

ANALISIS POSTUR KERJA DAN USULAN FASILITAS KERJA PADA PROSES PENDISTRIBUSIAN CYLINDER DENGAN MENGGUNAKAN METODE WERA DAN NERPA DI PT. INDOGRAVURE

Ilham Efendi¹⁾, Asep Endih Nurhidayat²⁾, Muhammad Fidiandri Putra³⁾

Program Studi Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI

e-mail: ¹⁾ilhamefendi402@gmail.com, ²⁾aennoerhidayat@gmail.com, ³⁾fidiandri.putra@gmail.com,

ABSTRAK

PT. Indogravure merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan fleksible packaging untuk segmen industri farmasi, agrotani, makanan, dan minuman. Dalam kegiatan proses produksi terdapat permasalahan pada divisi gudang cylinder, ada 4 (empat) proses bekerja yang memiliki potensi risiko cedera yaitu proses pengambilan cylinder, proses pengecekan cylinder, proses pengangkutan cylinder, dan proses pendistribusian cylinder berupa keluhan musculoskeletal yang dialami oleh pekerjanya. Untuk mengidentifikasi keluhan tersebut digunakan metode Workplace Ergonomic Risk Assesement (WERA) dan Novel Ergonomic Risk Postural Assessment (NERPA) tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat risiko yang dialami oleh pekerja pada saat peroses bekerja dan memberikan usulan perbaikan yang meminimalisir terjadinya keluhan MSDs. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa ada 3 proses bekerja yang memiliki risiko tertinggi yaitu yang pertama proses pengambilan cylinder dengan skor 31 (medium) berdasarkan metode WERA dan tingkat level risiko 7 (high) berdasarkan metode NERPA, ke-dua proses pengangkutan cylinder dengan skor 29 (medium) berdasarkan metode WERA dan titik level risiko 7 (high) berdasarkan metode NERPA, ke-tiga proses pendistribusian cylinder dengan skor 39 (medium) berdasarkan metode WERA dan tingkat level risiko 7 (high) berdasarkan metode NERPA. Untuk usulan yang diberikan pada penelitian ini adalah alat bantu yang didesain menggunakan software CATIA V5R21 berupa troli hidrolik, conveyor tangga, dan troli elektrik. Dimana dalam perbaikan postur pekerja dengan menggunakan usulan alat bantu didapatkan hasil evaluasi dengan menggunakan software CATIA V5R21 dengan tingkat risiko (low), selanjutnya dilakukan analisis kembali dari hasil evaluasi dengan menggunakan software, terdapat penurunan tingkat risiko dengan menggunakan metode WERA pada proses pengambilan cylinder dari skor 31 (medium) menjadi skor 23 (low) dan berdasarkan metode NERPA level risiko 7 (high) menjadi 3 (medium), pada proses pengangkutan cylinder dari skor 29 (medium) menjadi skor 21 (low) dan berdasarkan metode NERPA level risiko 7 (high) menjadi 3 (medium), dan pada proses pendistribusian cylinder dari skor 39 (medium) menjadi skor 27 (low) dan berdasarkan metode NERPA level risiko 7 (high) menjadi 3 (medium). Dengan desain alat yang diusulkan diharapkan proses bekerja bisa dilakukan dengan efektif, efisien dan sesuai dengan nilai nilai ergonomic agar berkurangnya tingkat risiko cedera yang dialami oleh pekerja.

Kata kunci: WERA, NERPA, CATIA V5R21, MSDs

ABSTRACT

PT. Indogravure is a company engaged in printing flexible packaging for the pharmaceutical, agro-farming, food and beverage industry segments. In the production process activities there are problems in the cylinder warehouse division, there are 4 (four) work processes that have a potential risk of injury, namely the cylinder taking process, the cylinder checking process, the cylinder transport process, and the cylinder distribution process in the form of musculoskeletal complaints experienced by workers. To identify these complaints, the Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) and Novel Ergonomic Postural Risk Assessment (NERPA) methods are used. The aim is to determine the level of risk experienced by workers during the work process and provide suggestions for improvements that minimize the occurrence of MSDs complaints. From the research conducted, it was found that there are 3 work processes that have the highest risk, namely the first is the process of taking cylinders with a score of 31 (medium) based on the WERA method and the level of risk level is 7 (high) based on the NERPA method, the second is the process of transporting cylinders with a score 29 (medium) based on the WERA method and a risk level level of 7 (high) based on the NERPA method, the three cylinder distribution processes with a score of 39 (medium) based on the WERA method and a risk level level of 7 (high) based on the NERPA method. The proposals given in this study are assistive devices designed using CATIA V5R21 software in the form of hydraulic trolleys, ladder conveyors, and electric trolleys. Where in improving worker posture using the proposed assistive devices,

evaluation results are obtained using CATIA V5R21 software with a (low) level of risk, then a re-analysis of the evaluation results is carried out using the software, there is a decrease in the level of risk using the WERA method in the process of taking cylinders from scores 31 (medium) becomes a score of 23 (low) and based on the NERPA method the risk level is 7 (high) to 3 (medium), in the process of transporting the cylinder from a score of 29 (medium) to a score of 21 (low) and based on the NERPA method the risk level is 7 (high) to 3 (medium), and in the cylinder distribution process from a score of 39 (medium) to a score of 27 (low) and based on the NERPA method the risk level is 7 (high) to 3 (medium). With the proposed tool design, it is hoped that the work process can be carried out effectively, efficiently and in accordance with ergonomic values so that the level of risk of injury experienced by workers is reduced.

Keywords: WERA, NERPA, CATIA V5R21, MSDs

PENDAHULUAN

Industri manufaktur secara umum tidak dapat lepas dari peran industri kemasan. Bahkan, seiring perkembangan ke arah era industri 4.0 dan menghadapi adaptasi kebiasaan baru, produsen pengemasan diharapkan mampu menciptakan inovasi sehingga memenuhi kebutuhan dan mengikuti tren masa kini. Berdasarkan data Indonesia *Packaging Federation*, kinerja industri kemasan di tanah air diproyeksi tumbuh pada kisaran 6% tahun 2020 dari nilai realisasi tahun lalu sebesar Rp98,8 triliun. Ditinjau dari materialnya, kemasan yang beredar sebesar 44% dalam bentuk kemasan *flexible*, 14% kemasan *rigid plastic*, dan 28% kemasan *paperboard* [1].

Perusahaan ini bergerak di bidang *flexibel packeging* didirikan pada tahun 1971 yang merupakan perusahaan kemasan fleksibel pertama di Indonesia yang menggunakan mesin cetak *Rotogravure* (cetakan dalam). *Rotogravure* merupakan salah satu teknologi canggih yang memiliki peran penting dalam dunia percetakan. Teknologi cetak ini biasa digunakan untuk mencetak media yang terbuat dari bahan-bahan fleksibel seperti aluminium, kertas, PVC dan berbagai jenis plastik untuk segmen industri seperti Farmasi, Agroindustri, Makanan, Minuman Berenergi, dan Kosmetik. Dalam melakukan suatu proses pekerjaan, pekerja tentu saja ingin melakukan pekerjaan tersebut tanpa perlu mengeluarkan tenaga berlebih tetapi hasil yang dikerjakan sangatlah maksimal [2]. Untuk menerapkan hal tersebut para pekerja sering kali menemukan kendala-kendala yang dihadapi di lingkungan kerja, Kendala tersebut ada pada faktor eksternal dan internal. Faktor dari luar misalnya lingkungan kerja, dan lingkungan kerja ini meliputi kondisi atau suasana kerja yang kurang sehat, tidak nyaman, tidak memberikan keamanan, dan berpotensi menimbulkan kecelakaan dalam bekerja [3]. Faktor internal adalah faktor yang berada pada diri pekerja itu sendiri yang biasanya meliputi keterampilan pekerja dalam melakukan pekerjaan dan keterampilan ini berhubungan langsung terhadap postur pekerja dalam melakukan pekerjaan dan mempunyai efek yang berkaitan dalam konsistensi pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Masalah yang terkait dengan ergonomi di tempat kerja dan yang paling sering kita temukan di tempat kerja adalah masalah yang terkait tentang daya tahan seseorang pekerja saat sedang melakukan pekerjaannya yang paling sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorder* [4]. Permasalahan yang terjadi pada PT. Indogravure tepatnya pada divisi gudang *cylinder*, yaitu keluhan para petugas gudang tentang cedera yang dialami akibat faktor bekerja, dari beban kerja yang terlalu berlebih dan kurangnya pemahaman nilai-nilai ergonomi dalam bekerja. Berikut adalah data keluhan yang dialami oleh petugas gudang:

Tabel 1. Keluhan Pekerja

No	Keluhan pekerja	Jumlah Pekerja
1	Sakit pada bahu	4 pekerja
2	Sakit pada lengan	3 pekerja
3	Sakit pinggang	4 pekerja
4	Sakit pergelangan	6 pekerja
5	Sakit pada tangan kanan	3 pekerja
6	Sakit punggung	4 pekerja
7	Sakit pada kaki	4 pekerja

Sumber: Pengumpulan data

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan dengan wawancara langsung terhadap 8 petugas di divisi gudang *cylinder* terdapat 7 keluhan dengan jumlah pekerja paling tinggi. Hasil wawancara terhadap 8 pekerja diperoleh hasil 5 pekerja mengeluhkan sakit pada pergelangan, 4 pekerja sakit pinggang dan sakit pada kaki, 4 pekerja juga mengeluhkan sakit pada lengan dan pada tangan kanan dari data observasi langsung beberapa tahap gambaran proses pengangkatan *cylinder* pada yang dilakukan oleh petugas gudang.

Berdasarkan latar belakang, maka tujuan penelitian yang dilakukan memiliki beberapa tujuan, sebagai berikut:

1. Untuk memberikan usulan perbaikan mengenai adanya risiko postur kerja yang kurang ergonomis.
2. Untuk mengidentifikasi level risiko tertinggi pada proses bekerja.
3. Untuk membuat usulan perbaikan alat bantu pada proses kerja petugas gudang PT. Indogravure.

METODE PENELITIAN

WERA (*Workplace Ergonomic Risk Assessment*)

Workplace Ergonomic Risk Assessment merupakan metode yang menjelaskan mengenai pengembangan penilaian risiko ergonomis tempat kerja untuk mendeteksi faktor risiko fisik yang terkait dengan gangguan *Work-related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) pada pekerjaan [5]. metode WERA mempunyai sistem penilaian dan tingkat tindakan yang diberikan terhadap tingkat risiko serta kebutuhan untuk melakukan penilaian yang lebih rinci. Tahapan penggunaan WERA sebagai berikut:

1. Mengamati dan merekam.
2. Menentukan postur tubuh pekerja pada pekerjaan yang telah diamati.
3. Menentukan penilaian level risiko postur berdasarkan tabel WERA. Pada tabel WERA dalam faktor risiko terdapat sembilan faktor fisik yang dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian A dan bagian B yang masing masingnya dikategorikan menjadi tiga tingkatan yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Bagian A terdiri dari lima bagian tubuh termasuk bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki. Faktor risiko tersebut gabungan antara postur dan pengulangan. Bagian B terdiri empat faktor risiko fisik meliputi kekuatan, getaram, kontak stres, dan durasi kerja.
4. Menghitung skor berdasarkan sistem penilaian WERA

NERPA (*Novel Ergonomic Postural Assesment*)

Metode *Novel Ergonomic Postural Assesment* (NERPA) adalah sebuah metode ergonomi yang digunakan untuk menganalisis dan menilai postur kerja pada tubuh bagian atas. Metode NERPA memodifikasi beberapa penilaian bagian tubuh yang diamati dari metode RULA [5]. Metode NERPA memperbaiki kekurangan-kekurangan yang terdapat pada metode RULA dengan menyesuaikan poin-poin penambahan skor dan penentuan sudut sesuai dengan standar UNE-EN 1005:2009 [6,7]. Ada tiga hasil utama dari penelitian ini yaitu akan membahas penilaian lembar kerja NERPA, kinerja NERPA, dan analisis manfaat NERPA [8,9]. Penilaian NERPA ditunjukkan pada gambar yang ada pada metode NERPA, lembar kerja ini memberikan penjelasan metode NERPA secara rinci dengan menunjukkan setiap langkah untuk menyelesaikan penilaian postur kerja. Pendekatan metode NERPA dimulai dengan mempertahankan skor asli A, B, dan C [10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Risiko Kerja Pengambilan *Cylinder* Menggunakan WERA

Pada aktivitas pengambilan *cylinder* petugas gudang melakukannya dengan posisi lengan yang tinggi untuk mencapai *cylinder* yang diletakan bagian atas rak.



Gambar 1. Proses Pengambilan Cylinder

Tabel 2. Rekapitulasi Pengambilan Cylinder

		1a Postur			4a Postur				7. Getaran					
1a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	4a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H
		L	2	3		4		L	2		3	4		L
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
		Skor 4			Skor 5				Skor 2					
		2a Postur			5a Postur				8. Kontak Stres					
2a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	9. Durasi	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H
		L	2	3		4		L	2		3	4		L
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
		Skor 2			Skor 3				Skor 2					
		3a Postur			6 Kekuatan				9. Durasi Kerja					
3a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	3a Postur	Level Risiko	L	M	H	6. Kekuatan	Level Risiko	L	M	H
		L	2	3		4		L	2		3	4		L
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
		Skor 3			Skor 5				Skor 5					
														Final Skor 31

Sumber: Diolah dari penelitian

Analisis Risiko Kerja Pengecekan Cylinder Menggunakan WERA

Pada aktivitas pengecekan *cylinder* petugas gudang melakukannya dengan posisi leher yang menunduk untuk melihat *cylinder*.



Gambar 2. Proses Pengecekan Cylinder

Tabel 3. Rekapitulasi Pengecekan *Cylinder*

1a Postur				4a Postur				7. Getaran							
1a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	4a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H	
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6	6
Skor 5				Skor 5				Skor 2							
2a Postur				5a Postur				8. Kontak Stres							
2a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	9. Durasi	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H	
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6	6
Skor 2				Skor 4				Skor 2							
3a Postur				6 Kekuatan				9. Durasi Kerja							
3a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	3a Postur	Level Risiko	L	M	H	6. Kekuatan	Level Risiko	L	M	H	
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6	6
Skor 4				Skor 5				Skor 5							
Final Skor 30															

Sumber: Diolah dari penelitian

Analisis Risiko Kerja Pengangkatan *Cylinder* Menggunakan WERA

Pada aktivitas pengangkutan *cylinder* petugas gudang melakukannya dengan posisi leher dan punggung yang menunduk untuk mengangkat *cylinder* ke gerobak.



Gambar 3. Proses Pengangkatan *Cylinder*

Tabel 4. Rekapitulasi Pengangkatan *Cylinder*

1a Postur				4a Postur				7. Getaran							
1a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	4a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H	
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6	6
Skor 3				Skor 5				Skor 2							
2a Postur				5a Postur				8. Kontak Stres							
2a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	9. Durasi	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H	
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6	6
Skor 2				Skor 2				Skor 2							

Lanjutan Tabel 4. Rekapitulasi Pengangkatan Cylinder

3a Postur				6 Kekuatan				9. Durasi Kerja						
3a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	3a Postur	Level Risiko	L	M	H	6. Kekuatan	Level Risiko	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Skor 4				Skor 5				Skor 4						
Final Skor 29														

Sumber: Diolah dari penelitian

Analisis Risiko Kerja Pendistribusian Cylinder Menggunakan WERA

Pada aktivitas pengangkatan cylinder petugas gudang melakukannya dengan posisi leher dan punggung yang menunduk untuk mengangkat cylinder ke gerobak.



Gambar 4. Proses Pendistribusian Cylinder

Tabel 5. Rekapitulasi Pendistribusian Cylinder

1a Postur				4a Postur				7. Getaran						
1a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	4a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Skor 5				Skor 5				Skor 4						
2a Postur				5a Postur				8. Kontak Stres						
2a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	9. Durasi	Level Risiko	L	M	H	2a Postur	Level Risiko	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Skor 5				Skor 4				Skor 2						
3a Postur				6 Kekuatan				9. Durasi Kerja						
3a Pengulangan	Level Risiko	L	M	H	3a Postur	Level Risiko	L	M	H	6. Kekuatan	Level Risiko	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Skor 4				Skor 5				Skor 5						
Final Skor 39														

Sumber: Diolah dari penelitian

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas didapatkan hasil skoring dan level yang telah dihitung dengan menggunakan metode WERA. Berikut hasil rekapitulasi dari analisis dengan menggunakan metode WERA:

Tabel 6. Keseluruhan Hasil Rekapitulasi Perhitungan WERA

No	Stasiun kerja	1a.	2a.	3a.	4a.	5	6	7	8	9	Total	Level
		1b.	2b.	3b.	4b.	9	3a.	2a.	2a.	6		
1	Pengambilan cylinder	4	2	3	5	3	5	2	2	5	31	Medium
2	Pengecekan cylinder	5	2	4	5	4	3	2	2	3	30	Medium
3	Pengangkutan cylinder	3	2	4	5	2	5	2	2	4	29	Medium
4	Pendistribusian cylinder	5	5	4	5	4	5	4	2	5	39	Medium

Sumber: Diolah dari penelitian

Analisis Risiko Kerja Dengan Menggunakan Metode NERPA

NERPA Assessment Worksheet

TABLE A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist					
		1	2	3	4		
1	1	1	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	3	3	3
1	3	3	3	3	3	3	4
1	4	4	4	4	4	4	5
2	1	3	3	3	3	3	3
2	2	3	4	4	4	4	5
2	3	4	4	4	4	4	5
2	4	4	4	4	4	4	5
3	1	3	4	4	4	4	5
3	2	3	4	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	4	5
3	4	4	4	4	4	4	5
4	1	3	4	4	4	4	5
4	2	3	4	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	5
5	1	3	4	4	4	4	5
5	2	3	4	4	4	4	5
5	3	4	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	4	5

TABLE B

Neck	Trunk					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	2	3	3	3
1	2	2	2	3	3	3
1	3	3	3	3	3	4
1	4	4	4	4	4	5
2	1	3	3	3	3	3
2	2	3	4	4	4	5
2	3	4	4	4	4	5
2	4	4	4	4	4	5
3	1	3	3	3	3	3
3	2	3	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	5
3	4	4	4	4	4	5
4	1	3	3	3	3	3
4	2	3	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	5
5	1	3	3	3	3	3
5	2	3	4	4	4	5
5	3	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	5

TABLE C (FINAL SCORE)

Arm and Wrist	Neck, Trunk, And Legs						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14
9	9	10	11	12	13	14	15

Final Score = 7

FINAL SCORE
1 or 2 = Acceptable
3 or 4 Investigate further
5 or 6 Investigate further and change soon
7 Investigate and change immediately

Gambar 5. Worksheet Proses Pengambilan Cylinder

Berdasarkan perhitungan NERPA di atas dapat diketahui pada proses pengambilan cylinder dengan final skor 7, Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan tindakan sekarang juga.

NERPA Assessment Worksheet

TABLE A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist					
		1	2	3	4		
1	1	1	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	3	3	3
1	3	3	3	3	3	3	4
1	4	4	4	4	4	4	5
2	1	3	3	3	3	3	3
2	2	3	4	4	4	4	5
2	3	4	4	4	4	4	5
2	4	4	4	4	4	4	5
3	1	3	4	4	4	4	5
3	2	3	4	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	4	5
3	4	4	4	4	4	4	5
4	1	3	4	4	4	4	5
4	2	3	4	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	5
5	1	3	4	4	4	4	5
5	2	3	4	4	4	4	5
5	3	4	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	4	5

TABLE B

Neck	Trunk					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	2	3	3	3
1	2	2	2	3	3	3
1	3	3	3	3	3	4
1	4	4	4	4	4	5
2	1	3	3	3	3	3
2	2	3	4	4	4	5
2	3	4	4	4	4	5
2	4	4	4	4	4	5
3	1	3	3	3	3	3
3	2	3	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	5
3	4	4	4	4	4	5
4	1	3	3	3	3	3
4	2	3	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	5
5	1	3	3	3	3	3
5	2	3	4	4	4	5
5	3	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	5

TABLE C (FINAL SCORE)

Arm and Wrist	Neck, Trunk, And Legs						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14
9	9	10	11	12	13	14	15

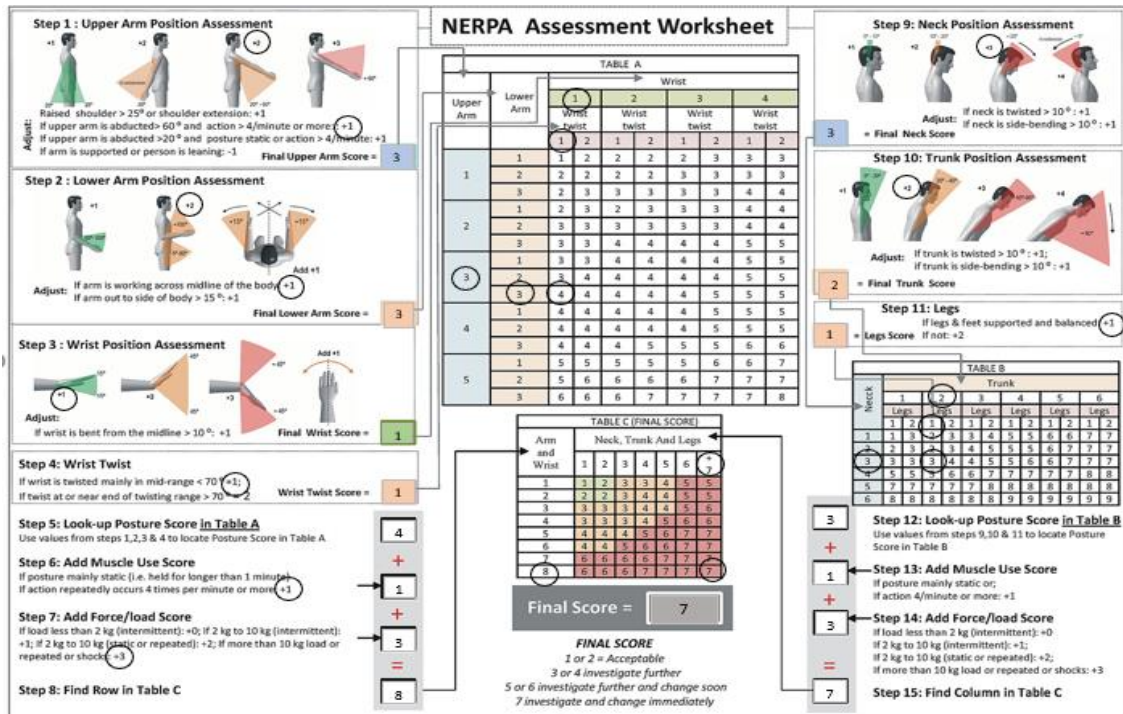
Final Score = 5

FINAL SCORE
1 or 2 = Acceptable
3 or 4 Investigate further
5 or 6 Investigate further and change soon
7 Investigate and change immediately

Gambar 6. Worksheet Proses Pengecekan Cylinder

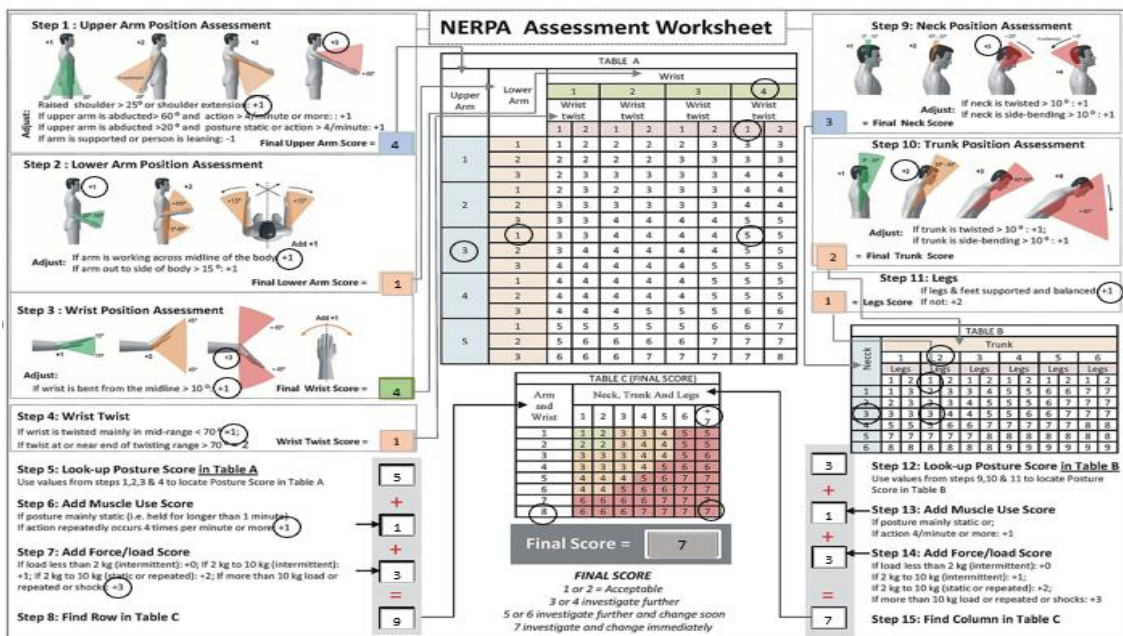
Analisis Postur Kerja dan Usulan Fasilitas Kerja pada Proses Pendistribusian Cylinder dengan Menggunakan Metode WERA dan NERPA di PT. Indogravure
 Ilham Efendi, Asep Endih Nurhidayat, Muhammad Fidiandri Putra

Berdasarkan perhitungan NERPA di atas dapat diketahui pada proses pengecekan cylinder dengan final skor 5, Perlu penelitian lebih lanjut dan tindakan dalam waktu dekat.



Gambar 7. Worksheet Proses Pengangkatan Cylinder

Berdasarkan perhitungan NERPA di atas dapat diketahui pada proses pengangkatan cylinder dengan final skor 7, Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan tindakan sekarang juga.

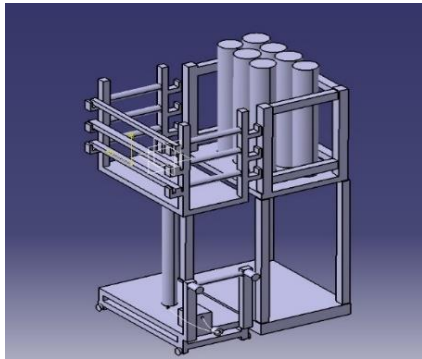


Gambar 8. Worksheet Proses Pengangkatan Cylinder

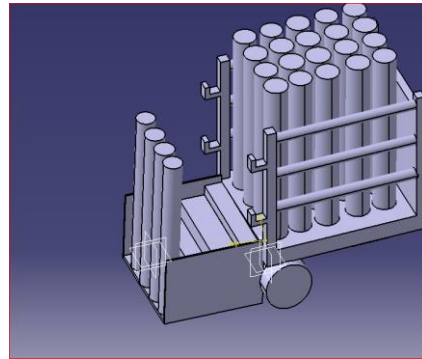
Berdasarkan perhitungan NERPA di atas dapat diketahui pada proses pendistribusian cylinder dengan final skor 7, Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan tindakan sekarang juga.

Perancangan Fasilitas Kerja Menggunakan *Software Catia V5R21*

Berdasarkan analisis di atas tentukan hasil pada penelitian ini, didapatkan bahwa proses kerja yang memiliki risiko tertinggi ada 3 proses kerja, yaitu proses kerja pengambilan *cylinder*, pengangkatan *cylinder*, dan pendistribusian *cylinder* dengan hasil skor NERPA 7 yaitu harus segera dilakukan perbaikan. Berikut adalah usulan perbaikan yang telah dirancang dengan *software CATIA V5R21*:



Gambar 9. Pengambilan *Cylinder*



Gambar 10. Pengangkatan *Cylinder*



Gambar 11. Pendistribusian *Cylinder*

Setelah didapatkan rancangan fasilitas untuk proses bekerja, selanjutnya rancangan tersebut diuji Kembali menggunakan metode WERA dan NERPA, kemudian hasil analisis tersebut dibandingkan dengan analisis sebelumnya apakah ada perubahan dari usulan fasilitas tersebut atau tidak. Berikut adalah tabel rekapitulasi hasil analisis sebelum dan sesudah perbaikan:

Tabel 7. Hasil Rekapitulasi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Metode	Aktivitas Kerja					
	Aktivitas Pengambilan <i>Cylinder</i>		Aktivitas pengangkutan <i>Cylinder</i>		Aktivitas Pendistribusain <i>Cylinder</i>	
	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
WERA	31	23	29	21	39	27
NERPA	7	4	7	3	7	3

Sumber: Diolah dari penelitian

Dilihat dari Tabel 7 di atas didapatkan hasil penurunan skor pada ke-2 metode tersebut sehingga dapat disimpulkan bahwa alat tersebut dapat mengurangi risiko cedera yang akan dialami oleh petugas gudang, sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan aman, nyaman dan tentunya produktivitas akan meningkat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1) Identifikasi aktivitas kerja pada petugas gudang di PT. Indogravure dengan

menggunakan metode WERA dengan cara menentukan tabel skoring pada postur tubuh disetiap proses aktivitas kerja dan metode NERPA menggunakan *Worksheet* NERPA pada setiap proses aktivitas kerja petugas gudang; 2) Identifikasi hasil skoring tertinggi, didapatkan 3 dari 4 proses kerja dengan hasil skoring tertinggi, yaitu proses pengambilan *cylinder*, proses pengangkutan *cylinder*, dan proses pendistribusian *cylinder*. pada aktivitas pengambilan *cylinder* yaitu lengan atas yang terangkat melebihi dada dan leher yang mendengak keatas karna posisi *cylinder* yang tinggi sehingga sulit dijangkau oleh petugas gudang., proses pengangkutan *cylinder* yaitu posisi punggung yang membungkuk dan beban *cylinder* yang terlalu berat mengakibatkan beban kerja yang berlebih, proses pendistribusian *cylinder* posisi lengan atas naik dan pergelangan tangan menjadi tumpuan beban; 3) Usulan perbaikan proses kerja petugas gudang dengan skoring tertinggi pada proses pengambilan *cylinder* dengan membuat desain alat bantu *Troli Hidrolik* dengan tinggi menyesuaikan tinggi rak sehingga petugas gudang mudah untuk menjangkau *cylinder* dibagian atas rak dan tidak perlu mengangkat *cylinder*, proses pengangkutan *cylinder* dengan membuat alat bantu *Conveyor* tangga untuk menaikan *cylinder* ke Troli sehingga postur punggung petugas tidak membungkuk dan tidak perlu mengangkat *cylinder* dengan cara manual, dan proses pendistribusian *cylinder* membuat mendesain Troli dengan tambahan motor elektrik sehingga postur petugas tidak membungkuk, petugas tidak perlu mendorong Troli secara manual, dan kapasitas Troli lebih banyak mengangkut *cylinder* sehingga petugas gudang melakukan pekerjaan dengan faktor ergonomi yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://kemenperin.go.id/>
- [2] R.U. Achmad, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Muscle Fatigue Assessment (MFA) dan Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA)," Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang, 2021.
- [3] C.I. Erliana, "Pengukuran Postur Kerja pada Operator Produksi Pengadukan Ampas Masak Menggunakan Metode WERA di UD. Kilang Minyak Hidup Baru," *Industrial Engineering Journal*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [4] I.A. Heriyanto, and H. Munawir, "Evaluasi Postur Kerja pada Lini Produksi Barecore Menggunakan Metode Work Ergonomic Risk Assessment (WERA) dan Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA) (Studi Kasus: PT. Rakabu Sejahtera Indonesia, Sragen)," Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2020.
- [5] A.A. Harahap, "Perancangan Tempat Perendaman Pembuatan Tahu Sumedang yang Ergonomis Menggunakan Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)," Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 2019.
- [6] E. Fatmawati, "Kenyamanan Tempat Kerja Pustakawan: Perspektif Ergonomi," *Int. Ergon. Assoc.*, vol, 6, no. 1, 105-118. 2014.
- [7] A. Lawi, M.A. Bora, R. Arifin, M. Andriani, D. Jumeno, Herman, A. Rasyid, Purbawati, F.M. Dewadi, F.S. Didin, R. Oktavera, H. Santoso, and C.D. Kusmindari, *Ergonomi Industri*, Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [8] Y. Hutabarat, *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*, Media Nusa Creative, 2017.
- [9] Sugiono, W.W. Putro, and S.I.K. Sari, *Ergonomi untuk Pemula: (Prinsip Dasar & Aplikasinya)*, Universitas Brawijaya Press, 2018.
- [10] D.P. Restuputri, I. Masudin, I.S. Ningrum, and A.P. Septira, *Ergonomi Industri Pendekatan Rekayasa Manusia*, UMM Press, 2022.