

Analisis Postur Kerja Sebagai Dasar Usulan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi MSDs Pada Aktivitas Produksi dan *Material Handling*

Lovely Lady^a, Wahyu Susihono^a, Suherti^{b*}

^{a,b} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa JL. Jenderal Sudirman KM.3 Kota Cilegon 42435

INFORMASI

Informasi Artikel
Disubmit 3 Maret 2023
Direvisi 4 Maret 2023
Diterima 5 Maret 2023
Tersedia Online 14 April 2023

Kata Kunci
MSDs
NIOSH Lifting Equation
REBA
Work Posture

ABSTRAK

SMS merupakan sebuah *Home Industry* yang menghasilkan *furniture* untuk hotel, perkantoran dan rumah. Permasalahan yang ada yaitu postur kerja yang tidak alamiah pada aktivitas produksi dan *material handling* seperti postur kerja yang selalu jongkok, membungkuk melebihi 90°, mengangkat seberat 50 kg dan mengangkut dalam waktu yang lama dan dilakukan secara berulang-ulang sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan serta merasakan sakit yang dapat menyebabkan MSDs. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui persentase keluhan tertinggi menggunakan kuesioner NBM, mengetahui skor REBA, mengetahui berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja menggunakan metode NIOSH Lifting Equation dan usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi risiko MSDs. Berdasarkan hasil persentase kuesioner NBM yang memiliki persentase tertinggi diantaranya yaitu persentase sebesar 80% dengan kategori sangat sakit pada bokong dan tangan kanan. Perhitungan skor REBA para pekerja diantaranya pada kategori sangat tinggi terdapat pada pekerja proses pemotongan besi, pemotongan marble dan pewarnaan dengan skor REBA sebesar 11 sehingga diperlukan perbaikan saat ini juga. Hasil perhitungan berat beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja pada posisi awal dan akhir sebesar 9,609 kg dan 11,26 kg. Nilai LI posisi awal dan akhir sebesar 5,20 dan 4,43. Usulan yang diberikan untuk mengurangi risiko MSDs pada stasiun pengelasan, pemotongan dan finishing yaitu berupa meja dengan hasil skor akhir REBA sebesar 3. Usulan yang diberikan pada aktivitas *material handling* yaitu berupa troli dengan nilai akhir RWL posisi awal dan akhir sebesar 27,20 kg dan 30,23 kg, nilai akhir LI posisi awal dan akhir sebesar 1,83 dan 1,65.

Journal of Systems Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Kondisi kerja yang baik merupakan hak bagi pekerja yang harus didapatkan. Agar bekerja secara optimal, lingkungan kerja harus aman dan nyaman. Apabila beban kerja berlebih dan lingkungan tidak nyaman maka kinerja akan berdampak buruk. Kemampuan pekerja dalam mempertahankan kinerja tentu harus didukung oleh berbagai faktor yaitu postur kerja yang baik, sistem kerja yang efisien, beban kerja yang ideal, peralatan yang ergonomis, serta interaksi yang baik dengan lingkungan kerja yang dihadapi oleh para pekerja. Postur kerja saat bekerja perlu diperhatikan, karena masalah yang sering dihadapi oleh pekerja yaitu ketidaknyamanan dan risiko saat bekerja.

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisis keefektifan dari suatu pekerjaan. Postur kerja yang tidak

alami misalnya postur kerja yang selalu jongkok, membungkuk, mengangkat dan mengangkut dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan merasakan sakit pada salah satu anggota tubuh bahkan dapat menyebabkan *musculoskeletal disorder*. Selain itu postur kerja yang salah sering diakibatkan oleh letak fasilitas yang kurang sesuai dengan antropometri sehingga mempengaruhi kinerja yang menyebabkan ketidaknyamanan dalam bekerja. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik. Akan tetapi bila postur kerja operator tersebut tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah kelelahan dan sering merasakan sakit [1].

SMS merupakan suatu *home industry* yang menghasilkan sebuah *furniture* diantaranya meja, kursi, lemari, lampu hias, wastapel, dan lain-lain. Pada penelitian kali ini hanya menilai

*Penulis korespondensi

alamat e-mail: suhertiherti365@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.36055/joseam.vxix.19417>

postur kerja pada 3 stasiun yaitu stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing*. Hasil observasi dan wawancara ketiga stasiun tersebut memiliki risiko kerja yang tinggi diakibatkan kurangnya fasilitas alat bantu, postur kerja yang tidak ergonomis dan kegiatan produksi yang dilakukan secara terus menerus. Berdasarkan hasil kuesioner NBM yang diberikan kepada para pekerja didapatkan total skor individu dengan kategori tinggi yaitu terdapat pada 5 pekerja dari stasiun pengelasan, stasiun pemotongan, stasiun *finishing* dan aktivitas pengangkatan beban. Total perhitungan skor individu yang digunakan yaitu di atas 71 karena termasuk dalam kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera.

Permasalahan lain yang terdapat pada *home industry* SMS yaitu pada saat proses pengangkatan beban untuk dipindahkan karena prosesnya dilakukan secara manual (*Manual Material Handling*) dan juga beban yang diangkat termasuk dalam kategori berat karena beban tersebut dengan berat 50 kg, maka dari itu pekerja sering mengalami keluhan sakit pada bagian anggota tubuh, keluhan fisik berupa nyeri pada otot (*Muskuloskeletal Disorder*) dan pegal-pegal saat selesai melakukan pekerjaan. Keluhan pada sistem *muskuloskeletal* merupakan keluhan dari bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen atau tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disebut dengan keluhan MSDs atau cedera pada sistem *muskuloskeletal* [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan analisis dan perbaikan pada aktivitas baik dari segi postur kerja maupun fasilitas kerja, yang bertujuan untuk mengetahui nilai NBM setiap individu, nilai REBA setiap stasiun kerja dan mengetahui beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja dengan menggunakan metode REBA dan NIOSH *Lifting Equation* kemudian mengetahui usulan perbaikan yang diberikan. Hal ini sebagai upaya untuk mengurangi keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja selama proses bekerja dan memberikan usulan perbaikan berupa alat bantu kerja. Usulan alat bantu tersebut nantinya dapat menjadi evaluasi di *home industry* SMS untuk mempermudah pekerja sehingga menciptakan kondisi kerja yang lebih baik dan meminimalisasi risiko terjadinya MSDs dalam bekerja.

2. Metode dan Material

Metode penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif ini terletak pada penilaian postur tubuh pekerja menggunakan pengukuran keluhan *muskuloskeletal* yaitu menggunakan *Nordic Body Map* (NBM), metode REBA dan metode NIOSH *Lifting equation* yaitu dengan menentukan nilai RWL dan LI.

Pada penelitian ini diawali dengan observasi langsung di lapangan yaitu di *home industry* Surya Megah Sentosa. Observasi dilakukan dengan melihat aktivitas yang dilakukan pekerja dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di *Home industry* SMS untuk mencari penyelesaian mengenai masalah tersebut. Kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan data awal yaitu dengan cara pengamatan

langsung, dokumentasi gambar, wawancara, kuesioner *Nordic Body Map*.

Selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data sesuai dengan metode yang digunakan yaitu menghitung kuesioner NBM, melakukan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA dengan bantuan *software ergofellow* dan menghitung berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja dengan menghitung RWL dan *Lifting Index*. Lalu membuat usulan perbaikan berupa alat bantu dengan bantuan *software* AUTOCAD. Kemudian disimulasikan menggunakan bantuan *software* CATIA dan *ergofellow*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kuesioner NBM

Tahap dalam pengolahan data menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) yaitu dengan memberikan kuesioner NBM kepada pekerja. Tabel 1 di bawah ini merupakan hasil penyebaran kuesioner NBM yang diberikan kepada pekerja.

Tabel 1.
Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

No	Jenis keluhan	Responden pekerja surya megah sentosa					skor keluhan
		pekerja 1	pekerja 2	pekerja 3	pekerja 4	pekerja 5	
0	Sakit /laku pada leher bagian leher bagian atas	3	3	2	2	3	13
1	Sakit /laku pada leher bagian leher bagian bawah	4	3	3	2	3	15
2	Sakit pada bahu kiri	3	4	2	3	2	14
3	Sakit pada bahu kanan	4	4	2	3	2	15
4	Sakit pada lengan atas kiri	2	4	2	2	2	12
5	Sakit pada punggung	4	4	3	3	4	18
6	Sakit pada lengan atas kanan	3	3	4	2	2	14
7	Sakit pada pinggang	4	3	3	4	2	16
8	Sakit pada bokong	4	4	3	4	4	19
9	Sakit pada pantat	2	2	3	1	1	9
10	Sakit pada siku kiri	2	3	3	2	2	12
11	Sakit pada siku kanan	2	3	3	2	2	12
12	Sakit pada lengan bawah kiri	2	2	2	2	2	10
13	Sakit pada lengan bawah kanan	2	3	3	3	3	14
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	4	4	3	3	16
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	4	4	3	3	16
16	Sakit pada tangan kiri	4	3	3	4	4	18
17	Sakit pada tangan kanan	4	3	4	4	4	19
18	Sakit pada paha kiri	2	2	2	2	2	10
19	Sakit pada paha kanan	2	4	4	2	2	14
20	Sakit pada lutut kiri	3	4	3	2	2	14
21	Sakit pada lutut kanan	3	4	4	2	2	15
22	Sakit pada betis kiri	3	3	2	3	2	13
23	Sakit pada betis kanan	3	3	2	3	2	13
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	3	2	2	3	12
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	3	2	2	3	12
26	Sakit pada kaki kiri	4	3	4	3	3	17
27	Sakit pada kaki kanan	4	3	4	3	3	17
Skor Individu		81	91	82	73	72	399
Rata-rata							79,8

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa dari hasil kuesioner didapatkan skor hasil keluhan sakit dari bagian tubuh pekerja, keluhan yang paling banyak dirasakan oleh pekerja di Surya Megah Sentosa yaitu sakit pada bagian bokong dan tangan kanan dengan skor 19. Kemudian sakit pada punggung dan tangan kiri dengan skor 18. Untuk skor keluhan individu tertinggi dirasakan oleh pekerja 2 dengan skor 91, sedangkan untuk skor terendah dirasan oleh pekerja 5 dengan skor 72. Kemudian berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai skor rata-rata sebesar 79,8 dengan kategori tingkat risiko tinggi sehingga diperlukan tindakan segera.

Langkah selanjutnya yaitu mengetahui persentase skor keluhan berdasarkan hasil kuesioner NBM. Ada 4 kategori keluhan, yaitu tidak sakit (TS), agak sakit (AS), sakit (S), dan sangat sakit (SS). Tabel 2 berikut ini adalah hasil persentase kuesioner.

Tabel 2.
Persentase Keluhan Kuesiner NBM

No	Jenis Keluhan	Persentase (%)			
		TS	AS	S	SS
0	Sakit leher bagian leher bagian atas	0%	40%	60%	0%
1	Sakit leher bagian leher bagian bawah	0%	20%	60%	20%
2	Sakit pada bahu kiri	0%	40%	40%	20%
3	Sakit pada bahu kanan	0%	40%	20%	40%
4	Sakit pada lengan atas kiri	0%	80%	0%	20%
5	Sakit pada punggung	0%	0%	40%	60%
6	Sakit pada lengan atas kanan	0%	40%	40%	20%
7	Sakit pada pinggang	0%	20%	40%	40%
8	Sakit pada bokong	0%	20%	0%	80%
9	Sakit pada pantat	40%	40%	20%	0%
10	Sakit pada siku kiri	0%	60%	40%	0%
11	Sakit pada siku kanan	0%	60%	40%	0%
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0%	100%	0%	0%
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0%	20%	80%	0%
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0%	20%	40%	40%
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0%	20%	40%	40%
16	Sakit pada tangan kiri	0%	0%	40%	60%
17	Sakit pada tangan kanan	0%	0%	20%	80%
18	Sakit pada paha kiri	0%	100%	0%	0%
19	Sakit pada paha kanan	0%	60%	0%	40%
20	Sakit pada lutut kiri	0%	40%	40%	20%
21	Sakit pada lutut kanan	0%	40%	20%	40%
22	Sakit pada betis kiri	0%	40%	60%	0%
23	Sakit pada betis kanan	0%	40%	60%	0%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	0%	60%	40%	0%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	0%	60%	40%	0%
26	Sakit pada kaki kiri	0%	0%	60%	40%
27	Sakit pada kaki kanan	0%	0%	60%	40%

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa hasil kuesioner *nordic body map* pada pekerja SMS dengan hasil menunjukkan skor dengan kategori agak sakit memiliki persentase terbesar pada sakit bagian lengan bawah kiri dan paha kiri dengan persentase 100%. Untuk kategori sangat sakit memiliki persentase terbesar pada sakit bagian bokong dan tangan kanan dengan persentase sebesar 80%. Berdasarkan keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja dapat menurunkan produktivitas pekerja.

3.2. Penilaian postur kerja pada stasiun pengelasan

Berdasarkan hasil pengolahan data metode REBA didapatkan nilai skor akhir REBA pekerja dari masing-masing

stasiun kerja. Gambar 1 berikut ini merupakan salah satu pengolahan data metode REBA pada stasiun pengelasan.



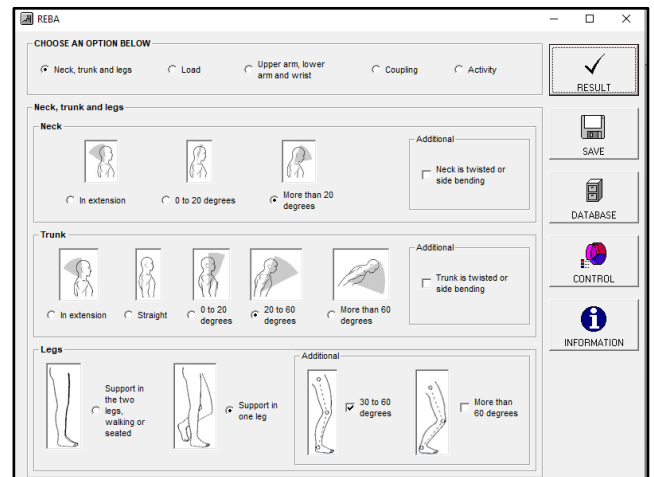
Gambar 1. Proses Pengelasan

Berdasarkan Gambar 1 pada stasiun pengelasan dilakukan oleh pekerja 1 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja seperti Tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3.
Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pengelasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	37°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	3	32°	3
Kaki (<i>Legs</i>)	2	posisi menekuk +1 karena kaki 32°	3

Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 2. Grup A Proses Pengelasan Stasiun Pengelasan

Berdasarkan Gambar 2 hasil skor Tabel A di atas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 3 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 6 seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4.
Skor Grup A

Table A	Neck												
	Lags	1				2				3			
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A seperti gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Penilaian beban proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 3. nilai pembebanan yang dialami pekerja 1 pada proses pengangkatan benda, dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar <5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0, tetapi ada tambahan kekuatan yang cepat pada saat melakukan pengelasan dengan skor tambahan 1 Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan :

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 6 + 1$$

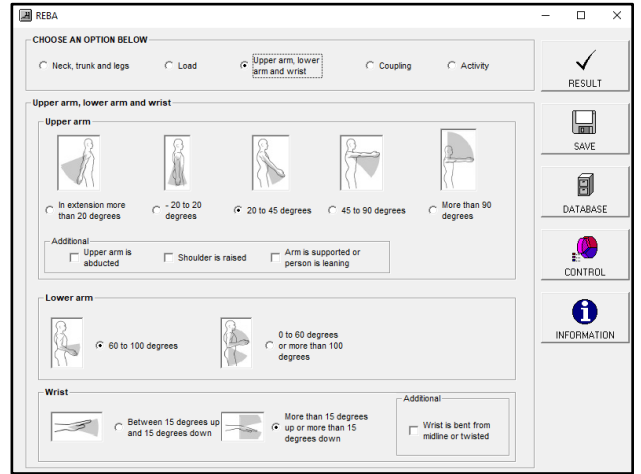
$$\text{Skor A} = 7$$

Selanjutnya yaitu menghitung sudut skor akhir grup B seperti Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5
Skor postur tubuh grup B

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	2	36°	2
Lengan Bawah	1	83°	1
Pergelangan Tangan	2	28°	2

Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B seperti gambar 4 dibawah ini.



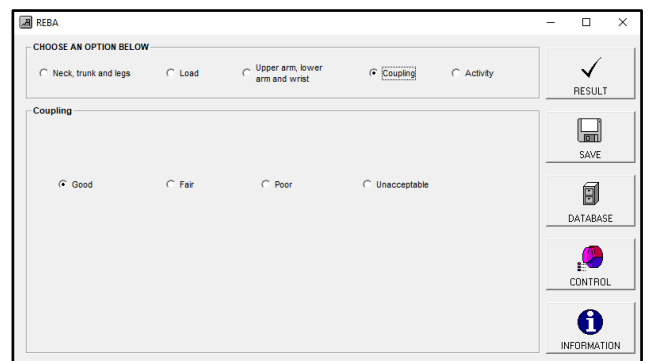
Gambar 4. Grup B Proses Pengelasan

Berdasarkan Gambar 4, hasil skor grup B di atas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 2, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 2, menghasilkan skor tabel B sebesar 2 seperti tabel 6 di bawah.

Tabel 6
Skor grup B

Table B	Lower Arm						
	Wrist	1			2		
Upper arm score	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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B seperti Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Penilaian proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 5. nilai genggamannya yang dialami pekerja 1 diproses pengelasan, dapat diketahui bahwa genggamannya yang dirasakan pekerja dalam kondisi baik, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0, Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan :

$$\text{Skor B} = \text{Skor Tabel B} + \text{Skor Genggaman}$$

$$\text{Skor B} = 2 + 0$$

Skor B = 2

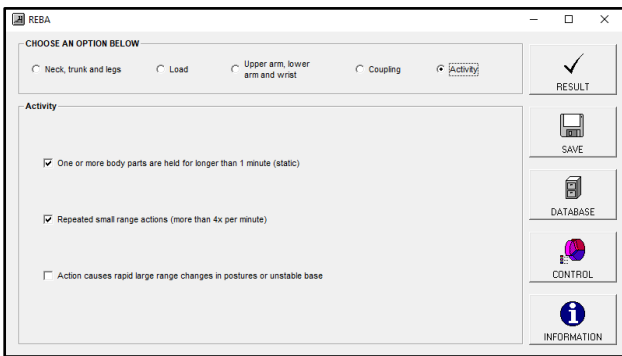
Langkah selanjutnya adalah menghitung skor C yang didapatkan:

Tabel 7

Skor grup C

Score A	Table C Score 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 7. Di atas dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 7 dan skor B yang didapatkan sebesar 2. Sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 7. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pengelasan yaitu:

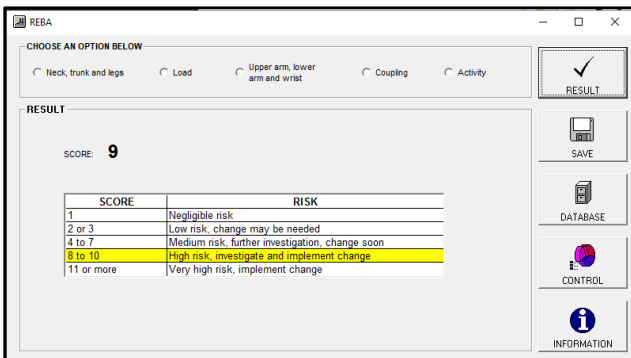


Gambar 6. Penilaian aktivitas proses pengelasan

Contoh perhitungan skor REBA :

$$\begin{aligned} \text{Skor REBA} &= \text{skor C} + \text{skor aktivitas} \\ &= 7 + 2 \\ &= 9 \end{aligned}$$

Berdasarkan Gambar 6 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan di atas didapatkan skor C sebesar 7. Bagian tubuh tetap sama lebih dari 1 menit maka aktivitas diberi skor 1 dan ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 2, maka skor postur kerja pada proses pengelasan yang dihasilkan skor REBA sebesar 9.



Gambar 7. Skor REBA stasiun pengelasan

Berdasarkan Gambar 7. skor REBA di atas pada stasiun pengelasan didapatkan skor sebesar 9, yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan.

3.3. Penilaian postur kerja pada stasiun pemotongan dan finishing

Stasiun pemotongan terdiri dari dua proses yaitu proses pemotongan besi dan pemotongan marble. Proses pemotongan besi mendapatkan skor akhir REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi sehingga diperlukan perbaikan saat ini juga. Proses pemotongan marble mendapatkan skor akhir REBA sebesar 11 termasuk dalam kategori sangat tinggi sehingga diperlukan perbaikan saat ini juga. Stasiun finishing terdapat 3 proses yaitu proses pengampelasan, pewarnaan dan pemolesan. Proses pengampelasan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 8 termasuk kategori tinggi sehingga perlu perbaikan segera. Proses pewarnaan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi sehingga diperlukan perbaikan saat ini juga. Proses pemolesan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan.

3.4. Perhitungan RWL dan LI pada aktivitas pengangkatan bahan marble

Hasil perhitungan variabel NIOSH pada posisi awal diketahui bahwa nilai variabel massa beban yang diangkat sebesar 50 kg. Nilai D sebesar 92 cm. Jarak vertikal sebesar 0. Jarak horizontal sebesar 38 cm. Sudut pada saat pengangkatan sebesar 0. Nilai FM sebesar 1 karena pada saat pengangkatan dilakukan sebanyak 10 kali dengan menghabiskan waktu selama 45 menit. nilai CM sebesar 0,95 karena pegangan benda yang diangkat termasuk dalam tipe coupling sedang (fair) dan nilai V < 75 cm. Pada posisi akhir nilai D sebesar 92 cm. Jarak vertikal sebesar 92 cm. Jarak horizontal sebesar 35 cm. Sudut pengangkatan sebesar 450. Nilai FM sebesar 1 karena pada saat pengangkatan dilakukan sebanyak 10 kali dengan dengan menghabiskan waktu selama 45 menit. Nilai CM sebesar 1 karena pegangan benda yang diangkat termasuk dalam tipe coupling sedang (fair) dan nilai V > 75 cm.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RWL dan LI pada aktivitas pengangkatan beban yaitu pada posisi awal dan posisi akhir mendapatkan nilai RWL sebesar 9,609 kg dan 11,286 kg artinya berat yang seharusnya diangkat oleh pekerja tidak sesuai dengan berat beban yang diangkat operator yaitu sebesar 50 kg. Hal tersebut dinyatakan bahwa beban aktual yang diangkat tidak sesuai dengan rekomendasi berat beban yang dihasilkan. Nilai yang dihasilkan LI pada posisi awal yaitu sebesar 5.203 dan posisi akhir mendapatkan nilai LI sebesar 4,43. berdasarkan hasil tersebut nilai Lifting Index menunjukkan bahwa nilai LI > 1 baik pada posisi awal maupun posisi akhir. Nilai LI > 1 pada origin dan destination disebabkan oleh berat beban aktual yang diangkat terlalu besar dan tidak sesuai dengan nilai RWL yang dihasilkan, dimana nilai RWL yang dihasilkan lebih kecil dari berat beban aktual. Pada origin nilai RWL yang kecil disebabkan oleh nilai HM yang kecil dan nilai VM yang kecil dimana nilai VM yang kecil disebabkan karena nilai V yang rendah. Dalam mengurangi potensi risiko

bahaya pada tubuh operator maka perlu dilakukan usulan perbaikan yang dapat mengurangi potensi cedera tersebut. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memperhatikan variabel-variabel dari perhitungan NIOSH *Lifting Equation* yang memang dapat diperbaiki yaitu variabel HM dan VM. Hal tersebut disebabkan karena kedua variabel tersebut yang memungkinkan untuk dilakukan perbaikan.

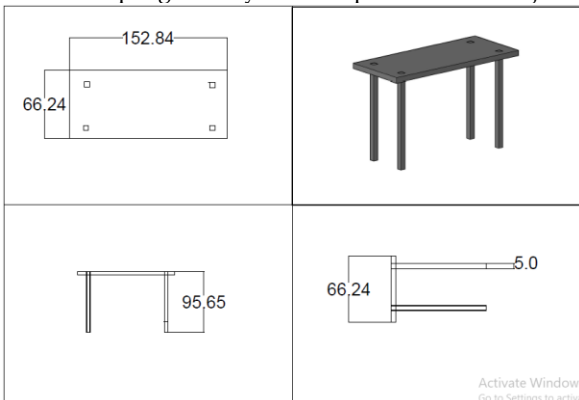
3.5. Usulan Perbaikan

Berdasarkan permasalahan dan penyebab adanya resiko pada pekerja *home industry* SMS dalam melakukan aktivitas pekerjaan, sehingga kondisi tersebut diperlukan perbaikan postur kerja untuk mengurangi risiko cedera MSDs. Hal tersebut dilakukan untuk menciptakan kondisi kerja yang aman nyaman dan terhindar dari kecelakaan kerja. pada penelitian ini dilakukan simulasi untuk memperoleh hasil REBA yang tidak berisiko tinggi dan nilai Llyang lebih kecil.

3.5.1. Usulan perbaikan stasiun pengelasan

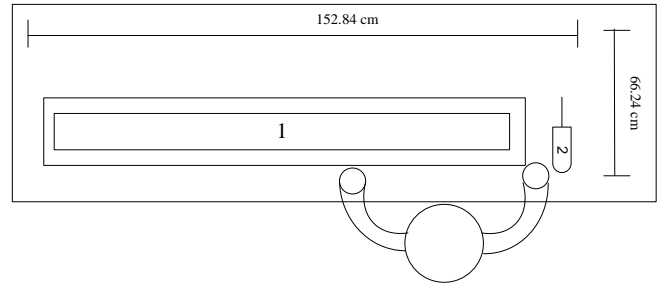
Berdasarkan hasil pengolahan data metode REBA pada 3 stasiun kerja yaitu stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing*. Hasil yang diperoleh yaitu termasuk dalam kategori tinggi sehingga diperlukan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu berupa meja kerja karena sesuai keluhan yang dirasakan paling tinggi yaitu pada bokong, pinggang, tangan kanan, tangan kiri dan skor REBA yang tinggi.

Gambar 8 dibawah ini merupakan usulan yang diberikan untuk stasiun pengelasan yaitu berupa alat bantu kerja meja.



Gambar 8. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pengelasan

Berdasarkan Gambar 8 di atas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi meja yaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95,65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 152,84 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 66,24 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi karena meja berbahan besi lebih kuat, lebih stabil dan memiliki desain yang ergonomis [4]. Gambar 9 di bawah ini merupakan usulan tata letak alat dan bahan pada stasiun pengelasan.



Gambar 9. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pengelasan

Pada Gambar 9 di atas merupakan tata letak alat dan bahan stasiun pengelasan. Keterangan No 1 pada gambar merupakan pagar besi. No 2 merupakan mesin las. Pembuatan tata letak ini agar dapat mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan karena dalam melakukan pekerjaan tentunya harus mempunyai tata letak yang terstruktur agar bekerja dapat secara optimal. Tata letak yang memiliki prinsip desain yang baik akan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi [5].

Berikut ini merupakan rekapitulasi skor REBA perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja berupa alat bantu kerja meja yaitu:

Tabel 8. Perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja

No	Proses	Sebelum	Sesudah
1	Pengelasan	9	3
2	Pemotongan <i>marble</i>	11	3
3	Pemotongan besi	11	3
4	Pewarnaan	11	3
5	Pengamplasan	8	3
6	Pemolesan	9	3

Berdasarkan Tabel 4 perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja berupa alat bantu kerja meja di atas, diketahui bahwa proses pengelasan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 9 dan sesudah 3. Proses pemotongan *marble* sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 dan sesudah sebesar 3. Proses pemotongan besi sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 dan sesudah sebesar 3. Proses pewarnaan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 dan sesudah sebesar 3. Proses pengamplasan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 8 dan sesudah sebesar 3. Proses pemolesan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 9 dan sesudah sebesar 3. Maka dapat disimpulkan bahwa dengan usulan fasilitas kerja berupa meja dapat mengurangi terjadinya resiko *musculoskeletal disorder* pada operator.

3.5.2. Usulan perbaikan aktivitas pengangkatan bahan *marble*

Berdasarkan hasil pengolahan data metode NIOSH *Lifting Equation* pada posisi awal mendapatkan nilai RWL sebesar

9.609 dan LI sebesar 5.203. posisi akhir dengan nilai RWL sebesar 11.286 dan LI sebesar 4.43. Nilai LI sudah lebih dari 3, maka pengangkatan tidak aman untuk dilakukan dan sudah dapat dipastikan terjadinya *overexertion* (terjadinya peregangan otot yang berlebihan) [3]. Hal tersebut diakibatkan karena pengangkatan dilakukan secara manual *material handling* dan berat yang diangkat dalam kategori berat yaitu sebesar 50 kg. Gambar 14 dibawah yang diberikan yaitu berupa troli yaitu sebagai berikut :



Gambar 10. Alat Bantu Troli
(sumber : tokopedia, 2022)

Berdasarkan gambar 10 alat bantu troli di atas merupakan usulan alat bantu untuk metode NIOSH *Lifting Equation* karena perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memperhatikan variabel-variabel dari perhitungan NIOSH *Lifting Equation* yang memang dapat diperbaiki yaitu variabel HM, AM dan VM. Hal tersebut disebabkan karena ketiga variabel tersebut yang memungkinkan untuk dilakukan perbaikan. Alat bantu troli yang diberikan yaitu dengan ukuran tinggi troli sebesar 95,65 cm, panjang alas troli sebesar 85 cm, lebar troli sebesar 65 cm, pegangan troli sebesar 4,77 cm, panjang pegangan troli (antara pegangan troli ke alas troli) sebesar 32,04 cm.. Dari hasil perhitungan metode NIOSH *lifting equation* dengan menghitung nilai RWL dan LI setelah perbaikan dengan usulan alat bantu troli yaitu untuk posisi awal mendapatkan nilai RWL sebesar 27,20 dan LI sebesar 1,83. posisi akhir didapatkan nilai RWL sebesar 30,23 dan LI sebesar 1,65, maka dapat disimpulkan bahwa troli dapat mengurangi beban pengangkatan pekerja yang dilakukan secara *manual material handling*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan yaitu hasil perhitungan persentase keluhan NBM para pekerja yaitu pada kategori tidak sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 40% pada bagian pantat, pada kategori agak sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 100% pada bagian lengan bawah kiri dan paha kiri, pada kategori sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 80% pada bagian lengan bawah kanan, pada

kategori sangat sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 80% pada bagian bokong dan tangan kanan.

Skor REBA para pekerja pada stasiun pengelasan mendapatkan skor sebesar 9 termasuk kategori tinggi. Pekerja pada stasiun pemotongan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi. Stasiun *finishing* terdapat 3 proses yaitu proses pengamplasan, pewarnaan dan pemolesan. Pekerja proses pengamplasan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 8 termasuk kategori tinggi. Pekerja proses pewarnaan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi. Pekerja proses pemolesan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori tinggi.

Berat beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja pada posisi awal dan akhir yaitu sebesar 9.609 dan 11.286 artinya berat yang seharusnya diangkat oleh pekerja tidak sesuai dengan berat beban yang diangkat yaitu sebesar 50 kg. Nilai LI yang didapatkan pada posisi awal dan akhir sebesar 5.203 dan 4.43 artinya apabila nilai LI >3 maka pengangkatan tidak aman untuk dilakukan dan pekerjaan itu berisiko cedera *musculoskeletal disorders*.

Usulan yang diberikan untuk mengurangi risiko gangguan MSDs pada stasiun pengelasan, pemotongan dan finishing yaitu berupa meja kerja dengan skor akhir REBA sebesar 3. Usulan yang diberikan pada aktivitas pengangkatan beban yaitu berupa troli dengan berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja (RWL) pada posisi awal dan akhir yaitu sebesar 27,20 kg dan 30,23 kg. Nilai akhir LI posisi awal dan akhir sebesar 1,83 dan 1,65.

Referensi

- [1] Sulaiman, F., dan Purnama Sari, Y. 2016. Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode Reba. In Jurnal Teknovasi (Vol. 03, Issue 1). <https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.167>
- [2] Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. Taylor and Francis Inc. London
- [3] Waters, T.R., Anderson, V.P., Garg, A., Fine, L.J., 1993, Revised NIOSH Equation for The Design and Evaluation of manual Lifting task, Department of Industrial and Systems Engineering, University of Wisconsin, Milwaukee, USA, *Journal of Ergonomics*, Vol. 36, No. 7, Pp. 749–776.
- [4] Importafurniture.com. 2021. Alasan meja besi awet dan tangguh. <https://importafurniture.com/alasan-meja-besi-lebih-awet-dan-tangguh/> diakses pada 20 November 2022 pukul 22.10.
- [5] Birchfield, J. C. 2008. *Design and layout of foodservice facilities*. New Jersey: John Wiley and Sons.