Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Analisis Postur Kerja Berdasarkan *Posture Evaluation Index* Studi Kasus *Department Workshop* PT XTZ

Ardand Putra Pratama[1], Mochamad Sulaiman [2], dan Abdul Alimul Karim [3]
[1,2]Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia
[3]Program Studi Teknik Industri, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
1 – 10

Tanggal penyerahan:
27 Maret 2025

Tanggal diterima:
19 Mei 2025

Tanggal terbit (Available Online):
26 Mei 2025

ABSTRACT

Manual handling in workshop activities has the potential to cause greater injury to workers than moving goods with the help of tools. Therefore, this study conducted an analysis of the risk of occupational diseases using the PEI method in the workshop department with the aim of evaluating the work posture of workers in Manual Material Handling activities. The simulation with Technomatic Jack 8.4 software that has been run shows the calculation of the PEI value based on the LBA, OWAS, and RULA values in 10 manual handling movements. It was found that there were two movements that had a PEI value of more than 2 (Middle - Low Injury) which means it is dangerous if it continues to be done, both movements include movements when lifting the breakdrum and when moving the breakdrum, the LBA obtained has a value exceeding the NIOSH standard of 3400 N, in the same movement the OWAS produced is worth 4 and 3, and RULA in the same movement has a value of 7. So that in the movements when lifting the breakdrum and when moving the breakdrum, work improvements are needed to avoid injury.

Keywords: *LBA, OWAS, RULA, PEI, Technomatic Jack 8.4*

EMAIL

[1]ardand7kagure@gmail.com
[2]alim@lecturer.itk.ac.id
[3]mochamad.sulaiman@lecturer.itk.ac.id

ABSTRAK

Manual handling pada kegiatan *workshop* memiliki potensi yang dapat menyebabkan cedera lebih besar pada pekerja daripada pemindahan barang dengan bantuan alat. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis resiko penyakit akibat kerja dengan menggunakan metode PEI di *department workshop* dengan tujuan mengevaluasi postur kerja yang pekerja dalam kegiatan *Manual Material Handling*. Simulasi dengan *software Teknomatic Jack* 8.4 yang telah dijalankan menunjukkan perhitungan nilai PEI berdasarkan nilai LBA, OWAS, dan RULA pada 10 gerakan *manual handling*. Didapatkan bahwa ada dua gerakan yang memiliki nilai PEl lebih dari 2 *(Middle – Low Injury)* yang berarti bahaya jika terus dilakukan, kedua gerakan meliputi gerakan saat mengangkat *breakdrum* dan saat memindahkan *breakdrum*, LBA yang didapatkan memiliki nilai melebihi standar NIOSH yaitu 3400 N, pada gerakan yang sama OWAS yang dihasilkan senilai 4 dan 3, dan RULA pada gerakan yang sama memiliki nilai sebesar 7. Sehingga pada gerakan saat mengangkat *breakdrum* dan saat memindahkan *breakdrum* diperlukannya perbaikan kerja untuk menghindari cedera.

Kata kunci: *LBA, OWAS, RULA, PEI, Technomatic Jack 8.4*

PENDAHULUAN

Workshop merupakan salah satu jenis bisnis yang memainkan peran penting dalam melakukan banyak kegiatan salah satunya yaitu jasa *repair sparepart truck*. *Sparepart* adalah suatu barang yang memiliki peran dalam suatu perangkat untuk menjadi satu kesatuan dan memiliki tujuan untuk menjalankan suatu fungsi tertentu [1]. Setiap suku cadang memiliki tujuan unik dan dapat dihubungkan atau dipisahkan dari komponen lainnya [2]. PT XYZ menyediakan jasa untuk melakukan perbaikin dan mengganti bagian yang ada pada *truck* yang berlokasi di daerah kariangau Balikpapan, Kalimantan Timur.

Pada PT XYZ memiliki *material handling* yang digunakan untuk memindahkan *part* dari *warehouse* ke *workshop* yang berdasarkan dari pesanan *customer* yang ingin melakukan *repair*

part, dengan adanya *material handling* tentu sangat membantu pekerja dalam memindahkan barang yang memiliki bobot yang berat. Contoh *material handling* yang digunakan yaitu *forklift, trolly & hand pallet*, PT XYZ tidak hanya memindahkan barang dengan bantuan *material handling*, tetapi pekerja juga melakukan dengan cara *manual handling*. Pemindahan barang yang dilakukan *manual handling* memiliki potensi yang dapat menyebabkan cidera lebih besar pada pekerja daripada pemindahan barang dengan bantuan alat. *Manual material handling* merupakan kegiatan /aktivitas penanganan material secara manual [3].

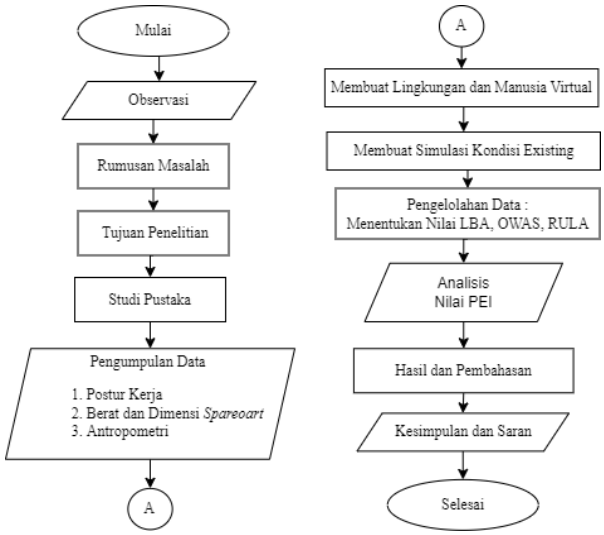
Pekerjaan yang dilakukan dengan *manual handling* tentu saja memiliki resiko terjadinya cidera yang salah satunya yaitu *Musculoskeletal Disorder (MSD)*. *Manual handling* sendiri dapat diidentifikasi dalam berbagai bentuk kegiatan seperti mengangkat, mengangkut, menarik, mendorong, menggelindingkan. Dari beberapa bentuk kegiatan diatas, cedera pada *manual handling* dapat diakibatkan karena posisi postur tubuh yang salah. Postur yang sering dilakukan oleh manusia dalam pekerjaan antara lain berdiri, duduk, membungkuk, jongkok, berjalan dan lain-lain, faktor-faktor yang paling umum termasuk duduk terlalu lama, sikap duduk yang salah, postur tubuh yang tidak sesuai, terlalu banyak aktivitas, dan trauma [4]. Faktor berat barang juga memengaruhi terjadi resiko cedera menurut pendapat NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), Amerika Serikat, berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh pekerja adalah 27 kg, baik dilakukan oleh pria maupun wanita.

Untuk mengetahui lebih lanjut terhadap cidera akibat *manual handling,* peneliti melakukan wawancara dengan *manager workshop* yang mendapatkan bahwa pekerjanya terkena *back pain* akibat *manual handling.* Dari hasil wawancara, peneliti menggunakan metode *Posture Evaluation Index* (PEI) dengan tujuan mengevaluasi postur kerja yang pekerja dalam melakukan kegiatan. Dengan PEI, penggunanya dapat memberikan kenyamanan dalam kegiatan kerja yang dilihat dari nilai minimum PEI yang didapatkan, semakin tinggi nilai PEI yang didapatkan maka semakin tinggi tingkat ketidaknyamanan pekerja dalam kegiatan kerja. Untuk menentukan nilai *Posture Evaluation Index* (PEI) terlebih dahulu menentukan nilai yaitu *Low Back Analysis* (LBA), *Ovako Working Posture Analysis* (OWAS), dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Untuk mengetahui nilai LBA, OWAS, dan RULA maka perlu dilakukannya perhitungan dari simulasi hasil analisis pada *Software Jack*. *Software Jack* merupakan *software* permodelan dan simulasi manusia yang membantu dalam peningkatan aspek ergonomi dari analisis [5]. *Software Jack* dapat mengevaluasi performa manusia mengenai timbulnya risiko cidera dan informasi ergonomi lainnya, informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk mengevaluasi postur kerja dan juga dapat merancang produk yang lebih ergonomis.

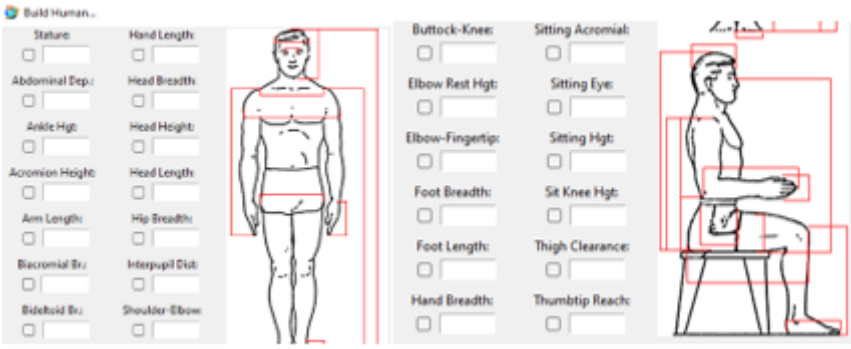
METODE

Identifikasi masalah dalam permasalahan yang diteliti yaitu mengenai permasalahan postur kerja tubuh khususnya pada pekerja PT XYZ dalam menangani pekerjaan (*Manual Material Handling*) MMH.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Riset.

Dari segi berat dan dimensi *sparepart* yang menjadi sumber utama *Musculoskeletal Disorders.* Oleh karena itu peneliti ingin mengevaluasi postur kerja dengan mencari nilai *Posture Evaluation Index* (PEI) yang dianalisis dengan model kerja pada aplikasi *Software Jack*. Dimensi antrometri yang digunakan adalah dimensi 1 sampai dengan 26, dimensi ini digunakan untuk membuat manusia *virtual* pada *Software Jack* yaitu sebagai berikut :

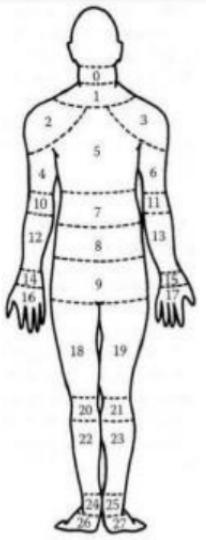


Gambar 2. Dimensi Antropometri Berdasarkan *Software Jack*
Sumber: Software Tecknomatic Jack 8.4

Peneliti melakukan pengumpulan dengan 2 jenis data. Untuk mengumpulkan data primer peneliti melakukan wawancara terhadap pihak *Manager Operation* PT XYZ dan observasi secara langsung, data primer ini digunakan untuk mengumpulkan permasalahan yang terjadi terkait postur kerja pada kegiatan *Manual Material Handling* (MMH) pada *warehouse* perusahaan. Data sekunder digunakan untuk mengumpulkan data *sparepart* yang menjadi *input* dari data pengolahan yang dimana data sekunder terdiri dari, berat, dimensi, nama *sparepart.* Pengolahan data dilakukan menggunakan *software technomatic jack* untuk mengetahui nilai dari *Posture Evaluation Index* (PEI), *Low Back Analysis* (LBA), *Ovako Working Posture Analysis* (OWAS), dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Kuesioner *Nordic Body Map*

Nordic Body Map digunakan untuk mengidentifikasi keluhan gangguan *muskuloskeletal* (MSD) yang dialami oleh karyawan [6].



No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas				
1	Sakit/kaku pada leher bagian bawah				
2	Sakit pada bahu kiri				
3	Sakit pada bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit pada punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Gambar 3. Kuesioner *Nordic Body Map*
Sumber: Data Olahan

Low Back Analysis Manual

Metode LBA merupakan analisis untuk mengevaluasi gaya gaya pada tulang belakang manusia dalam kondisi beban dan postur tubuh tertentu [7].

$$B = BB \; x \; BM \; x \; g \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$F - ES - B \cos a - W \cos a = 0 \ldots(2)$$

$$F = ES + B \cos a + W \cos a \ldots\ldots\ldots(3)$$

Ovako Working Analysis System Manual

OWAS adalah teknik untuk menganalisis postur kerja yang menyebabkan cedera *muskuloskeletal* [8].

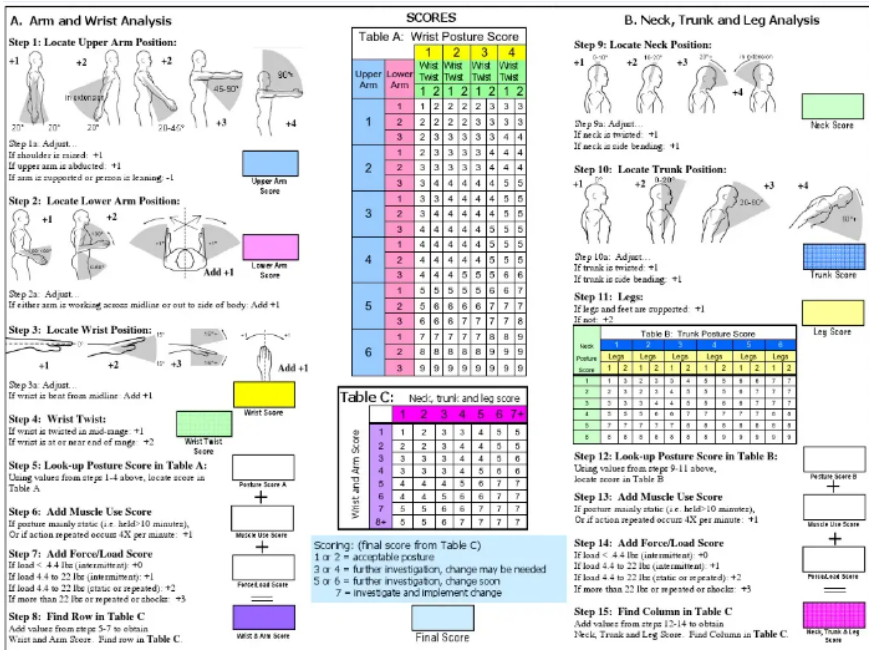
Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	X
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Gambar 4. OWAS

Sumber: Data olahan

Rapid Upper Limb Assessment Manual

RULA adalah alat yang sangat baik untuk menilai risiko aktivitas yang didominasi oleh gerakan tubuh bagian atas seperti tangan, lengan, bahu, leher, dan punggung [9].



Gambar 5. RULA

Sumber: McAtamney & Corlett, 1993.

Posture Evaluation Index

Analisis PEI membantu mengurangi postur kerja kritis dengan menggabungkan perhitungan antara Ovako Working Posture Analysis (OWAS), Lower Back Analysis (LBA), dan skor penilaian Rapid Upper Limb Assessment (RULA) [10].

$$PEI = I1 + I2 + (I3 \ x \ mr) \quad \text{.....(4)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

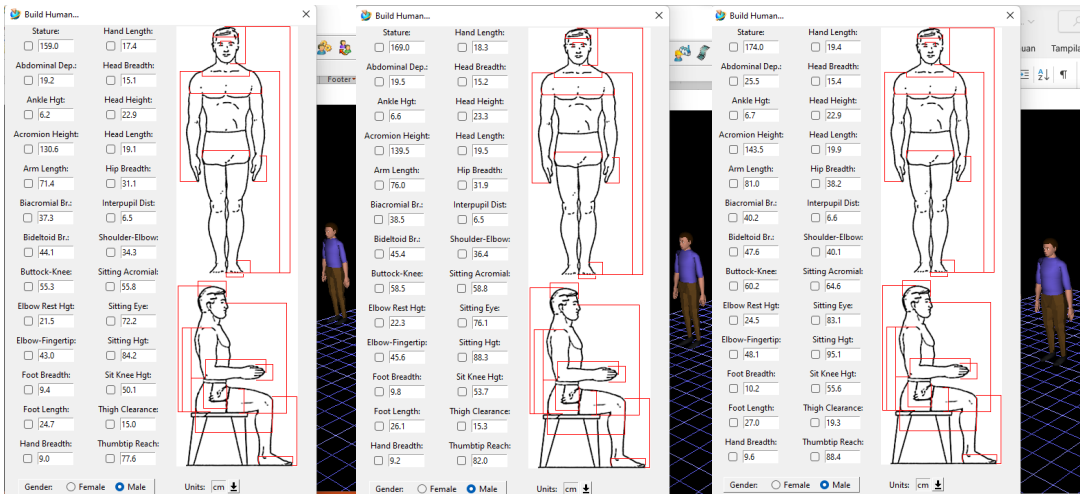
Wawancara

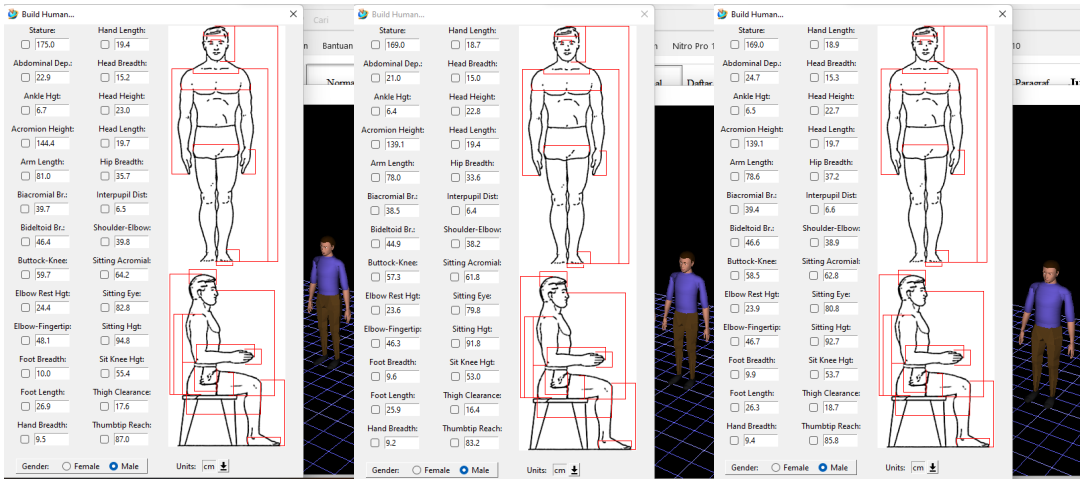
Data yang dikumpulkan merupakan data yang nantinya akan dilakukan pengolahan dalam penelitian untuk menyelesaikan permasalahan terkait *manual material handling* pada *departement workshop* dengan total 6 sampel pekerja yang pernah melakukan *manual handling* dengan beban seberat 50 kg.

Tabel 1. Karakteristik 6 Pekerja

No	Keterangan	Pekerja					
		1	2	3	4	5	6
1	Umur (th)	31	25	27	21	35	25
2	Tinggi (cm)	159	169	174	175	169	169
3	Berat (kg)	58	65	90	78	67	83

Berdasarkan tabel 1 terdapat 6 pekerja yang masing masing memiliki Karakteristik yang berbeda beda yang didapatkan dari hasil wawancara langsung.





Gambar 6. Dimensi Antropometri 6 Pekerja Pada *Software Jack*
Sumber: Software Technomatic Jack 8.4

Nordic Body Map

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil akhir total bagian anggota tubuh yang teridentifikasi mendapatkan rasa sakit yang paling banyak yaitu pada bagian punggung dan pinggang dengan skor rasa sakit bernilai 12.

Tabel 2. Hasil Kuesioner NBM

No	Jenis keluhan / sakit	Tingkat Keluhan Pekerja						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
0	Leher bagian atas	1	1	1	1	2	1	7
1	Leher bagian bawah	1	1	1	2	1	1	7
2	Bahu kiri	1	2	2	2	1	1	9
3	Bahu kanan	1	1	2	1	2	1	8
4	Lengan atas kiri	1	1	1	1	1	1	6
5	Punggung	2	2	2	2	2	2	12
6	Lengan atas kanan	1	1	1	1	1	1	6
7	Pinggang	2	2	2	2	2	2	12
8	Bokong	1	1	1	1	1	1	6
9	Pantat	1	1	1	1	1	1	6
10	Siku kiri	1	1	1	1	1	2	7
11	Siku kanan	1	1	1	1	2	2	8
12	Lengan bawah kiri	1	1	1	1	1	1	6
13	Lengan bawah kanan	1	1	1	1	2	1	7
14	Pergelangan tangan kiri	1	2	2	1	1	2	9
15	Pergelangan tangan kanan	1	2	2	1	1	2	9
16	Tangan kiri	1	2	1	1	1	1	7
17	Tangan kanan	2	2	1	1	1	1	8
18	Paha kiri	1	1	2	1	2	1	8
19	Paha kanan	1	1	2	1	2	1	8
20	Lutut kiri	1	1	1	1	1	1	6
21	Lutut kanan	1	1	1	1	1	1	6
22	Betis kiri	1	1	1	1	1	1	6
23	Betis kanan	1	1	1	1	1	1	6
24	Pergelangan kaki kiri	1	1	1	1	1	1	6
25	Pergelangan kaki kanan	1	1	1	1	1	1	6
26	Kaki kiri	1	1	1	1	1	1	6
27	Kaki kanan	1	1	2	1	1	1	7
	Total	32	34	35	34	37	32	204

Dimensi Benda dan Gerakan Pekerja

Hasil pengamatan dan pengukuran yang dilakukan secara langsung melalui wawancara terhadap dimensi *part* yang akan disimulasikan.

Tabel 3. Dimensi *Part*

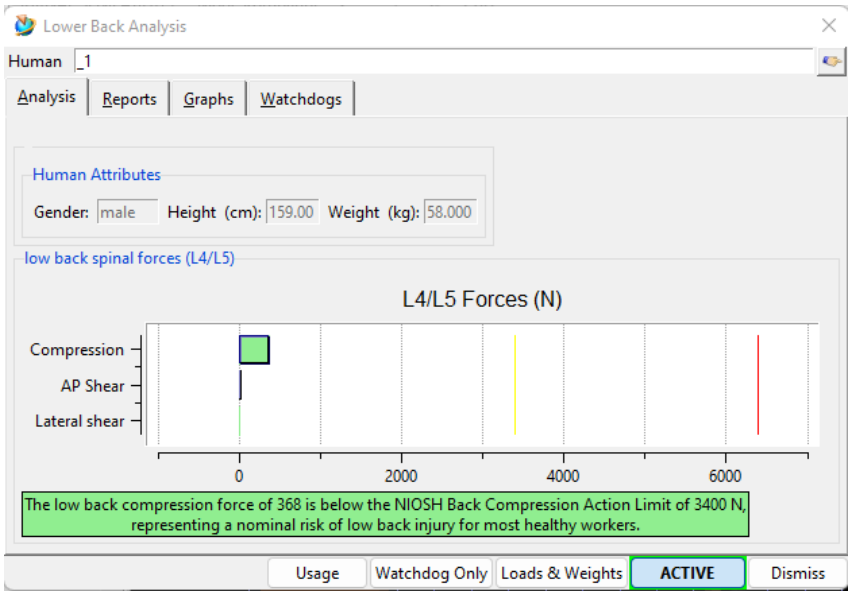
No	Nama	Keterangan
1.	*Pallet*	W = 10 kg p = 108 cm l = 108 cm t = 13.5 cm
2.	*Breakdrum*	W = 50 kg p = 48 cm l = 24 cm t = 48 cm

Tabel 4. Rekapitulasi Gerakan

Gerakan	Keterangan
1	Saat *set up*
2	Saat berjalan (benda 1)
3	Saat mengangkat (benda 1)
4	Saat berpindah (benda 1)
5	Saat meletakkan (benda 1)
6	Saat berjalan (benda 2)
7	Saat mengangkat (benda 2)
8	Saat berpindah (benda 2)
9	Saat meletakkan (benda 2)
10	Saat selesai

Nilai LBA

Menentukan nilai LBA pada *toolkit Jack* adalah langkah pertama dalam pengolahan data. LBA digunakan untuk menghitung besarnya gaya tulang belakang yang diterima oleh pekerja dalam kondisi postur tubuh tertentu saat melakukan pekerjaan. Nilai LBA yang dihasilkan harus dibandingkan dengan batas tekanan standar NIOSH, yaitu 3400 N. Jika nilai LBA lebih dari 3400 N, postur tubuh yang terbentuk dapat dianggap berbahaya dan menyebabkan cedera pada anggota tubuh, terutama tulang belakang pekerja. Berikut adalah nilai LBA pada *toolkit Jack*.



Gambar 7. Hasil Analisis LBA *Software Jack*
Sumber: Software Technomatic Jack 8.4

Berikut adalah Rekapitulasi nilai LBA yang didapatkan dari ke – 6 pekerja yang dihitung secara *manual* (1):

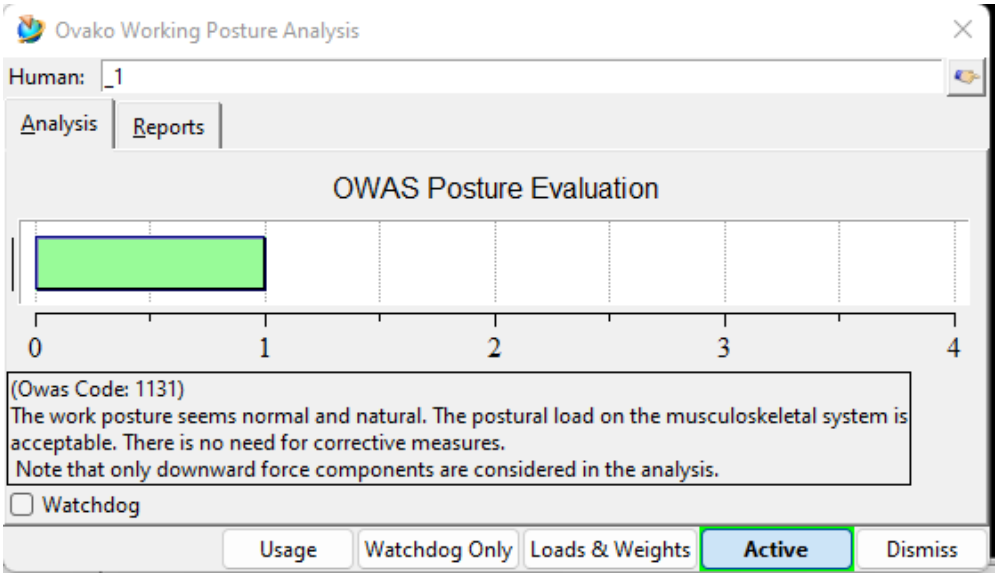
Tabel 5. Rekapitulasi LBA ke – 6 Pekerja

Gerakan	Nilai LBA					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
1	368	365	351	364	367	353
2	532	529	515	528	531	517
3	1397	1394	1380	1393	1396	1382
4	473	470	456	469	472	458
5	1517	1514	1500	1513	1516	1502
6	376	373	359	372	375	361
7	6400	6400	6400	6400	6400	6400
8	5101	5098	5084	5097	5100	5086
9	2175	2172	2158	2171	2174	2160
10	376	373	359	372	375	361

Dilihat pada tabel 5 menunjukkan bahwa gerakan 1,2,3,4,5,6,9,dan 10 memiliki nilai dibawah 3400 N yang berarti akan terjadi cedera ringan, dan untuk gerakan 7 dan 8 memiliki nilai lebih dari 3400 N yang berarti terjadi cedera berat.

Nilai OWAS

Langkah selanjutnya dalam pengolahan data adalah menemukan nilai OWAS, yang digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja saat mereka bekerja. Perhitungan nilai OWAS bergantung pada sikap punggung, lengan, dan kaki serta berat beban yang diangkat. Untuk memperoleh kode OWAS, perspektif sikap punggung, lengan, dan kaki serta berat beban yang diangkat dimasukan. Selanjutnya, kategori nilai OWAS ditentukan berdasarkan kode OWAS yang diperoleh. Berikut adalah nilai OWAS pada *toolkit jack*.



Gambar 8. Hasil Analisis OWAS *Software Jack*

Sumber: Software Technomatic Jack 8.4

Berikut adalah Rekapitulasi nilai OWAS yang didapatkan dari ke – 6 pekerja yang dihitung secara *manual* :

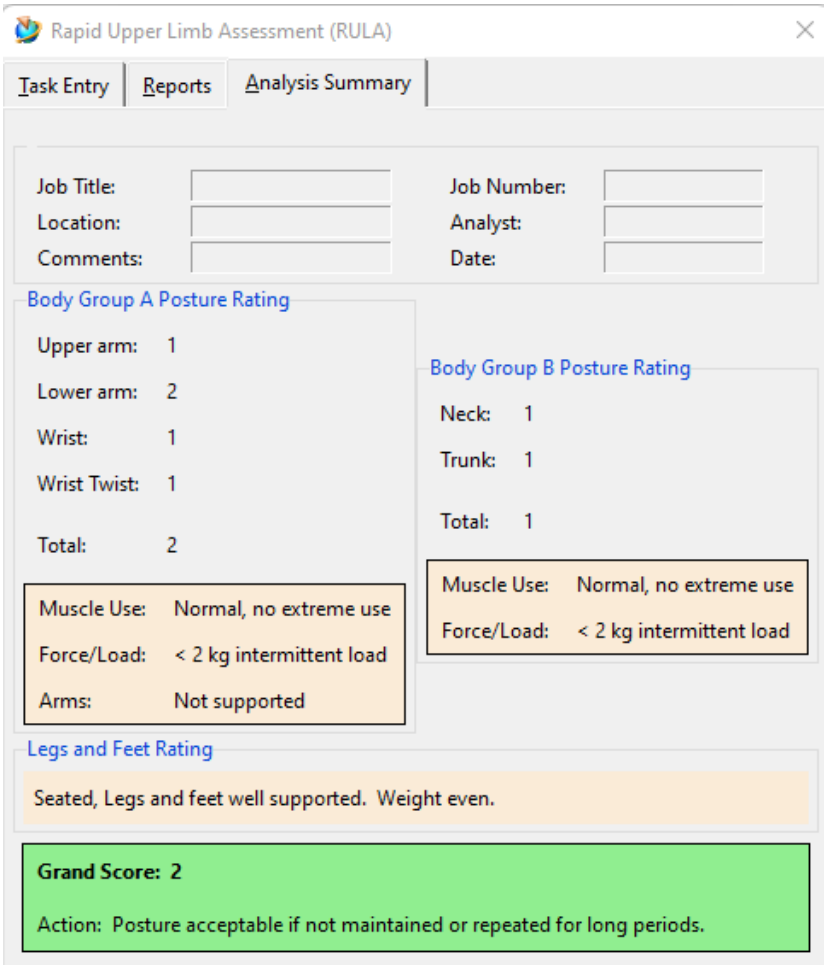
Tabel 6. Rekapitulasi OWAS ke – 6 Pekerja

Gerakan	Nilai OWAS					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3
4	2	2	2	2	2	2
5	3	3	3	3	3	3
6	1	1	1	1	1	1
7	4	4	4	4	4	4
8	3	3	3	3	3	3
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1

Dilihat pada tabel 6 menunjukkan bahwa gerakan 1, 2, 6, 9 ,dan 10 memiliki nilai 1 yang berarti posture kerja normal, gerakan 4 memiliki nilai 2 yang berarti postur kerja memiliki peluang terjadi cedera, gerakan 5 dan 8 memiliki nilai 3 yang berarti postur kerja akan terjadi cedera, dan gerakan 7 memiliki nilai 4 yang berarti postur kerja dapat menimbulkan cedera parah.

Nilai RULA

langkah berikutnya adalah menghitung nilai RULA untuk gerakan 1. Nilai RULA digunakan untuk mengevaluasi kemungkinan cedera atau kelainan pada tubuh atas pekerja. Berikut adalah nilai RULA pada *toolkit Jack*.



Gambar 9. Hasil Analisis RULA *Software Jack*
Sumber: Software Technomatic Jack 8.4

Berikut adalah Rekapitulasi nilai RULA yang didapatkan dari ke – 6 pekerja yang dihitung secara *manual* :

Tabel 7. Rekapitulasi RULA ke – 6 Pekerja

Gerakan	**Nilai RULA**					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2
3	7	7	7	7	7	7
4	3	3	3	3	3	3
5	7	7	7	7	7	7
6	2	2	2	2	2	2
7	7	7	7	7	7	7
8	7	7	7	7	7	7
9	3	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2

Nilai PEI

PEI digunakan untuk mengevaluasi postur kerja, dengan tujuan untuk semaksimal mungkin mengurangi bentuk postur kritis yang muncul. Berikut rekapitulasi PEI pada perhitungan (4):

Tabel 8. Rekapitulasi PEI ke – 6 Pekerja

	Nilai PEI					
Gerakan	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
1	0.76395	0.763067	0.75895	0.762773	0.763655	0.759538
2	0.812185	0.811303	0.807185	0.811008	0.811891	0.807773
3	1.066597	1.065714	1.061597	1.06542	1.066303	1.062185
4	0.794832	0.79395	0.789832	0.791008	0.794538	0.79042
5	1.101891	1.101008	1.096891	1.100714	1.101597	1.097479
6	0.766303	0.76542	0.761303	0.765126	0.766008	0.761891
7	2.538067	2.538067	2.538067	2.538067	2.538067	2.538067
8	2.156008	2.155126	2.151008	2.154832	2.155714	2.151597
9	1.29542	1.294538	1.29042	1.294244	1.295126	1.291008
10	0.766303	0.76542	0.761303	0.765126	0.766008	0.761891

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu berdasarkan hasil simulasi sistem kerja yang terjadi pada proses pemindahan *part* dari *warehouse* ke *workshop*, didapatkan bahwa terdapat 10 gerakan yang dimana benda 1 berarti *pallet* dan benda 2 berarti *break drum*. 10 gerakan yang dimaksud yaitu antara lain, gerakaan saat set up / mengecek stok barang, saat berjalan kearah *pallet*, saat mengangkat *pallet*, saat memindahkan *pallet*, saat meletakkan *pallet*, saat berjalan kearah *breakdrum*, saat mengangkat *breakdrum*, saat memindahkan *breakdrum,* saat meletakkan *breakdrum*, saat selesai. LBA didapatkan pada gerakan saat mengangkat *breakdrum* dan saat memindahkan *breakdrum* memiliki nilai melebihi standar NIOSH yaitu 3400 N, pada gerakan yang sama OWAS yang dihasilkan senilai 4 dan 3, dan RULA pada gerakan yang sama memiliki nilai sebesar 7, sehingga dari perhitungan LBA, OWAS, RULA didapatkan PEI dari 10 gerakan yang dimana pada gerakan saat mengangkat *breakdrum* dan saat memindahkan *breakdrum* gerakan memiliki nilai PEl lebih dari 2 (*Middle – Low Injury*) yang berarti bahaya jika terus dilakukan, kedua kegiatan berpotensi risiko yang cukup tinggi, maka perubahan harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan MMH.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. R. Muttaqin and N. R. Radliya, "Sistem Informasi Pelayanan Notebook," 2018.
[2] A. Asy'Ari, "ANALISIS KETERLAMBATAN SUPPLY SPARE PART YANG MENGGANGGU MANAJEMEN PERAWATAN KAPAL MT. ENDURO DI PT. PERTAMINA PERKAPALAN JAKARTA," vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
[3] A. Anwardi and C. Mulyadi, "Merancang Ulang Manual Material Handling Troli Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Tingkat Keluhan Rasa Sakit dan Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan Banquet, vol. 5, no. 1, p. 11, 2020.
[4] P. Anggraika, A. Apriany, and D. Pujiana, "HUBUNGAN POSISI DUDUK DENGAN KEJADIAN LOW BACK PAIN (LBP) PENDAHULUAN Salah satu nyeri yang paling sering terjadi di dunia adalah nyeri punggung bawah (NPB).vol. 4, pp. 1–10, 2019.
[5] M. R. Firdaus and N. R. As'ad, "Perancangan Fasilitas Kerja Metode PEI Menggunakan Virtual Environment Modelling," *J. Ris. Tek. Ind.*, pp. 171–178, 2022.
[6] N. F. Dewi, "IDENTIFIKASI RISIKO ERGONOMI DENGAN METODE NORDIC BODY Jurnal Sosial Humaniora Terapan," *osial Hum. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 125–134, 2020.
[7] A. Atoillah, "Analisis Stasiun Kerja Pemotongan Tahu Dan Rancang Bangun Alat Potong Tahu Dengan Virtual Environment Pada Industri Kecil Tahu," 2019.
[8] D. Setiawan, Z. Fatimah Hunusalela, and R. Nurhidayati, "Usulan Perbaikan Sistem Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode Rula Dan Owas PT Wijaya Karya (Persero) Tbk," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 78–90, 2021.
[9] J. Eka, S. Casym, and D. N. Oktiara, "Analisis Postur Tubuh Pekerja Home Industry Pastel Menggunakan Analisis Rapid Upper Limb Assesment (RULA)," pp. 631–635, 2020.
[10] P. Oktaviani, R. Regiana, D. Satya, and A. Herliawan, "Analisis Postur Tubuh Pekerja di PT PO dengan Menggunakan Metode Posture Evaluation Index (PEI)," pp. 232–239, 2022.