Harapan Press, 2011.
- [8] Tarwaka, S. H. A. Bakri and L. Sudiajeng, Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas, Surakarta: Uniba Press, 2004.
- [9] A. Tamala, "Pengukuran Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Pengolah Ikan Menggunakan Nordic Body Map (NBM) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA)," *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, vol. IV, no. 2, pp. 144-148, 2020.
- [10] P. K. Suma'mur, Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja, Jakarta: CV. Haji Massagung, 2009.
- [11] Supriasi, Penilaian Status Gizi, Jakarta: Buku Kedokteran, 2002.
- [12] T. D. Ermayanti and K. Hermanto, "Analisis Sikap Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Operator di PT. Amman Mineral Nusa Tenggara," *Jurnal Industri & Teknologi Sumawa*, vol. I, no. 1, pp. 12-16, 2020.
- [13] Sofiyanurriyanti, A. Ardiyansyah and C. A. Rahayu, "Analisis Postur Kerja Operator pada Area

- Pengantongan Pupuk Menggunakan Metode OWAS di PT. Pupuk Iskandar Muda," *Jurnal Optimalisasi*, vol. VI, no. 1, pp. 77-85, 2020.
- [14] M. Imron, "Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan di Laboratorium KCP PT. Steelindo Wahana Perkasa dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Ovako Wroking Posture Analysis (OWAS)," *JITMI*, vol. II, no. 2, pp. 147-151, 2019.
- [15] T. I. Oesman, E. Irawan and P. Wisnubroto, "Analisis Postur Kerja dengan RULA guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders," *Jurnal Ergonomi Indonesia*, vol. V, no. 1, pp. 39-46, 2019.
- [16] V. Tiogana and N. Hartono, "Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X," *Journal of Integrated System*, vol. III, no. 1, pp. 9-25, 2020.
- [17] K. Kusnadi, A. F. Hadining and W. Wahyudin, "Evaluasi Aktivitas Manual Material Handling dan Penerapan K3 Bagian Palletizing Jerigen di PT. XYZ," *Performa: Media Ilmiah Teknk Industri*, vol. XIX, no. 1, pp. 55-68, 2020.
- [18] C. I. Erliana and K. Amri, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Proses Pembuatan Plat Sambung Tiang Pancang PT Wijaya Karya Beton, Tbk Binjai," *Industrial Engineering Journal*, vol. IX, no. 1, pp. 1-8, 2020.
- [19] D. F. Hidayat and Miftahudin, "Analisa Postur Kerja Operator Bagian Finishing Menggunakan Metode Ovako Work Anlaysia System (OWAS di CV. Sarana Teknik," *Journal Industrial Manufacturing*, vol. V, no. 2, pp. 26-33, 2020.
- [20] J. P. Tarigan, R. A. Simanjuntak and I. Sodikin, "Evaluasi Penerapan Ergonomi Mikro pada Implementasi Ergonomi untuk Kepuasan Kerja Karyawan di PT Adi Satria Abadi," *Jurnal Rekayasa*, vol. VIII, no. 1, pp. 27-35, 2020.
- [21] R. S. Wulandari and M. K. Umam, "Analisis Postur Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment di UD. Saudara Sidoarjo," *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. XV, no. 2, pp. 94-105, 2020.