



Analisa Postur Kerja di PT. Karunia Selaras Abadi dengan Metode CMDQ, OWAS dan REBA

Aldy Tasandi Andriansyah¹, Boy Isma Putra^{1*}

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Mojopahit No. 666 B, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271 Indonesia

*Corresponding author: boy@umsida.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 05-10-2023
Revision: 13-10-2023
Accepted: 16-10-2023

Keywords:

Flexible Packaging
Work Posture
CMDQ
OWAS
REBA

ABSTRACT

PT. Karunia Selaras Abadi is a flexible packaging converting company. This company produces various types of plastic packaging for snacks, powdered drinks, soap, etc. This company produces more than 10,000 rolls and 1,000,000 bags every week so that the printing cylinders at PT. The Gift of Eternal Harmony reaches more than 3,000 items. The cylinder washing process is stressful for workers, thereby triggering fatigue which results in decreased productivity. Workers handle materials incorrectly using Manual Material Handling, causing workers to experience pain in their body parts. Workers' muscles receive continuous static loads over a long period of time, potentially resulting in musculoskeletal disorders. Thus, workers are asked to fill out the CMDQ questionnaire which aims to determine the level of ergonomic risk. Based on the CMDQ questionnaire, the body parts that workers often experience pain are the knee (left), shoulder (right) and lower back. Followed by an assessment of work posture using the OWAS method including the back, arms, legs and load, then completed with an assessment of work posture using the REBA method. There are 2 activities that have a high level of risk according to the OWAS method, washing cylinders using category 3 solvent, checking cylinders, category 3. For research on the REBA method, washing cylinders using solvents with a score of 8, checking cylinders with a score of 10, these results show that all activities require an improvement process.

1. PENDAHULUAN

Nama "ergonomi", yang berasal dari kata Latin "Ergon" dan "Nomos" (hukum alam), mengacu pada studi tentang faktor manusia di tempat kerja yang ditinjau dari perspektif teknik, manajemen, anatomi, fisiologi, dan fisiologi. psikologi. Selain optimalisasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di tempat kerja, rumah, dan di tempat rekreasi, ergonomi juga mengatasi permasalahan tersebut [1]. Karena ergonomi dikaitkan dengan tingkat kenyamanan karyawan dalam melakukan suatu pekerjaan, maka hal ini mempunyai dampak yang signifikan terhadap produktivitas karyawan. Menemukan konfigurasi yang paling harmonis antara karyawan manusia dan subsistem peralatan kerja adalah tujuan dari ergonomi. Kelelahan akan timbul akibat suatu aktivitas jika derajat ergonominya kurang memadai [2].

PT. Karunia Selaras Abadi merupakan perusahaan manufaktur kemasan plastik. Sederhananya, pengemasan adalah cara suatu produk berpindah dari produsen ke konsumen. Banyak perusahaan yang dulunya menggunakan teknik pengemasan dasar kini lebih memilih menggunakan kemasan berlabel karena penggunaan kemasan dan pelabelan yang bersih dan indah dapat meningkatkan penjualan produk secara signifikan [3]. Dengan demikian, proses produksi di PT. Karunia Selaras Abadi telah meningkat. Disertai dengan banyaknya keluhan dari operator karena merasa badannya sakit. Operator yang menyalahgunakan mesin dan peralatan akan mengadopsi posisi dan pola pikir kerja yang canggung. Masalah sistem muskuloskeletal (disfungsi muskuloskeletal) dapat diakibatkan oleh kondisi operator ini [4].

Keluhan MSDs mencakup ketidaknyamanan muskuloskeletal yang dialami oleh individu, dengan tingkat keparahan yang bervariasi dari tingkat nyeri sedang hingga berat. Paparan otot terhadap tekanan statis dalam waktu lama dan terus-

menerus dapat mengakibatkan efek buruk pada beberapa struktur muskuloskeletal, termasuk otot, saraf, tendon, sendi, dan tulang rawan. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan peran diskus intervertebralis dalam konteks ini [5]. MSDs adalah kondisi yang menimbulkan kekhawatiran bagi banyak karyawan di seluruh dunia. Argentina mencatat 22.013 penyakit akibat kerja pada tahun 2013, dengan MSDs sebagai jenis penyakit yang paling umum. Jepang melaporkan 7.779 kasus MSD dan gangguan pekerjaan lainnya pada tahun 2011. Menurut *Labour Force Survey (LFS)* tahun 2017–2018, 469.000 pekerja di Inggris menderita MSDs [6].

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi berdasarkan penilaian kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)*. CMDQ adalah kuesioner Nordic Body Map (NBM) yang dikombinasikan dengan pertanyaan tambahan mengenai tingkat keparahan dan dampaknya terhadap kinerja kerja responden [7].

Metode OWAS dan REBA digunakan untuk mengevaluasi postur kerja pada tahap berikutnya. Punggung, lengan, dan tungkai, serta beban menjadi dasar kategorisasi postur kerja metode OWAS [8]. Tujuan OWAS adalah untuk mengidentifikasi bahaya di tempat kerja yang menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia. Pendekatan OWAS menawarkan data untuk mengevaluasi postur tubuh saat bekerja, sehingga memungkinkan dilakukannya penilaian dini terhadap risiko kecelakaan yang melibatkan tubuh manusia [4].

Sebuah teknik yang disebut REBA diciptakan di bidang ergonomi dan merupakan cara cepat untuk menilai bagaimana posisi leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki operator saat bekerja. Selain itu, aktivitas pekerja, variabel penghubung, dan beban eksternal yang ditanggung oleh tubuh semuanya berdampak pada strategi ini [9]. Keuntungan metode ini adalah dapat diterapkan pada seluruh benda kerja. Oleh karena itu, tingkat risiko ergonomis seluruh tubuh dapat dinilai untuk mengetahui apakah perlu dilakukan koreksi pada saat itu.

Dengan metode CMDQ, REBA dan OWAS bertujuan untuk menilai tingkat risiko ergonomis yang dapat membantu operator silinder menghilangkan nyeri tubuh dan meningkatkan produktivitas operator. Atas dasar itulah penulis ingin melakukan penelitian menganalisis postur kerja dengan menggunakan metode ini.

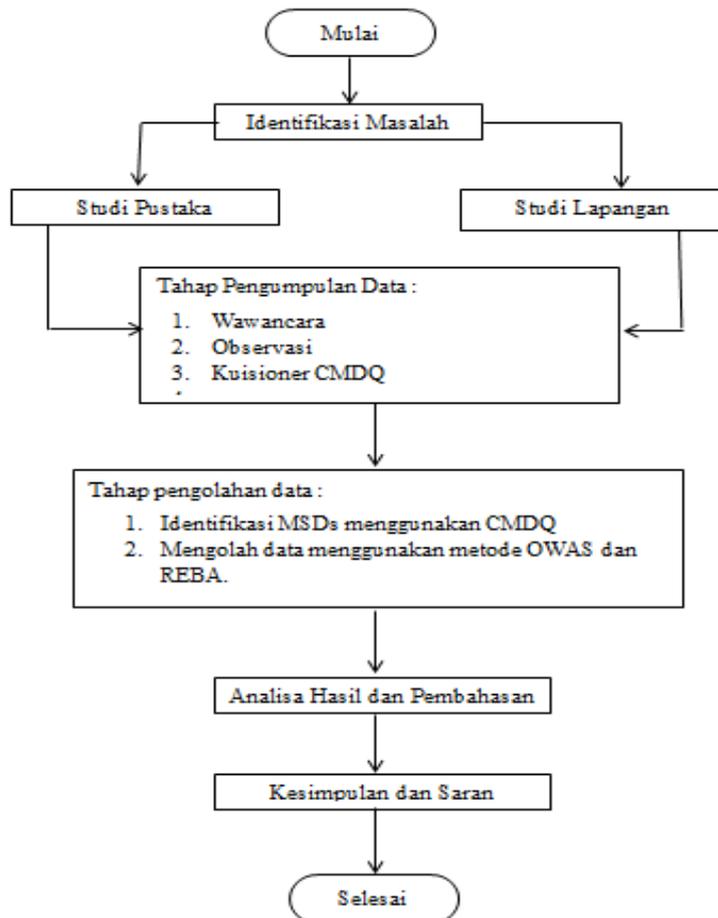
2. METODE PENELITIAN

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang timbul dengan melakukan penelitian langsung pada PT. Karunia Selaras Abadi. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada saat proses *printing* pada bagian pencucian silinder. Operator silinder banyak yang mengeluh karena badannya sakit. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian untuk memahami permasalahan yang muncul dan kemungkinan perbaikannya.

Mengawali program penentuan postur kerja diawali dengan penelitian lapangan. Tujuan dari penelitian lapangan adalah untuk memastikan keadaan perusahaan yang sebenarnya dan mengumpulkan data tentang segala hal yang berkaitan dengan penelitian tersebut. Membungkuk dapat menyebabkan sakit punggung, sakit kaki karena berdiri dan duduk dengan lutut ditekuk, dan sakit tangan karena semua penanganan manual. Hal ini menunjukkan bahwa PT. Karunia Selaras Abadi melakukan pekerjaan fisik, yang berkontribusi terhadap gangguan muskuloskeletal.

Menemukan landasan teoritis penelitian dan memperluas pemahaman tentang metodologi penelitian sangat penting sepanjang fase tinjauan literatur. pembuatan kerangka teori menggunakan tinjauan literatur dari buku, jurnal, artikel, dan sumber lain yang mendukung penyelidikan ini. Uraian yang diberikan dalam ikhtisar literatur ini bertujuan untuk memberikan landasan konseptual atau ideologis dalam penyelidikan. Studi ini sangat selaras dengan teori ergonomi CMDQ, REBA, dan OWAS.

Setelah dilakukan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan pemberian kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)* untuk mengetahui keluhan dari operator silinder. Selanjutnya untuk memastikan tingkat bahaya digunakan teknik OWAS dan REBA untuk memberikan nilai postur tubuh. Dalam dunia kerja, nilai yang tinggi dapat menimbulkan bahaya yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan untuk meminimalisir risiko selama bekerja.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kuesioner CMDQ

Berdiri, duduk, mengangkat, atau menggendong semuanya dapat dibuat lebih nyaman bagi karyawan dengan mempertimbangkan faktor postur kerja yang ergonomis. Beberapa pekerjaan memerlukan postur kerja tertentu, yang terkadang membuat tidak nyaman. Pekerja terpaksa bekerja dalam waktu lama dan dalam posisi yang tidak wajar karena kondisi kerja ini. Pekerja akan mengalami cepat lelah dan keluhan rasa tidak nyaman di berbagai area tubuh akibatnya [10].

Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) merupakan kuesioner subjektif berupa pertanyaan mengenai gangguan anggota tubuh yang ditemui di tempat kerja yang berkaitan dengan produktivitas kerja. CMDQ merupakan kuisisioner kombinasi dari *Nordic Body Map (NBM)* dengan pertanyaan tambahan mengenai tingkat keparahan dan dampaknya terhadap kinerja pekerjaan responden[7].

Rumus yang digunakan dalam perhitungan skor keluhan berdasarkan hasil CMDQ :

a) Frekuensi

= (Tidak Pernah) (Jumlah Orang) + (1-2 kali setiap minggu) (Jumlah Orang) + (3-4 kali setiap minggu) (jumlah orang) + (Sekali dalam sehari) (jumlah orang) + (Beberapa kali dalam sehari) (jumlah orang)

b) Kenyamanan

= (Setidak tidak nyaman) (Jumlah Orang) + (Cukup tidak nyaman) (Jumlah Orang) + (Sangat tidak nyaman) (jumlah orang)

c) Interferensi

= (Sama sekali tidak mengganggu) (Jumlah Orang) + (Sedikit mengganggu) (Jumlah Orang) + (Secara substansial mengganggu) (jumlah orang)

d) Total

= Frekuensi + Kenyamanan + Interferensi

e) Persentasi

= (Total anggota tubuh/total jumlah anggota tubuh) (100%).[7]

Operator diminta untuk mengisi kuesioner dengan menjawab tiga pertanyaan, masing-masing dengan beberapa pilihan jawaban. Di bawah ini adalah tanggapan terhadap kuesioner yang diberikan kepada lima operator pencucian silinder.

Tabel 1. Kuesioner CMDQ

Anggota Tubuh	Selama seminggu kerja terakhir, anda mengalami rasa sakit dan ketidaknyamanan pada:					Jika anda mengalami rasa sakit dan tidak nyaman, bagaimana tingkat ketidaknyamanan ini?			Jika anda mengalami sakit dan tidak nyaman, apakah ini mengganggu kemampuan anda untuk bekerja?		
	Tidak pernah	1 - 2 kali setiap minggu	2 - 4 kali setiap minggu	sekali dalam sehari	beberapa kali dalam sehari	Setidaknyaman	Cukup tidaknyaman	Sama sekali tidaknyaman	Sama sekali tidak mengganggu	Sedikit mengganggu	Secara substansial mengganggu
Leher	4	1				5			5		
Bahu (Kanan)	3	2				3	2		5		
Bahu (Kiri)	5					3	2		5		
Punggung atas	4	1				5			5		
Lengan atas (kanan)	5					5			5		
Lengan atas (kiri)	5					5			5		
Punggung bawah	3	2				3	2		5		
Lengan bawah (kanan)	5					5			5		
Lengan bawah (kiri)	5					5			5		
Pergelangan tangan (kanan)	5					5			5		
Pergelangan tangan (kiri)	5					5			5		
Pinggul/Bokong	5					5			5		
Paha (kanan)	5					5			5		
Paha (kiri)	5					5			5		
Lutut (kanan)	3	2				4	1		5		
Lutut (kiri)	3	2				3	2		4	1	
Tungkai bawah (kanan)	4	1				4	1		5		
Tungkai bawah (kiri)	3	2				4	1		5		

Berdasarkan hasil dari CMDQ maka di dapatkan bagian anggota tubuh yang mengalami keluhan paling besar dengan mengalihkan skor frekuensi dengan skor kenyamanan dan skor interferensi seperti tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan Skor Keluhan Berdasarkan Hasil CMDQ

Anggota Tubuh	Frekuensi	Tidak Nyaman	Gangguan	Total	%
Leher	1,5	5	5	37,5	6%
Bahu (Kanan)	3	7	5	105	17%
Bahu (Kiri)	0	7	5	0	0%
Punggung atas	1,5	5	5	37,5	6%
Lengan atas (kanan)	0	5	5	0	0%
Lengan atas (kiri)	0	5	5	0	0%
Punggung bawah	3	7	5	105	17%
Lengan bawah (kanan)	0	5	5	0	0%
Lengan bawah (kiri)	0	5	5	0	0%
Pergelangan tangan (kanan)	0	5	5	0	0%
Pergelangan tangan (kiri)	0	5	5	0	0%
Pinggul/Bokong	0	5	5	0	0%
Paha (kanan)	0	5	5	0	0%
Paha (kiri)	0	5	5	0	0%
Lutut (kanan)	3	6	5	90	14%
Lutut (kiri)	3	7	6	126	20%
Tungkai bawah (kanan)	1,5	6	5	45	7%
Tungkai bawah (kiri)	3	6	5	90	14%

Berikut adalah perhitungan skor keluhan dari salah satu anggota tubuh yakni skor keluhan Lutut (kiri):

- a. Frekuensi : (3) (0) + (2) (1,5) + (0) (3,5) + (0) (5) + (0) (10) = 3
- b. Kenyamanan : (3) (1) + (2) (2) + (0) (3) = 7
- c. Interferensi : (4) (1) + (1) (2) + (0) (3) = 6
- d. Total : (3) (7) (6)
- e. Presentase : (126/636) (100%) = 20%

Dari hasil penelitian pada tabel di atas didapat bahwa keluhan terbanyak pada operator ada pada lutut (kiri) yaitu sebesar 20%. lalu yang kedua pada bagian bahu (kanan), punggung bawah masing masing mendapat skor 17%. hal ini bisa di karenakan posisi kerja tidak beraturan. Harus berdiri dan membungkuk dengan kondisi tangan di bawah sehingga merasakan keluhan pada tubuh.

Kuesioner CMDQ ini dikasihkan kepada seluruh pekerja yang bertugas berjumlah 5 orang. Dalam hal ini stasiun kerja yang diteliti adalah operator silinder pada saat pencucian silinder menggunakan solven dan pengecekan silinder. Data diambil dari proses tersebut dikarenakan dilakukan berulang-ulang yang dirasa memiliki dampak yang kurang bagus.

3.2. OWAS (Ovako Work Posture Analysis System)

Teknik langsung untuk menganalisis ketegangan pada postur tubuh adalah pendekatan OWAS. Di perusahaan, pendekatan ini mulai terbentuk pada awal tahun tujuh puluhan perusahaan Ovako Oy, di Finlandia (sekarang Fundia Wire). Punggung, lengan, dan tungkai, serta beban menjadi dasar kategorisasi postur kerja metode OWAS (Ovako Working Posture Analysis System)[8].

Tujuan OWAS adalah untuk mendeteksi risiko terkait pekerjaan yang mungkin membahayakan kesehatan manusia. Pendekatan OWAS menawarkan data untuk mengevaluasi postur tubuh karyawan selama bekerja sehingga kemungkinan terjadinya cedera pada tubuh dapat dievaluasi terlebih dahulu[4].

Hasil analisis postur kerja OWAS mencakup empat tingkatan skala sikap kerja tidak aman bagi pekerja.

1. Kategori 1
Pada kategori ini tidak ada masalah pada sistem muskuloskeletal. Tidak diperlukan perbaikan.
2. Kategori 2
Kategori ini bisa berbahaya bagi sistem muskuloskeletal dan oleh karena itu perlu diperbaiki di kemudian hari..
3. Kategori 3
Kategori ini berbahaya bagi sistem muskuloskeletal dan oleh karena itu harus diperbaiki secepatnya.
4. Kategori 4

Kategori ini sangat berbahaya bagi sistem muskuloskeletal sehingga perlu segera atau pada saat itu juga diperbaiki [15].

Tujuan dari penilaian OWAS adalah untuk memastikan sikap karyawan dengan menggunakan metodologi evaluasi yang telah ditetapkan. Penilaian didasarkan pada gambar yang direkam kamera. Gambar yang dianalisis adalah proses pencucian silinder. Proses pencucian silinder mencakup beberapa aktivitas operasi utama. Kegiatan operasional ini meliputi pembersihan silinder dengan pelarut dan pengecekan silinder.

1. Pencucian Silinder Menggunakan Solven

Pemberian skor pada Gambar 2 ini menunjukkan posisi karyawan saat membersihkan silinder. Pelarut digunakan untuk mencuci silinder dengan tangan. Karyawan tersebut mendapat nilai dua karena membungkukkan punggung ke depan saat membersihkan silinder. Pekerja mendapat skor dua karena satu lengan berada di atas bahu dan postur lengannya di bawah bahu. Karyawan tersebut berdiri dengan kedua kaki diluruskan. kaki lurus, menghasilkan skor dua. Karena berat beban lebih dari 20 kg maka mendapat skor 3.



Gambar 2. Pencucian Silinder Menggunakan Solven.

Pemeriksaan postur kerja pada Gambar 2 menghasilkan skor kumulatif sebesar 2223. Level tindakan postur ini termasuk kategori 3 sesuai dengan tabel evaluasi OWAS. Kategori ini memerlukan perbaikan segera karena menimbulkan risiko pada sistem muskuloskeletal.

2. Pengecekan Silinder

Gambar 3 yang menggambarkan sikap pekerja saat memeriksa silinder merupakan tempat dilakukannya evaluasi. Silinder diperiksa untuk memastikan tidak ada cacat setelah proses pencetakan. Karena punggung pekerja dalam keadaan lurus saat memeriksa silinder, maka mendapat skor satu. Lengan pekerja mendapat skor tiga karena lengannya lebih tinggi dari bahunya. Pekerja mendapat skor 4 untuk postur kaki saat berdiri dengan kedua kaki dengan lutut ditebuk. Karena berat beban lebih dari 20 kg, maka mendapat skor 3.



Gambar 3. Pengecekan Silinder

Berdasarkan pemeriksaan postur kerja pada Gambar 3 diperoleh total skor sebesar 1343. Tindakan postur ini, termasuk kategori 3, ditunjukkan pada tabel evaluasi OWAS. Kategori ini memerlukan perbaikan segera karena menimbulkan risiko pada sistem muskuloskeletal.

3.3 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) memungkinkan anda menghitung dan menganalisis seluruh bagian tubuh manusia. Dengan menggunakan metode ini, penilaian dapat dilakukan dengan memberikan skor penilaian antar risiko. Nilai yang tinggi dapat menimbulkan risiko besar dalam pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan untuk meminimalisir risiko selama bekerja. Metode REBA merupakan suatu metode yang menyediakan sistem untuk mengevaluasi aktivitas otot akibat posisi tubuh yang tetap dan dinamis, perubahan yang tidak stabil, dan memberikan tingkat tindakan disertai tanda indikasi darurat[11].

Berikut ini adalah prosedur metodologi penggunaan pendekatan REBA untuk menganalisis postur kerja:

1. Pengambilan postur tubuh pekerja dengan menggunakan video atau foto.
2. Penentuan sudut-sudut dari postur tubuh pekerja, dibagi menjadi dua bagian yaitu:
 - a) Bagian A yang terdiri dari batang tubuh (punggung), leher dan kaki;
 - b) Bagian B yang terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan
3. Penentuan berat benda yang diangkat.
4. Perhitungan skor Rapid Entire Body Assessment (REBA)[12].

1. Penentuan Sudut Aktivitas Operator Pencucian Silinder Menggunakan Solven.



Gambar 4. Postur kerja aktifitas cuci silinder menggunakan solven

Posisi operator silinder saat menggunakan pelarut terlihat pada Gambar 4 diatas. Pendekatan REBA kemudian digunakan untuk mengolah postur kerja yang terkendala.

Tabel 3. Pemberian skor postur tubuh A aktifitas cuci silinder

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Leher (<i>Neck</i>)	14 ° ke Depan	1
Punggung (<i>Trunk</i>)	95° ke depan	4
Kaki (<i>legs</i>)	7° ke depan	1
Beban	> 20 kg	2

Tabel 4. Postur skor Tabel A

Tabel A												
Punggung	Leher											
	1				2				3			
	Kaki				Kaki				Kaki			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sikap kerja pada aktivitas cuci silinder menggunakan *solven* pada leher diberi skor 1, pada punggung diberi skor 4, pada kaki diberi skor 1 dan untuk *force/load score* diberi skor 2.

Skor tabel A = 3

Skor A = Skor tabel A + *Load/Force*
 = 3 + 2 = 5

Tabel 5. Pemberian skor postur tubuh B aktifitas cuci silinder menggunakan *solven*

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	63° ke atas	3
Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	129° ke atas	2
Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	34° ke atas	2
Genggaman (<i>Coupling</i>)	Pegangan tangan masih dapat di terima meskipun tidak ideal	1
Nilai Aktivitas	aktifitas berulang	1

Tabel 6. Postur skor Tabel B

Tabel B						
Lengan Atas	Lengan Bawah					
	1			2		
	Pergelangan Tangan			Pergelangan Tangan		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8

Sikap kerja pada aktivitas cuci silinder menggunakan *solven* pada lengan atas diberi skor 3, lengan bawah diberi skor 2, pergelangan tangan diberi skor 2, Pegangan tangan masih dapat di terima meskipun tidak ideal skor 1.

Skor tabel B = 5

Skor B = Skor tabel B + Genggaman
 = 5 + 1 = 6

Tabel 7. Skor Tabel C Terhadap Skor A dan Skor B

		Tabel C											
Skor A	Skor B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Berdasarkan tabel diatas maka, skor akhir dari penilaian dari Tabel A dan Tabel B diperoleh skor Tabel C (7). Dari skor Tabel C (7) dapat ditambah dengan Nilai Aktifitas (1). Jadi jumlah nilai dari aktivitas cuci silinder adalah 8 yang berarti masuk didalam *action level* 3 yang berarti (tinggi) perlu dilakukan tindakan segera.

2. Penentuan Sudut Aktivitas Pengecekan Silinder.



Gambar 5. Postur kerja aktifitas pengecekan silinder

Pada gambar di atas menunjukkan postur kerja sedang mengecek silinder. Perekaman/ pengambilan postur kerja kemudian diolah menggunakan metode REBA. Seorang pekerja mempunyai sikap kerja seperti gambar 5, untuk scoring postur tubuh aktivitas pengecekan silinder bisa dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Pemberian score postur tubuh A aktifitas pengecekan silinder

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Leher (<i>Neck</i>)	18 ° ke Depan	1
Punggung (<i>Trunk</i>)	89° ke depan	4
Kaki (<i>legs</i>)	6° ke depan	2
Beban	> 20 kg	2

Tabel 9. Postur skor Tabel A

Tabel A												
Punggung	Leher											
	1				2				3			
	Kaki				Kaki				Kaki			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Sikap kerja pada aktivitas pengecekan silinder pada leher diberi skor 1, pada punggung diberi skor 4 dan pada kaki diberi skor 2 dan untuk *force/load score* diberi skor 2. Jadi Skor A adalah $5 + 2 = 7$.

Tabel 10. Pemberian score postur tubuh B aktifitas pengecekan silinder

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	89° ke atas	3
Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	174° ke atas	2
Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	14° ke atas	1
Genggaman (<i>Coupling</i>)	Pegangan tangan masih dapat di terima meskipun tidak ideal	1
Nilai Aktivitas	aktifitas berulang	1

Tabel 11. Postur skor Tabel B

Tabel B						
Lengan Atas	Lengan Bawah					
	1			2		
	Pergelangan Tangan			Pergelangan Tangan		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8

Sikap kerja pada aktivitas pengecekan silinder pada lengan atas diberi skor 3, lengan bawah diberi skor 2, pergelangan tangan diberi skor 1, genggaman tangan memegang dengan baik diberi skor 1. Jadi Skor B = $4 + 1 = 5$

Tabel 12. Skor Tabel C Terhadap Skor A dan Skor B

Tabel C												
Skor A	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

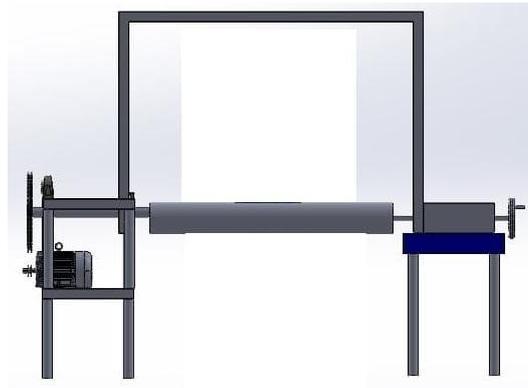
Berdasarkan tabel diatas maka, skor akhir dari penilaian dari Tabel A dan Tabel B diperoleh skor Tabel C (9). Dari skor Tabel C (9) dapat ditambah dengan Nilai Aktifitas (1). Jadi jumlah nilai dari aktivitas pengecekan silinder adalah 10 yang berarti masuk didalam *action level* 3 yang berarti (tinggi) perlu dilakukan tindakan segera.

3.4. Usulan Perancangan Fasilitas Kerja

Perancangan fasilitas kerja didasarkan pada hasil penilaian OWAS dan REBA yang telah dilakukan dan jenis risiko yang telah teridentifikasi. Desain instalasi dilakukan untuk item dengan tingkat aktivitas seperti ini dan masih perlu perbaikan. Fasilitas kerja yang di usulkan untuk mengurangi resiko pada sistem musculoskeletal pada proses pencucian silinder menggunakan solven adalah sebagai berikut:

1. Usulan rancangan mesin pencucian silinder.

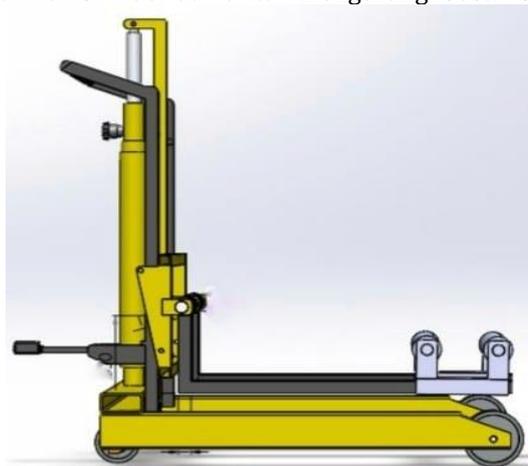
Usulan rancangan mesin pencucian silinder di lihat pada Gambar 14 mesin pencucian silinder terbuat dari besi yang di desain khusus untuk pencucian silinder dan di gerakkan oleh motor dinamo yang berfungsi untuk memutar silinder pada saat pencucian silinder.



Gambar 6. Mesin pencucian silinder

2. Usulan alat untuk menaikkan silinder ke mesin pencucian silinder.

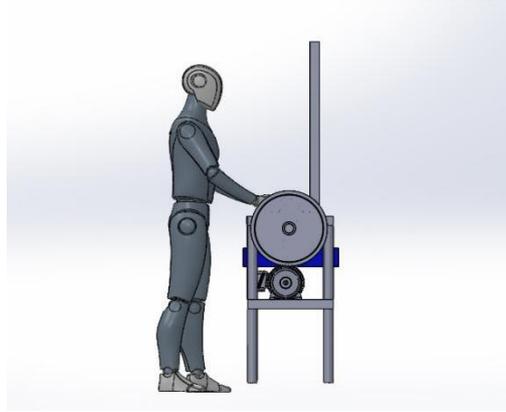
Alat untuk menaikkan silinder ke mesin pencucian silinder dapat di lihat pada gambar 15. rencana alat ini bertujuan untuk memudahkan operator menaikkan silinder dan untuk mengurangi beban berat siinder yang akan di cuci.



Gambar 7. Alat menaikkan silinder

3. Usulan postur kerja pencucian silinder menggunakan solven.

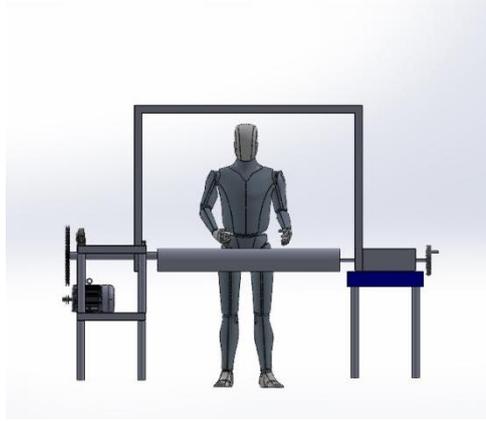
Pada proses pencucian silinder menggunakan solven yang pada awalnya membungkuk saat mencuci silinder menggunakan solven. Operator dapat melakukan pembersihan silinder dengan pelarut tanpa membungkuk berkat posisi yang lebih baik. Kaki lurus dan punggung lurus setinggi bahu selalu berada di bawah bahu. Dengan demikian, kategori 1 mencakup komponen operasional prosedur pembersihan silinder berbasis pelarut.



Gambar 8. Usulan perbaikan postur kerja pencucian silinder menggunakan solven

4. Usulan postur kerja pengecekan silinder.

Awalnya, bahu lebih tinggi dari tinggi bahu dan lutut ditekuk selama prosedur pemeriksaan silinder. Operator kini dapat melakukan prosedur pemeriksaan silinder tanpa menekuk kakinya berkat posisi berdiri yang lebih baik. Saat berdiri dengan kaki lurus dan punggung lurus, ketinggian bahu selalu berada di bawah bahu. Jadi, kategori 1 mencakup item tenaga kerja yang terlibat dalam prosedur pemeriksaan silinder.



Gambar 9. Usulan perbaikan postur kerja pengecekan silinder

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini, peneliti dapat mengambil kesimpulan mengenai faktor ergonomis yang mempengaruhi keluhan muskuloskeletal seperti postur operator yang bungkuk, praktik kerja, aktivitas kerja yang statis, fasilitas kerja dan pelayanan kerja yang buruk. Kondisi yang kurang menguntungkan dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal. Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti menanggapi kuesioner untuk mengetahui keluhan para operator silinder. Setelah memperoleh data kuesioner, langkah selanjutnya adalah menganalisis postur kerja dengan menggunakan metode OWAS dan REBA. Berdasarkan hasil perhitungan metode OWAS, tingkat cederanya tergolong sedang yaitu mencapai skor 3. Sikap tersebut berbahaya sehingga harus segera diperbaiki. Berdasarkan perhitungan dengan metode REBA, tingkat cedera yang dihasilkan dengan metode REBA adalah Level 3 yang berarti perlu dilakukan tindakan segera (tinggi).. Dari dua metode tersebut dapat disimpulkan kegiatan operator silinder beresiko tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah alat bantu pencucian silinder guna mengurangi resiko cedera dan dapat meningkatkan produktifitas bagi para pekerja.

REFERENCES

- [1] A. Sokhibi, "Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus Akhmad Sokhibi Program Studi Teknik Industri , Fakultas Teknik , Universitas Muria Kudus Jl . Lingkar Utara Gondangmanis Bae Kudus Jawa Tengah 59327 Email : Akh.," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 61–72, 2017.
- [2] Abdurahman And E. B. Sulistiarini, "Studi Tentang Aspek Ergonomi Pada Pengetesan Dispersi Divisi Quality Control Di Pt. Xyz," *Conf. Innov. Appl. Sci. Technol.*, No. Ciastech, Pp. 347–354, 2019.
- [3] D. Emra, "Usulan Perbaikan Waktu Setup Press Roll Untuk Meningkatkan Output Mesin Printing Di Pt. Abc," *Baut Dan Manufaktur*, Vol. 02, No. 1, Pp. 1–7, 2020.
- [4] Y. Hidjrawan And A. Sobari, "Analisis Postur Kerja Pada Stasiun Sterilizer Dengan Menggunakan Metode Owas Dan

- Reba," *J. Optim.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1–10, 2018.
- [5] D. Puspita, Suroto, And Kurniawan Bina, "Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Mekanik Bengkel Sepeda Motor X Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 1–8, 2017, [Online]. Available: [Http://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jkm](http://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jkm)
- [6] T. P. Yosineba, E. Bahar, And M. R. Adnindya, "Risiko Ergonomi Dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pengrajin Tenun Di Palembang," *J. Kedokt. Dan Kesehat. Publ. Ilm. Fak. Kedokt. Univ. Sriwij.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 60–66, 2020, Doi: 10.32539/Jkk.V7i1.10699.
- [7] A. Wicaksana And T. Rachman, *Analisis Postur Kerja Dan Kelelahan Pada Pekerja*, Vol. 3, No. 1. 2018. [Online]. Available: [Https://Medium.Com/@Arifwicaksanaa/Pengertian-Use-Case-A7e576e1b6bf](https://Medium.Com/@Arifwicaksanaa/Pengertian-Use-Case-A7e576e1b6bf)
- [8] S. Bastuti And M. Zulziar, "Analisis Postur Kerja Dengan Metode Owas (Ovako Working Posture Analysis System) Dan Qec (Quick Exposure Checklist) Untuk Mengurangi Terjadinya Kelelahan Musculoskeletal Disorders Di Pt. Truva Pasifik," *Jitmi (Jurnal Ilm. Tek. Dan Manaj. Ind.*, Vol. 2, No. 2, P. 116, 2020, Doi: 10.32493/Jitmi.V2i2.Y2019.P116-125.
- [9] F. Sulaiman And Purnama, "Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode Reba," *J. Teknovasi*, Vol. 03, No. 1, Pp. 16–25, 2016.
- [10] M. Andriani And E. Erfani, "Jisi : Jurnal Integrasi Sistem Industri Volume 4 No 2 Agustus 2017 Perancangan Ulang Egrek Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Pada Saat Memanen Sawit," Vol. 4, No. 2, Pp. 119–128, 2017, Doi: 10.24853/Jisi.4.1.Pp-Pp.
- [11] P. A. Pratiwi, D. Widyaningrum, And M. Jufriyanto, "Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorder," Vol. 9, No. 2, Pp. 205–214, 2021.
- [12] T. Mardi And S. Perdana, "Analisis Postur Kerja Pada Pembuatan Rumah Boneka Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment," *String (Satuan Tulisan Ris. Dan Inov. Teknol.*, Vol. 3, No. 2, P. 107, 2018, Doi: 10.30998/String.V3i2.2761.
- [13] H. Iridiastadi, Yassierli. "Ergonomi Suatu Pengantar", Bandung: Pt. Remaja Rosdakarya. 2014
- [14] W. S. Kuswana, "Ergonomi Dan K3 Keselamatan Kesehatan Kerja", Bandung: Pt. Remaja Rosdakarya. 2018
- [15] Tarwaka, "Ergonomi Industri Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja", Edisi 2, Surakart: Harapan Press. 2019