

ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) BERBASIS ERGONOMI PADA PEKERJA PEMASANGAN ATAP BANGUNAN DI CV. BEJO ABADI KABUPATEN PASURUAN

Indah Aprilia¹⁾, Julianus Hutabarat²⁾, Sony Haryanto³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : indahal61@gmail.com

Abstrak, CV. Bejo Abadi adalah perusahaan jasa yang berlokasi di Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Permasalahannya adalah pekerja pembangunan atap memiliki postur kerja yang tidak ergonomis dan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Penelitian ini bertujuan mengetahui risiko ergonomi pada pekerja bangunan dan memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja dan APD yang sesuai. Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk menilai risiko postur kerja, *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan yang dirasakan pekerja, kemudian menggunakan *Software Mannequin Pro* untuk melakukan perbaikan postur kerja. Hasil penelitian menunjukkan pekerja 1 memiliki nilai risiko sebesar 7 dan pekerja 2 memiliki nilai risiko sebesar 9. Skor *Nordic Body Map* pada pekerja 1 sebesar 62 dan pada pekerja 2 sebesar 65. Perbaikan postur kerja dengan *Software Mannequin Pro* menurunkan nilai risiko pada pekerja 2 dari 9 menjadi 3 dan menurunkan besar torsi 28% dari 14 Nm menjadi 10. Alat Pelindung Diri yang direkomendasikan adalah *full body harness*, *safety helmet*, sarung tangan *safety*, dan sepatu *safety*.

Kata kunci : Risiko ergonomi, Keluhan, APD, REBA, NBM

PENDAHULUAN

Industri harus menyediakan lingkungan dan fasilitas kerja yang aman. Fasilitas kerja yang kurang aman akan menimbulkan ketidaknyamanan dalam bekerja. Masing-masing pekerja memiliki tingkat toleransi yang berbeda-beda pada ketidaknyamanan yang didapatkan pada lingkungan kerja. Maka dari itu, setiap industri diwajibkan untuk menjamin keselamatan pada tenaga kerja. Salah satunya dengan memperhatikan kondisi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (Gamayudha R, 2021). Menurut Susana (2016) menyatakan bahwa postur kerja yang tidak alami mampu menyebabkan adanya gerakan otot yang tidak semestinya. Hal tersebut dapat menyebabkan pemborosan energi dan menimbulkan cedera pada otot. Selain itu, permasalahan ergonomi juga terdapat antara pekerja dan lingkungan kerja maupun peralatan kerja.



Gambar 1. Kecelakaan Kerja Tahun 2018 – 2021
(Sumber: CV. Bejo Abadi)

Berdasarkan data dari perusahaan, jumlah kecelakaan kerja pada CV. Bejo Abadi mengalami peningkatan selama 100 %, dimana tahun 2020 hanya terdapat 1 kecelakaan kerja, sedangkan pada 2021 terdapat 2 kecelakaan kerja. Peningkatan jumlah kecelakaan kerja terjadi karena beberapa hal, salah satunya lingkungan kerja yang kurang baik dan menimbulkan potensi cedera pada muskuloskeletal, postur kerja yang tidak ergonomis, serta tidak terdapat perlindungan pada lingkungan kerja. Seperti terdapat pada gambar 2.



Gambar 2. Pekerja Bangunan
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 2 merupakan pekerja bangunan pada CV. Bejo Abadi yang sedang melakukan

pemasangan atap bangunan. Pekerja tersebut bekerja pada ketinggian dimana tidak dibekali Alat Pelindung Diri (APD) untuk memberikan rasa aman. Risiko yang kemungkinan akan ditimbulkan apabila pekerja tidak memakai APD yakni keselamatan yang terancam, salah satunya dapat menimbulkan kematian apabila terjatuh dari ketinggian serta terjadinya kecacatan pada pekerja. Kemudian pada salah satu pekerja memiliki postur kerja yang tidak nyaman. Hal tersebut dapat menimbulkan risiko kesehatan berupa kelelahan pada fisik dan cedera pada bagian tubuh terutama pada bagian *musculoskeletal*.

Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan analisis risiko serta keluhan fisik yang terjadi pada pekerja bangunan. Untuk mencari risiko yang terjadi pada pekerja, digunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode ini digunakan karena pekerja menggunakan tubuh bagian atas dan bawah untuk mengerjakan atap bangunan. Bagian atas tubuh digunakan untuk memasang kaso, sedangkan bagian bawah bertumpu dengan kaki yang mana otot kaki akan selalu bekerja karena selalu berdiri dan berjongkok. Kemudian mencari keluhan pada tubuh pekerja dengan menggunakan *Nordic Body Map* dimana keluhan tersebut dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorders*. Lalu dilakukanlah perbaikan postur menggunakan *Software Mannequin Pro* untuk merekomendasikan postur kerja yang sesuai dengan pekerja serta APD yang tepat dengan situasi pekerja untuk mengurangi risiko kerja.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan suatu kejadian secara riil, faktual, sistematis, dan akurat. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan perbaikan pada permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini menggunakan lembar penilaian REBA dan kuesioner *Nordic Body Map*. Kemudian dilakukan perbaikan postur menggunakan bantuan dari *Software Mannequin Pro* untuk mendapatkan postur kerja yang baik dan sesuai, serta memberikan rekomendasi APD yang sesuai untuk pekerja bangunan.

REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* adalah sebuah metode pada bidang ergonomi yang dikembangkan untuk menilai

posisi dan postur kerja (Hignett et al., 2000). Menurut Herdiana (2012), *Nordic Body Map* merupakan sebuah kuesioner yang menggunakan bagian umum seperti bagian depan dan belakang tubuh serta bagian terperinci seperti area muskuloskeletal. *Software Mannequin Pro* adalah sebuah program aplikasi yang dapat menampilkan pengukuran torsi pada badan (Gultom, et al., 2017).

Penelitian dilakukan di CV. Bejo Abadi yang berlokasi di Perum Griya Asri, Purwosari, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Adapun objek dari penelitian ini adalah pekerja bangunan. Sampel yang digunakan yakni sebanyak 2 orang pekerja khusus pada bagian pembangunan atap dengan 2 postur yang berbeda. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi variabel independen dan variabel dependen. Data yang dibutuhkan yakni postur kerja pekerja, keluhan pada pekerja serta jumlah kecelakaan kerja. Data dikumpulkan dengan metode sebagai berikut:

1. Observasi

Dalam pengumpulan data, dilakukan pengamatan langsung kepada pekerja bangunan untuk mendapatkan data primer berupa postur kerja pekerja.

2. Survei

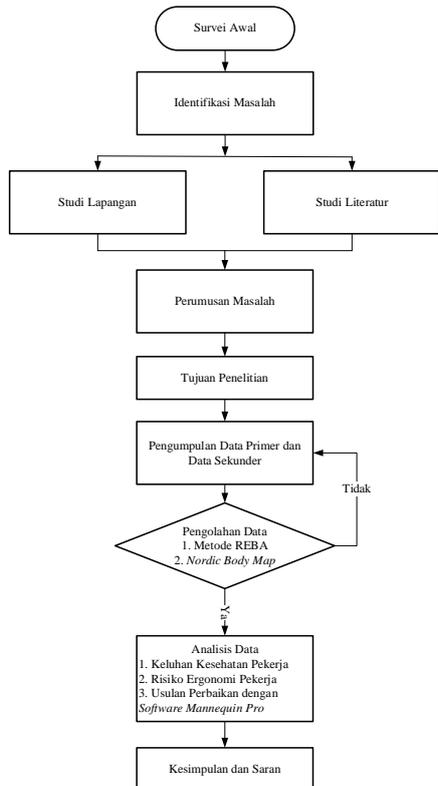
Pengumpulan data secara survei dilakukan saat pengisian kuesioner lembar *Nordic Body Map* untuk mendapatkan data keluhan apa saja yang dialami oleh pekerja bangunan saat bekerja

3. Dokumentasi

Dokumentasi berupa kegiatan pembangunan yang dilakukan pekerja bangunan serta dokumentasi postur kerja pekerja.

Pengolahan data dilakukan dengan pengisian lembar kerja REBA untuk menilai risiko postur pekerja kemudian dilanjutkan mencari keluhan pada pekerja saat melakukan pekerjaan dengan lembar *Nordic Body Map*, dilanjutkan dengan memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja dengan menggunakan *Software Mannequin Pro* dan rekomendasi penggunaan APD yang sesuai.

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Dengan data yang telah dikumpulkan, dilakukan perhitungan nilai risiko postur kerja dengan metode REBA, dilanjutkan dengan menemukan keluhan pekerja dengan *Nordic Body Map*, serta perbaikan postur kerja dengan *Software Mannequin Pro*.

Rapid Entire Body Assessment

Perhitungan nilai risiko pada postur pekerja diawali dengan pengukuran sudut-sudut postur kerja pada pekerja. Sudut tersebut menjadi dasar untuk menentukan besar skor yang akan didapatkan.

1. Pekerja 1



Gambar 4. Postur Kerja Pekerja 1
 (Sumber: Dokumen Pribadi)

Postur kerja pada pekerja 1 mendapatkan skor-skor sebagai berikut:

Tabel 1. Skoring Grup A Pekerja 1

Bagian tubuh	Skor	Keterangan	Skor
Leher (<i>Neck</i>)	2	Mengalami fleksi sebesar 24,1° ke depan	2
Punggung (<i>Trunk</i>)	3	Membungkuk 30,1° ke depan	3
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Ditekuk dan membentuk sudut 164,6° skor +2	3
Beban (<i>Load / Force</i>)	0	Kurang dari 5 kg	0

(Sumber: Hasil Pengamatan)

Tabel 2. Skor Tabel Grup A Pekerja 1

		Tabel A											
Punggungan	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	6	7	8	9	
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: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 2, diperoleh Skor Tabel Grup A sebesar 6. Skor A diperoleh dengan menambah skor tabel grup A dengan *Load / Force* atau beban.

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel Grup A} + \text{Load / Force} \\ = 6 + 0 = 6$$

Kemudian dilakukan perhitungan untuk Skor pada Grup B.

Tabel 3. Skoring Grup B Pekerja 1

Bagian tubuh	Skor	Keterangan	Skor
Lengan Atas (<i>Upper Arms</i>)	3	Berada ke depan tubuh	2

		dengan sudut 47,3° kondisi bersandar skor -1	
Lengan Bawah (<i>Lower Arms</i>)	2	140,5° pada bagian depan tubuh	2
Pergelangan Tangan (<i>Wrists</i>)	2	Menekuk 16,5° ke atas	2
Genggaman (<i>Coupling</i>)	0	Baik	0

(Sumber : Hasil Pengamatan)

Berdasarkan tabel 4, diperoleh skor tabel grup B sebesar 3. Skor B diperoleh dengan menambah skor tabel grup B dengan *Coupling* atau genggaman.

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel Grup B} + \text{Coupling} \\ = 3 + 0 = 3$$

Skoring grup C adalah penggabungan dari skor A dan skor B. Pada perhitungan sebelumnya, didapat skor A sebesar 6 dan skor B sebesar 3. Skor tersebut menjadi input pada tabel skor C.

Tabel 4. Skor Grup B Pekerja 1

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
6	7	8	8	8	9	9

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Tabel 5. Skoring Grup C Pekerja 1

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

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 5 didapatkan skor grup C sebesar 6. Nilai skor C adalah penggabungan antara skor A dan skor B.
 $Skor C = (Skor A + Skor B) = 6$

Skor akhir REBA didapatkan dari perolehan Skor C + *Activity Score* yakni 1. Nilai *Activity Score* sebesar 1 karena aktivitas pekerja 1 adalah sikap kerja statis yang berarti satu atau lebih bagian tubuh dalam keadaan diam lebih dari 1 menit.

$$Skor REBA = Skor C + Activity Score = 6 + 1 = 7$$

Nilai risiko 7 termasuk Level Risiko Sedang dimana tindakan perbaikan perlu dilakukan.

2. Pekerja 2



Gambar 5. Postur Kerja Pekerja 2
 (Sumber: Dokumen Pribadi)

Postur kerja pada pekerja 2 mendapatkan skor-skor sebagai berikut:

Tabel 6. Skoring Grup A Pekerja 2

Bagian tubuh	Skor	Keterangan	Skor
Leher (<i>Neck</i>)	2	Mengalami fleksi sebesar 53° ke depan	2
Punggung (<i>Trunk</i>)	2	Membungkuk 8,7° ke depan	2
Kaki (<i>Legs</i>)	2	Ditekuk salah satu kaki dan membentuk sudut 30,1° skor +1	3
Beban (<i>Load/Force</i>)	0	Kurang dari 5 kg	0

(Sumber: Hasil Pengamatan)

Tabel 7. Skor Tabel Grup A Pekerja 2

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	1	2	3	4
2	2	3	4	5	3	4	5	6	6	4	5	6
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: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 7, diperoleh skor tabel Grup A sebesar 5. Skor A diperoleh dengan menambah skor tabel Grup A dengan *Load / Force* atau Beban

$$Skor A = Skor Tabel Grup A + Load / Force = 5 + 0 = 5$$

Kemudian dilakukan perhitungan untuk Skor Grup B.

Tabel 8. Skoring Grup B Pekerja 2

Bagian tubuh	Skor	Keterangan	Skor
Lengan Atas (<i>Upper Arms</i>)	4	Berada ke depan tubuh dengan sudut 106,3° kondisi terangkat skor +1	5
Lengan Bawah (<i>Lower Arms</i>)	2	137,3° pada bagian depan tubuh	2
Pergelangan Tangan (<i>Wrists</i>)	2	Menekuk keatas 17°	2
Genggaman (<i>Coupling</i>)	0	Baik	0

(Sumber: Hasil Pengamatan)

Tabel 9. Skor Grup B Pekerja 2

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
6	7	8	8	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 9, diperoleh Skor Tabel Grup B sebesar 8. Skor B diperoleh dengan menambah skor tabel Grup B dengan *Coupling* atau Genggaman.

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel Grup B} + \text{Coupling} \\ = 8 + 0 = 8$$

Skoring Grup C adalah penggabungan dari Skor A dan Skor B. Pada perhitungan sebelumnya, didapat skor A sebesar 6 dan Skor B sebesar 3. Skor tersebut menjadi input pada tabel Skor C.

Tabel 10. Skoring Grup C Pekerja 2

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

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 10 didapatkan Skor Grup C sebesar 8. Nilai Skor C adalah penggabungan antara Skor A dan Skor B.
 Skor C = (Skor A + Skor B) = 8

pekerja 2 adalah berulang sebanyak 6 kali selama 1 menit.

$$\text{Skor REBA} = \text{Skor C} + \text{Activity Score} \\ = 8 + 1 = 9$$

Skor akhir REBA didapatkan dari perolehan Skor C + *Activity Score* yakni 1. Nilai *Activity Score* sebesar 1 karena aktivitas

Nilai risiko 9 termasuk Level Risiko Tinggi dimana tindakan perbaikan perlu segera dilakukan.

Nordic Body Map

Tabel 11. Rekapitulasi Keluhan Pekerja

No	Jenis Keluhan	Pekerja 1				Pekerja 2			
		Tingkat Keluhan				Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit	Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit pada atas leher			3				3	
1	Sakit pada bawah leher			3				3	
2	Sakit pada kiri bahu	1					2		
3	Sakit pada kanan bahu		2				2		
4	Sakit pada kiri atas lengan	1						3	

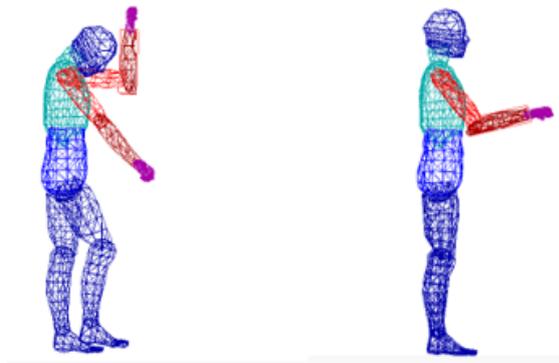
5	Sakit pada punggung			3				3		
6	Sakit pada kanan atas lengan			3				3		
7	Sakit pada pinggang		2					3		
8	Sakit pada pantat		2			1				
9	Sakit pada bawah pantat	1				1				
10	Sakit pada kiri siku	1						3		
11	Sakit pada kanan siku		2				2			
12	Sakit pada kiri lengan bawah	1						3		
13	Sakit pada kanan lengan bawah		2				2			
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri		2					3		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan			3		1				
16	Sakit pada tangan kiri	1					2			
17	Sakit pada tangan kanan			3			2			
18	Sakit pada paha kiri			3				3		
19	Sakit pada paha kanan			3				3		
20	Sakit pada lutut kiri			3				3		
21	Sakit pada lutut kanan			3			2			
22	Sakit pada betis kiri			3				3		
23	Sakit pada betis kanan			3		1				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1					2			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1					2			
26	Sakit pada kaki kiri			3				3		
27	Sakit pada kaki kanan			3		1				
TOTAL				62				65		

(Sumber: Hasil Pengamatan)

Berdasarkan data kuesioner *Nordic Body Map* terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* terhadap dua orang pekerja bangunan. Skor pekerja 1 memiliki skor sebesar 62 dimana termasuk dalam tingkat risiko sedang. Untuk skor pekerja 2 sebesar 65 dimana termasuk dalam tingkat risiko sedang.

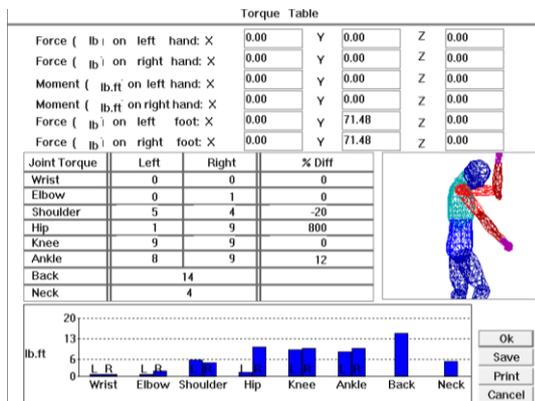
Software Mannequin Pro

Berdasarkan pengolahan data, didapatkan risiko ergonomi terbesar pada postur kerja pekerja 2 pemasangan kaso, maka tindakan perbaikan dilakukan pada pekerja 2.

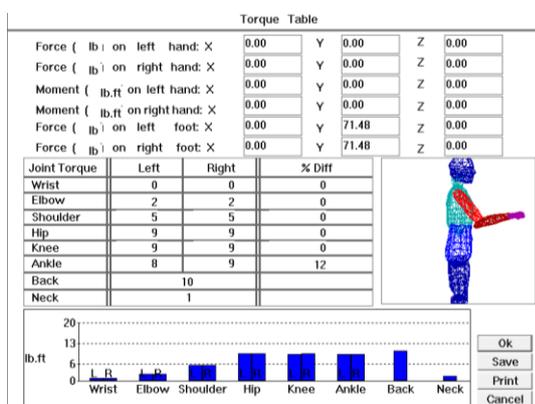


Gambar 6. Postur Lama dan Usulan
(Sumber: *Software Mannequin Pro*)

Besar torsi pada postur kerja sebelum terdapat perbaikan dan sesudah perbaikan, yakni sebagai berikut.



Gambar 7. Besar Torsi Sebelum Perbaikan
(Sumber: *Software Mannequin Pro*)



Gambar 8. Besar Torsi Sesudah Perbaikan
(Sumber: *Software Mannequin Pro*)

Analisis Data Metode REBA

Dari hasil pengolahan data didapat skor REBA pada kedua pekerja sebagai berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi Skor REBA

Postur Kerja	Skor A	Skor B	Skor C	Skor REBA
Pekerja 1	6	3	6	7
Pekerja 2	5	8	8	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pekerja 1 mendapatkan skor sebesar 7 dimana level risiko yang didapatkan yakni pada kategori sedang dan perbaikan perlu dilakukan. Pekerja 2 mendapatkan skor lebih tinggi dibanding pekerja 1, yakni sebesar 9 dimana level risiko yang didapatkan yakni pada kategori tinggi dan perbaikan perlu segera dilakukan.

Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

Hasil pengamatan menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada 2 orang pekerja pemasangan atap memiliki keluhan sakit yang sama yakni pada bagian atas leher, bagian bawah leher, bagian punggung, bagian kanan atas lengan, bagian kanan siku, bagian kanan lengan bawah, bagian paha kiri, bagian paha kanan, bagian lutut kiri, bagian betis kiri, serta bagian kaki kiri. Rasa sakit tersebut didasari oleh postur kerja pada pekerja. Posisi leher yang cenderung membungkuk lebih dari 20°, punggung yang membungkuk, serta kaki yang menyangga tubuh. Perolehan skor untuk Pekerja 1 memiliki total skor individu sebesar 62, sedangkan pekerja 2 memiliki total skor yang lebih tinggi yakni 65. Skor tersebut sama-sama menunjukkan tingkat risiko yang sedang dan memperoleh skala *Likert* sebesar 2 yang mungkin memerlukan tindakan perbaikan di kemudian hari.

Risiko Ergonomi

Menurut pengamatan dengan metode REBA dan kuesioner *Nordic Body Map*, terdapat risiko ergonomi yang ditimbulkan akibat postur kerja tidak sesuai pada pekerja bangunan. Diantaranya punggung yang terlalu membungkuk sangat berisiko terkena gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* yakni *Lowback Pain*. Menurut Hutabarat (2019) tulang belakang memiliki saraf *Hydracodon* yang menghubungkan sensorik, saraf dan motorik dengan pengatur saraf pusat atau otak. Hal ini sangat berbahaya bagi tulang belakang pekerja. Kemudian posisi tangan yang terlalu

sering terangkat dan kaki yang terlalu sering menekuk tidak alami dapat menyebabkan *Tendinitis* yakni peradangan pada tendon akibat mengalami tegangan secara berulang.

Rekomendasi Perbaikan Postur Kerja

Berdasarkan perhitungan dengan metode REBA, postur usulan tersebut memiliki skor REBA sebesar 3 yang artinya risiko yang ditimbulkan adalah rendah dan tindakan perbaikan mungkin perlu dilakukan. Berdasarkan simulasi yang dilakukan pada *Software Mannequin Pro*, beban torsi pada punggung pekerja 2 sebelum dilakukan perbaikan adalah sebesar 14 Nm. Setelah diberikan rekomendasi perbaikan postur kerja, beban torsi yang ada pada punggung pekerja 2 adalah sebesar 10 Nm. Ini dapat mengurangi keluhan *Musculoskeletal Disorders*.

Pengendalian Risiko

Setiap tempat kerja memiliki potensi bahaya yang mampu mempengaruhi kesehatan pekerja dan menyebabkan penyakit akibat kerja (Hutabarat, 2017). Pengendalian risiko dilakukan terhadap beberapa potensi bahaya yang ditemukan pada lokasi kerja. Pengendalian risiko adalah langkah untuk mengurangi potensi bahaya pada lingkungan kerja (Smarandana et al., 2021). Potensi bahaya yang ditemukan adalah yakni sebagai berikut:

1. Terjatuh dari ketinggian
Terjatuh dari ketinggian merupakan salah satu risiko yang ditimbulkan akibat kesalahan dalam postur kerja. Untuk mengendalikan risiko terjatuh dari ketinggian yakni dengan *Engineering* atau Pengendalian teknik yakni berupa pemasangan *scaffolding* serta penggunaan APD yakni *full body harness* (Yuni, et al., 2021).
2. Terinjak sisa material kayu, besi, dan baja
Saat melakukan proses pemotongan, terdapat sisa-sisa material yakni berupa potongan kayu, besi maupun baja. Sisa material tersebut dapat terinjak oleh pekerja dan menimbulkan cedera. Pengendalian risikonya adalah substitusi, yakni dengan mengganti metode proses pengerjaan dengan menambahkan wadah untuk menampung sisa-sisa material (Yuni, et al., 2021). Kemudian penggunaan APD yakni berupa sepatu *safety*.
3. Tangan terpotong saat memotong material

Penggunaan peralatan yang tajam sangat diperlukan dalam memotong material yang akan digunakan. Risiko tangan terpotong akan sangat tinggi. Pengendalian risikonya yakni dengan *engineering* berupa menggunakan meja kerja yang sesuai dan nyaman, serta penggunaan APD berupa sarung tangan *safety* (Yuni, et al., 2021).

4. Tertimpa material bangunan
Dalam pemasangan atap, terdapat proses pemindahan material bangunan ke tempat tinggi. Dalam hal ini, material diangkat langsung oleh pekerja. Apabila pekerja kelelahan dan kekuatan pegangan tidak maksimal, maka material akan jatuh dan berisiko menimpa pekerja yang lain. Pengendalian risikonya adalah dengan administratif yakni penggunaan SOP untuk cara mengangkat yang baik (Ramadhan, 2017), serta penggunaan APD berupa *safety helmet* untuk melindungi kepala pekerja.
5. Terpeleset saat memanjat menuju tempat kerja
Dalam menuju lokasi kerja di ketinggian, pekerja hanya memanjat pada tembok yang akan berisiko terpeleset. Pengendalian risiko berupa *engineering* yakni memasang *scaffolding* untuk menaiki tempat kerja yang tinggi tersebut serta penggunaan sepatu *safety* agar tidak licin dan terpeleset (Winiarto et al., 2013).
6. Terkena percikan api saat memotong besi dan baja dengan gerinda
Saat proses pemotongan besi dan baja menggunakan gerinda terdapat percikan api yang terjadi akibat gesekan besi. Hal tersebut membuat pekerja berisiko terkena percikan api. Pengendalian risikonya yakni dengan *engineering* (Ramadhan, 2017) yakni menggunakan gunting pemotong yang dapat meminimalisir terjadinya percikan api. Kemudian pekerja juga menggunakan APD berupa sarung tangan *safety*.
7. Tergores ujung material yang tajam
Proses pemotongan material selalu menyisakan ujung yang tajam. Hal ini dapat menimbulkan risiko pekerja tergores material yang tajam. Pengendalian risikonya yakni dengan APD berupa sarung tangan *safety* untuk melindungi tangan pekerja dari benda yang tajam (Winiarto et al., 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah

1. Pengamatan yang dilakukan pada 2 pekerja pemasangan kaso atau baja ringan, pekerja bangunan 1 mendapatkan skor REBA sebesar 7 dimana level risiko yang didapatkan adalah kategori sedang dan perbaikan perlu dilakukan. Pekerja bangunan 2 mendapatkan skor REBA sebesar 9 dimana level risiko yang didapatkan yakni pada kategori tinggi dan perbaikan perlu segera dilakukan. Hasil pengamatan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada 2 orang pekerja pemasangan atap memiliki keluhan sakit yang sama yakni pada bagian atas leher, bagian bawah leher, bagian punggung, bagian kanan atas lengan, bagian kanan siku, bagian kanan lengan bawah, bagian paha kiri, bagian paha kanan, bagian lutut kiri, bagian betis kiri, serta bagian kaki kiri. Pekerja bangunan 1 mendapatkan skor sebesar 62 dan pekerja bangunan 2 mendapat skor sebesar 65 dengan tingkat risiko sedang dengan skala *Likert* sebesar 2. Postur kerja pada pekerja bangunan menunjukkan punggung yang terlalu membungkuk sangat berisiko terkena gangguan *Musculoskeletal Disorders* (*MSDs*) yakni *Lowback Pain*. Posisi tangan yang terlalu sering terangkat dan kaki yang terlalu sering menekuk tidak alami dapat menyebabkan *Tendinitis* yakni peradangan pada tendon akibat mengalami tegangan secara berulang.
2. Usulan perbaikan postur kerja dilakukan pada pekerja bangunan 2 karena memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja bangunan 1. Usulan postur kerja baru mengurangi beban torsi dengan persentase sebesar 28% pada punggung pekerja dari 14 Nm menjadi 10 Nm. Kemudian dilakukanlah perhitungan REBA untuk menilai tingkat risiko pada postur kerja yang diusulkan dan mendapatkan skor REBA sebesar 3 dengan level risiko rendah. Dalam pengendalian risiko yang dilakukan terhadap beberapa risiko yang ada pada lokasi kerja, digunakan hierarki pengendalian berupa Substitusi, *Engineering*, Administratif dan APD. Alat

Pelindung Diri (APD) direkomendasikan kepada seluruh pekerja dikarenakan pekerja pada CV. Bejo Abadi belum mendapatkan jaminan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang memadai. APD yang direkomendasikan pada pekerja pemasangan atap adalah *full body harness*, *safety helmet*, sarung tangan *safety*, dan sepatu *safety*.

Saran

Adapun saran yang diberikan penulis kepada CV. Bejo Abadi adalah sebagai berikut.

1. CV. Bejo Abadi diharapkan lebih memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada para pekerjanya.
2. Diharapkan CV. Bejo Abadi dapat menerapkan Pengendalian Risiko untuk mengurangi risiko Kecelakaan Kerja
3. Diharapkan CV. Bejo Abadi dapat memenuhi kebutuhan APD untuk para pekerja.
4. Diharapkan CV. Bejo Abadi menerima usulan rekomendasi perbaikan postur kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Gamayudha, R. (2021). *Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan Melalui Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA (Studi Kasus pada PT. Surya Putra Sarana)*. [Doctoral dissertation]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gultom, P. I., & Tamara, P. (2017). Peningkatan Produktivitas pada Industri Kecil Pembuatan Kotak Karton Melalui Perbaikan Desain Fasilitas Kerja. *Widya Teknik*, 9(2), 169-178.
- Herdiana, D. (2012). *Analisis Pemindahan Material Secara Manual Pekerja Pengangkut Genteng UD. Sinar Mas Dengan Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. [Skripsi]. Program Studi Teknik Industri.
- Hignett, S., & Mc. Atamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied ergonomics*, 31(2), 201-205.
- Hutabarat, J. (2017). *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative, Malang.

- Hutabarat J. (2019). Work Posture Analysis by Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) Methods (Case Study: Rice Milling In Malang-East Java of Indonesia). *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 469(1).
- Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *In Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan, SENASSET*, 164-169.
- Smarandana, G., Momon, A., & Arifin, J. (2021). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 56-62.
- Susana, I. G. B. (2016). Rancangan Ruang Pengereng Berbasis Ergonomi Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal Perajin Ikan. *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*, 6(1), 15-21.
- Winiarto, B. H., & Mariawati, A. S. (2013). Identifikasi Penilaian Aktivitas Pengelasan Pada Bengkel Umu Dengan Pendekatan Job Safety Analysis. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1(1).
- Yuni, N. K. S. E., Suardika, I. N., & Sudiasa, I. W. (2021). Risiko K3 Pada Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Swasta. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(2), 317-324.