

ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PEGAWAI UPTD METROLOGI LEGAL DENGAN METODE CVL NASA-TLX DI KABUPATEN PURWAKARTA

Siti Syara Nursobah¹, Rimba Krishna Sukma Dewi²,
Mohammad Rizal Ngambah Sagara³, Dewi Mulyasari Sumarta⁴
Departemen Teknik Industri^{1,2,3,4}
Universitas Teknologi Bandung^{1,2,3,4}
sitisyanursobah@gmail.com¹, rimbakrishna80@gmail.com²

Abstrak

UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta merupakan sebuah instansi pemerintahan di Kabupaten Purwakarta yang menjamin kebenaran pengukuran dengan melakukan tera/ tera ulang alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya (UTTP). Dalam melaksanakan pelayanan tera/ tera ulang alat UTTP pegawai mengeluh merasa pegal dan nyeri di bagian pergelangan tangan, bahu dan pinggang. Selain itu pegawai juga merasa lelah secara mental seperti sering kehilangan fokus dan mudah kesal atau marah ketika proses peneraan. Untuk mengetahui tingkat risiko terjadinya gangguan atau cedera otot-otot skeletal pada pegawai maka dilakukan analisis pendahuluan dengan metode *Nordic Body Map* (NBM), diketahui bahwa 2 pegawai memiliki klasifikasi tingkat sedang, sedangkan 4 pegawai lainnya memiliki klasifikasi tingkat tinggi. Selain itu untuk mengetahui tingkat kelelahan pada pegawai maka dilakukan analisis pendahuluan dengan metode *Subjective Self Rating Test* (SSRT), diketahui bahwa dua pegawai memiliki klasifikasi kelelahan tingkat tinggi dan empat pegawai memiliki klasifikasi kelelahan tingkat sedang. Oleh karena itu dilakukan penelitian beban kerja untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik dan mental serta usulan perbaikan untuk pegawai. Penelitian beban kerja fisik dilakukan dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL), sedangkan beban kerja mental menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index* (NASA – TLX). Hasil analisis beban kerja fisik enam orang pegawai berada pada klasifikasi diperlukan perbaikan dengan rentang nilai %CVL berada pada 30,33 – 42,01%. Sedangkan hasil analisis beban kerja mental terdapat tiga orang termasuk ke dalam klasifikasi sangat tinggi dengan nilai 80,67; 81,33 dan 82,00, sedangkan tiga orang pegawai memiliki klasifikasi tinggi dengan nilai 66,67; 70,00 dan 74,67. Usulan perbaikan yang dapat diberikan ialah pemberian usulan pengadaan kerja sama dengan reparatur swasta, briefing pagi sebelum melaksanakan aktivitas pekerjaan dan pengadaan penambahan troli, alat justir berkualitas dan anak timbangan kapasitas kecil.

Kata kunci : Beban kerja, CVL, NASA – TLX, NBM, SSRT.

Abstract

UPTD Metrologi Legal is a government agency in Purwakarta Regency which guarantees the correctness of measurements by carrying out measuring, measuring, weighing and equipment (UTTP) measurements. When carrying out tera/ tera ulang services for UTTP, employees complained of feeling stiff and painful in the wrists, shoulders and waist. In addition, employees also felt mentally tired, such as often losing focus and easily getting annoyed or angry during the process. To determine the level of risk of musculoskeletal disorders or injuries in employees, a preliminary analysis was carried out using the Nordic Body Map (NBM) method, it was found that 2 employees had a moderate classification, while 4 other employees had a high classification. In addition, to determine the level of fatigue in employees, a preliminary analysis was carried out using the Subjective Self Rating Test (SSRT) method, it was found that two employees had a high level of fatigue and four employees had a moderate level of fatigue. Therefore, a workload analysis was conducted to determine the level of physical and mental workload and proposed improvements for employees. The physical workload research was conducted using the Cardiovascular Load (CVL) method, while the mental workload used the National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index (NASA – TLX) method. The results of the physical workload analysis of six employees were in the classification of needing improvement with a range of % CVL values of 30.33 - 42.01%. While the results of the mental workload analysis there were three people included in the very high classification with values of 80.67; 81.33 and 82.00, while three employees had a high classification with values of 66.67; 70.00 and 74.67. Suggestions for improvement that can be given are the provision of a proposal for the procurement of cooperation with repairers, morning briefings before carrying out work activities and the procurement of additional cart, justir tools and small capacity weights.

Keywords : CVL, NASA–TLX, NBM, SSRT, Workload.

I. PENDAHULUAN

UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta merupakan instansi yang berperan dalam melindungi kepentingan umum dengan memberikan jaminan kebenaran pengukuran, ketertiban dan kepastian hukum. Salah satu tugas utama UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta yakni melaksanakan pelayanan tera/ tera ulang alat UTTP. Proses pelayanan tera/ tera ulang timbangan dilakukan menggunakan alat standar berupa anak timbangan, anak timbangan yang dibutuhkan bervariasi berdasarkan perhitungan, dengan maksimal jumlah anak timbangan sesuai dengan kapasitas timbangan yang akan ditera/ tera ulang. Sedangkan proses pelayanan tera/ tera ulang pompa ukur BBM menggunakan alat standar berupa bejana ukur standar dengan kapasitas 20 liter. Berdasarkan hasil dari wawancara pendahuluan diketahui bahwa aktivitas yang banyak dilakukan saat proses pelayanan tera ulang timbangan dan pompa ukur BBM adalah berjalan menuju tempat-tempat alat UTTP berada, berjalan sambil mengangkut peralatan standar dan mengangkut peralatan standar berupa bejana ukur standar 20 liter dengan berat sebesar 6 - 8 kg atau anak timbangan sebesar 1 – 20 kg dengan jumlah sesuai kapasitas timbangan yang ditera/ tera ulang. Posisi tubuh dominan saat melakukan keseluruhan

proses tera/ tera ulang adalah berdiri dalam waktu yang lama, jongkok dan membungkuk. Aktivitas dan posisi tubuh tersebut dapat menyebabkan kelelahan secara fisik seperti timbul pegal dan nyeri di beberapa bagian tubuh tertentu, yakni merasa pegal dan nyeri di bagian pergelangan tangan, bahu dan pinggang. Gambar 1 menunjukkan kondisi saat pelaksanaan tera ulang timbangan dengan kapasitas 3 ton dan tera ulang pompa ukur BBM.



Gambar 1. Pelaksanaan Tera Ulang Timbangan PU BBM

Pada saat proses tera/ tera ulang alat UTTP memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi karena setiap langkah proses yang dilakukan akan berpengaruh terhadap langkah selanjutnya. Menurut salah seorang penera pada saat proses pengujian pompa ukur BBM, pembacaan bejana ukur standar harus dilakukan dengan fokus melihat pada skala di bawah meniskus agar tidak terjadi kesalahan pembacaan. Pada saat penjustiran timbangan, timbangan elektronik khususnya memiliki banyak sekali tipe sehingga kode justir dan cara penjustirannya berbeda-beda. Apabila ada timbangan yang belum diketahui cara justirnya maka memerlukan waktu untuk mencari kode dan cara justirnya terlebih dahulu. Jika penera salah memasukan kode justir dapat berakibat timbangan terkunci sehingga penjustirannya harus dilakukan dengan pembongkaran timbangan dan menyebabkan waktu peneraan menjadi lebih lama. Hal-hal tersebut menyebabkan para penera dan pelaksana teknis merasa lelah secara mental seperti kehilangan fokus, stress dan merasa kesal atau marah. Selain itu para pegawai sedang merasa tertekan karena tidak tercapainya target alat UTTP yang telah ditera/ tera ulang pada tahun 2023, jumlah alat UTTP yang telah ditera/ tera ulang sejak bulan januari hingga desember tahun 2023 sebesar 3.230 unit, sedangkan jumlah target alat UTTP yang harus dicapai adalah sebesar 4.000 unit.

Langkah awal perbaikan untuk pegawai bagian peneraan di UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta adalah dengan penyebaran kuesioner pendahuluan yakni kuesioner dengan metode SSRT (*Subjective Self Rating Test*) kuesioner NBM (*Nordic Body Map*). Berdasarkan hasil kuesioner metode SSRT terlihat bahwa skor tingkat kelelahan setiap pegawai berbeda, terdapat 2 orang yakni Pak Ii dan Pak Arif yang memiliki klasifikasi kelelahan tingkat tinggi sehingga diperlukan tindakan segera, akan tetapi dominasi klasifikasi kelelahan pada 4 orang lainnya yakni Ibu Fitri, Ibu Ginanjar, Pak Ade dan Pak Faris adalah sedang, sehingga mungkin diperlukan tindakan di kemudian hari. Berdasarkan hasil kuesioner pendahuluan NBM diketahui bahwa 2 orang pegawai yakni Ibu Ginanjar dan Ibu Fitri memiliki klasifikasi tingkat sedang dengan tindakan perbaikan mungkin diperlukan tindakan di kemudian hari, sedangkan 4 orang pegawai lainnya yakni Pak Ii, Pak Ade, Pak Arif dan Pak Faris memiliki klasifikasi tingkat tinggi dengan tindakan perbaikan yakni diperlukan tindakan segera. Setelah diketahui hasil dari uji pendahuluan yang dilakukan, maka untuk mengurangi tingkat kelelahan dan tingkat risiko terjadinya gangguan atau cedera otot-otot skeletal pada pegawai perlu dilakukan penelitian beban kerja fisik dengan metode CVL (*Cardiovascular Load*) dan beban kerja mental dengan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index*) pada pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *Ergo* dan *Nomos*. *Ergo* artinya kerja dan *Nomos* artinya hukum. Menurut [1] ergonomi merupakan disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya. Maksud dan tujuan dari disiplin ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-manusia (teknologi) yang optimal.

2. Kelelahan

Kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan agar terhindar dari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan setelah istirahat [2]. Lama masa kerja masuk ke dalam faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja. Dalam hal ini kelelahan terjadi karena lamanya bekerja akan berpengaruh terhadap mekanisme dalam tubuh (sistem peredaran darah, pencernaan, otot, syaraf dan pernafasan). Tingkat kelelahan akibat kerja yang dialami pekerja dapat menyebabkan ketidaknyamanan, gangguan dan mengurangi kepuasan serta penurunan produktivitas yang ditunjukkan dengan berkurangnya kecepatan performansi, menurunnya mutu produk, hilangnya orisinalitas, meningkatnya kesalahan dan kerusakan, kecelakaan yang sering terjadi, kendornya perhatian dan ketidaktepatan dalam melaksanakan pekerjaan. Kelelahan kerja dapat terjadi akibat dari faktor lingkungan kerja, faktor individu dan faktor pekerjaannya. Masalah yang berkaitan

dengan kelelahan kerja tersebut banyak dijumpai pada industri kecil dan menengah, dimana pekerjaannya bekerja dengan gerakan yang sama dan berulang dalam waktu lama.

3. Beban Kerja

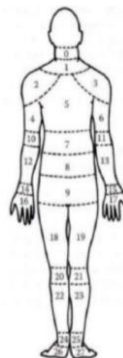
Beban kerja adalah beban yang diterima ketika bekerja, baik beban fisik atau beban mental yang dipengaruhi oleh faktor eksternal (tugas-tugas, organisasi kerja dan lingkungan kerja) dan faktor internal (faktor somatis dan faktor psikis) [3]. Beban kerja fisik adalah beban pekerjaan yang diterima oleh fisik pekerja yang mengandalkan kegiatan fisik semata dan mengakibatkan perubahan pada fungsi tubuh [4]. Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara objektif, yaitu metode pengukuran langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja, metode pengukuran tidak langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama kerja [5], salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung denyut nadi.

4. SSRT (*Subjective Self Rating Test*)

Metode *Subjective Self Rating Test* (SSRT) dirancang oleh *Industrial Fatigue Research Committee of the Japanese Association of Industrial Health* pada tahun 1967. Kuesioner ini disosialisasikan dan dimuat dalam *Prosiding Symposium on Methodology in Human Fatigue Assessment*. Simposium ini diadakan di Kyoto, Jepang pada tanggal 29-30 September 1969. Tes ini berupa *checklist* yang terdiri dari 30 *item*, dengan 10 *item* pertama mengindikasikan adanya pelemahan aktifitas, 10 *item* kedua penurunan motivasi kerja dan 10 *item* ketiga atau terakhir mengindikasikan kelelahan beberapa bagian tubuh. Dengan menghitung jumlah *item* yang diperiksa maka dapat dihitung frekuensi keluhan kelelahan, dalam hal ini frekuensi keluhan kelelahan telah diidentifikasi sebagai derajat rasa lelah [8].

5. NBM (*Nordic Body Map*)

Collet dalam [1] mengembangkan melalui NBM (*Nordic Body Map*) seperti pada Gambar 2 untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh NBM seperti pada Gambar 2, maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja.



Gambar 2. Peta tubuh NBM
(Sumber : [1])

6. CVL (*Cardiovascular Load*)

[6] dalam [2] menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*Cardiovascular Load* = %CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Dimana denyut nadi maksimum adalah (220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk wanita. Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut [2]:

- a. < 30 % = Tidak terjadi kelelahan
- b. 30 s.d. < 60 % = Diperlukan perbaikan
- c. 60 s.d. < 80 % = Kerja dalam waktu singkat
- d. 80 s.d. < 100 % = Diperlukan tindakan segera
- e. > 100 % = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Salah satu peralatan yang digunakan untuk mengukur denyut nadi adalah dengan *Pulse oximetry*. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut. Metode tersebut dapat dihitung denyut nadi sebagai berikut [2]:

$$\text{Denyut Nadi} \left(\frac{\text{nadi}}{\text{menit}} \right) = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

7. NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index*)

Metode NASA-TLX merupakan sebuah metode untuk mengukur beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif responden [7]. Metode NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari *NASA-Ames Research Center* dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini berupa kuesioner yang dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja.

- a. Penjelasan dimensi beban kerja mental yang akan diukur. Adapun dimensi beban kerja mental pada NASA-TLX adalah Kebutuhan mental (*Mental Demand*), Kebutuhan fisik (*Physical Demand*), Kebutuhan waktu (*Temporal Demand*), Performansi (*Own Performance*), Usaha (*Effort*) dan Tingkat stress (*Frustration Level*).
- b. Pembobotan
- c. Pemberian Rating
- d. Interpretasi hasil nilai skor berdasarkan penjelasan [7] pada teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

TABEL I
SKOR BEBAN KERJA NASA-TLX

Golongan Beban Kerja	Nilai
Rendah	0 – 9
Sedang	10 – 29
Agak Tinggi	30 – 49
Tinggi	50 – 79
Sangat Tinggi	80 – 100

(Sumber : [7])

8. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan beberapa penelitian yang digunakan sebagai referensi untuk memperkaya bahan kajian dalam penelitian penulis (a) judul tulisan dan nama penulis yakni Analisis Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Bagian *QC Cutting* PT. Daese Garmin Menggunakan Metode CVL & NASA-TLX oleh Bagus Eka Fauzi (2020), (b) masalah penelitian yakni target produksi yang besar mengakibatkan target pekerja tidak tercapai, (c) tujuan penelitian yakni menganalisis beban kerja yang dirasakan oleh pekerja bagian *QC Cutting*, (d) hasil penelitian yakni beban kerja fisiologis sebesar 34,53% tergolong pekerjaan yang dibutuhkan perbaikan. Sedangkan beban kerja psikologis 80,5 tergolong pada kategori beban kerja sangat tinggi.

(a) judul tulisan dan nama penulis yakni Analisis Beban Kerja Fisik pada Pekerja Departemen Perambuan di CV Insun Medali Lestari oleh Aulia Sabilla (2021), (b) masalah penelitian yakni adanya penurunan *output* kerja, keterlambatan penyelesaian produk, kesalahan pengiriman produk akibat kelelahan kerja, lingkungan kerja dan kesehatan karyawan, (c) tujuan penelitian yakni untuk menghitung skor beban kerja fisik, (d) hasil penelitian yakni besar beban kerja fisiologis berdasarkan % CVL yang memerlukan perbaikan sebanyak 2 orang sedangkan 3 orang lainnya tidak terjadi kelelahan.

(a) judul tulisan dan nama penulis yakni Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada Karyawan Bagian *Support* (Studi Kasus di PT XYZ) oleh Sadhani Ali Rizaldi (2021), (b) masalah penelitian yakni tenggat waktu yang diberikan oleh perusahaan untuk menyelesaikan pekerjaan tidak cukup, (c) tujuan penelitian yakni untuk mengetahui hasil dari analisis beban kerja mental dengan menggunakan metode Nasa-TLX, (d) hasil penelitian yakni Bobot indikator yang mempengaruhi beban kerja karyawan bagian *support* di PT XYZ adalah *Temporal Demand* sebesar 27%, *Own Performance* sebesar 22%, *Effort* sebesar 21 %, *Mental Demand* sebesar 15%, *Physical Demand* sebesar 11% dan *Frustration Level* sebesar 4%.

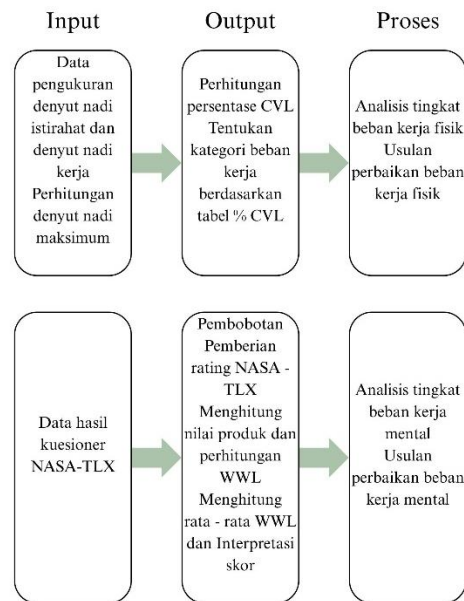
9. SOTA (*State Of The Art*)

Penelitian ini menggunakan penelitian terdahulu sebagai acuan dan untuk menemukan *state of the art* atau langkah yang merepresentasikan kebaruan dari hasil penelitian. Penelitian terdahulu yang digunakan berjudul Analisis Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Bagian *QC Cutting* PT. Daese Garmin Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX dengan peneliti Bagus Eka Fauzi pada tahun 2020.

Kebaruan penelitian dari penelitian terdahulu terletak pada lokasi yang belum pernah diteliti untuk beban kerja fisik dan mental sebelumnya yakni UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta. Selain lokasi kebaruan penelitian yang lain adalah sampel yang merupakan Aparatur Sipil Negara di UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta yang berjumlah 6 orang. Penelitian pada skripsi ini berfokus pada pegawai Aparatur Sipil Negara di UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta, yakni permasalahan yang terjadi pada pegawai ketika bekerja di

lapangan. Penelitian ini diperlukan untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik dan mental pegawai Aparatur Sipil Negara di UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta yang belum pernah diteliti sebelumnya.

10. Kerangka Konseptual



Gambar 3. Kerangka Konseptual Penelitian

Penelitian Analisis beban kerja fisik pegawai ini dilakukan dengan melakukan pengukuran denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja, kemudian dilakukan perhitungan denyut nadi maksimum, perhitungan %CVL lalu dilakukan interpretasi skor untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik pegawai. Hasil pengukuran denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja pegawai sebagai input dalam penelitian ini merupakan variabel independen yang memengaruhi hasil analisis beban kerja fisik pegawai yang merupakan variabel dependen. Sedangkan analisis beban kerja mental pegawai dilakukan dengan pengisian kuesioner NASA-TLX lalu dilakukan perhitungan data pembobotan, pemberian rating NASA-TLX, lalu Menghitung nilai produk dan perhitungan WWL, lalu Menghitung rata - rata WWL kemudian Interpretasi skor. Data hasil kuesioner pegawai sebagai input dari penelitian ini merupakan variabel independen yang memengaruhi hasil analisis beban kerja mental pegawai yang merupakan variabel dependen sekaligus output dari penelitian.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

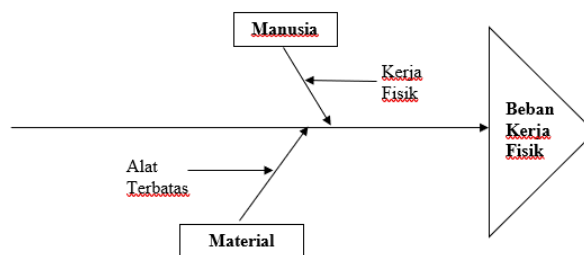
Hasil pengukuran beban kerja fisik diperoleh dengan cara menghitung %CVL dari setiap pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta. Perhitungan %CVL dapat dilakukan dengan mengambil data denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja setiap pegawai. Pengambilan data denyut nadi pegawai dilakukan selama 4 hari berturut – turut, pengambilan data denyut nadi istirahat dilakukan sebelum memulai pelaksanaan sidang tera pukul 07.30 dan pengambilan data denyut nadi kerja dilakukan saat pegawai sedang bekerja pada pukul 11.30.

TABEL II
HASIL PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIK

No.	Nama	Hari	DNI	DNK	DNM	% CVL	Rata - rata % CVL	Klasifikasi
1	Ii	1	69	115	176	42,99	42,01	Diperlukan Perbaikan
		2	72	117		43,27		
		3	75	119		43,56		
		4	74	113		38,24		
2	Ade	1	73	115	180	39,25	39,09	Diperlukan Perbaikan
		2	76	120		42,31		
		3	70	113		39,09		
		4	68	108		35,71		
3	Ginanjari	1	66	98	168	31,37	33,85	Diperlukan Perbaikan
		2	66	101		34,31		
		3	70	106		36,73		
		4	68	101		33,00		
4	Fitri	1	70	100	169	30,30	30,33	

		2	62	96		31,78		
		3	60	94		31,19		
		4	62	92		28,04		Diperlukan Perbaikan
5	Arif	1	70	109	184	34,21	36,26	Diperlukan Perbaikan
		2	77	120		40,18		
		3	75	116		37,61		
		4	69	107		33,04		
6	Faris	1	77	122	195	38,14	38,32	Diperlukan Perbaikan
		2	71	120		39,52		
		3	76	125		41,18		
		4	73	115		34,43		

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja fisik yang dapat dilihat pada tabel 2 diketahui bahwa pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta memiliki hasil % CVL dengan nilai terendah milik Ibu Fitri sebesar 30,33% dan nilai tertinggi milik Pak Ii sebesar 42,01%. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa beban kerja fisik semua pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta diperlukan perbaikan karena berada pada rentang $30 \leq 60\%$.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Beban Kerja Fisik

Berdasarkan diagram *fishbone* yang tertera pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa ada dua faktor yang menjadi penyebab tingginya nilai beban kerja fisik pegawai, yakni faktor manusia dan material. Faktor manusia yang menyebabkan tingginya nilai beban kerja fisik disebabkan oleh kerja fisik pegawai. Pada proses pelayanan tera/ tera ulang UTTP kerja fisik pegawai yang banyak dilakukan yakni berjalan menuju lokasi UTTP berada dan berjalan sambil mengangkut anak timbangan atau bejana ukur standar, peralatan segel dan justir. Selain itu pada saat proses pengujian dan penjustiran alat UTTP, pegawai melakukan aktivitas mengangkut standar berupa anak timbangan atau bejana ukur standar. Sedangkan faktor material yang menyebabkan tingginya nilai beban kerja fisik pegawai dikarenakan adanya keterbatasan alat troli untuk membantu dalam mengangkut standar. UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta memiliki 2 unit troli, 1 unit dalam kondisi rusak dan sudah tidak dapat digunakan, sedangkan 1 unit lainnya dalam kondisi rusak tapi masih dapat digunakan. Kerusakan alat troli ini disebabkan karena troli tidak dapat mampu untuk menahan beban standar yang diangkut.

TABEL III
ANALISIS 5W+1H UNTUK BEBAN KERJA FISIK PEGAWAI

No	Faktor	What	Why	Who	Where	When	How
1	Manusia	Kerja Fisik	Pegawai banyak melakukan kerja fisik	Pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	Ketika Pelayanan Tera dilaksanakan	Usulan pengadaan kerja sama dengan reparatir swasta
2	Material	Alat Terbatas	Alat bantu angkut berupa troli rusak	Pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	Ketika Pelayanan Tera dilaksanakan	Pengadaan penambahan troli

Untuk mengidentifikasi penyebab tingginya beban kerja fisik dan mental pegawai dan mendapatkan solusi terbaik dalam menyelesaikan masalah tingginya beban kerja fisik dan mental pegawai maka digunakan konsep rumusan pertanyaan 5W+1H yang terdiri dari *What*, *Why*, *Who*, *Where*, *When* dan *How*. Tabel 3 dibawah ini merupakan tabel 5W+1H untuk beban kerja fisik. Berdasarkan analisis 5W+1H pada tabel 3 diketahui beberapa usulan perbaikan untuk menyelesaikan faktor penyebab tingginya beban kerja fisik. Usulan perbaikan untuk faktor manusia, yakni usulan pengadaan kerja sama dengan reparatir swasta untuk dapat mengurangi kerja fisik pegawai. Kerja sama dapat dilakukan

dengan membuat MoU (*Memorandum of Understanding*) atau perjanjian kerja sama antara UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta dengan reparatir. Reparatir merupakan pihak yang membantu untuk memperbaiki alat ukur yang tidak lulus tera ulang. Adanya kerja sama dengan reparatir swasta dapat memberikan bantuan tenaga kerja tambahan sehingga dapat mengurangi kerja fisik pegawai.

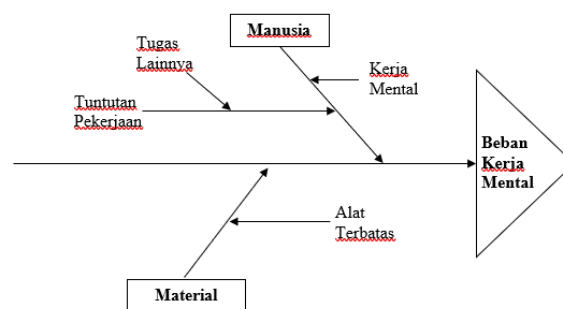
Usulan perbaikan untuk faktor material yakni dengan pengadaan penambahan troli untuk menggantikan troli yang rusak. Sebaiknya dilakukan penambahan troli yang kokoh dengan kapasitas sampai 300 kg dengan bentuk ramping sehingga memudahkan saat digunakan pelayanan tera/ tera ulang alat UTTP di pasar, pabrik dan SPBU

TABEL IV
HASIL PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL

No	Nama	Indikator						WWL	Rata - rata WWL	Klasifikasi
		MD	PD	TD	OP	EF	FR			
1	Ii	255	425	0	150	340	60	1230	82,00	Sangat Tinggi
2	Ade	140	360	70	240	400	0	1210	80,67	Sangat Tinggi
3	Ginanjari	65	425	280	140	210	0	1120	74,67	Tinggi
4	Fitri	50	450	210	340	170	0	1220	81,33	Sangat Tinggi
5	Arif	120	425	180	70	280	0	1075	71,67	Tinggi
6	Faris	120	400	180	0	240	60	1000	66,67	Tinggi

Hasil pengukuran beban kerja mental diperoleh dengan cara menghitung nilai rata – rata WWL dari setiap pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta. Perhitungan WWL dapat dilakukan dengan menjumlahkan nilai produk yang diperoleh, sedangkan nilai produk diperoleh dengan cara mengalikan data bobot dan *rating* dari hasil kuesioner yang diisi oleh setiap pegawai. Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental pada tabel 4 dapat diinterpretasikan bahwa beban kerja mental yang dimiliki oleh pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi.

Berdasarkan diagram *fishbone* yang tertera pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa ada dua faktor yang menjadi penyebab tingginya nilai beban kerja mental pegawai, yakni faktor manusia dan material. Faktor manusia yang menyebabkan tingginya nilai beban kerja mental dipengaruhi oleh adanya kerja mental pegawai dan tuntutan pekerjaan seperti tuntutan tugas lainnya dari atasan yang dibebankan kepada pegawai. Dalam proses pelayanan tera/ tera ulang alat UTTP, proses pemeriksaan dan penjustiran banyak melakukan kerja mental seperti mencari, mengingat, menghitung dan berfikir. Selain itu penambahan tugas lainnya dari atasan seperti pengelolaan administrasi surat menyurat UPTD Metrologi Legal, pengelolaan administrasi perjalanan dinas, tiba-tiba diperintahkan mendampingi untuk melakukan koordinasi dengan instansi lain dan lain sebagainya juga memengaruhi mental pegawai. Faktor material menyebabkan tingginya nilai beban kerja mental pegawai, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan alat sehingga penggunaan alat seperti alat justir atau anak timbangan kapasitas kecil perlu dilakukan bergiliran dan menyebabkan kurangnya efektivitas dalam proses pelayanan tera.



Gambar 5. Diagram *Fishbone* Beban Kerja Mental

TABEL V
ANALISIS 5W+1H UNTUK BEBAN KERJA MENTAL PEGAWAI

No	Faktor	What	Why	Who	Where	When	How
1	Manusia	Kerja Mental	Pegawai banyak melakukan aktifitas mental	Pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	Ketika Pelayanan Tera dilaksanakan	Usulan pengadaan kerja sama dengan reparatir swasta
		Tuntutan Pekerjaan	Adanya penambahan	Pegawai UPTD Metrologi	UPTD Metrologi Legal	Sebelum Pelayanan	Briefing setiap pagi sebelum

			tugas lainnya dari atasan	Legal Kabupaten Purwakarta	Kabupaten Purwakarta	Tera dilaksanakan	memulai aktivitas
2	Material	Alat Terbatas	Jumlah alat justir dan anak timbangan kapasitas kecil terbatas sehingga pemakaian harus bergiliran	Pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta	Ketika Pelayanan Tera dilaksanakan	Pengadaan penambahan alat justir berkualitas dan anak timbangan kapasitas kecil

Berdasarkan analisis 5W+1H pada tabel 5 diketahui beberapa usulan perbaikan untuk menyelesaikan faktor penyebab tingginya beban kerja mental. Pertama adalah usulan perbaikan untuk faktor manusia, yakni usulan pengadaan kerja sama dengan reparatir swasta untuk dapat memperbaiki alat ukur yang tidak lulus tera ulang. Kerja sama dapat dilakukan dengan membuat MoU atau perjanjian kerja sama antara UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta dengan reparatir. Adanya kerja sama dengan reparatir swasta ini dapat mengurangi beban pegawai karena ada bantuan dalam melaksanakan proses penjustiran alat UTTP.

Usulan perbaikan untuk penambahan tugas lainnya dari atasan ialah *briefing* setiap pagi selama 10-20 menit yang dilakukan oleh seluruh pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta sebelum memulai aktivitas masing-masing. *Briefing* ini bertujuan agar Kepala UPTD dapat memberikan instruksi pekerjaan kepada seluruh pegawai dengan lebih terarah dan tidak mendadak, selain itu *briefing* ini dapat menjadi media dalam berbagi informasi tentang permasalahan pekerjaan setiap pegawai sehingga mempercepat respon dalam pengambilan tindakan.

Usulan perbaikan untuk faktor material yakni dengan pengadaan penambahan alat justir berkualitas dan anak timbangan kapasitas kecil. Alat justir yang dimiliki UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta kebanyakan rusak dan hilang, sehingga perlu bergantian apabila ada UTTP yang perlu dijustir. Sebaiknya dilakukan penambahan alat justir terutama alat justir timbangan meja, saat ini UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta hanya memiliki 1 set alat justir timbangan meja, maka sebaiknya dilakukan penambahan 2 set alat justir timbangan meja. Kuas hanya ada 1 buah, maka sebaiknya dilakukan penambahan 2 buah kuas. Sikat kawat dan kikir besi hilang sehingga saat ini menggunakan ampelas, maka perlu pengadaan 3 buah sikat kawat dan 3 buah kikir besi. Gunting timah saat ini hilang sehingga digunakan gunting biasa, maka sebaiknya dilakukan pengadaan gunting timah sebanyak 3 buah. Obeng dan tang set saat ini memiliki 1 set, sebaiknya dilakukan penambahan sebanyak masing-masing 4 set. Selain itu UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta hanya memiliki 2 set anak timbangan kapasitas kecil yang terdiri dari anak timbangan kapasitas 1 – 10 kg, sehingga jika membutuhkan anak timbangan kapasitas kecil maka digunakan bergantian. Sebaiknya dilakukan penambahan anak timbangan kapasitas kecil sebanyak 2 set agar proses tera ulang tidak terhambat dan dapat berlangsung lebih cepat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental pada pegawai di UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta dengan metode CVL dan NASA-TLX, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis beban kerja fisik dengan metode CVL diketahui bahwa 6 orang pegawai UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta termasuk dalam kategori “diperlukan perbaikan”.
2. Berdasarkan hasil analisis beban kerja mental dengan metode NASA-TLX diketahui bahwa 3 orang pegawai termasuk dalam kategori “tinggi” dan 3 orang pegawai termasuk dalam kategori “sangat tinggi”.
3. Usulan perbaikan yang dapat disarankan kepada UPTD Metrologi Legal Kabupaten Purwakarta untuk mengoptimalkan beban kerja fisik adalah usulan pengadaan kerja sama dengan reparatir swasta dan pengadaan penambahan trolis. Sedangkan usulan perbaikan beban kerja mental yakni usulan pengadaan kerja sama dengan reparatir swasta, *briefing* setiap pagi sebelum memulai aktivitas dan pengadaan penambahan alat justir berkualitas dan anak timbangan kapasitas kecil.

REFERENSI

- [1] R. Hilma, *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Padang: Andalas University Press, 2019.
- [2] Tarwaka, *Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Ergonomi*. Surakarta: Harapan Press, 2017.
- [3] Tarwaka, *Ergonomi Industri, Dasar dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Edisi Revisi, Surakarta: Harapan Press, 2019
- [4] Y Hutabarat, *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi*, Malang: Media Nusantara Creative, 2017.
- [5] P. Dewi, E. R. Erly, and Imaduddin, “Analisis Beban Kerja Fisik & Mental Pt. Energi Agro Nusantara Dengan Metode Cardiovascular Load (Cvl) & Nasa-Tlx,” *Tek. Ind. Univ. Islam Mojopahit*, 2017.
- [6] S. Heri & K. Desi, K., *Redesain Metode Kerja Guna Reduksi Workload Fisik dan Mental Pekerja di PT. SPU Palembang*. Jurnal TEKNO (Civil Engineering, Electrical Engineering and Industrial Engineering) Vol. 17, No : 2, Oktober 2020, p-ISSN:1907-5243, e-ISSN: 2655-8416
- [7] A. Hakim, W. Suhendar, and D. A. Sari, “Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan CVL dan NASA-TLX Pada Divisi Produksi PT X,” *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 142–146, 2018.
- [8] Sofiyanurriyanti, A Ardiyansyah, CA Rahayu, “Analisis Postur Kerja Operator pada Area Pengantongan Pupuk Menggunakan Metode OWAS di PT. Pupuk Iskandar Muda,” *Jurnal Optimalisasi*, vol 6, no 1, pp. 77-85, 2020.