

Analisis Beban Kerja Mental Pekerja *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia

Fazlur Nur Rahman¹, Aiza Yudha Pratama²

^{1,2} Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI. Panjairan No. 128 Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia 53147
Email: ¹18106044@ittelkom-pwt.ac.id, ²aiza@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

PT. Solusi Bangun Indonesia adalah perusahaan publik Indonesia yang merupakan bagian dari Semen Indonesia Group. PT. Solusi Bangun Indonesia menjalankan usaha yang terintegrasi dengan memproduksi semen, beton siap pakai dan produksi agregat. Pada bagian logistik PT. Solusi Bangun Indonesia dalam proses pengiriman produknya menggunakan transportasi laut dan darat, transportasi laut menggunakan kapal dan transportasi darat menggunakan *truck* dan kereta. Pada proses pengiriman menggunakan kereta terdapat proses pengangkutan dari barang ke gerbong kereta, pada prosesnya terdapat beberapa kesalahan. Dalam melakukan aktivitasnya pekerja pada bagian *Train Distribution* tidak jarang mendapat tekanan yang cukup tinggi sehingga beban kerja mental pekerja meningkat. Untuk itu perlu dilakukan analisis beban kerja mental yang dialami dan faktor apa saja yang mempengaruhinya dengan menggunakan *Fishbone Diagram*. Analisis beban kerja mental pekerja pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode NASA-TLX. Metode NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja mental yang membagi beban kerja ke dalam 6 dimensi aspek elemen kerja. Dari hasil perhitungan beban kerja mental yang dilakukan pekerja di *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia yang terdiri dari *Operator Forklift*, *Checker*, *Administrator* dan *Pemasang Terpal* dikategorikan dalam beban kerja mental yang tinggi. Berdasarkan perhitungan nilai WWL, yang termasuk kedalam beban kerja mental paling tinggi yaitu operator *forklift* pada waktu shift malam dengan nilai 76.7.

Kata kunci: Beban Kerja, Beban Kerja Mental, NASA-TLX

ABSTRACT

PT. Solusi Bangun Indonesia is an Indonesian public company that is part of the Semen Indonesia Group. PT. Solusi Bangun Indonesia runs an integrated business by producing cement, ready mix concrete and aggregate production. In the logistics section of PT. Solusi Bangun Indonesia in the process of delivering its products using sea and land transportation, sea transportation using ships and land transportation using trucks and trains. In the process of shipping using the train there is a process of transporting goods to the train carriage, in the process there are several errors. In carrying out their activities, workers in the Train Distribution section often get high enough pressure so that the mental workload of workers increases. For this reason, it is necessary to analyze the mental workload experienced and what factors influence it by using a Fishbone Diagram. Analysis of the mental workload of workers in this study was carried out using the NASA-TLX method. The NASA-TLX method is a mental workload measurement method that divides the workload into 6 dimensions of work element aspects. From the results of the calculation of the mental workload carried out by workers at the Train Distribution PT. Solusi Bangun Indonesia which consists of Forklift Operators, Checkers, Administrators and Tarpaulin Installers is categorized in a high mental workload. Based on the calculation of the WWL value, which includes the highest mental workload, the forklift operator on the night shift with a value of 76.7.

Keywords: *Workload, Mental Workload, NASA-TLX*

Pendahuluan

Dalam menjalankan kegiatan sehari-hari manusia menggunakan fisik dan pikirannya, besar tenaga fisik dan pikiran yang digunakan tergantung dari pekerjaan yang dilakukan. Sumber daya manusia atau pekerja merupakan aset penting bagi perusahaan dalam menjalankan bisnisnya. Setiap pekerja memiliki tugas yang berbeda-beda, dan setiap pekerjaan akan menghasilkan beban kerja tersendiri. Setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik maupun mental pekerja yang menerima beban kerja tersebut agar tidak terjadi kelelahan. Beban kerja yang sangat tinggi akan menyebabkan kurangnya kinerja, seperti menyebabkan seorang karyawan merasa tertekan dan tidak merasa nyaman dalam menjalankan tugas-tugasnya,

sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan penurunan kinerja dari karyawan dan berdampak negatif pada perusahaan (Erawan [1]). Beban kerja diartikan suatu kondisi yang menunjukkan ketidakmampuan operator dalam menyelesaikan pekerjaan. Sehingga perlu dilakukannya pengukuran beban kerja sebagai bentuk usaha untuk mengelompokkan karakter performansi setiap pekerjaan yang dapat disesuaikan dengan kapabilitas atau kemampuan pekerja (Tarwaka & Bakri [2]). Terdapat faktor eksternal dan faktor internal penyebab munculnya beban kerja yaitu (Wiebe, Roberts, dan Behrend [3]), faktor eksternal meliputi hal-hal yang berhubungan dengan pekerjaan seperti sarana kerja, stasiun kerja, alat kerja dan sikap kerja, lamanya waktu kerja, hak serta wewenang pekerjaan, dan lainnya. Sedangkan faktor internal meliputi faktor somatis seperti umur, jenis kelamin, kondisi, kesehatan, ukuran tubuh dan status gizi.

Beban kerja terbagi menjadi beban kerja mental fisik (Mehta & Agnew [4]). Beban kerja memiliki hubungan dengan kelelahan, semakin tinggi beban kerja, maka semakin tinggi pula resiko kelelahan yang akan terjadi (Azwar & Candra [5]), dari aspek fisik kelelahan merupakan mekanisme pertahanan tubuh untuk menghindari kerusakan dari beban kerja yang berlebih (Tarwaka & Bakri [2]), sedangkan dari aspek mental kelelahan dapat memicu stres yang berdampak pada kesehatan individu dan lingkungan kerjanya (Astuty, W, dan Yuniar [6]; Fitri [7]). Beban kerja mental berlebih dapat mengurangi fungsi kognitif dan kinerja manusia, dan sebagai imbasnya hal ini dapat mengurangi produktivitas kerja serta mempengaruhi kesehatan dalam melakukan pekerjaan (Kim [8]). Beban kerja psikologis atau beban kerja mental menunjukkan porsi pekerja dalam melakukan proses penyerapan sumber daya atau kapasitas yang sebenarnya dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan sistem. Namun, secara umum beban kerja dapat dinyatakan sebagai sebuah gagasan mengenai mental yang merefleksikan tekanan mental akibat dari pelaksanaan suatu pekerjaan pada lingkungan dan kondisi operasional tertentu yang tentunya melibatkan proses persepsi dan interpretasi (Zetli [9]), dibandingkan dengan kapabilitas atau kemampuan operator dalam merespon permintaan tersebut (Tarwaka & Bakri [2]).

Berfokus pada pengukuran beban kerja mental, terdapat metode objektif ataupun subjektif yang dapat diterapkan, tetapi pengukuran beban kerja mental secara objektif sangat jarang diterapkan karena mahal dan memiliki hasil yang tidak akurat (Febiyani, Febriani, dan Ma'sum [10]). Oleh karena pengukur beban kerja mental umumnya menggunakan metode subjektif, karena lebih murah dan memiliki hasil yang lebih representatif, metode yang sering digunakan adalah NASA-TLX. Metode ini merupakan metode penelitian yang mengukur skor beban kerja secara *multi-dimensional*, yang mana terdapat 6 dimensi yang diperhitungkan (Susanto & Azwar [11]). Dalam NASA-TLX dimensi yang diperhitungkan adalah *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Own Performance*, *Frustration Level*, dan *Effort* (Mardhia & Bariyah [12]). Beberapa penelitian yang menggunakan NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental menerapkan metode ini dengan pendekatan subjektif secara keseluruhan, dimana responden akan memberikan penilaian terhadap 6 dimensi yang ada sepenuhnya secara subjektif, berdasarkan apa yang dirasakan responden saat melakukan sebuah pekerjaan (Febiyani, Febriani, dan Ma'sum [10]; Susanto & Azwar [11]; Mardhia & Bariyah [12]; Mohammadian *et al.* [13]; Cahyanie & Herwanto [14]; Kyeong *et al.* [15]).

Pada PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan salah satu perusahaan milik negara yang memproduksi semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Pada perusahaan ini khususnya pada bagian *Train Distribution*, sering terjadi kesalahan yang menyebabkan pekerjaan tertunda dan tidak efisien, jika dilihat dari lingkungan kerja yang cenderung panas dan berdebu, serta fase kerja yang cenderung cepat, tentunya berimbas pada stres dan beban kerja mental bagi pekerja. Pada bagian *Train Distribution* terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan, yang paling sering terjadi adalah semen sobek karena *forklift*. Karena sebagian besar permasalahan yang terjadi disebabkan oleh kelalaian pekerja, maka perlu dilakukan pengukuran beban kerja mental untuk melihat bagaimana mental *workload* terhadap pekerjaan yang dikerjakan oleh pekerja untuk mencapai pekerjaan yang sehat dan efisien. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk melakukan analisis beban kerja mental yang dirasakan pekerja di bagian *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia dengan menggunakan metode NASA-TLX untuk masukan dan pertimbangan perusahaan dalam mencapai pekerjaan yang sehat dan efisien yang tentunya meningkatkan produktivitas perusahaan.

Metode Penelitian

Penelitian ini melibatkan 18 responden yang merupakan pekerja dari bagian *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia, 18 orang tersebut mengerjakan 6 pekerjaan berbeda pada 3 *shift* kerja yang berbeda pula. Enam pekerjaan tersebut adalah *Operator Forklift 1*, *Operator Forklift 2*, *Operator Forklift 3*, *Checker*, *Pemasang Terpal 1*, dan *Pemasang Terpal 2*, keenam pekerjaan tersebut dikerjakan oleh operator yg berbeda pada 3 *shift* kerja yaitu *shift* pagi, *shift* sore, dan *shift* malam. Beban kerja mental seluruh responden akan diukur menggunakan metode NASA-TLX meliputi 6 dimensi pengukuran yang ada, proses pengukuran dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pembobotan Dimensi Beban Mental

Responden akan melakukan *peer option* pada 6 dimensi beban mental NASA-TLX yang ada menggunakan matriks yang disediakan pada Gambar 1. Dimensi tersebut adalah *Mental Demands* (MD), *Physical Demands* (PD), *Temporal Demands* (TD), *Own Performance* (OP), *Effort* (EF), dan *Frustration* (FR) (Virtanen *et al.* [16]), setiap dimensi dijelaskan pada Tabel 1.

	MD	PD	TD	OP	EF	FR
MD	■					
PD	■	■				
TD	■	■	■			
OP	■	■	■	■		
EF	■	■	■	■	■	
FR	■	■	■	■	■	■

Gambar 1. Matriks *peer option* dimensi beban mental NASA-TLX

Tabel 1. Keterangan dimensi beban mental NASA-TLX

Dimensi Beban Mental	Keterangan
<i>Mental Demands (MD)</i>	Seberapa besar tuntutan aktivitas mental dan preseptual yang dibutuhkan dalam pekerjaan Anda. (Contoh: berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat?
<i>Physical Demands (PD)</i>	Seberapa aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam pekerjaan Anda (Contoh : mendorong, menarik, memutar, mengontrol menjalankan, dan lainnya). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, pelan atau cepat, tenang atau buru-buru?
<i>Temporal Demands (TD)</i>	Seberapa besar tekanan waktu yang anda rasakan selama pekerjaan atau elemen pekerjaan berlangsung? Apakah pekerjaan perlahan dan santai, atau cepat dan melelahkan?
<i>Own Performance (OP)</i>	Seberapa besar keberhasilan anda di dalam mencapai target pekerjaan Anda? Seberapa puas Anda dengan performansi Anda dalam mencapai target tersebut?
<i>Effort (EF)</i>	Seberapa besar usaha yang Anda keluarkan secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai level performansi Anda?
<i>Frustration (FR)</i>	Seberapa besar rasa tidak aman, putus asa, tersinggung, stres, dan terganggu dibanding dengan perasaan aman, puas, cocok, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama mengerjakan pekerjaan tersebut?

Pembobotan dimensi beban mental dilakukan untuk melihat dimensi mana yang paling dirasakan pekerja dalam melakukan pekerjaannya, dimana responden akan memilih salah satu dari 15 pasang dimensi sesuai dengan yang paling dominan dirasakan pekerja.

2. Pemberian Rating Dimensi Beban Mental

Rating dimensi merupakan tahap lanjutan setelah dilakukannya tahap pembobotan dimensi . Pada tahap *rating* pada skala 0 sampai 100 dalam kelipatan 5 (Afifah *et al.* [17]) diberikan untuk setiap dimensi sesuai dengan keadaan yang dialami oleh responden. *Rating* beban mental NASA-TLX ditunjukkan pada Gambar 2 dan didetailkan pada Tabel 2.

1. <i>Mental Demands (MD)</i> Seberapa Besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?																				
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Rendah																				Tinggi
2. <i>Physical Demands (PD)</i> Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?																				
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Rendah																				Tinggi
3. <i>Temporal Demands (TD)</i> Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini?																				
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Rendah																				Tinggi
4. <i>Own Performance (OP)</i> Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?																				
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Rendah																				Tinggi
5. <i>Effort (EF)</i> Seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?																				
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Rendah																				Tinggi
6. <i>Frustration (FR)</i> Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan dan stress yang dirasakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?																				
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Rendah																				Tinggi

Gambar 2. Rating beban mental NASA-TLX

Tabel 2. Detail *rating* beban mental NASA-TLX

Detail Rating Beban Mental NASA-TLX	
<p>1. Mental Demands (MD) Seberapa Besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai 0-25 jika pekerjaan tersebut tidak perlu mengingat dan mencari, sederhana dan penuh toleransi. • Nilai 30-50 jika pekerjaan tersebut perlu mengingat atau mencari, mudah, sederhana dan pekerjaan tersebut pasti. • Nilai 55-75 jika pekerjaan tersebut perlu mengingat atau mencari, mudah, kompleks dan pekerjaan tersebut pasti. • Nilai 80-100 jika pekerjaan tersebut perlu mengingat dan mencari, sulit, kompleks, dan pekerjaan tersebut pasti. 	
<p>2. Physical Demands (PD) Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai 0-25 jika pekerjaan tersebut tidak membutuhkan kegiatan fisik. Jika pekerjaan tersebut ringan, lambat dan cukup istirahat. • Nilai 30-50 jika pekerjaan tersebut membutuhkan kegiatan fisik. Jika pekerjaan tersebut ringan, cepat, dan cukup istirahat. • Nilai 55-75 jika pekerjaan tersebut membutuhkan kegiatan fisik. Jika pekerjaan tersebut ringan, cepat, dan tidak cukup istirahat. • Nilai 80-100 jika pekerjaan tersebut membutuhkan kegiatan fisik. Jika pekerjaan tersebut berat, cepat, dan tidak cukup istirahat. 	
<p>3. Temporal Demands (TD) Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai 0-25 jika pekerjaan tersebut santai. • Nilai 30-50 jika pekerjaan tersebut perlahan. • Nilai 55-75 jika pekerjaan tersebut cepat. • Nilai 80-100 jika pekerjaan tersebut melelahkan. 	
<p>4. Own Performance (OP) Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai 0-25 jika sangat tidak puas dalam memenuhi target pekerjaan. • Nilai 30-50 jika tidak puas dalam memenuhi target pekerjaan. • Nilai 55-75 jika puas dalam memenuhi target pekerjaan. • Nilai 80-100 jika sangat puas dalam memenuhi target pekerjaan. 	
<p>5. Effort (EF) Seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai 0-25 jika pekerjaan tersebut tidak membutuhkan kerja mental dan fisik yang tinggi. • Nilai 30-50 jika pekerjaan tersebut membutuhkan kerja mental dan fisik yang ringan. • Nilai 55-75 jika pekerjaan tersebut membutuhkan kerja mental dan fisik yang sedang. • Nilai 80-100 jika pekerjaan tersebut membutuhkan kerja mental dan fisik yang tinggi. 	
<p>6. Frustration (FR) Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan dan stress yang dirasakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai 0-25 jika responden merasa aman, puas, nyaman, dan mendapatkan kepuasan diri selama menyelesaikan pekerjaan. • Nilai 30-50 jika responden merasa aman, nyaman, tidak terganggu, namun tidak puas dalam menyelesaikan pekerjaan. • Nilai 55-75 jika responden merasa aman, nyaman, namun terganggu dan tidak puas dalam menyelesaikan pekerjaan. • Nilai 80-100 jika responden merasa tidak aman, putus asa, tersinggung dan terganggu. 	

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai produk pada setiap indikator untuk menggunakan persamaan (1) (Taslim & Afifah [18]) sebagai berikut:

$$\text{Nilai Produk} = \text{Rating Dimensi} \times \text{Pembobotan Peer Option Dimensi} \quad (1)$$

Nilai produk dari keenam indikator selanjutnya diubah menjadi nilai WWL pada setiap pekerja dengan menggunakan persamaan (2) (Bariyah & Siahaan [19]) sebagai berikut:

$$\text{WWL} = \sum \text{Produk} \quad (2)$$

Dan terakhir dilakukan pencarian skor rata-rata beban kerja mental untuk dapat diinterpretasikan menjadi tingkat beban kerja mental yang dirasakan pekerja menggunakan persamaan (3) (Taslim & Afifah [18]) sebagai berikut:

$$Skor = \frac{WWL}{15} \tag{3}$$

3. Interpretasi Skor

Afifah *et al.* [17] menyatakan bahwa skor beban kerja mental yang diperoleh digunakan sebagai penentuan golongan atau tingkat beban kerja mental. Tingkatan tersebut dikategorikan dalam 5 golongan dalam Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Tingkat beban kerja mental

Tingkat Beban Kerja Mental	Skor
Rendah	0 – 9
Sedang	10 – 29
Agak Tinggi	30 – 49
Tinggi	50 – 79
Sangat Tinggi	80 - 100

Hasil dan Pembahasan

Setelah responden melakukan pengisian matriks *peer option* dan pemberian *rating*, serta seluruh proses perhitungan dan interpretasi telah dilakukan, maka hasil dan pembahasan penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1. Rekapitulasi Jumlah Dimensi Beban Mental

Berdasarkan *peer option* yang telah dilakukan kepada 18 responden terhadap dimensi mental yang ada, rekapitulasi hasil *peer option* ditampilkan pada Tabel 4 hingga Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi hasil *peer option* pekerja *shift* pagi

No.	Pekerjaan	Dimensi Beban Mental						Total
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1	Operator Forklift 1	2	3	2	5	3	0	15
2	Operator Forklift 2	1	2	4	4	0	4	15
3	Operator Forklift 3	1	3	3	3	1	4	15
4	Checker	2	4	2	3	1	3	15
5	Pemasang Terpal 1	0	2	3	5	2	3	15
6	Pemasang Terpal 2	1	4	2	2	4	2	15

Tabel 5. Rekapitulasi hasil *peer option* pekerja *shift* sore

No.	Pekerjaan	Dimensi Beban Mental						Total
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1	Operator Forklift 1	3	4	1	3	1	3	15
2	Operator Forklift 2	2	2	5	1	1	4	15
3	Operator Forklift 3	3	3	1	1	3	4	15
4	Checker	2	5	1	2	4	1	15
5	Pemasang Terpal 1	1	3	0	3	4	4	15
6	Pemasang Terpal 2	2	4	0	2	3	4	15

Tabel 6. Rekapitulasi hasil *peer option* pekerja *shift* malam

No.	Pekerjaan	Dimensi Beban Mental						Total
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1	Operator Forklift 1	2	4	2	2	2	3	15
2	Operator Forklift 2	3	4	5	0	1	2	15
3	Operator Forklift 3	1	3	0	2	5	4	15
4	Checker	0	4	1	3	5	2	15
5	Pemasang Terpal 1	4	3	3	0	2	3	15
6	Pemasang Terpal 2	1	4	2	2	2	4	15

Setelah melakukan *peer option*, maka seluruh responden juga melakukan pemberian *rating* terhadap dimensi beban mental yang ada untuk selanjutnya dilakukan perhitungan nilai produk pada setiap dimensi beban mental dan nilai WWL untuk setiap pekerja yang ditampilkan pada Tabel 7 hingga Tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi perhitungan nilai produk dan WWL pekerja *shift* pagi

No.	Pekerjaan	Dimensi Beban Mental						WWL
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1	Operator Forklift 1	110	225	140	350	90	0	915
2	Operator Forklift 2	60	100	240	240	0	280	920
3	Operator Forklift 3	60	180	225	210	40	240	955
4	Checker	100	200	150	270	30	210	960
5	Pemasang Terpal 1	0	100	60	300	40	30	530
6	Pemasang Terpal 2	50	240	60	140	140	60	690

Tabel 8. Rekapitulasi perhitungan nilai produk dan WWL pekerja *shift* sore

No.	Pekerjaan	Dimensi Beban Mental						WWL
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1	Operator Forklift 1	150	200	75	270	30	210	935
2	Operator Forklift 2	160	170	350	70	50	240	1040
3	Operator Forklift 3	210	180	80	75	120	220	885
4	Checker	90	250	70	190	200	70	870
5	Pemasang Terpal 1	80	180	0	180	100	260	800
6	Pemasang Terpal 2	120	220	0	150	120	40	650

Tabel 9. Rekapitulasi perhitungan nilai produk dan WWL pekerja *shift* malam

No.	Pekerjaan	Dimensi Beban Mental						WWL
		MD	PD	TD	OP	EF	FR	
1	Operator Forklift 1	180	300	210	140	80	240	1150
2	Operator Forklift 2	210	240	300	0	90	180	1020
3	Operator Forklift 3	70	190	0	160	250	220	890
4	Checker	0	200	80	270	200	140	890
5	Pemasang Terpal 1	200	190	120	0	90	210	810
6	Pemasang Terpal 2	20	240	80	140	40	280	830

Dari hasil perhitungan WWL selanjutnya dilakukan perhitungan skor dengan menggunakan persamaan (3) untuk selanjutnya dapat diinterpretasikan tingkat beban kerja mental yang dialami pekerja.

2. Perhitungan Skor dan Interpretasi Tingkat Beban Kerja Mental

Berdasarkan 6 dimensi beban mental yang telah direkapitulasi dan dilakukan perhitungan skor sebelumnya terhadap 18 orang pekerja dari 3 *shift* kerja di bagian *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia, maka didapatkan tingkat beban kerja mental setiap pekerja seperti pada Tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Skor dan Interpretasi Tingkat Beban Kerja Mental

No.	Pekerjaan	Shift Pagi		Shift Sore		Shift Malam	
		Skor	Tingkat Beban Kerja Mental	Skor	Tingkat Beban Kerja Mental	Skor	Tingkat Beban Kerja Mental
1.	Operator Forklift 1	61	Tinggi	62.3	Tinggi	76.7	Tinggi
2.	Operator Forklift 2	61.3	Tinggi	69.3	Tinggi	68	Tinggi
3.	Operator Forklift 3	63.6	Tinggi	59	Tinggi	59.3	Tinggi
4.	Checker	64	Tinggi	58	Tinggi	59.3	Tinggi
5.	Pemasang Terpal 1	35.3	Agak Tinggi	53.3	Tinggi	54	Tinggi
6.	Pemasang Terpal 2	46	Agak Tinggi	43.3	Agak Tinggi	55.3	Tinggi

Dari hasil perhitungan NASA-TLX pada Tabel 10 yang telah dilakukan pada pekerja di bagian *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia pada 18 pekerja dari 3 *shift* kerja yang berbeda, dapat dilihat bahwa *Operator Forklift 1 shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam memiliki skor secara urut sebesar 61, 62,3 dan 76,7 yang diinterpretasikan secara urut dalam tingkat beban kerja mental Tinggi, Tinggi dan Tinggi. *Operator Forklift 2 shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam memiliki skor secara urut sebesar 61,3, 69,3 dan 68 yang diinterpretasikan secara urut dalam tingkat beban kerja mental Tinggi, Tinggi dan Tinggi. *Operator Forklift 3 shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam memiliki skor secara urut sebesar 63,6, 59 dan 59,3 yang diinterpretasikan secara urut dalam

tingkat beban kerja mental Tinggi, Tinggi dan Tinggi. *Checker shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam memiliki skor secara urut sebesar 64, 58 dan 59,3 yang diinterpretasikan secara urut dalam tingkat beban kerja mental Tinggi, Tinggi dan Tinggi. Pemasang Terpal 1 *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam memiliki skor secara urut sebesar 35,3, 53,3 dan 54 yang diinterpretasikan secara urut dalam tingkat beban kerja mental Agak tinggi, Tinggi dan Tinggi. Pemasang Terpal 2 *shift* pagi, *shift* sore dan *shift* malam memiliki skor secara urut sebesar 46, 43,3 dan 55,3 yang diinterpretasikan secara urut dalam tingkat beban kerja mental Agak Tinggi, Agak Tinggi dan Tinggi.

Simpulan

Berdasarkan pengolahan dan interpretasi tingkat beban kerja mental yang telah dilakukan, penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat 6 dimensi yang dapat mempengaruhi beban kerja mental yaitu *mental demands*, *physical demands*, *temporal demands*, *own performance*, *effort*, dan *frustration*. Dari hasil perhitungan beban kerja mental yang dilakukan terhadap 18 pekerja dari 3 *shift* kerja yang berbeda pada bagian *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia dapat dilihat bahwa tingkat beban kerja mental yang dialami pekerja cenderung Tinggi, dengan tingkat beban kerja mental tertinggi adalah pada *Operator Forklift* 1 *shift* malam dengan skor 76.7. Berdasarkan *Focus Group Discussion* dengan bagian bersangkutan di perusahaan didapatkan bahwa beban kerja mental yang cenderung tinggi disebabkan oleh tingginya suhu lingkungan kerja, kebisingan, dan kondisi tempat kerja yang berdebu. Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk melakukan *assessment* lingkungan kerja untuk dapat mereduksi beban kerja mental yang terjadi pada pekerja di bagian *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak *Train Distribution* PT. Solusi Bangun Indonesia, kepada civitas dan akademika Teknik Industri Institut Teknologi Telkom Purwokerto, serta seluruh pihak yang telah terlibat dan mendukung terlaksananya penelitian ini. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan pertimbangan bagi PT. Solusi Bangun Indonesia melakukan perbaikan lingkungan kerja untuk mereduksi beban kerja mental yang dialami pekerja untuk mencapai kinerja yang lebih sehat dan produktif.

Daftar Pustaka

- 1 R. Erawan, C. S. Wahyuning, and A. Desrianty, "Evaluasi Pengaruh Kemampuan Kognitif Terhadap Kecepatan Reaksi Pekerja Shift dan Non Shift* (Studi Kasus Di Institut Teknologi Nasional Bandung)," *Reka Integr. J. Online Tek. Ind. Itenas*, vol. 02, no. 01, pp. 309–318, 2014.
- 2 Tarwaka and S. H. A. Bakri, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas UNIBA Press., Surakarta*. 2004.
- 3 E. N. Wiebe, E. Roberts, and T. S. Behrend, "An examination of two mental workload measurement approaches to understanding multimedia learning," *Comput. Human Behav.*, vol. 26, no. 3, pp. 474–481, 2010, doi: 10.1016/j.chb.2009.12.006.
- 4 R. K. Mehta and M. J. Agnew, "Effects of concurrent physical and mental demands for a short duration static task," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 41, no. 5, pp. 488–493, 2011, doi: 10.1016/j.ergon.2011.04.005.
- 5 A. G. Azwar and C. Candra, "Analisis Beban Kerja Dan Kelelahan Pada Mahasiswa Menggunakan Nasa-Tlx Dan Sofi Studi Kasus Di Universitas Sangga Buana Ypkp Bandung," *ReTIMS*, vol. 1, no. 1, pp. 14–21, 2019.
- 6 M. S. Astuty, C. S. W., and Yuniar, "Tingkat Beban Kerja Mental Masinis Berdasarkan NASA-TLX (Task Load Index) Di PT. KAI Daop. II Bandung," *J. Online Inst. Teknol. Nas. Reka Integr. ISSN 2338-5081*, vol. 1, no. 1, pp. 69–77, 2013.
- 7 A. M. Fitri, "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN STRES KERJA PADA KARYAWAN BANK (Studi pada Karyawan Bank BMT)," *J. Kesehat. Masy.* 2013, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2013, [Online]. Available: <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- 8 I. J. Kim, "Cognitive Ergonomics and Its Role for Industry Safety Enhancements," *J. Ergon.*, vol. 6, no. 4, pp. 17–19, 2016, doi: 10.4172/2165-7556.1000e158.
- 9 S. Zetli, "Hubungan Beban Kerja Mental Terhadap Stres Kerja," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 63–70, 2019.
- 10 A. Febiyani, A. Febriani, and J. Ma'sum, "Calculation of mental load from e-learning student with NASA TLX and SOFI method," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 35–42, 2021, doi: 10.30656/jsmi.v5i1.2789.
- 11 S. Susanto and A. G. Azwar, "ANALISIS TINGKAT KELELAHAN PEMBELAJARAN DARING DALAM MASA COVID-19 DARI ASPEK BEBAN KERJA MENTAL (Studi Kasus Pada Mahasiswa

- Universitas Sangga Buana),” *Techno-Socio Ekon.*, vol. 13, no. 2, p. 102, 2020, doi: 10.32897/techno.2020.13.2.426.
- 12 M. M. Mardhia and C. Bariyah, “Analisis Beban Kerja Mental Terhadap Aplikasi Dengan Antarmuka Cerdas,” *J. Teknol. Indormasi dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 131–138, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071639.
- 13 M. Mohammadian, H. Parsaei, H. Mokarami, and R. Kazemi, “Cognitive demands and mental workload : A filed study of the mining control room operators,” *Heliyon*, vol. 8, no. August 2021, 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e08860.
- 14 R. A. P. Cahyanie and D. Herwanto, “Analisis Penilaian Beban Kerja Mental pada Pekerja Assembly di PT. XYZ dengan Menggunakan Metode NASA-TLX,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 202–207, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6148430.
- 15 A. Kyeong, L. Junsun, H. M. Yoon, H. C. Yang, and S. Kim, “Ergonomic effects of medical augmented reality glasses in video - assisted surgery,” *Surg. Endosc.*, vol. 36, no. 2, pp. 988–998, 2022, doi: 10.1007/s00464-021-08363-8.
- 16 K. Virtanen, H. Mansikka, H. Kontio, and D. Harris, “Weight watchers: NASA-TLX weights revisited,” *Theor. Issues Ergon. Sci.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–24, 2021, doi: 10.1080/1463922X.2021.2000667.
- 17 F. N. Afifah, Sekarlintang, N. E. D. Putri, D. Aulya, and D. D. Rochman, “Comparative Analysis of Mental Expenses for End-Level Students in Dealing with Online and Direct Learning with the NASA-TLX Method,” *Turkish J. Comput. Math. Educ.*, vol. 12, no. 4, pp. 764–770, 2021, doi: 10.17762/turcomat.v12i4.561.
- 18 R. Taslim and A. U. Afifah, “Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental Welder dengan Metode Nordic Body Map dan Metode Nasa TLX,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, no. November, pp. 199–206, 2021.
- 19 C. Bariyah and T. U. Siahaan, “Analisis Beban Mental dan Kelelahan Siswa Dalam Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid 19,” *SNISTEK*, vol. 4, pp. 331–336, 2022.