

ANALYSIS OF BODY POSTURE AND MENTAL WORKLOAD IN PRODUCTION OPERATORS USING THE RAPIT ENTIRE BODY ASSESMENT AND MODIFIET COOPER HARPER METHODS

ANALISIS POSTUR TUBUH DAN BEBAN KERJA MENTAL PADA OPERATOR PRODUKSI DENGAN METODE RAPIT ENTIRE BODY ASSESMENT DAN MODIFIED COOPER HARPER

Prayoga Dwi Firmansyah¹, Boy Isma Putra²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
Prayoga.dwi.firmansyag@gmail.com¹, boy@umsida.ac.id²

Abstract - Muscle fatigue can cause problems or muscular symptoms. On the problem of muskulosketal can be affected by such factors as energy, posture, action over and over - again and longer working hours, with a 20% delay production percentage. It aims to analyze body posture and mental workload on the production operator. The study's sample removal was made of 15 production operators at the xyz corporation. The purpose of the study is, knowing the impact of body posture, evaluating the risk factors of less-ergonomic working posture and knowing the category of mental workload experienced by production operators at the xyz pt. The data analysis techniques in this study use reba and MCH analysis. Research results by using the reba method score 7 which means moderate risk work if carried on a long period of time, and changes need to be made immediately. On MCH methods obtained underload job classifications on purging and refining activities, installment of the plate, end of the plate, final fitting, casting, finishing, shipping, release of the product, PC strand cutting, and removal of the product. Whereas an optimum classification load on the scrounging activities section. And overload classification is the installation, spiral and PC strand, and early 20% stressing.

Keywords – REBA, MCH, Mental Workload.

Intisari – Kelelahan otot dapat menyebabkan masalah atau gejala *muskulosketal*. Pada masalah *muskulosketal* ini dapat mempengaruhi oleh beberapa faktor seperti tenaga, postur, tindakan yang berulang – ulang dan waktu kerja yang lama, dengan presentase keterlambatan produksi 20%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa postur tubuh dan beban kerja mental pada operator produksi. Pengambilan sampel pada penelitian dilakukan kepada 15 operator produksi di PT. XYZ. Tujuan penelitian ini adalah ,mengetahui pengaruh postur tubuh, mengevaluasi faktor resiko postur kerja yang kurang ergonomis dan mengetahui kategori beban kerja mental yang dialami oleh operator produksi di PT. XYZ. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis REBA dan MCH. Hasil penelitian dengan menggunakan metode REBA diperoleh skor 7 yang berarti pekerjaan beresiko sedang jika dilakukan jangka waktu yang panjang, dan perubahan perlu dilakukan segera. pada metode MCH diperoleh klasifikasi pekerjaan kategori *underload* pada aktivitas pembersihan dan pelumasan cetakan, pemasangan *end plate*, *stressing* akhir, pengecoran, *finishing*, *curing*, *release* produk, pemotongan PC *strand*, dan pengangkatan produk. Sedangkan klasifikasi *optimal load* pada bagian aktivitas pengencangan skur. Dan untuk klasifikasi *overload* ada pada aktivitas pemasangan rakitan, spiral, dan PC *strand*, dan *stresing* awal 20%.

Kata Kunci – REBA, MCH, Beban Kerja Mental.

I. PENDAHULUAN

PT. XYZ yang bergerak pada pracetak tepatnya dibidang industri manufaktur. PT. XYZ ini memiliki 15 orang pekerja, dengan waktu 8 jam kerja/hari pada setiap jalur operasi dan aktivitas yang dilakukan pekerja PT. XYZ memanfaatkan mesin dan tenaga manusia. Bekerja berarti tubuh akan menerima tekanan dari luar, yang dapat berupak tekanan fisik atau mental. Oleh karena itu, orang yang bekerja mungkin mengalami gangguan atau bahkan cedera saat bekerja. Cedera dapat terjadi apabila ada kesalahan dalam sikap atau postur kerja yang seharusnya. Kelelahan dapat terjadi karena postur kerja yang buruk. Kelelahan terbagi menjadi dua yakni, kelelahan umum dan kelelahan otot. Kelelahan otot dapat menyebabkan masalah atau gejala *muskulosketal*. Pada masalah *muskulosketal* ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu seperti tenaga, postur, tindakan yang berulang-ulang, dan waktu kerja yang lama dapat mempengaruhi *muskulosketal* [1].

Oleh sebab itu sangat berdampak pada hasil produksi dimana selama 8 jam kerja/hari dapat memproduksi 42 beton, dengan rata-rata keterlambatan target produksi 20%. Karena hal ini membuat operator hanya mampu memproduksi 34 beton. Hal ini menyebabkan keterlambatan target, untuk mengetahui hal tersebut perlu dilakukan rekayasa *engginering*, agar kelelahan *muskulosketal* dapat dihindari dan meminimalisir resiko cedera pada pekerja. Proses pembuatan beton dalam jangka waktu tersebut rentan terjadi dalam posisi yang sama dan berulang. Tindakan ini dapat mempengaruhi postur pekerja. Penilaian postur tubuh pekerja pada operator produksi PT. XYZ, pada penelitian ini menggunakan metode *Rabit Entire Body Assesment* (REBA). Untuk penilaian beban kerja mental pada operator produksi PT. XYZ menggunakan metode *Modified Cooper Harper* (MCH).

Ergonomi adalah ilmu yang menggunakan keahlian dan inovasi untuk menyesuaikan pekerjaan yang digunakan saat melakukan suatu aktivitas atau kemampuan dan keterbatasan manusia, baik berupa fisik maupun mental, sehingga kepuasan pribadi secara keseluruhan tampak lebih baik [2]. Dengan penerapan ergonomi, produktivitas pekerja dapat ditingkatkan. Hal ini dapat dicapai apabila terjadi kesesuaian antara pekerja dengan yang akan dikerjakan [3]. Memahami prinsip-prinsip ergonomi akan memudahkan dalam melakukan hal tersebut mengevaluasi setiap tugas atau pekerjaan, meskipun ilmu pengetahuan dibidang ergonomi terus maju dan kemajuan teknologi yang digunakan dalam pekerjaan terus berubah [4].

Dilihat dari pengertian ergonomi, beban kerja yang diterima oleh pekerja harus sesuai atau seimbang dengan memperhatikan kemampuan fisik dan mental serta keterbatasan pekerja yang mendapat beban tersebut. Kemampuan pekerja tidak sama dengan pekerja yang lain dalam hal tingkat keterampilan, kesehatan, kondisi gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh pekerja [5]. Postur saat kerja yang tidak aman seperti bekerja dengan posisi berdiri, membungkuk, berjongkok maupun saat mengangkat beban kerja dalam waktu yang cukup lama tanpa bantuan alat atau material *handling* bisa menyebabkan keluhan sakit pada salah satu anggota tubuh [6].

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh postur tubuh, mengevaluasi faktor resiko postur kerja yang kurang ergonomis dan mengetahui kategori beban kerja mental yang dialami oleh operator produksi di PT. XYZ. Dengan dilakukan analisi menggunakan metode *Rapit Entire Body Assesment* (REBA) dan *Modified Cooper Harper* (MCH) diharapkan dapat mengurangi resiko cedera yang ada.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

Metode *Rapit Entire Body Assesment*

Metode *Rapit Entire Body Assesment* adalah teknik mengukur atau menganalisis postur tubuh pekerja, yang menimbulkan resiko bagi pekerja terkait dengan perubahan postur tubuh secara tiba-tiba pada saat bekerja [7]. Metode REBA merupakan sebuah metode yang tergabung pada ergonomi yang digunakan untuk menilai postu kerja pada leher, tangan, kepala, dan posisi kaki pada pekerja [8]. Dilain sisi REBA juga digunakan sebagai alat menganalisis kegiatan baik statis maupun dinamis dan dapat memberi tingkat tindakan dan resiko pada pekerja [9]. Pada penilaian postur tubuh pekerja menggunakan metode REBA, pada postur tubuh dibagi menjadi dua grup yaitu grup A dan grup B. Pada grup A terdapat penilaian pada punggung, bagian leher, dan posisi kaki. Sedangkan untuk grup B terdiri dari lengan bagian atas, lengan bagian bawah, pergelangan tangan. Setelah didapatkan pada nilai sitiap grup maka skor nilai REBA dapat dilihat pada tabel nilai yang ada pada grup C [10].

Selain hal tersebut REBA dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu aspek *coupling*, aspek gaya eksternal yang akan ditanggung oleh tubuh dan aktivitas yang dilakukan oleh pekerja[11].

1. Pengambilan gambar atau rekaman vidio postur tubuh pekerja.
2. Identifikasi sudut-sudut postur tubuh pekerja yang dibagi menjadi dua bagian. Bagian A melibatkan punggung, leher, dan kaki. Bagian B mencakup lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan.
3. Penetapan nilai berat beban yang diangkat.
4. Perhitungan skor menggunakan metode REBA.

REBA merupakan teknik yang cukup cepat untuk menilai postur tubuh operatorsaat bekerja, salin itu juga aktivitas pekerja adalah variabel penghubung dan beban eksternal yang ditanggung pada tubuh. Keuntungan pada metode REBA ini dapat diterapkan pada seluruh benda kerja [12]. Kelebihan pada metode REBA ini adalah mudah untuk diaplikasikan dan tidak membutuhkan peralatan yang rumit, dapat mengevaluasi pekerjaan yang tidak hanya melibatkan bagian atas saja tetapi juga termasuk kaki. Kekurangan pada metode REBA meliputi analisis sikap kerja statis, belum memperhatikan semua faktor risiko fisik gangguan otot rangka [13].

Metode *Modified Cooper Harper*

Modified Cooper Harper merupakan metode yang digunakan untuk menghitung kombinasi skala dari beban kerja fisik dan beban kerja mental [14]. Untuk menentukan bobot beban kerja operator terhadap pekerjaan yang dilakukan dengan ketentuan yang telah ditetapkan adapun ketentuan pembobotan yaitu:

1. Untuk kategori pekerjaan ringan dengan kriteria sangat mudah, cukup diinginkan, tingkat kesulitan ringan yaitu 10% - 40%.
2. Untuk kategori pekerjaan sedang dengan karakteristik pekerjaan tingkat kesulitan ringan tetapi mengganggu kinerja, tingkat kesulitan menengah, tingkat kesulitan cenderung berat yaitu 41% - 60%.
3. Untuk kategori pekerjaan berat dengan karakteristik pekerjaan sedikit berat, pekerjaan cukup berat, kesulitan berat yaitu 61% - 80%.

4. Untuk kategori pekerjaan sangat berat dengan karakteristik pekerjaan kesulitan sangat berat maka pembobotan beban kerja yaitu 81% - 100%.

Untuk menentukan rating atau penilaian beban kerja mental terhadap karakteristik pekerjaan dengan skala 1 sampai 10 dimana pembagian ini disesuaikan dengan kategori karakteristik pekerjaan dari operator [14]. Berikut ini kategori beban kerja mental:

1. Tingkat beban kerja rendah: sangat diinginkan nilai 1, cukup diinginkan nilai 2, kewajaran nilai 3.
2. Tingkat beban kerja sedang: wajar tetapi mengganggu kinerja nilai 4, kurang wajar nilai 5, cenderung kurang diinginkan nilai 6.
3. Tingkat beban kerja berat: kurang diinginkan nilai 7, tidak diinginkan nilai 8, tidak diinginkan dan cenderung dihindari nilai 9.
4. Tingkat beban kerja sangat berat: tidak diinginkan dan sangat dihindari nilai 10.

Kelebihan pada metode MCH ini dapat digunakan untuk menghitung kombinasi skala anata beban kerja mental dan beban kerja fisik, metode ini sangat efisien dan cocok digunakan dalam berbagai bidang pekerjaan, terutama pada sistem manusia dan mesin yang membutuhkan persepsi, monitoring, evaluasi, komunikasi dan pengambilan keputusan [15].

Penilaian Skala = Jumlah rating \times Jumlah responden (1)

Sumber: [14]

$$\text{Rata-rata bobot} = \frac{\text{Jumlah Rating}}{\text{Jumlah Responden}} \quad (2)$$

Sumber: [14]

Metode penelitian ini menggunakan metode *Rapit Entire Body Assesment* digunakan untuk mengevaluasi postur tubuh pekerja, sementara metode *Modified Cooper Hareper* ini untuk mengukur kombinasi skala beban kerja fisik dan beban kerja mental. Metode REBA fokus pada analisis postur tubuh untuk mengidentifikasi risiko cedera, sementara itu metode MCH untuk menghitung bobot beban kerja berdasarkan tingkat kesulitan pekerjaan. Kedua metode ini penting dalam ergonomi untuk meningkatkan kondisi kerja dan kesejahteraan pekerja. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan di PT. XYZ. Pengumpulan data meliputi observasi langsung di lingkungan perusahaan untuk menilai dimensi tubuh saat bekerja dan penyebaran kuisioner untuk data beban kerja.

Langkah-langkah penelitian dimulai dengan studi literatur yang menyelidiki berbagai buku, jurnal, dan artikel terkait untuk memahami masalah yang ingin diselesaikan, studi lapangan dilakukan secara langsung di PT. XYZ. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi postur tubuh dan beban kerja mental pada operator produksi. Hasil dari studi lapangan ini digunakan sebagai dasar untuk merumuskan masalah penelitian. Selanjutnya, kuisioner disusun untuk mengetahui beban kerja mental sesuai dengan bidangnya pada operator produksi. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode REBA dan MCH untuk menganalisis postur tubuh dan beban kerja mental pada operator produksi. Kesimpulan dan saran dilakukan setelah analisis dengan metode REBA dan MCH.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *Rapit Entire Body Assesment*

Analisis postur tubuh dengan menggunakan metode REBA, berdasarkan pengolahan data yang didapatkan dengan menggunakan metode REBA dapat diketahui tingkat *hazard* atau bahaya dari suatu postur tubuh pekerja yang nantinya akan diberikan usulan untuk perbaikan yang dinilai dapat mengurangi tingkat bahaya.

Tabel 1. Reba

TABEL A	Skor Kaki	Skor Leher											
		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Skor punggung	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

Sumber: [13]

Tabel di atas ini adalah contoh perhitungan tabel A REBA. Untuk tabel A REBA terdiri dari 3 bagian yaitu posisi leher, posisi kaki, dan posisi badan. Untuk penilaian posisi leher yaitu apa bila posisi leher membentuk sudut 0-20° diberi skor 1, apabila posisi leher membentuk sudut 20° keatas di beri skor 2 adapun penyesuaian jika leher diputar di beri skor 1 dan jika leher di bengkok kan ke samping di beri skor 1. Untuk penilain posisi kaki apa bila posisi kaki membenruk sudut 30-60° diberi skor 1, apabila posisi kaki membentuk sudut 60° keatas diberi skor 2. Adapun pengecualian pada posisi kaki tersebut apabila salah satu kaki ditekuk di beri skor 2. Untuk penilaian posisi badan membentuk sudut 0° diberi skor 1, apa bila posisi badan membentuk sudut 0-20° diberi skor 2, jika posisi badan membentuk sudut 20-60° diberi skor 3, dan jika posisi badan membentuk sudut 60° keatas di beri skor 4. Adapaun pengecualian pada posisi badan jika badan diputar diberi skor 1 dan jika posisi badan dibengkok kan ke samping di beri skor 1.

Tabel 2. Reba

Tabel B	Pergelangan Tangan	Lengan Bawah					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
Skor Lengan ATAS	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
	6	7	8	8	8	9	9

Sumber: [13]

Tabel diatas adalah contoh perhitungan tabel B REBA. Pada bagian tabel B REBA terdidi 3 bagian yaitu posisi lengan bawah, posisi pergelangan tangan, posisi lengan atas. Untuk penilaian posisi lengan bawah jika lengan bawah membentuk sudut 60-100° di beri skro 1, jika posisi membentuk sudut 100° ke atas di beri skor 2 dan jika posisi lengan bawah membentuk sudut 0-60° di beri skor 2. Untuk penilaian posisi pergelangan tangan jika posisi pergelangan tangan membentuk sudut 15° diberi skor 1, jika posisi pergelangan tangan membentuk sudut 15° ke atas diberi skor 2. Adapun pengecualian pada posisi pergelangan tangan. Jika pergelangan tangan ditekuk kesamping atau diputar di beri skor 1. Untuk penilaian skor lengan

atas jika posisi lengan atas membentuk sudut 20° diberi skor 1, jika posisi lengan atas membentuk sudut 20-45° diberi skor 2, jika posisi lengan atas membentuk sudut 45-90° diberi skor 3, jika posisi lengan atas membentuk sudut 90° keatas diberi skor 4. Adapaun penyesuaian pada posisi lengan atas. Jika pundak dinaikkan diberiskor1, jika lengan atas terangkat diberi skor 1, jika lengan atau orang bersandar diberi skor 1.

Tabel 3. Reba

Skor A	Tabel C											
	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

Sumber: [13]

Untuk mengetahui nilai tabel C REBA di dapatkan dari hasil skor tabel A REBA dan skor tabel B REBA. Adapun penambahan skor *coupling*. *Coupling* pas dan kekuatan gemgaman sedang nilai 0, *coupling* dapat diterima (tidak ideal) atau pegangan dapat diterima dengan bantuan anggota tubuh lain nilai 1, *coupling* memungkinkan tapi tidak dapat diterima nilai 2, tidak ada pegangan posisi tangan canggung atau tidak aman nilai 3. Jika sudah didapat kan hasil skor tabel C REBA maka hasil tabel c REBA di tambah dengan skor aktivitas. Adapaun skor aktivitas sebagai berikut. Jika satu atau lebih bagian tubuh ditahan pada posisi tertentu selama lebih dari 1 menit skor 1, tindakan dilakukan berulangkali (lebih dari 4x permenit) skor 1, tindakan menyebabkan perubahan postru atau postur menjadi tidak stabil skor 1.

Tabel 4. Standar level tindakan REBA

SKOR REBA	Tingkat Resiko dan Tindakan Lanjutan
1	Risiko tidak perlu tindakan lebih lanjut
2-3	Risiko rendah, tidakan lebih lanjut
4-7	Risiko sedang, perlu investigasi lebih lanjut, perubahan perlu dilakukan segera
8-10	Risiko tinggi, lakukan investigasi dan implementasi tindakan perubahan
≥ 11	Risiko sangat tinggi, lakukan perubahan sekarang/ secepatnya

Sumber: [13]

Hasil tabel di atas didapat kan dari hasil skor tabel C REBA di tambah dengan skor aktivitas akan mendapatkan hasil skor akhir REBA. Contoh jika hasil pada skrot tabel C REBA 9 + skor aktivitas 2 maka hasil skor reba adalah 11.

Gambar 1. Postur kerja aktivitas operator produksi

Tabel 5. Pemberian skor postur tubuh A

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Leher (<i>Neck</i>)	Membentuk Sudut 23°	2
Kaki (<i>Legs</i>)	Membentuk sudut 13°	1
Punggung (<i>Trunk</i>)	Membentuk sudut 52°	3
Beban	< 5 Kg	0
Penyesuaian	jika leher dibengkokkan ke samping	1

Tabel di atas didapatkan dari gambar 1 postur kerja aktivitas operator yang meliputi leher



dengan membentuk sudut 23° skor 2, dan bagian kaki membentuk sudut 13° skor 1, bagian punggung membentuk sudut 52° skor 3, dan beban < 5 Kg skor 0. Ada pun penyesuaian, jika dibengkokkan ke samping skor 1.

Tabel 6. Postur skor tubuh A aktivitas pekerja operator produksi

TABEL A	Skor Leher												
	1				2				3				
Skor 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	
Skor punggung	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 pada aktivitas pekerja, pada leher di beri skor 3 karena leher membentuk sudut 23° dengan skor 2 dan posisi leher membengkok ke samping dengan skor 1, pada kaki di beri skor 1, pada badan diberi skor 3 dan untuk hasil tabel A skor 5.

Tabel 7. Pemberian skor postur tubuh B

Postur Tubuh	Keterangan	Skor
Lengan Atas (Upper Arm)	Membentuk Sudut 68°	3
Lengan Bawah (Lower Arm)	Membentuk Sudut 21°	2
Pergelangan Tangan (Wrist)	Membentuk Sudut 14°	1
Genggaman (Coupling)	pegangan pas dan kekuatan genggaman sedang	0
Nilai Aktivitas	Satu atau lebih bagian tubuh di tahan pada posisi tertentu selama lebih dari 1 menit dan aktivitas berulang kali lebih dari 4x per menit	2

Tabel di atas didapatkan dari gambar 1 postur kerja aktivitas operator yang meliputi lengan atas dengan membentuk sudut 68° skor 3, dan bagian lengan bawah membentuk sudut 21° skor 2, bagian pergelangan tangan membentuk sudut 14° skor 1, dan coupling (genggaman) genggaman pas dan kekuatan genggaman sedang skor 0. Ada pun nilai aktivitas. Satu atau lebih bagian tubuh ditahan pada posisi tertentu selama lebih dari 1 menit skor 1, dan aktivitas berulang kali dari 4x per menit skor 1.

Tabel 8. Postur skor tubuh B aktivitas pekerjaan operator produksi

Tabel B	Lengan Bawah						
	1			2			
Pergelangan Tangan	1	2	3	1	2	3	
1	1	2	2	1	2	3	
2	1	2	3	2	3	4	
Skor Lengan ATAS	3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7	
5	6	7	8	7	8	8	
6	7	8	8	8	9	9	

Sikap pada aktivitas pekerja, pada lengan atas diberi skor 3, pada lengan bawah diberi skor 2, pada pergelangan tangan diberi skor 1 hasil tabel B skor 4

Tabel 9. Skor Tabel C terhadap skor A dan skor B

Skor A	Tabel C											
	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 5. Kemudian melakukan penjumlahan antara 3 tabel.analisa REBA dan nilai aktivitas untuk mendapatkan nilai akhir. Adapun aktivitas yang dilakukan satu atau lebih bagian tubuh ditahan pada posisi tertentu selama lebih dari 1 menit dan tindakan dilakukan berulang kali 4× per menit jadi jumlah nilai dari aktivitas adalah $5 + 2 = 7$ yang berarti risiko sedang. Lakukan investigasi lebih lanjut, perubahan perlu dilakukan segera.

Analisi Modified Cooper Harper (MCH)

Setelah melakukan rekapiralis hasil penelitian menggunakan REBA, kemudian untuk mengetahui beban kerja dan klasifikasi aktivitas kerja yaitu beban kerja ringan, sedang, berat, dan sangat berat maka selanjutnya dilakukan penyesuaian kategori beban kerja menggunakan metode MCH. Berikut hails analisis beban kerja mental menggunakan metode MCH: Berikut merupakan hasil rekap datakuisisioner MCH yang telah didapatkan dari data subjektif yang diisi oleh pekerja bagian operator produksi berjumlah 15 karyawan.

Tabel 10. Rekap kuisisioner Modified Cooper Harper

No	Nama	Aktivitas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	yusuf	4	4	6	7	6	4	3	3	4	3	3	4
2	budi	4	3	5	8	6	6	4	3	4	3	3	4
3	sumardi	4	5	6	8	7	5	5	4	3	3	5	4
4	sugianti	3	4	6	8	6	4	4	3	3	3	4	3
5	bambang	4	3	7	7	5	3	4	4	3	3	4	5
6	yudi	3	4	5	8	5	5	4	3	3	4	3	4
7	kamto	4	4	7	7	6	5	3	4	3	3	4	4
8	dedik	4	3	6	7	6	5	3	3	3	3	4	4
9	yanto	4	3	7	7	5	5	3	3	4	3	4	4
10	sayitno	3	4	6	8	6	4	3	4	3	5	5	4
11	hari	4	3	5	8	6	4	5	3	3	4	4	5
12	wahyudi	3	3	7	5	4	3	3	4	3	4	4	3
13	buadi	3	3	6	5	4	4	4	3	3	3	4	3
14	yono	4	3	6	8	7	5	4	4	3	4	3	3
15	rudi	3	4	7	8	5	5	4	3	3	4	3	4

Tabel X diatas merupakan hasil kuisisioner dimana aktivitas 1 yaitu pembersihan dan pelumasan cetakan, aktivitas 2 merupakan pemasangan End Plate, aktivitas 3 merupakan pemasangan rakitan, spriral dan PC stand. Aktivitas 4 merupakan stresing awal 20%, aktivitas 5 merupakan stresing 80%. Aktivitas 6 merupakan pengencangan skur, aktivitas 7 merupakan pengecoran,

aktivitas 8 merupakan finishing, aktivitas 9 merupakan curing, aktivitas 10 merupakan release produk, aktivitas 11 merupakan pemotongan *Pc strand* dan aktivitas 12 merupakan pengangkatan produk.

Tabel 11. Rekap Kuisisioner *Modified Cooper Harper*

No	Aktivitas	Responden															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
1	Pembersihan Dan Pelumasan Pada Cetakan	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	54
2	Pemasangan <i>End Plate</i>	4	3	5	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	53
3	Pemasangan Rakitan, Spiral Dan Pc Strand	6	5	6	6	7	5	7	6	7	6	5	7	6	6	7	92
4	<i>Stresing</i> Awal 20% (penarikan awal)	7	8	8	8	7	8	7	7	7	8	8	5	5	8	8	109
5	<i>Stresing</i> Akhir 80% (penarikan akhir)	6	6	7	6	5	5	6	6	5	6	6	4	4	7	5	84
6	Pengencangan Skur	4	6	5	4	3	5	5	5	5	4	4	3	4	5	5	67
7	Pengecoran	3	4	5	4	4	4	3	3	3	3	5	3	4	4	4	56
8	Finishing	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	51
9	Curing	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	48
10	<i>Release</i> Produk	3	3	3	3	3	4	3	3	3	5	4	4	3	4	4	52
11	Pemotongan Pc Strand	3	3	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	57
12	Pengangkatan Produk	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	54

Tabel diatas merupakan hasil penyebaran kuisisioner beban kerja mental pada 15 karyawan. Selanjutnya dilakukan penilaian rating aktivitas kerja operator. Penilaian rating dilakukan dengan cara jumlah dari hasil kuisisioner setiap aktivitas kemudian dibagi dengan jumlah responden yaitu 15 karyawan.

Tabel 12. Penilaian rating aktivitas kerja operator

No	Aktivitas	Jumlah rating	Rata - rata rating
1	Pembersihan dan pelumasan pada cetakan	54	3,60
2	Pemasangan <i>end plate</i>	53	3,53
3	Pemasangan rakitan, spiral dan pc strand	92	6,13
4	<i>Stresing</i> awal 20% (penarikan awal)	109	7,27
5	<i>Stresing</i> akhir 80% (penarikan akhir)	84	5,60
6	Pengencangan skur	67	4,47
7	Pengecoran	56	3,73
8	Finishing	51	3,40
9	Curing	48	3,20
10	<i>Release</i> produk	52	3,47
11	Pemotongan pc strand	57	3,80
12	Pengangkatan produk	54	3,60
Rata-rata		64,75	4,32

Dari penilaian rating aktivitas kerja operator hasil dari rata rata jumlah rating sebesar 64,75 dan rata-rata dari rata-rata rating sebesar 4,32. Perhitungan rata-rata aktivitas diperoleh dari jumlah rating dibagi jumlah responden. Berikut merupakan contoh perhitungan rating aktivitas kerja operator:

- Contoh perhitungan jumlah rating aktivitas pembersih dan pelumasan pada cetakan
 $Jumlah\ rating = 4 + 4 + 6 + 7 + 6 + 4 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 4 = 54$
- Contoh perhitungan rata-rata untuk aktivitas pembersihan dan pelumasan pada cetakan
 $Rata-rata = \frac{54}{15} = 3,60$

Sesudah dilakukan penilaian aktivitas kerja operator kemudian dilakukan pembobotan beban kerja operator. Pembobotan kerja operator ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas pekerjaan mana yang masuk dalam kategori *underload*, *optimal load*, *over load*.

Tabel 13. Pembobotan Kerja

No	Aktivitas	Rata -rata	Bobot (%)	Klasifikasi
1	Pembersihan dan pelumasan pada cetakan	3,60	36,0%	<i>Under Load</i>
2	Pemasangan <i>end plate</i>	3,53	35,3%	<i>Under Load</i>
3	Pemasangan rakitan, spiral dan pc strand	6,13	61,3%	<i>Overload</i>
4	<i>Stresing</i> awal 20% (penarikan awal)	7,27	72,7%	<i>Overload</i>
5	<i>Stresing</i> akhir 80% (penarikan akhir)	5,60	56,0%	<i>Under Load</i>
6	Pengencangan skur	4,47	44,7%	<i>Optimal Load</i>
7	Pengecoran	3,73	37,3%	<i>Under Load</i>
8	Finnising	3,40	34,0%	<i>Under Load</i>
9	Curing	3,20	32,0%	<i>Under Load</i>
10	<i>Release</i> produk	3,47	34,7%	<i>Under Load</i>
11	Pemotongan pc strand	3,80	38,0%	<i>Under Load</i>
12	Pengangkatan produk	3,60	36,0%	<i>Under Load</i>

Dari Tabel XIII pembobotan beban kerja hasil dari klasifikasi pekerjaan dengan kategori *underload* ada pada aktivitas pembersihan dan pelumasan pada cetakan, pemasangan *end plate*, *stressing* akhir, pengecoran, *finnishing*, *curing*, *release* produk, pemotongan PC Strand, dan pengangkatan produk. Sedangkan untuk klasifikasi kategori *optimal load* ada pada bagian aktivitas pengencangan skur. Dan untuk klasifikasi kategori *overload* ada pada aktivitas pemasangan rakitan, spiral dan pc strand, dan *stresing* awal 20%.

IV. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan jika analisa postur tubuh pekerja pada saat proses pemotongan menggunakan metode REBA diperoleh skor 7 yang berarti pekerjaan berisiko sedang dan perlunya segera dilakukan perubahan postur. Jika dilakukan dengan jangka waktu yang panjang akan mengakibatkan cedera otot dan sendi. Sedangkan analisa pembobotan beban kerja mental pada operator produksi menggunakan metode MCH diperoleh hasil dari klasifikasi pekerjaan dengan kategori *underload* ada pada aktivitas pembersihan dan pelumasan pada cetakan, pemasangan *end plate*, *stressing* akhir, pengecoran, *finnishing*, *curing*, *release* produk, pemotongan PC Strand, dan pengangkatan produk. Sedangkan untuk klasifikasi kategori *optimal load* ada pada bagian aktivitas pengencangan skur. Dan untuk klasifikasi kategori *overload* ada pada aktivitas pemasangan rakitan, spiral dan pc strand, dan *stresing* awal 20%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pentingnya menerapkan ilmu ergonomi dalam dunia kerja dan mampu meminimalisir risiko kecelakaan kerja. Saran pada penelitian ini perlu adanya penambahan alat bantu untuk mengurangi risiko cedera yang ditimbulkan dari kurang tepatnya postur tubuh dan kalsifikasi beban *overload*.

REFERENSI

- [1] A. G. Azwar, "Analisis Postur Kerja Dan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Nordic Body Map Dan Nasa-Tlx Pada Karyawan Ukm Ucong Taylor Bandung," *Techno-Socio Ekon.*, 13, (2), p. 90, 2020, doi: 10.32897/techno.2020.13.2.424.
- [2] S. Fikri and A. E. Nugraha, "Usulan Perancangan Alat Bantu Perpindahan Barang yang Ergonomis Dari Stasiun Kerja Mesin Shearing ke Mesin Bending di PT.XYZ," *J. Serambi Eng.*, 7, (4), pp. 3933–3940, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i4.4635.
- [3] A. F. Sari, P. Yuliarty, and A. Wibowo, "Analisis Tingkat Risiko Pekerja Pada Poin Kerja Header Pipe Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Rapid Upper Limb Assessment

- (Rula),” *J. PASTI*, 13, (3), p. 285, 2020, doi: 10.22441/pasti.2019.v13i3.006.
- [4] A. N. Amri and B. I. Putra, “ERGONOMIC RISK ANALYSIS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) USING ROSA AND REBA METHODS ON ADMINISTRATIVE EMPLOYEES FACULTY OF SCIENCE,” *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, 4, (1), pp. 104–110, 2022, doi: 10.37385/jaets.v4i1.954.
- [5] B. I. Putra, R. B. Jakaria, “Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi” *Buku Ajar Sidoarjo*. 2015.
- [6] W. S. Saputra, Y. Attaqwa, A. Facharudin, E. Megawati, and H. Hurun’in, “Analisis Postur Kerja Petugas Pelayanan Teknik Pt. PIn Ulp Kendal Dengan Metode Nordic Body Map Dan Rapid Entire Body Assessment,” *J. Inkofar*, 6, (2), 2022, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v6i2.251.
- [7] I. D. Setyowati and B. I. Putra, “Workload Risk Analysis of the Optimal Packing Division Using RWL, REBA, and OCRA Methods on Musculoskeletal Disorders,” *Procedia Eng. Life Sci.*, 2, (2), 2023, doi: 10.21070/pels.v2i2.1327.
- [8] A. Rahmawati and D. L. Utami, “Analisa Postur Pengendara Motor Untuk Evaluasi Dimensi Bagian Tempat Duduk Menggunakan Metode Reba,” *J. Untuk Masy. Sehat*, 4, (1), pp. 31–40, 2020, doi: 10.52643/jukmas.v4i1.790.
- [9] M. C. Zulfa, J. Widagdo, and G. Sudiryanto, “Redesain Fasilitas Kerja pada Proses Pengamplasan Industri Kecil Kerajinan Monel Jepara,” *J. Disprotek*, 10, (1), pp. 28–34, 2019, doi: 10.34001/jdpt.v10i1.858.
- [10] R. K. M. Rifqi, R. A. Simanjuntak, “Analisi Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assesment (REBA) Ovako Working Analysis System (OWAS) Dan Job Strain Index (JSI) Pada Pekejra Pabrik Kerupuk Restu Di Purworejo,” *J. Rekavasi*, 7, (1), pp. 7–15, 2013.
- [11] T. M. Akbar, A. Erik Nugraha, and W. Eko Cahyanto, “Analisis Postur Tubuh Pekerja di Pabrik Roti Riza Bakery Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA),” *J. Integr. Syst.*, 6, (1), pp. 32–41, 2023, doi: 10.28932/jis.v6i1.6004.
- [12] B. I. Putra, A. T. Andriansyah, “Analisa Postur Kerja di PT . Karunia Selaras Abadi dengan Metode CMDQ,” 09, (02), pp. 182–194, 2023.
- [13] assierli, G. B. Pratama, D. A. Pujiartati, and P. A. R. Yamin. “Ergonomi Industri.” 2020, 32 - 36
- [14] F. S. Handika, A. Kusumawati, and R. Oktavia, “Analisis Beban Kerja Mental Karyawan Divisi Supply Chain and Improvement Dengan Metode Modified Cooper Harper,” *J. Intent J. ...*, 4, (1), pp. 55–63, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/intent/article/view/1402>
- [15] J. Jimmy, L. Widodo, and I. W. Sukania, “Analisis Ergonomi Terhadap Beban Kerja Mental Siswa Smp Selama Masa Pembelajaran Luring Dan Daring,” *J. Mitra Tek. Ind.*, 1, (1), pp. 9–23, 2022, doi: 10.24912/jmti.v1i1.18268.