

**ANALISIS POSTUR KERJA PADA PEKERJAAN PENGELASAN DI PT. XYZ
(PERSERO) PADA PROYEK PEMBANGUNAN JETTY PLTMGU
LOMBOK PEAKER DENGAN MENGGUNAKAN REBA,
NBM DAN TREE DIAGRAM**

¹Nurulinzany, ^{2*}Iksan Adiasa, ³Puput Sri Utami

¹²Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar

³Teknik Industri, Universitas Teknologi Sumbawa

¹nurulinzany@atim.ac.id, ²iksan.adiasa@atim.ac.id, ³puput.psup@gmail.com

ABSTRACT

PT. XYZ is a State-Owned Enterprise (BUMN) engaged in the construction sector. One of the infrastructures currently being built by PT. XYZ is the Construction of the Lombok Peaker PLTMGU Jetty in Mataram. Based on the results of observations, it was found that there was a risk of danger to welding workers that could cause work-related illnesses in spun pile welding workers or piles, so further analysis is needed. This study aims to analyze work postures and complaints and provide suggestions for welding work at PT. XYZ on the Lombok Peaker PLTMGU jetty construction project. The methods used are the Rapid Entire Body Assessment (REBA), Nordic Body Map (NBM) and tree diagram methods. The results of the study obtained REBA on the first, second and fourth welders were at a high risk level. The results of the Nordic body map score for welder 1 are in the moderate category, meaning that corrective action may be needed. Several workers filled out complaints of pain in several parts of the body. The proposed improvements are adequate rest, adjusting the height of the pile to be welded to the height of the welder, the welder welding with a more upright body, and providing a chair for the welder. It is expected that this research can minimize the risk of work-related illness in welding work at PT. XYZ on the Lombok Peaker PLTMGU jetty construction project.

Keywords: Work Posture, REBA, NBM, Tree Diagram

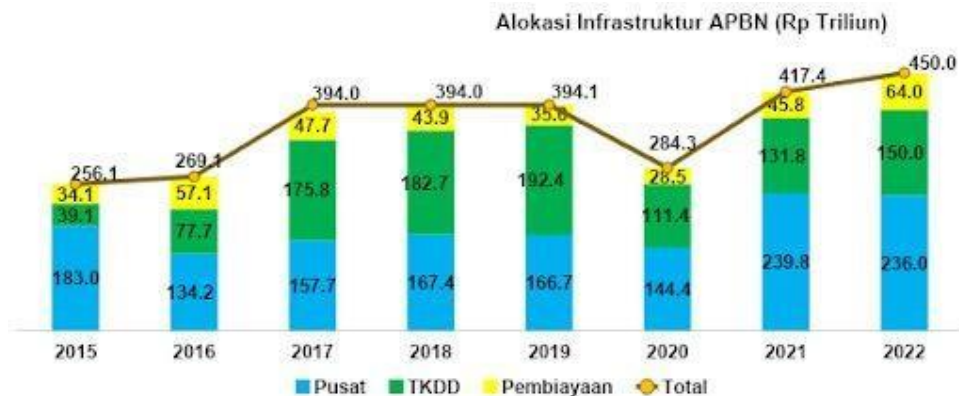
ABSTRAK

PT. XYZ merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang konstruksi. Salah satu infrastruktur yang saat ini sedang dibangun oleh PT. XYZ adalah Pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Peaker di Mataram. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan adanya risiko bahaya pada pekerja pengelasan yang dapat mengakibatkan sakit akibat kerja pada pekerja pengelasan spun pile atau tiang pancang, sehingga perlu untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur kerja dan keluhan serta memberikan usulan pada pekerjaan pengelasan di PT. XYZ pada proyek pembangunan jetty PLTMGU Lombok Peaker. Metode yang digunakan yaitu metode Rapid Entire Body Assessment (REBA), Nordic Body Map (NBM) dan tree diagram. Hasil penelitian didapatkan REBA pada welder pertama, kedua dan keempat berada pada tingkat risiko tinggi. Hasil skor nordic body map untuk welder 1 masuk dalam kategori sedang yaitu mungkin perlu dilakukan tindakan perbaikan. Beberapa pekerja mengisi keluhan sakit pada beberapa bagian tubuh. Usulan perbaikan adalah istirahat yang cukup, menyesuaikan tinggi tiang pancang yang akan dilas dengan tinggi welder, welder melakukan pengelasan dengan badan yang lebih tegap, dan menyediakan kursi untuk welder. Diharapkan dari dilakukannya penelitian ini, dapat meminimalisir risiko sakit akibat kerja pada pekerjaan pengelasan di PT. XYZ pada proyek pembangunan jetty PLTMGU Lombok Peaker.

Kata kunci: Postur Kerja, REBA, NBM, Tree Diagram

LATAR BELAKANG

Pembangunan infrastruktur sangat diperlukan di Indonesia dan tidak lepas dari kegiatan konstruksi. Perkembangan konstruksi di Indonesia saat ini sudah berkembang pesat (Natsir dkk., 2021). Hal ini ditandai dengan banyaknya pembangunan proyek besar di Indonesia. Berikut adalah grafik data alokasi infrastruktur APBN yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Infrastruktur APBN
Sumber : Kementerian Keuangan (2021)

Berdasarkan gambar 1 di atas dapat diketahui bahwa terjadi kenaikan anggaran infrastruktur dari tahun 2020, 2021 dan 2022. Seiring dengan hal tersebut, pembangunan infrastruktur nasional semakin hari semakin pesat. Hal ini membuat banyak perusahaan penyedia jasa konstruksi bermunculan, baik perseorangan atau badan usaha. Jasa konstruksi merupakan layanan jasa konsultasi untuk perencanaan pekerjaan konstruksi dan layanan jasa konsultasi pengawasan pekerjaan konstruksi (Triana & Widyarto, 2013). Salah satu perusahaan yang menyediakan jasa konstruksi adalah PT. XYZ.

PT. XYZ merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang *General Contractor*, *EPC (Engineering Procurement Construction)* dan *Investment* yang memiliki lima pilar bisnis utama yaitu Kontruksi, Energi, Manufaktur, Properti dan Badan Usaha Jalan Tol. PT. XYZ telah banyak membangun proyek bangunan di berbagai wilayah di Indonesia. Salah satu infrastruktur yang saat ini sedang dibangun oleh PT. XYZ adalah Pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Peaker di Mataram.

Pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Peaker bertujuan untuk memenuhi fasilitas PLN dalam mengoperasikan Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas Uap (PLTMGU). Jetty PLTMGU Lombok Peaker adalah dermaga yang menjadi tempat untuk menerima cairan gas bahan baku dari PLTMGU. Pekerjaan yang dilakukan di PLTMGU antara lain adalah pembuatan precast, pembuatan akses proyek, persiapan alat, pengelasan dan pemancangan. Salah satu pekerjaan yang banyak dilakukan secara berulang dan memakan waktu cukup lama adalah pengelasan. Pengelasan dilakukan untuk menyambung tiang pancang, memotong besi, dan merakit alat.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Savitri dkk. (2021) menyatakan bahwa pekerja bagian pengelasan mengalami keluhan setelah bekerja dengan nilai skor REBA yaitu 11 yang berarti berisiko sangat tinggi yang mana harus dilakukan perubahan sekarang atau secepatnya (Savitri dkk., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Ahmad et al., 2020) menunjukkan bahwa kegiatan mengelas raw material dengan metode RULA mendapatkan skor 6 yang berarti berada pada level risiko sedang, namun disarankan agar segera melakukan perubahan agar dapat meningkatkan motivasi dalam bekerja. Penelitian yang dilakukan oleh (Zulhelmi et al., 2022) menunjukkan bahwa postur kerja bagian pengelasan dengan posisi membungkuk mendapatkan skor RULA 7 yang berarti postur tersebut sangat melelahkan dan berisiko terhadap pekerja sehingga harus segera dilakukan perbaikan, sedangkan pekerja dengan postur kerja duduk memperoleh skor RULA

9 yang berarti memiliki risiko tinggi sehingga dibutuhkan perubahan segera.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan observasi pada Proyek Pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Reaker, ditemukan adanya risiko bahaya pada pekerja pengelasan yang dapat mengakibatkan sakit akibat kerja pada pekerja pengelasan spun pile atau tiang pancang. Pada penelitian ini tidak hanya menggunakan analisis ergonomi dalam penilaian postur kerja, tetapi menggunakan *tree diagram* untuk mengetahui sebab permasalahan dan solusi yang harus dilakukan sebagai perbaikan. Berikut adalah proses pengelasan tiang pancang yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pengelasan Tiang Pancang

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa postur kerja pekerja pengelasan tidak baik. Hal tersebut dikarenakan punggung yang terlalu membungkuk dan posisi kepala yang terlalu rendah. Selain itu, postur kerja tersebut dilakukan lebih dari 30 menit dan dilakukan berulang dalam sehari. Hal tersebut sangatlah berbahaya karena dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal. Postur kerja yang kurang baik tersebut dapat menyebabkan gangguan muskulosketel pada pekerja (Joanda & Suhardi, 2017), (Adiasa, Hudaningsih, Amirul, et al., 2022; Adiasa, Hudaningsih, Utami, et al., 2022; Purbasari, 2019; Rahman et al., 2023). Keluhan muskuloskeletal merupakan keluhan yang terjadi pada bagian otot skeletal atau otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit (Jalajuwita & Paskarini, 2015). Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu cukup lama maka akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Shobur et al., 2019).

Berdasarkan angket kuesioner NBM, para pekerja mengeluhkan sakit pada bagian bahu kanan, lengan atas, pergelangan tangan, tengkuk, dan pinggang. Hal tersebut menunjukkan bahwa pekerjaan tersebut perlu ditinjau kembali karena berakibat sakit pada bagian tubuh pekerja. Pekerjaan yang dilakukan dengan postur kerja yang tidak ergonomis menyebabkan tenaga kerja lebih mudah merasa kelelahan dan berakibat pada risiko sakit akibat kerja. Pekerja yang mengalami sakit akibat kerja yang serius dapat berakibat pada hari kerja hilang, produktivitas kerja berkurang dan kemampuan kerja yang berkurang (Hanif, 2020; Pramono, 2020).

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk meminimalisir risiko sakit akibat kerja. Penelian ini dilakukan dengan menganalisis postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Nordic Body Map* (NBM) untuk menganalisis postur kerja dan kelelahan yang dialami oleh pekerja. Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) adalah metode dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator (Joanda & Suhardi, 2017). Pada penelitian ini, metode REBA digunakan untuk melakukan penilaian postur kerja dan analisis risiko sakit akibat kerja pada pekerja pengelasan. Selanjutnya NBM merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui keluhan sistem muskuloskeletal yang dialami pekerja dengan melalui pengisian kuesioner (Purbasari, 2019). Pada penelitian ini, NBM digunakan untuk menilai

tingkat keluhan sakit akibat pekerjaan pengelasan pada *welder*. Selanjutnya mencari akar penyebab dan usulan perbaikan menggunakan *tree diagram*. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat menganalisis postur kerja dan memberikan usulan perbaikan postur kerja untuk meminimalisir sakit akibat kerja pada pekerjaan pengelasan di PT. XYZ pada proyek pembangunan jetty PLTMGU Lombok Peaker.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ pada proyek pembangunan jetty PLTMGU Lombok Peaker selama 2 bulan yang dimulai dari tanggal 17 Januari 2022 sampai 11 Maret 2022. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

1. Data diambil langsung di PT. XYZ pada proyek pembangunan jetty PLTMGU Lombok Peaker dengan mencari dan mengumpulkan potensi bahaya ergonomi yang terjadi di lapangan dengan mengambil dokumentasi sebagai bukti observasi.
2. Metode Pengolahan dan Analisis Data yang digunakan yaitu metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), Nordic Body Map (NBM) dan *tree diagram*.

REBA merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat menilai postur kerja dengan cepat pada bagian leher, punggung, pergelangan tangan, pergelangan tangan dan kaki seseorang yang melakukan aktivitas kerja. Metode ini dipengaruhi oleh faktor kopling, beban eksternal yang didukung oleh tubuh, dan aktivitas pekerja (Silviana, 2019). Cara penilaian postur kerja dengan REBA adalah dengan memberikan skor risiko antara 1 sampai 15, dengan skor tertinggi menunjukkan tingkat risiko tinggi (*dangerous*) yang mengakibatkan risiko besar (*dangerous*). Artinya, skor minimal akan menjamin bahwa pekerjaan yang dipelajari bebas dari bahaya ergonomis. REBA dapat digunakan untuk menilai posisi kerja pada beberapa bagian tubuh pekerja (Silviana, 2019). Lembar kerja REBA dapat dilihat pada gambar 3.

Selanjutnya Nordic Body Map (NBM) adalah kuesioner yang berisi 27 bagian tubuh manusia yang dapat dikeluhkan nyeri atau sakit oleh pekerja (Purbasari, 2019). Metode ini umum digunakan dalam menentukan rasa kenyamanan pekerja. Metode ini banyak digunakan karena sudah tersusun rapi dan terstandarisasi. NBM digunakan untuk menganalisis keluhan sakit pekerja sehingga dapat diperkirakan jenis sakit dan luasnya keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja (Purbasari, 2019) (Shobur et al., 2019). Berikut adalah kuesioner NBM yang ditunjukkan pada gambar 4 dan kategori tingkat risikonya dapat dilihat pada tabel 1.

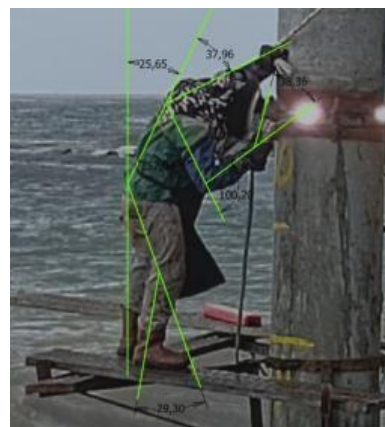
Tree diagram adalah metode untuk memecahkan masalah, seperti masalah kebijakan, tujuan, maksud, ide, masalah, tugas, atau aktivitas (Walid et al., 2019). Diagram pohon ini menggunakan "gambar pohon" dan cabang-cabangnya untuk menggambarkan serangkaian hubungan timbal balik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis postur kerja pada pekerja pengelasan di proyek pembangunan jetty PLTMGU Lombok Peaker dilakukan dengan mengumpulkan data berupa foto postur yang kemudian diukur besar setiap sudut postur dan dihitung menggunakan REBA *worksheet*. Berikut adalah hasil analisis postur kerja setiap *welder* yang dapat dilihat pada gambar 6.



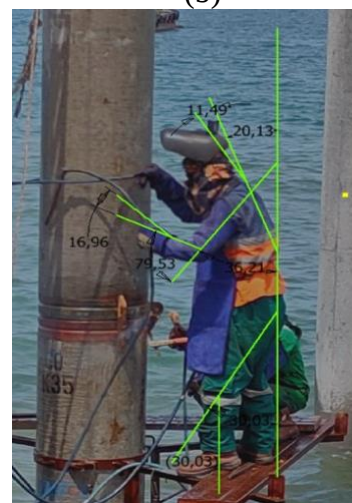
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. Postur Kerja (a) *Welder Pertama*, (b) *Welder Kedua*, (c) *Welder Ketiga*, (d) *Welder Keempat*

1. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Hasil perhitungan sudut masing-masing *welder* kemudian diolah kedalam perhitungan REBA worksheet. Hasil perhitungan REBA worksheet dapat dilihat pada gambar 4-7.

Sampel 1 (Welder)

Reba Employee Assessment Worksheet

Proyek Jetty PLTMGU Date: Feb 25th, 2022

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Located Neck Position:



Neck Score

Step 1a: Adjust...

If neck is twisted: +1

If neck is side bending: +1

Step 2: Located Trunk Position:



Trunk Score

Step 2a: Adjust

If trunk is twisted: +1

If trunk is side bending: +1

Step 3: Leg:



Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using Value from steps 1-3 above,

Located score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0

If load 11 to 22 lbs.: +1

If load > 22 lbs.: +2

Adjust: if shock or rapid built up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4&5 to obtain Score A.

Find row in Table C.

Scoring
1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change.
11+ = Very High Risk. Implement Change.

Posture Score A

Force/Load Score

Score A

Score

Table A		Neck											
		1				2				3			
		Legs											
Trunk Posture Score		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
	2	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
Upper Arm Score	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
	6	6	5	7	8	9	7	8	9	10	8	9	10
	7	7	6	8	9	10	8	9	10	11	9	10	11
	8	8	7	9	10	11	9	10	11	12	10	11	12

Table B		Lower Arm											
	Wrist	1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Upper Arm Score	1	1	1	2	3	2	2	1	2	3	4	5	6
	2	2	2	3	4	3	3	2	3	4	5	6	7
	3	3	3	4	5	4	4	3	4	5	6	7	8
	4	4	4	5	6	5	5	4	5	6	7	8	9
Upper Arm Score	5	5	4	6	7	6	6	5	6	7	8	9	10
	6	6	5	7	8	7	7	6	7	8	9	10	11
	7	7	6	8	9	8	8	7	8	9	10	11	12
	8	8	7	9	10	9	9	8	9	10	11	12	13

Table C		Score B											
Score A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
Score A	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	9
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10
	5	4	5	5	5	6	7	8	9	9	10	10	11
Score A	6	5	6	6	6	7	8	9	10	10	11	11	12
	7	6	7	7	7	8	9	10	11	11	12	12	13
	8	7	8	8	8	9	10	11	12	12	13	13	14
	9	8	9	9	9	10	11	12	13	13	14	14	15
Score A	10	9	10	10	10	11	12	13	14	14	15	15	16
	11	10	11	11	11	12	13	14	15	15	16	16	17
	12	11	12	12	12	13	14	15	16	16	17	17	18
	13	12	13	13	13	14	15	16	17	17	18	18	19

Table C Score + Activity Score = REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Located Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...

If shoulder is twisted: +1

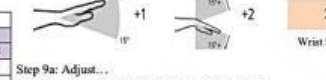
If upper arm is abducted: +1

If arm is supported on person is leaning: -1

Step 8: Located Lower Arm Position:



Step 9: Located Wrist Position:



Step 9a: Adjust...

If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 7-9 above,

located score in Table B

Step 11: Add Coupling Score

well fitting handle and mid range power grip, good: +0

acceptable but not ideal hand hold or coupling

acceptable with another body part, fair: +1

hand hold not acceptable but possible, poor: +2

No handles, awkward, unsafe with any body part, Unacceptable: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add value from steps 10&11 to obtain

Score B. find column in Table C and match with

Score A in row from step 6 to obtain Table C score

Step 13: Activity Score

+1 or more body parts are held for longer

Than 1 minutes (static)

+1 Repeated small range actions

(more than 4X per minute)

+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base.

Gambar 4. Perhitungan REBA Welder Pertama

Sampel 2 (Welder)

Reba Employee Assessment Worksheet

Proyek Jetty PLTMGU Date: Feb 25th, 2022

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Located Neck Position:



Neck Score

Step 1a: Adjust...

If neck is twisted: +1

If neck is side bending: +1

Step 2: Located Trunk Position:



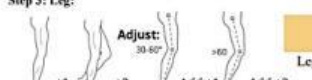
Trunk Score

Step 2a: Adjust

If trunk is twisted: +1

If trunk is side bending: +1

Step 3: Leg:



Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using Value from steps 1-3 above,

Located score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0

If load 11 to 22 lbs.: +1

If load > 22 lbs.: +2

Adjust: if shock or rapid built up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4&5 to obtain Score A.

Find row in Table C.

Scoring
1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change.
11+ = Very High Risk. Implement Change.

Posture Score A

Force/Load Score

Score A

Score

Table A		Neck											
	Legs	1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
	2	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
	3	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
Upper Arm Score	5	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9
	6	6	5	7	8	9	7	8	9	10	8	9	10
	7	7	6	8	9	10	8	9	10	11	9	10	11
	8	8	7	9	10	11	9	10	11	12	10	11	12

Table B		Lower Arm											
	Wrist	1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Upper Arm Score	1	1	1	2	3	2	2	1	2	3	4	5	6
	2	2	2	3	4	3	3	2	3	4	5	6	7
	3	3	3	4	5	4	4	3	4	5	6	7	8
	4	4	4	5	6	5	5	4	5	6	7	8	9
Upper Arm Score	5	5	4	6	7	6	6	5	6	7	8	9	10
	6	6	5	7	8	7	7	6	7	8	9	10	11
	7	7	6	8	9	8	8	7	8	9	10	11	12
	8	8	7	9	10	9	9	8	9	10	11	12	13

Score A	Table C											
	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	
	4	4	4	5	6		8	8	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	
10	10	10	10	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	

Sampel 3 (Welder) **Reba Employee Assessment Worksheet** Proyek Jetty PLTMGU Date: Feb 25th, 2022

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Located Neck Position:

Neck Score: 1

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 2: Located Trunk Position:

Trunk Score: 2

Step 2a: Adjust
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 3: Leg:

Leg Score: 3

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using Value from steps 1-3 above,
Located score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score
If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2

Adjust: if shock or rapid built up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4&5 to obtain Score A.
Find row in Table C.

Scoring
1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigation. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change.
11+ = Very High Risk. Implement Change.

Table A

		Score											
		Neck				Trunk				Legs			
		1				2				3			
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
	3	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
	4	4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
	5	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8

Table B

		Score											
		Wrist				Upper Arm				Lower Arm			
		1				2				3			
Upper Arm Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
	3	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
	4	4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
	5	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8

Table C

Score A	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	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	10	10
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	11	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

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Located Upper Arm Position:

Upper Arm Score: 3

Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Located Lower Arm Position:

Lower Arm Score: 2

Step 9: Located Wrist Position:

Wrist Score: 1

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 7-9 above,
located score in Table B

Step 11: Add Coupling Score
well fitting handle and mid range power grip, good: +0
acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, fair: +1
hand hold not acceptable but possible, poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, Unacceptable: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C
Add value from steps 10&11 to obtain Score B. find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C score

Step 13: Activity Score
+1 or more body parts are held for longer Than 1 minutes (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4X per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base.

Table C Score: 5 + Activity Score: 2 = RULA Score: 7

Gambar 6. Perhitungan REBA Welder Ketiga

Sampel 1 (Welder) **Reba Employee Assessment Worksheet** Proyek Jetty PLTMGU Date: Feb 25th, 2022

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Located Neck Position:

Neck Score: 1

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 2: Located Trunk Position:

Trunk Score: 3

Step 2a: Adjust
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 3: Leg:

Leg Score: 2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using Value from steps 1-3 above,
Located score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score
If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2

Adjust: if shock or rapid built up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4&5 to obtain Score A.
Find row in Table C.

Scoring
1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigation. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change.
11+ = Very High Risk. Implement Change.

Table A

		Score											
		Neck				Trunk				Legs			
		1				2				3			
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
	3	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
	4	4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
	5	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8

Table B

		Score											
		Wrist				Upper Arm				Lower Arm			
		1				2				3			
Upper Arm Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
	3	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4	5	6
	4	4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
	5	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8

Table C

Score A	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	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	10	10
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	11	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

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Located Upper Arm Position:

Upper Arm Score: 2

Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Located Lower Arm Position:

Lower Arm Score: 1

Step 9: Located Wrist Position:

Wrist Score: 2

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 7-9 above,
located score in Table B

Step 11: Add Coupling Score
well fitting handle and mid range power grip, good: +0
acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, fair: +1
hand hold not acceptable but possible, poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, Unacceptable: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C
Add value from steps 10&11 to obtain Score B. find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C score

Step 13: Activity Score
+1 or more body parts are held for longer Than 1 minutes (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4X per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base.

Table C Score: 5 + Activity Score: 3 = RULA Score: 8

Gambar 7. Perhitungan REBA Welder Keempat

Berdasarkan tabel REBA, dapat dilihat bahwa tiga dari empat *welder* memiliki tingkat risiko tinggi yaitu 8-10 yang artinya perlu dilakukan investigasi dan perubahan perbaikan. Penyebab skor REBA tinggi adalah *welder* tidak atau kurang memahami risiko melakukan pengelasan dalam keadaan membungkuk atau jongkok (Joanda & Suhardi, 2017) (Silviana, 2019). Berikut adalah analisis dari hasil perhitungan sudut setiap bagian tubuh:

a. Leher

Sudut leher *welder* pertama adalah $29,81^\circ$, *welder* kedua sebesar $37,96^\circ$, *welder* ketiga sebesar $14,14^\circ$ dan *welder* ketiga sebesar $20,13^\circ$. Berdasarkan tabel REBA, sudut leher alamiah adalah $10-20^\circ$. Nilai sudut yang tinggi tersebut dapat menyebabkan nyeri.

b. Punggung

Sudut punggung pada *welder* pertama adalah sebesar $26,57^\circ$, *welder* kedua sebesar $25,65^\circ$, *welder* ketiga sebesar $7,11^\circ$, dan *welder* keempat sebesar $20,13^\circ$. Berdasarkan tabel REBA, sudut punggung alamiah adalah 0° . Nilai sudut yang besar tersebut dapat menyebabkan Musculoskeletal disorders (MSDs) pada punggung. Postur yang tidak alamiah dapat menyebabkan MSDs, pernyataan tersebut dikuatkan dengan data survei yang telah dilakukan kepada para pekerja di Eropa (Mutiah et al., 2013).

c. Kaki

Sudut kaki pada *welder* pertama adalah sebesar $164,91^\circ$, *welder* kedua sebesar $29,30^\circ$, *welder* ketiga sebesar $154,73^\circ$, dan *welder* keempat adalah sebesar $30,03^\circ$. Berdasarkan tabel REBA, sudut kaki alamiah adalah sebesar 0° . Kondisi kaki yang menekuk dalam waktu lama dapat menyebabnya nyeri pada otot. Maka diperlukan perbaikan sikap kerja atau postur kerja untuk meminimalisir terjadinya sakit akibat kerja pada kaki pekerja (Mutiah et al., 2013)(Middlesworth, 2012)(Ulfah et al., 2014).

d. Lengan Atas

Sudut lengan atas *welder* pertama adalah sebesar $63,41^\circ$, *welder* kedua sebesar $52,84^\circ$, *welder* ketiga sebesar $57,27^\circ$ dan *welder* keempat sebesar $36,21^\circ$. Berdasarkan tabel REBA, sudut lengan atas alamiah adalah sebesar $0-20^\circ$. Menurut Ulfah dkk. (2014), penyebab sakit pada lengan bagian atas adalah pekerjaan yang dilakukan monoton dan berulang dengan postur tubuh yang tidak baik (N. Ulfah, S. Harwanti, and P. J. Nurcahyo, 2014).

e. Lengan Bawah

Sudut lengan bawah *welder* pertama adalah sebesar $35,53$ derajat, *welder* kedua sebesar $100,20^\circ$, *welder* ketiga sebesar $78,52^\circ$ dan *welder* keempat sebesar $79,53^\circ$. Berdasarkan tabel REBA, sudut alamiah lengan bawah adalah sebesar $60-100^\circ$. Besar sudut lebih dari $10-60^\circ$ bagian lengan bawah tidak direkomendasikan (Middlesworth, 2012).

f. Pergelangan Tangan

Besar sudut telapak tangan pada *welder* pertama adalah $17,62^\circ$, *welder* kedua sebesar $38,36^\circ$, *welder* ketiga sebesar $14,80^\circ$ dan *welder* keempat sebesar $16,96^\circ$. Berdasarkan tabel REBA, sudut alamiah pergelangan tangan adalah $0-15^\circ$. Besar sudut lebih dari $0^\circ-15^\circ$ pada bagian pergelangan tangan maka tidak direkomendasikan. Jika dilakukan dalam jangka waktu yang lama, maka dapat berakibat timbulnya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Mutiah et al., 2013)(Middlesworth, 2012)(Ulfah et al., 2014).

Pada *welder* 1, postur kerja berbahaya karena kaki pekerja jongkok. Hal tersebut karena *welder* melakukan pengelasan dengan posisi jongkok. Pengelasan dilakukan dengan jongkok disebabkan oleh tiang panjang yang terlalu pendek.

Pada *welder* kedua, postur kerja berbahaya karena *welder* terlalu membungkuk saat melakukan pengelasan. Sehingga menyebabkan nilai sudut leher dan punggung menjadi tinggi. *Welder* melakukan pengelasan dengan bungkuk karena tinggi tiang pancang tidak sesuai dengan tinggi *welder*.

Pada *welder* ketiga, postur kerja berbahaya karena *welder* melakukan pengelasan dengan posisi jongkok sehingga menyebabkan nilai sudut pada bagian kaki tinggi. Pengelasan dilakukan dengan jongkok disebabkan oleh tiang panjang yang terlalu pendek.

Pada *welder* keempat, postur kerja berbahaya karena *welder* terlalu membungkuk saat melakukan pengelasan. Sehingga menyebabkan nilai sudut leher dan punggung menjadi tinggi. *Welder* melakukan pengelasan dengan bungkuk karena tinggi tiang pancang tidak sesuai dengan tinggi *welder*.

2. Nordic Body Map (NBM)

Pengolahan kuesioner *nordic body map* di *welder* di PT. XYZ pada proyek pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Peaker dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 1. Perhitungan Kuesioner *Nordic Body Map*

Posisi Keluhan		Skoring															
		Welder 1				Welder 2				Welder 3				Welder 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	Leher	✓				✓				✓				✓			
1	Tengkuk	✓				✓				✓						✓	
2	Bahu kiri				✓	✓				✓				✓			
3	Bahu kanan	✓				✓				✓				✓			
4	Lengan atas kiri			✓		✓				✓					✓		
5	Punggung	✓				✓				✓				✓			
6	Lengan atas kanan	✓				✓				✓				✓			
7	Pinggang	✓				✓										✓	
8	Pinggul	✓				✓				✓					✓		
9	Pantat	✓				✓				✓				✓			
10	Siku kiri	✓				✓				✓				✓			
11	Siku kanan	✓				✓				✓				✓			
12	Lengan bawah kiri	✓				✓				✓				✓			
13	Lengan bawah	✓				✓				✓				✓	✓		
	kanan	✓				✓				✓							
14	Pergelangan tangan kiri			✓		✓				✓					✓		
15	Pergelangan tangan kanan	✓				✓				✓					✓		
16	Tangan kiri		✓			✓				✓				✓			
17	Tangan kanan	✓				✓				✓				✓			
18	Paha kiri		✓			✓				✓					✓		
19	Paha kanan		✓			✓				✓					✓		
20	Lutut kiri	✓				✓						✓		✓			
21	Lutut kanan		✓			✓						✓		✓			
22	Betis kiri	✓				✓						✓			✓		
23	Betis kanan	✓				✓				✓					✓		

		Skoring															
		Welder 1				Welder 2				Welder 3				Welder 4			
Posisi	Keluhan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
25	Pergelangan kaki kanan	✓				✓				✓				✓			
26	Kaki kiri	✓				✓				✓				✓			
27	Kaki kanan	✓				✓				✓				✓			
Total					52				33				40				43

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat hasil skor NBM *welder 1* memiliki skor 53, *welder 2* memiliki skor 33, *welder 3* memiliki skor 40 dan *welder 4* memiliki skor NBM 43. Artinya *welder 1* masuk dalam tingkat klasifikasi sedang yaitu mungkin diperlukan tindakan di kemudian hari. Sedangkan *welder 2, 3* dan *4* berada pada tingkat risiko rendah yaitu belum diperlukan adanya tindakan perbaikan. Skor NBM tersebut termasuk kedalam skala likert 1 dengan kategori skor 28-49 dimana artinya skor tersebut termasuk kedalam tingkat berisiko rendah serta belum diperlukan adanya tindakan perbaikan. Namun jika di *break down* berdasarkan indikator pada NBM, para pekerja pengelasan mengalami keluhan pada bahu kanan, lengan atas, pergelangan tangan, tengkuk, dan pinggang. Pekerja pengelasan melakukan pengelasan dengan postur membungkuk atau jongkok dalam waktu 30-45 menit. Dan dalam sehari dapat melakukan pengelasan beberapa kali. Hal tersebut dapat menyebabkan nyeri leher, pinggang dan lengan. Selanjutnya hasil analisis *tree diagram*, didapatkan hasil bahwa perlu dilakukan perbaikan postur kerja ketika *welder* melakukan pengelasan dengan membungkuk dan jongkok dalam waktu lama. Penyebab hasil analisis *tree diagram* tersebut adalah sebagai berikut:

a. Kelelahan

Risiko yang dapat ditimbulkan akibat kelelahan adalah motivasi kerja menurun, kualitas kerja rendah, turunnya performansi, rendahnya produktivitas kerja, menimbulkan sakit akibat kerja, terjadi kesalahan dalam bekerja dan terjadi kecelakaan kerja. Penyebab kelelahan kerja adalah pekerjaan yang bersifat monoton dan berulang-ulang. Usulan yang dapat diberikan adalah istirahat yang cukup. Upaya mengurangi kelelahan kerja pada pekerja dengan cara memberikan waktu istirahat yang cukup.

b. Tinggi Tubuh Pekerja Tidak Sesuai

Tinggi pekerja tidak sesuai dengan tinggi tiang pancang yang harus disambung. Hal tersebut menyebabkan timbulnya postur kerja yang kurang baik dan tidak aman. Jika sistem kerja di tempat kerja tersebut kurang baik atau kurang sehat maka akan menyebabkan kecelakanaan kerja yang dikarenakan pekerja akan melakukan pekerjaan dalam kondisi yang tidak aman. Usulan yang dapat diberikan adalah tinggi tiang pancang yang akan dilas disesuaikan dengan tinggi *welder* untuk perbaikan sikap kerja. Untuk menurunkan tingkat risiko dalam suatu pekerjaan, maka diperlukan adanya perubahan untuk perbaikan sikap kerja.

c. Postur Kerja Salah

Postur kerja yang salah berbahaya karena dapat menyebabkan cedera musculoskeletal. Solusi yang dapat diberikan adalah pekerja memperbaiki postur kerja, yaitu melakukan pengelasan dengan badan tegap. Perbaikan sikap kerja menyebabkan terjadi penurunan keluhan musculoskeletal (Dewi et al., 2019).

d. Tidak Ada Penentuan Tinggi

Tidak ada SOP untuk tinggi tiang pancang yang akan dilas. Sehingga tiang pancang terkadang terlalu pendek dan menyebabkan *welder* harus jongkok dan membungkuk saat pengelasan. Posisi kerja yang membungkuk dan dilakukan secara berulang, berakibat pada keluhan

muskuloskeletal. Usulan yang diberikan yaitu pembuatan SOP untuk tinggi tiang pancang yang akan dilas. Adanya SOP kerja bermanfaat sebagai pedoman serta pengarah operator dalam melakukan kerja.

e. Tidak Ada Kursi Untuk Duduk Pekerja

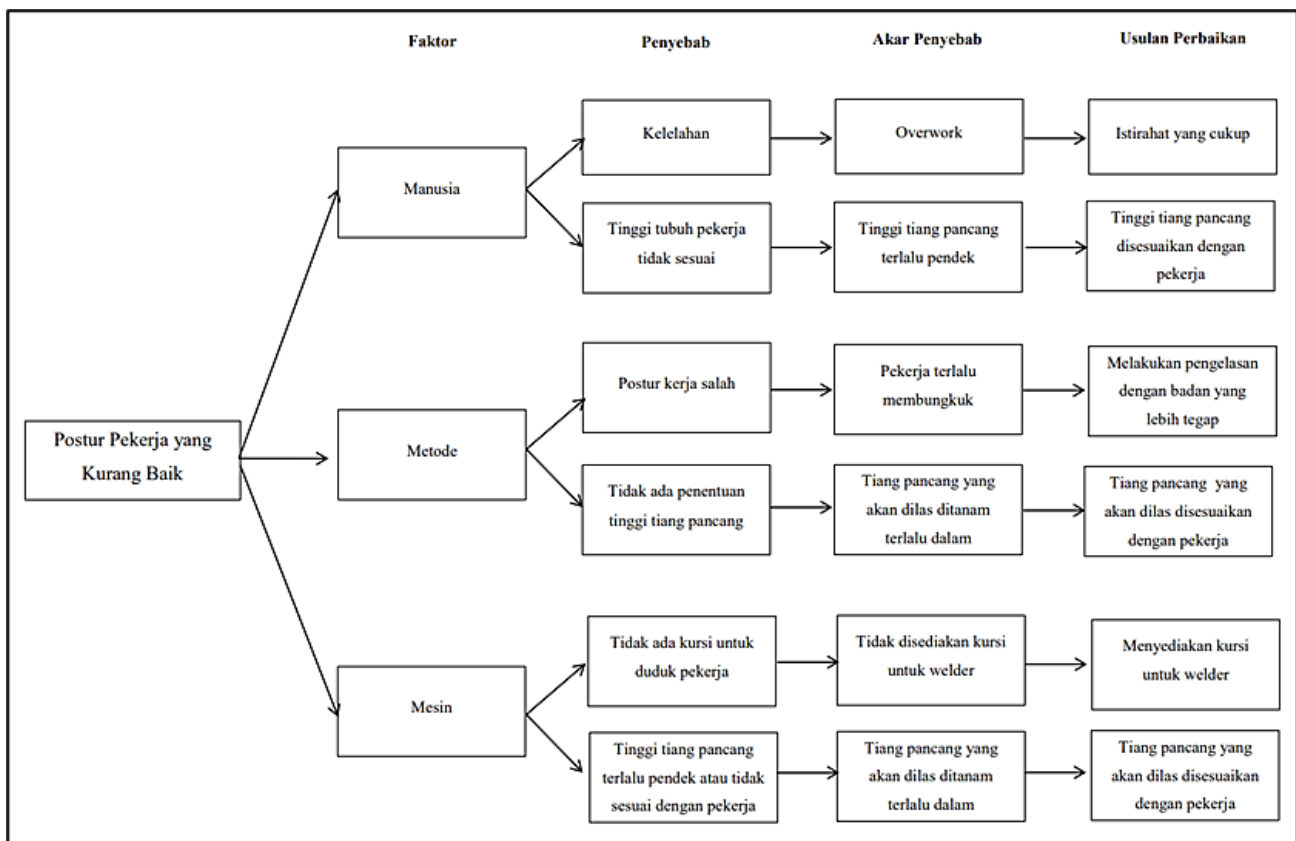
Tiang pancang yang harus dilas terkadang terlalu pendek dan tidak disediakan kursi kecil untuk *welder*, sehingga *welder* melakukan pengelasan dengan posisi jongkok. Kondisi jongkok saat pengelasan berpotensi adanya bahaya nyeri tulang punggung dan kecelakaan kerja. Usulan yang diberikan yaitu menyediakan kursi untuk *welder*.

f. Tinggi Tiang Pancang Terlalu Pendek atau Tidak Sesuai dengan Pekerja

Tinggi tiang pancang terlalu pendek dan tidak sesuai dengan tinggi *welder*, sehingga *welder* harus melakukan pengelasan dengan posisi jongkok atau membungkuk. Posisi yang tidak ergonomis dan menggunakan aktivitas tulang punggung belakang tersebut, dapat memicu risiko keluhan musculoskeletal disorder. Usulan yang diberikan adalah tiang pancang yang akan dilas disesuaikan dengan tinggi *welder*, hal ini dapat dilakukan dengan pembuatan SOP. Adanya SOP kerja bermanfaat sebagai pedoman serta pengarah operator dalam melakukan kerja.

3. Tree diagram.

Selanjutnya Analisis *tree diagram* dilakukan untuk mengetahui sebab permasalahan dan solusi yang dapat dilakukan untuk melakukan perbaikan. Masalah yang perlu dianalisis adalah postur kerja *welder* yang kurang baik sehingga menimbulkan keluhan sakit akibat kerja. Penentuan solusi dilakukan dengan diskusi bersama ahli K3. Hasil analisis tree diagram dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 8. Tree Diagram Penyebab Postur Kerja Kurang Baik

Berdasarkan gambar 8, dapat dilihat bahwa penyebab postur kerja yang kurang baik adalah kelelahan, tinggi tubuh pekerja yang tidak sesuai, postur kerja yang salah, tidak ada penentuan tinggi

tiang pancang, tidak ada kursi untuk duduk pekerja, dan tinggi tiang pancang terlalu pendek atau tidak sesuai dengan pekerja. Dan akar penyebab dari postur kerja yang kurang baik adalah *overwork*, tinggi tiang pancang terlalu pendek, pekerja terlalu membungkuk, tiang pancang yang akan dilas ditanam terlalu dalam, tidak disediakan kursi untuk *welder*, dan tiang pancang yang akan dilas ditanam terlalu dalam. Sedangkan usulan perbaikan dari akar penyebab tersebut adalah istirahat yang cukup, tinggi tiang pancang disesuaikan dengan pekerja, melakukan pengelasan dengan badan yang lebih tegap, tiang pancang yang akan dilas disesuaikan dengan pekerja, menyediakan kursi untuk *welder*, dan tiang pancang yang akan dilas disesuaikan dengan pekerja. Faktor penyebab yang digunakan hanya tiga yaitu Manusia, Metode dan Mesin. Karena hanya tiga faktor tersebut yang berhubungan dengan postur kerja. Dua faktor yang tidak digunakan yaitu material dan uang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu hasil perhitungan REBA pada *welder* pertama adalah sebesar 10, *welder* kedua sebesar 9, *welder* ketiga sebesar 7, dan *welder* keempat adalah 8. Nilai REBA 8, 9 dan 10 berada pada tingkat risiko tinggi yang artinya perlu dilakukan investigasi dan perubahan perbaikan. Sedangkan nilai REBA 7 memiliki tingkat risiko sedang yang artinya perlu dilakukan investigasi lanjutan serta perubahan postur. Hasil skor *nordic body map* untuk *welder* 1 adalah sebesar 52, *welder* 2 sebesar 33, *welder* 3 sebesar 40 dan *welder* 4 sebesar 43. Berdasarkan tabel klarifikasi tingkat risiko NBM, *welder* 1 masuk dalam kategori sedang yaitu mungkin perlu dilakukan tindakan perbaikan. *Welder* 2 dan 3 masuk dalam kategori rendah yaitu tidak perlu dilakukan perbaikan. Namun pada kuesioner NBM, pekerja mengisi keluhan sakit pada beberapa bagian tubuh. Berdasarkan keluhan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa postur kerja yang dilakukan oleh *welder* kurang baik. Usulan perbaikan untuk meminimalisir risiko sakit akibat kerja adalah istirahat yang cukup, menyesuaikan tinggi tiang pancang yang akan dilas dengan tinggi *welder*, *welder* melakukan pengelasan dengan badan yang lebih tegap, dan menyediakan kursi untuk *welder*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT XYZ yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian. Dan terima kasih juga kepada teman-teman mahasiswa dan dosen di Sumbawa yang telah membantu dalam melakukan penelitian.

REFERENSI

- Adiasa, I., Hudaningsih, N., Amirul, M., & Rohman, S. A. (2022). Further Study on an Electric Bike Using a Cycling Posture Analysis, Universal Design, And Finite Element Simulation. *3rd Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 557–571. <https://doi.org/10.46254/ap03.20220093>
- Adiasa, I., Hudaningsih, N., Utami, P. S., & Rohman, S. A. (2022). Design Of Masin Maker Based On Work Posture Analysis, Kansei Engineering And Value Engineering. *3rd Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 572–582. <https://doi.org/10.46254/ap03.20220095>
- Ahmad, N. P., Hidayat, R., & Hamdani, R. (2020). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rula Pada Operator Las Di Bengkel Las Sumber Jaya Bekasi, Jawa Barat. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 59–63.
- Dewi, K. A. C., Tirtayasa, K., & Handari, L. M. I. S. (2019). Sikap Kerja Lebih Ergonomis Menurunkan Gaya Kompresi Tulang Belakang dan Keluhan Muskuloskeletal serta

- Meningkatkan Produktivitas. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 5(2), 90. <https://doi.org/10.24843/jei.2019.v05.i02.p06>
- Hanif, N. A. (2020). *Upaya Pencegahan Penyakit Akibat Kerja Pada Perawat Di Ruang Inap*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31219/osf.io/jxfcr>
- Jalajuwita, R. N., & Paskarini, I. (2015). Hubungan Posisi Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Unit Pengelasan PT. X Bekasi. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(1), 33–42. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v4i1.2015.33-42>
- Joanda, A. D., & Suhardi, B. (2017). Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA untuk Mengurangi Resiko Cedera pada Operator Mesin Binding di PT. Solo Murni Boyolali. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2017*, 72–76.
- Middlesworth, M. (2012). A Step-by-Step Guide Rapid Entire Body Assessment (REBA). In *Ergonomics Plus Inc. Ergonomics Plus Inc.* <https://ergo-plus.com/reba-assessment-tool-guide/>
- Mutiah, A., Setyaningsih, Y., & Jayanti, S. (2013). Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (Msds) Dengan The Briefm Survey Dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan Msds Pembuat Wajan Di Desa Cepogo Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(2), 18726.
- Pramono, T. S. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Pada Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 1(6), 580–589. <https://doi.org/10.31933/jimt.v1i6.216>
- Purbasari, A. (2019). Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Muskuloskeletal. *Sigma Teknika*, 2(2), 143. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2064>
- Rahman, D., Adiasa, I., Hudaningsih, N., & Utami, S. F. (2023). Metode Yang Terdapat Dibidang Ergonomi Digunakan Untuk Menentukan Tingkat Risiko Postur Kerja Dan Digunakan Secara Cepat Dalam Menilai Posisi Kerja . *UTS Student Conference*, 1(2), 240–249. <https://conference.uts.ac.id/index.php/Student/article/view/575>
- Shobur, S., Maksuk, & Sari, F. I. (2019). Faktor Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Tenun Ikat Di Kelurahan Tuan Kentang Kota Palembang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(2), 113–122.
- Silviana, N. A. (2019). Penilaian Postur Kerja Pekerja Dengan Menggunakan Metode REBA dan Biomekanika (Studi Kasus PT. XY Di Bagian Packing). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)*, 2(2), 10–16. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/juriti/article/view/586>
- Ulfah, N., Harwanti, S., & Nurcahyo, P. J. (2014). Sikap Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Laundry. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol.*, 8(7), 313–318. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.371>
- Walid, A., Putra, E. P., & Asiyah. (2019). Pembelajaran Biologi Menggunakan Problem Solving Disertai Diagram Tree Untuk Memberdayakan Tree Diagram To Empower Logical Thinking and. *Indonesian Journal of Integrated Science Education (IJIS Edu)*, 1(1), 1–6.
- Zulhelmi, Mulyati, D., & Fahlevi, D. S. (2022). ANALISIS POSTUR KERJA PADA BENGKEL LAS DENGAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) DI CV. TUWAH TEUKA ACEH BARAT DAYA. *Karya Ilmiah Fakultas Teknik (KIFT)*, 2(4), 191–198.