

EVALUASI BEBAN KERJA PADA AREA FABRICATION WORKSHOP MENGGUNAKAN PENDEKATAN CARDIOVASCULAR LOAD (%CVL) DAN METODE DRAWS

¹Arda Tri Melia, ²Nofirza, ³Melfa Yola, ⁴Misra Hartati, ⁵Anwardi

¹²³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan

Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No.155 Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: 11950224795@students.uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Kinerja karyawan merupakan salah satu indikator evaluasi kinerja perusahaan terkait tanggung jawab dan tugas yang diberikan. PT. XYZ merupakan perusahaan konstruksi yang memiliki satu *fabrication workshop* tempat proses pembuatan *pipe concrete support* dan pembuatan *pipe spool* untuk dibawa ke lokasi kerja. Pekerjaan yang harus dilakukan tidak sebanding dengan jumlah pekerja yang bekerja di *fabrication workshop* mengakibatkan pekerja harus lembur demi menyelesaikan pekerjaan tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung beban kerja fisik maupun mental pekerja area *fabrication workshop* PT. XYZ. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cardiovascular load* dengan cara mengukur denyut nadi pekerja dan metode *defence research agency workload scale* (DRAWS) untuk menghitung beban kerja mental dengan melakukan penyebaran kuesioner DRAWS kepada para pekerja. Hasil dari penelitian diketahui bahwa beban kerja fisik dan mental tertinggi terjadi pada pekerja pembuatan *pipe spool*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi evaluasi bagi perusahaan dan penelitian lanjutan dalam mengembangkan metode evaluasi beban kerja yang lebih baik di lingkungan kerja.

Keywords: Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, *Fabrication Workshop*, CVL, DRAWS.

1 PENDAHULUAN

Kinerja karyawan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu perusahaan. Kinerja pegawai mengacu pada tingkat hasil kerja kuantitatif dan kualitatif yang mampu dicapai pegawai dalam melaksanakan tugasnya. Oleh karena itu, kinerja merupakan bahan yang dapat dijadikan sebagai evaluasi perusahaan karena penting bagi perusahaan untuk mengevaluasi kinerja karyawan agar karyawan dapat meningkatkan kualitas dan pengetahuannya terkait tanggung jawab dan tugas yang diberikan.

Beban kerja adalah usaha dari seorang pekerja untuk memenuhi tugas dari pekerjaannya. Sedangkan kapasitas adalah kemampuan dari pekerja tersebut. Beban kerja disebabkan oleh tekanan pekerjaan seperti beban fisik dan mental yang merupakan tanggung jawab pekerja. Perusahaan bertanggung jawab besar terhadap perhitungan beban kerja pekerjanya untuk menjaga agar kinerja pegawainya tetap baik.

PT. XYZ memiliki satu *fabrication workshop*. Pada *fabrication workshop* terdapat proses pembuatan *pipe concrete support* dan perakitan *pipe spool* untuk dibawa ke lokasi kerja. Pekerjaan yang harus dilakukan tidak sebanding dengan jumlah pekerja yang bekerja di *fabrication workshop* mengakibatkan pekerja harus lembur demi menyelesaikan pekerjaan tepat waktu. Total jam kerja lembur pada area *fabrication workshop* adalah yang paling tinggi yaitu 1050 jam di tahun 2021 dibandingkan dengan area yang lainnya. Ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Jam Lembur PT. XYZ Tahun 2021

Bulan	Jam Lembur (jam)				
	Area Fabrication Workshop	Area 6 (3R-20A)	Area 4 (5M-10A)	Area 5 (3Q-63A)	Area 1 (3S-53A)
Januari	77	69	67	75	73
Februari	95	81	85	78	81
Maret	94	82	78	82	75
April	87	79	81	75	76
Mei	78	68	70	73	69
Juni	97	79	74	79	83
Juli	90	81	78	80	77
Agustus	79	74	74	70	69
September	91	80	78	79	79
Oktober	87	76	82	78	79
November	88	76	72	74	71
Desember	87	75	78	69	73
Total	1050	920	917	912	905

Dengan melihat perbandingan total jam lembur diatas dapat dilihat para pekerja khususnya area *fabrication workshop* tempat pembuatan *pipe concrete support* dan pembuatan *pipe spool* di PT. XYZ memiliki total jam lembur yang paling tinggi.

Pekerjaan yang dilakukan oleh para pekerja di area *Fabrication Workshop* tergolong pekerjaan kasar dan berat yang mengolah bahan baku menjadi *pipe concrete support* dan merakit pipa menjadi *pipe spool*. Berdasarkan permasalahan ini perlu dilakukan kajian tentang beban kerja baik fisik maupun mental pekerja di PT. XYZ dengan menggunakan pendekatan *Cardiovascular Load (%CVL)* untuk pengukuran beban kerja fisik dan *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)* untuk pengukuran beban kerja mental.

2 TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendekatan *Cardiovascular Load (%CVL)*

Pengukuran beban kerja dengan pendekatan ini dilakukan dengan cara menghitung denyut nadi bekerja dan denyut nadi istirahat para pekerja dengan menggunakan oksimeter.

Cardiovascular Load (%CVL) merupakan pendekatan perkiraan untuk mengklasifikasikan beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi saat bekerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum [4].

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}}$$

Keterangan:

Denyut nadi maksimum (laki-laki) = 220 – usia

Denyut nadi maksimum (perempuan) = 200 - usia

Hasil perhitungan %CVL yang telah diperoleh selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan pada tabel klasifikasi berikut:

%CVL	Klasifikasi %CVL
≤ 30%	Tidak terjadi kelelahan pada pekerja
30 s.d ≤ 60%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
60 s.d ≤ 80%	Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
80 s.d ≤ 100%	Diperlukan tindakan perbaikan segera
%CVL > 100%	Aktivitas kerja tidak diperbolehkan dilakukan

B. Metode *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)*

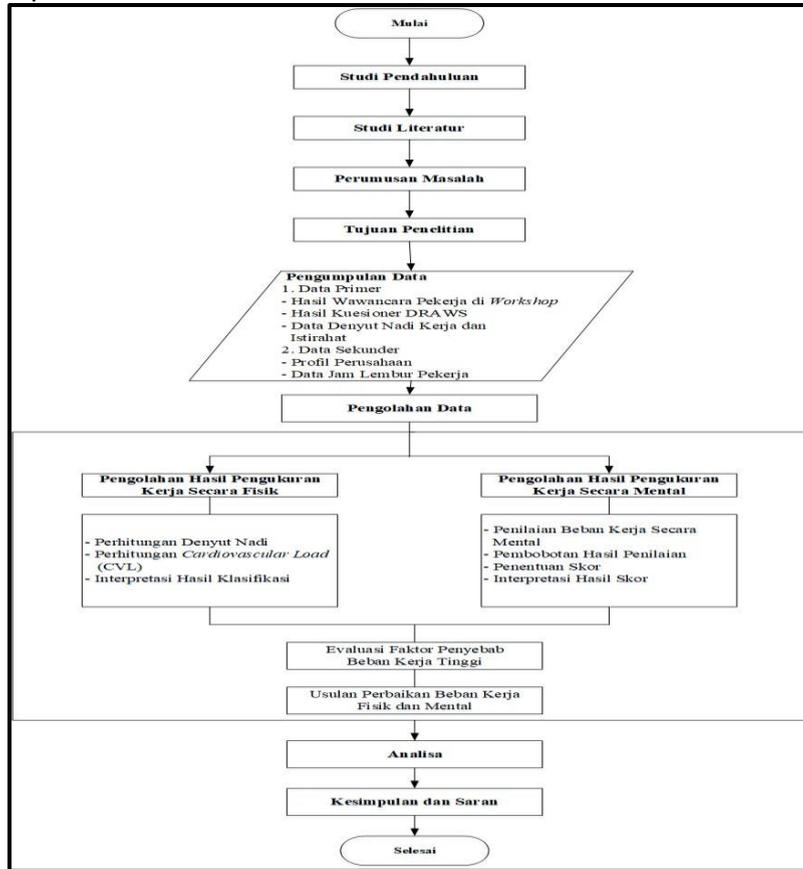
Metode *DRAWS* adalah sebuah pendekatan penilaian beban kerja multidimensi yang memiliki empat variabel yang digunakan yaitu *Input Demand* (terkait dengan perolehan informasi dari sumber eksternal yang diamati), *Central Demand* (terkait dengan penafsiran informasi, proses

mental, dan pengambilan keputusan terhadap tugas), *Output Demand* (terkait dengan tindakan

fisik atau lisan dalam menjalankan tugas), dan *Time Pressure* (terkait dengan tekanan waktu yang mempengaruhi karyawan untuk bertindak dengan cepat) [1].

3 METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian menggambarkan serangkaian tahapan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir penelitian.



Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Beban Kerja Fisik dengan Cardiovascular Load (%CVL)

Berikut ini merupakan tabel data denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja, dan denyut nadi maksimum pekerja pembuatan *pipe spool* yang telah diukur menggunakan oksimeter.

Tabel 2. Hasil Perhitungan DNI, DNK, dan DN Maksimum Pekerja Pembuatan *Pipe Spool*

No	Nama	Umur (thn)	DNI (denyut/menit)	DNK (denyut/menit)	DNM (denyut/menit)
1	Asril Ilyas	60	68,50	125	160
2	Febri Ardianto	36	80	136	184
3	Andri Yoserma	32	82	139,67	188
4	Marlius	45	68,83	127,17	175
5	Fadli Yosman	30	79,50	139	190
6	M.irfan	22	87,50	145,67	198
7	Dhanild Irawan	32	74,33	138,67	188
8	Zulkarnain	58	66,67	124,50	162
9	Robby Fauzanna	35	71,17	133,50	185
10	Erwin Pribadi	42	69,33	131,33	178

Perhitungan persentase CVL diperlihatkan pada tabel 3. Dibawah ini

Tabel 3. Hasil Perhitungan %CVL pada Pekerja Pembuatan *Pipe Spool*

No	Nama	Umur (thn)	%CVL	Keterangan
1	Asril Ilyas	60	61,75	Kerja dalam waktu singkat
2	Febri Ardianto	36	53,85	Diperlukan perbaikan
3	Andri Yoserma	32	54,40	Diperlukan perbaikan
4	Marlius	45	54,95	Diperlukan perbaikan
5	Fadli Yosman	30	53,85	Diperlukan perbaikan
6	M.irfan	22	52,64	Diperlukan perbaikan
7	Dhaniild Irawan	32	56,60	Diperlukan perbaikan
8	Zulkarnain	58	60,66	Kerja dalam waktu singkat
9	Robby Fauzanna	35	54,76	Diperlukan perbaikan
10	Erwin Pribadi	42	57,06	Diperlukan perbaikan

Pada tabel 3. diatas diketahui bahwa pekerja pembuatan *pipe spool* pertama yaitu Asril Ilyas memiliki nilai persentase CVL terbesar yaitu 61,75% yang dikategorikan dapat bekerja dalam waktu singkat karena nilai persentase CVL berada diantara rentang 60 s.d ≤ 80%.

Berikut ini merupakan tabel data denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja, dan denyut nadi maksimum pekerja pembuatan *pipe concrete support*:

Tabel 4. Hasil Perhitungan DNI, DNK, dan DN Maksimum Pekerja Pembuatan *Pipe Concrete Support*

No	Nama	Umur (thn)	DNI (denyut/menit)	DNK (denyut/menit)	DNM (denyut/menit)
1	Galuh Felix Riber	21	90,50	149,17	199
2	Nirambe	58	70,50	124,67	162
3	Yuhardinso	49	71,67	128	171
4	Sarif Priadi	29	81,83	140,50	191
5	Atriono Handoyo	26	82,83	143,83	194
6	Reko Panjaitan	46	72,33	129,17	174
7	Alkautsar	38	75,67	131,67	182
8	Budi Hartono	52	70,83	122,50	168
9	Riky Anggola	26	81,33	137,83	194
10	Polin Nainggolan	36	77,50	129,67	184

Perhitungan persentase CVL diperlihatkan pada tabel 5. Dibawah ini

Tabel 5. Hasil Perhitungan %CVL pada Pekerja Pembuatan *Pipe Concrete Support*

No	Nama	Umur (thn)	%CVL	Keterangan
1	Galuh Felix Riber	21	54,07	Diperlukan perbaikan
2	Nirambe	58	59,20	Diperlukan perbaikan
3	Yuhardinso	49	56,71	Diperlukan perbaikan
4	Sarif Priadi	29	53,74	Diperlukan perbaikan
5	Atriono Handoyo	26	54,87	Diperlukan perbaikan
6	Reko Panjaitan	46	55,90	Diperlukan perbaikan
7	Alkautsar	38	52,66	Diperlukan perbaikan
8	Budi Hartono	52	53,17	Diperlukan perbaikan
9	Riky Anggola	26	50,15	Diperlukan perbaikan
10	Polin Nainggolan	36	48,98	Diperlukan perbaikan

Dilihat dari rekapitulasi hasil perhitungan %CVL pekerja pembuatan *pipe concrete support* diatas, dapat disimpulkan bahwa pekerja pembuatan *pipe concrete support* yang ke-2 yaitu Nirambe memiliki nilai persentase CVL terbesar yaitu 59,20 dengan kategori diperlukan perbaikan karena nilai persentase CVL berada pada rentang 30 s.d ≤ 60%.

B. Hasil Pengukuran Beban Kerja Mental dengan Metode Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)

1. Penilaian Beban Kerja Terhadap Variabel DRAWS Pekerja Pembuatan Pipe Spool

Penilaian ini didapatkan dari rata-rata kuesioner penilaian beban kerja secara mental dengan variabel DRAWS yang telah disebarakan.

Dibawah ini merupakan rekapitulasi hasil penilaian dari kuesioner yang telah diisi oleh pekerja pembuatan pipe spool.

Tabel 6. Hasil Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS Pekerja Pembuatan Pipe Spool

Penilaian Beban Kerja Terhadap Variabel DRAWS					
No	Nama	Variabel			
		ID (%)	CD (%)	OD (%)	TP (%)
1	Asril Ilyas	52	60	55	61,67
2	Febri Ardianto	60,67	68	60	59
3	Andri Yoserma	67,33	76,33	66	67,67
4	Marlius	45	61,67	61,5	57
5	Fadli Yosman	62,67	75	72	73,33
6	M.irfan	60	77	73	74,33
7	Dhanild Irawan	59	77,67	70	75
8	Zulkarnain	49,67	65	58,5	65,33
9	Robby Fauzanna	50,67	70,33	60,5	74,33
10	Erwin Pribadi	64,67	78	69	78,33

2. Pembobotan Tingkat Kepentingan pada Variabel DRAWS

Setelah penilaian beban kerja dilakukan, dilanjutkan dengan melakukan pembobotan tingkat kepentingan variabel DRAWS oleh para responden yang sama setelah berdiskusi dengan pihak peneliti.

Tabel 7. Pembobotan Terhadap Tingkat Kepentingan Variabel DRAWS Pekerja Pembuatan Pipe Spool

Pembobotan Terhadap Tingkat Kepentingan Variabel DRAWS					
No	Nama	Variabel			
		ID (%)	CD (%)	OD (%)	TP (%)
1	Asril Ilyas	25	30	20	25
2	Febri Ardianto	27	35	16	22
3	Andri Yoserma	20	40	20	20
4	Marlius	15	30	25	30
5	Fadli Yosman	20	33	20	27
6	M.irfan	10	30	30	30
7	Dhanild Irawan	20	30	25	25
8	Zulkarnain	15	35	20	30
9	Robby Fauzanna	10	30	20	40
10	Erwin Pribadi	20	30	20	30

3. Penentuan Skor Beban Kerja Menggunakan Metode DRAWS

Skor beban kerja ditentukan dengan mengalikan hasil penilaian beban kerja para pekerja pembuatan pipe spool dengan bobot tingkat kepentingan variabel beban kerja.

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan skor beban kerja pekerja pembuatan pipe spool.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Skor Beban Kerja Pekerja Pembuatan Pipe Spool

No	Nama	ID	CD	OD	TP	Jumlah	Rerata (%)	Kategori
1	Asril Ilyas	1300	1800	1100	1541,75	5741,75	57,42	Optimal Load
2	Febri Ardianto	1638	2380	960	1298	6276	62,76	Overload
3	Andri Yoserma	1346,67	3053,33	1320	1353,33	7073,33	70,73	Overload
4	Marlius	675	1850	1537,5	1710	5772,5	57,73	Optimal Load

No	Nama	ID	CD	OD	TP	Jumlah	Rerata (%)	Kategori
5	Fadli Yosman	1253,33	2475	1450	1980	7158,33	71,58	Overload
6	M.irfan	600	2310	2190	2230	7330	73,3	Overload
7	Dhanild Irawan	1180	2330	1750	1875	7135	71,35	Overload
8	Zulkarnain	745	2275	1170	1960	6150	61,5	Overload
9	Robby Fauzanna	506,67	2110	1210	2973,33	6800	68	Overload
10	Erwin Pribadi	1293,33	2340	1380	2350	7363,33	73,63	Overload

Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa pekerja pembuatan *pipe spool* yang ke-10 yaitu Erwin Pribadi memiliki nilai beban kerja mental tertinggi yaitu sebesar 73,63% dengan kategori *overload* karena rerata beban kerja > 60%.

4. Penilaian Beban Kerja Terhadap Variabel DRAWS Pekerja Pembuatan *Pipe Concrete Support*

Penilaian ini didapatkan dari rata-rata kuesioner penilaian beban kerja secara mental dengan variabel DRAWS yang telah disebarakan.

Dibawah ini merupakan rekapitulasi hasil penilaian dari kuesioner yang telah diisi oleh pekerja pembuatan *pipe concrete support*.

Tabel 9. Hasil Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS Pekerja Pembuatan *Pipe Concrete Support*

Penilaian Beban Kerja Terhadap Variabel DRAWS					
No	Nama	Variabel			
		ID (%)	CD (%)	OD (%)	TP (%)
1	Galuh Felix Riber	52,67	67,67	74,5	76
2	Nirambe	43,33	56,67	65	61,67
3	Yuhardinso	37,33	51	65,5	68
4	Sarif Priadi	50	61,67	76	72,33
5	Atriono Handoyo	60	64,33	70,5	74
6	Reko Panjaitan	46,67	53,33	65	72,67
7	Alkautsar	33,33	48,33	62,5	67,33
8	Budi Hartono	46,67	68,33	70	71,67
9	Riky Anggola	55,33	63,33	66,5	70,67
10	Polin Nainggolan	42,67	70,67	75,5	76

5. Pembobotan Tingkat Kepentingan pada Variabel DRAWS

Setelah penilaian beban kerja dilakukan, dilanjutkan dengan melakukan pembobotan tingkat kepentingan variabel DRAWS oleh para responden yang sama setelah berdiskusi dengan pihak peneliti.

Tabel 10. Pembobotan Terhadap Tingkat Kepentingan Variabel DRAWS Pekerja Pembuatan *Pipe Concrete Support*

Pembobotan Terhadap Tingkat Kepentingan Variabel DRAWS					
No	Nama	Variabel			
		ID (%)	CD (%)	OD (%)	TP (%)
1	Galuh Felix Riber	20	20	30	30
2	Nirambe	15	20	30	35
3	Yuhardinso	10	20	35	35
4	Sarif Priadi	15	25	35	25
5	Atriono Handoyo	20	22	28	30
6	Reko Panjaitan	20	22	25	33
7	Alkautsar	20	22	28	30
8	Budi Hartono	15	25	25	35
9	Riky Anggola	18	26	27	29
10	Polin Nainggolan	10	27	28	35

6. Penentuan Skor Beban Kerja Menggunakan Metode DRAWS

Skor beban kerja ditentukan dengan mengalikan hasil penilaian beban kerja para pekerja pembuatan *pipe spool* dengan bobot tingkat kepentingan variabel beban kerja.

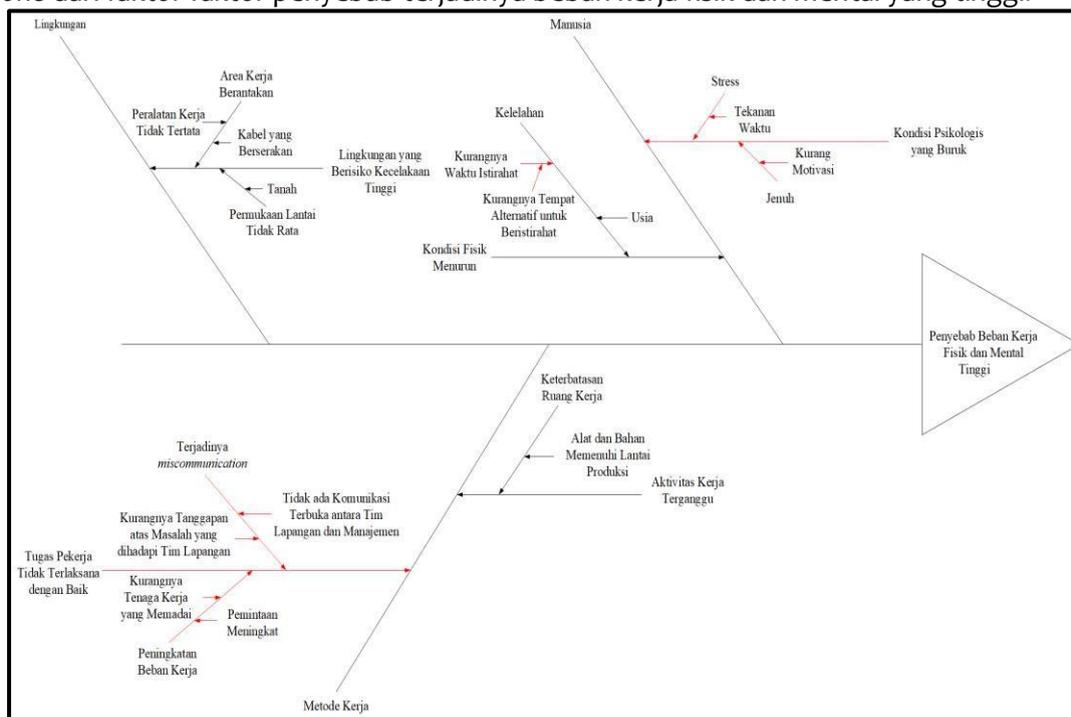
Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan skor beban kerja pekerja pembuatan *pipe concrete support*.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Skor Beban Kerja Pekerja Pembuatan *Pipe Concrete Support*

No	Nama	ID	CD	OD	TP	Jumlah	Rerata (%)	Kategori
1	Galuh Felix Riber	1053,4	1353,4	2235,00	2280,00	6921,8	69,22	Overload
2	Nirambe	650,00	1133,33	1950,00	2158,33	5892	58,92	Optimal Load
3	Yuhardinso	373,33	1020,00	2292,50	2380,00	6066	60,66	Overload
4	Sarif Priadi	750,00	1541,67	2660,00	1808,33	6760,00	67,60	Overload
5	Atriono Handoyo	1200,00	1415,33	1974,00	2220,00	6809,33	68,09	Overload
6	Reko Panjaitan	933,33	1173,33	1625,00	2398,00	6129,67	61,30	Overload
7	Alkautsar	666,67	1063,33	1750,00	2020,00	5500,00	55,00	Optimal Load
8	Budi Hartono	700,00	1708,33	1750,00	2508,33	6666,67	66,67	Overload
9	Riky Anggola	996,00	1646,67	1795,50	2049,33	6487,50	64,88	Overload
10	Polin Nainggolan	426,67	1908,00	2114,00	2660,00	7108,67	71,09	Overload

Pada tabel dapat diketahui bahwa pekerja pembuatan *pipe concrete support* yang ke-10 yaitu Polin Nainggolan memiliki nilai beban kerja mental tertinggi dengan nilai rerata 71,09% dan dikategorikan *overload* karena rerata beban kerja > 60%.

Setelah dilakukan perhitungan dari beban kerja fisik dan mental maka dilanjutkan dengan mencari sebab akibat terjadinya beban kerja fisik dan mental yang tinggi. Berdasarkan analisa dan diskusi dengan pihak perusahaan (Tim lapangan dan manajemen). Berikut merupakan diagram *fishbone* dari faktor-faktor penyebab terjadinya beban kerja fisik dan mental yang tinggi.



Gambar 1. Diagram Fishbone

Berdasarkan gambar 1 diagram *fishbone* dapat dilihat ada 3 faktor utama yang mengakibatkan pekerja mengalami beban kerja tinggi, yaitu Faktor Manusia, Lingkungan, dan Metode Kerja. Pada faktor manusia disebabkan oleh kondisi fisik menurun dan kondisi psikologis yang buruk. Pada faktor lingkungan disebabkan karena lingkungan yang berisiko kecelakaan tinggi. Sedangkan pada faktor metode kerja disebabkan karena tugas pekerja tidak terlaksana dengan baik dan aktivitas kerja terganggu.

5 KESIMPULAN

Setelah dilakukan perhitungan dalam mengukur beban kerja fisik dan mental pekerja pada *Fabrication Workshop* menggunakan pendekatan *Cardiovascular Load (%CVL)* dan *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)* diketahui bahwa beban kerja fisik dan mental tertinggi dimiliki oleh pekerja pembuatan *pipe spool*. Dengan nilai beban kerja fisik sebesar 61,75 % yang dikategorikan “dapat bekerja dalam waktu singkat” dan beban kerja mental tertinggi sebesar 73,63% dengan kategori “*overload*”. Setelah diketahui faktor-faktor penyebab yang telah dibuatkan kedalam *fishbone*, diberikan rekomendasi yang bisa dilakukan oleh pihak perusahaan yaitu mengevaluasi pembagian berdasarkan usia, penambahan fasilitas untuk beristirahat, membuat SOP untuk pengambilan dan penyimpanan peralatan kerja, memisahkan *storage* dengan lantai produksi, mengadakan pelatihan dan pengembangan *skill* untuk pekerja, dan meningkatkan strategi perekrutan.

REFERENSI

- [1] Aprilliadi, E., Djanggu, N. H., & Rahmahwati, R. (2021). Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental menggunakan Metode *Cardiovascular Load (CVL)* dan *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)* pada Operator Stasiun Kerja Rotary di PT. Sari Bumi Kusuma. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 5(1).
- [2] Erliana, C. I., & Mawaddah, S. (2019). Analisis Pengukuran Beban Kerja Supervisor Dan Fireman PT Perta Arun Gas menggunakan Metode *Defence Research Agency Workload Scale*. *Industrial Engineering Journal*, 8(2)
- [3] Hakiim, A., Suhendar, W., & Sari, D. A. (2018). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental menggunakan *CVL* dan *NASA-TLX* pada Divisi Produksi PT X. *Barometer*, 3(2), 142-146.
- [4] Oktavia, S., Rahmahwati, R., & Uslianti, S. (2021). Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Tingkat Kelelahan Karyawan PT. XYZ menggunakan Metode *CVL* dan *IFRC*. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 5(1).
- [5] Purbasari, A., & Purnomo, A. J. (2019). Penilaian Beban Fisik pada Proses *Assembly Manual* menggunakan Metode *Fisiologis*. *SIGMA TEKNIKA*, 2(1), 123-130.