

# Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental *Welder* dengan Metode *Nordic Body Map* dan Metode Nasa TLX

Rika Taslim<sup>1\*</sup>, Annisa UI Afifah<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
e-mail: rikataslim@gmail.com

## Abstrak

*PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan kontraktor Engineering, Procurement, Construction and Installation terkemuka di Indonesia yang didirikan pada tahun 1987. Proses produksi dilakukan oleh beberapa welder yang mengalami keluhan akibat kesalahan posisi tubuh saat bekerja dan ditemukannya kasus saat pengujian, terdapat beberapa produk tidak memenuhi standar yang meningkatkan stres pekerja. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh beban kerja fisik dan mental welder menggunakan metode Nordic Body Map dan NASA-TLX. Metode Nordic Body Map dan NASA-TLX merupakan metode yang diaplikasikan dalam mengukur tingkat beban kerja agar tingkat produktivitas pekerja lebih meningkat. Hasil pengukuran beban kerja fisik diperoleh 3 Welder kategori rendah, 3 welder kategori sedang, 2 welder kategori tinggi, sedangkan pengukuran beban kerja mental diperoleh untuk semua welder termasuk kategori tinggi.*

**Kata Kunci:** Metode Nordic Body Map, Metode NASA-TLX, Welder

## Abstract

*PT. XYZ is a leading Engineering, Procurement, Construction and Installation contractor company in Indonesia established in 1987. Production process was carried out by several welders who experienced complaints due to incorrect body position while working and cases were found during testing, there were several products that did not meet the standards which increased worker stress. Based on this, this study aims to identify the effect of physical and mental workload using the Nordic Body Map and NASA-TLX methods. Nordic Body Map and NASA-TLX methods are methods that are applied to measure the level of workload so that the level of worker productivity can increase. The results of physical workload measurements obtained 3 welders in the low category, 3 welders in the medium category, 2 welders in the high category, while the mental workload measurement was obtained for all welders in the high category.*

**Key Words:** Nordic Body Map methods, NASA-TLX methods, Welder

## 1. Pendahuluan

Pekerja merupakan sumber daya manusia dalam perusahaan yang menjadi salah satu faktor berjalannya proses produksi. Setiap pekerja bertanggung jawab atas tugas dan bidang pekerjaan yang berbeda, masing-masing tugas dan bidang tersebut memiliki kualitas beban kerja yang berbeda juga. Semakin tinggi tingkat kesulitan pekerjaan maka semakin tinggi juga beban kerja yang dihasilkan, begitu juga sebaliknya. Beban kerja adalah semua tuntutan yang dialami dalam bekerja berbentuk fisik maupun mental dengan kapasitas dan periode waktu tertentu [1]. Tingginya tingkat beban kerja menyebabkan berkurangnya tingkat produktivitas pekerja seperti pekerja yang mengalami stres ataupun kurang nyaman terhadap pekerjaannya.

Beban Kerja terbagi 2, diantaranya beban kerja fisik dan beban kerja mental. Beban Kerja fisik adalah beban kerja yang membutuhkan tenaga fisik sebagai sumber tenaga dan menjadikan konsumsi energi sebagai acuan tingkat beban sebuah pekerjaan [2] yang diukur menggunakan metode *Nordic Body Map*, *Nordic Body Map* merupakan metode pengukuran subjektif yang menggunakan kuesioner sebagai media untuk mengukur rasa sakit [3], kuesioner ini digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi [4]. Hasil pengolahan data *Nordic Body Map* mengestimasi tingkat keluhan yang dirasakan pekerja dengan menganalisis peta tubuh berdasarkan pengisian kuesioner [4]. Sedangkan beban kerja mental adalah semua beban yang dialami pekerja dalam aktivitas kerjanya yang melibatkan aktivitas mental [5] yang

diukur menggunakan metode NASA-TLX, NASA-TLX adalah metode penilaian multidimensional yang memiliki skor penilaian secara keseluruhan berdasarkan data yang dikumpulkan [6].

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan kontraktor EPCI terkemuka di Indonesia yang berlokasi di Jalan Raya Serang, km 32,5 Desa Sumur Bandung, Kecamatan Jayanti, Kabupaten Tangerang Banten. Pada *workshop* II terdapat proses pengelasan yang dilakukan oleh 8 orang *welder*. *Welder* merupakan pekerjaan pengelasan. Proses pengelasan harus dilakukan secara teliti agar produk yang dihasilkan kokoh dan pada saat pengujian hasil pengelasan dapat memenuhi standar kelayakan pengelasan. Beberapa keluhan yang dialami *welder terkait beban kerja* selama bekerja diantaranya sakit di bagian anggota tubuh, mudah lelah dan tuntutan pekerjaan yang terkait dengan waktu serta kualitas produk yang dihasilkan, hal ini dapat memicu stres bagi *welder* saat bekerja. Untuk mengukur tingkat beban kerja yang dialami, maka dilakukan pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *Nordic Body Map* dan beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX serta menganalisis faktor penyebab terjadinya beban kerja.

## 2. Metode Penelitian

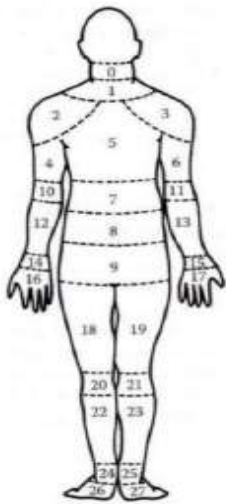
Beban kerja merupakan segala beban yang dirasakan pekerja pada saat bekerja. Setiap pekerjaan mempunyai tingkat beban kerja yang berbeda. Pengukuran beban kerja sangat diperlukan agar dapat mengetahui apakah beban kerja yang dibebankan kepada pekerja sudah sesuai dan menganalisis faktor yang mempengaruhi beban kerja serta mengevaluasi agar beban kerja dapat diminimumkan [7].

### 2.1. Beban Kerja Fisik

Penelitian ini menggunakan metode *Nordic Body Map* dimana pada metode ini menggunakan media kuesioner, kuesioner ini bertujuan untuk mengidentifikasi rasa sakit pada tubuh pekerja saat bekerja. Adapun tahapan perhitungan beban kerja fisik adalah sebagai berikut [8]:

- a. Observasi terhadap responden yang akan menjadi target
- b. Penyebaran kuesioner kepada responden, responden memberi tanda (✓) pada kolom tingkat keluhan sesuai dengan keluhan yang dialami

Tabel 1. Kuesioner *Nordic Body Map*

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					

- 
- 20 Sakit pada lutut kiri
  - 21 Sakit pada lutut kanan
  - 22 Sakit pada betis kiri
  - 23 Saki pada betis kanan
  - 24 Sakit pada pergelangan kaki kiri
  - 25 Sakit pada pergelangan kaki kanan
  - 26 Sakit pada kaki kiri
  - 27 Sakit pada kaki kanan
- 

c. Data kuesioner diolah, yaitu dengan pemberian skor terhadap data yang telah diperoleh pada kuesioner [8].

Tabel 2. Klasifikasi Skor Kuesioner

Tingkat Keluhan	Skor	Keterangan
Tidak Sakit	1	Tidak ada gangguan pada tubuh
Agak Sakit	2	Sedikit ada gangguan atau rasa nyeri pada bagian tubuh
Sakit	3	Adanya rasa tidak nyaman pada bagian tubuh
Sangat Sakit	4	Adanya rasa tidak nyaman pada bagian tubuh dengan skala tinggi

d. Penjumlahan total skor, seluruh data yang telah dilakukan klasifikasi skor dijumlahkan

e. Pengelompokan tingkat Risiko yang dialami pekerja berdasarkan penjumlahan skor [8]

Tabel 3. Tingkat Penilaian Risiko

Skala Likert	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

## 2.2. Beban Kerja Mental

Tingkat beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja berbeda-beda tergantung seberapa besar tuntutan kerja yang harus diselesaikan oleh pekerja. Adanya beban pikulan pekerjaan yang tinggi bagi pekerja akan menyebabkan pekerja mengeluarkan energi berlebih sehingga bisa menyebabkan *stres*. Tingkat pembebanan yang terlalu rendah juga dapat memicu munculnya rasa bosan dan jenuh saat bekerja [5]. Pada penelitian ini pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX, NASA-TLX menggunakan 6 indikator penilaian, diantaranya: Kebutuhan Waktu, Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Mental, Performansi, Tingkat Frustrasi, dan Tingkat Usaha. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuesioner pembobotan dan peratingan kepada responden. Tahapan yang dilalui dalam proses pengukuran beban kerja mental adalah sebagai berikut [6]:

a. Pembobotan hasil kuesioner

Responden melakukan perbandingan antar dua indikator berpasangan pada pernyataan yang disajikan pada kuesioner pembobotan.

Tabel 4. Kuesioner Pembobotan NASA-TLX

Kebutuhan waktu atau Tingkat Frustrasi	Kebutuhan fisik atau Performansi	Performansi atau Tingkat Frustrasi
Kebutuhan Waktu atau Tingkat Usaha	Tingkat Usaha atau Performansi	Tingkat Usaha atau Kebutuhan fisik
Kebutuhan Mental atau Tingkat usaha	Performansi atau Kebutuhan Mental	Tingkat Frustrasi atau Kebutuhan Mental
Kebutuhan Mental atau Kebutuhan fisik	Performansi atau Kebutuhan Waktu	Tingkat Frustrasi atau Tingkat Usaha
Kebutuhan Waktu atau Kebutuhan Mental	Kebutuhan fisik atau Kebutuhan Waktu	Kebutuhan fisik atau Tingkat Frustrasi

b. Pemberian *Rating*

Responden memberi *rating* (penilaian) sesuai dengan tingkat beban kerja mental yang dirasakan saat bekerja berdasarkan deskripsi pada kuesioner.

Tabel 5. Kuesioner Peratingan NASA-TLX

<p>1. Tuntutan Mental (<i>Mental Demand</i>)                  Seberapa besar tuntutan aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan dalam pekerjaan (seperti : berfikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari, dsb)</p>
<p>2. Tuntutan Fisik (<i>Physical Demands</i>)                  Seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam pekerjaan (seperti : mendorong, menarik, memutar, mengontrol, dsb)</p>
<p>3. Tuntutan Waktu (<i>Temporal Demands</i>)                  Seberapa besar tekanan waktu yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung? Apakah pekerjaan tersebut dilaksanakan pelan-pelan dan santai atau cepat?</p>
<p>4. Tingkat Performansi (<i>Own Performance</i>)                  Seberapa besar keberhasilan dalam mencapai target pekerjaan?</p>
<p>5. Tingkat Usaha (<i>Effort</i>)                  Seberapa besar usaha yang dikeluarkan baik secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan?</p>
<p>6. Tingkat Frustrasi (<i>Frustration</i>)                  Seberapa besar rasa tidak aman, putus asa, tersinggung, merasa tidak diperhatikan, stres?</p>

c. Perhitungan *Adjustment Rating*

Setelah responden memberi bobot dan rating pada kuesioner selanjutnya dilakukan perhitungan *Adjustment Rating*, dengan rumus [6]:

$$Adjustment Rating = Bobot \times Rating \quad (1)$$

d. Menghitung rata-rata WWL (*Weighted Workload*)

Perhitungan rata-rata *Weighted Workload* bertujuan untuk melihat bagaimana tingkat beban kerja yang dialami pekerja [9].

$$Mean WWL = \frac{\sum Tally \times Rating}{15} \quad (2)$$

e. Pengkategorian rata-rata WWL

Pengkategorian rata-rata WWL berdasarkan klasifikasi rata-rata WWL berikut [6].



umur kurang dari 35 tahun memiliki risiko kecil untuk mengalami keluhan saat bekerja seiring bertambahnya umur maka semakin meningkat juga kemungkinan tingkat keluhan yang dirasakan saat bekerja [11], Kondisi kesehatan fisik yang juga harus mendukung produktivitas kerja, jika kondisi kesehatan fisik tidak mendukung maka Risiko *welder* akan cepat lelah menjadi tinggi sehingga menghambat tingkat produktivitas kerja. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi keluhan yang dirasakan adalah menggunakan bangku kecil pada saat proses pengelasan dan menganjurkan kepada pekerja untuk melakukan peregangan setiap 1 jam.

#### 4.2. Beban Kerja Mental

Pengolahan data beban kerja mental dilakukan dengan menentukan nilai WWL (*Weighted Workload*) untuk masing-masing responden, berikut adalah perhitungan nilai WWL untuk masing-masing responden :

Tabel 10. Rekapitulasi Skor Kuesioner Pembobotan dan Peratingan

Dimensi	Bobot								Rating							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Kebutuhan Mental	2	4	1	2	2	3	2	3	60	60	50	80	50	70	70	70
Kebutuhan Fisik	5	4	4	4	3	1	1	3	70	70	60	70	20	10	60	80
Kebutuhan Waktu	2	2	5	3	1	1	2	1	90	50	60	60	20	10	80	70
Performansi	2	1	1	2	4	5	5	2	80	80	80	80	80	80	80	80
Tingkat Usaha	2	2	3	3	2	2	4	3	60	60	70	80	50	50	90	70
Tingkat Frustrasi	2	2	1	1	3	3	1	3	60	70	50	50	50	60	10	70

Tabel 11. Perhitungan *Adjustment Rating*

Dimensi	<i>Adjustment Rating</i> (Bobot x Rating)							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Kebutuhan Mental	120	240	50	160	100	210	140	210
Kebutuhan Fisik	350	280	240	280	60	10	60	240
Kebutuhan Waktu	180	100	300	180	20	10	160	70
Performansi	160	80	80	160	320	400	400	160
Tingkat Usaha	120	120	210	240	100	100	360	210
Tingkat Frustrasi	120	140	50	50	150	180	10	210
$\sum$ AR	1050	960	930	1070	750	910	1130	1100

Tabel 12. Rekapitulasi WWL (*Weighted Workload*)

Nama	$\sum$ AR	WWL $\left(\frac{\sum AR}{15}\right)$	Indikator Beban Kerja
Arifin Utomo	1050	70	Tinggi
Tri Yulianto	960	64	Tinggi
Arsudin	930	62	Tinggi
Heri Priatna	1070	71,33	Tinggi
Sujana	750	50	Tinggi
Ahmad Muzoni	910	60,66	Tinggi
Hamzah	1130	68,66	Tinggi
Madroip	1100	73,33	Tinggi

Berdasarkan Tabel 11. diperoleh skor WWL untuk masing-masing *welder* dengan indikator beban kerja keseluruhannya tinggi. Hal ini diakibatkan karena tingginya tingkat kebutuhan usaha untuk mencapai target penyelesaian produk dan tingginya tingkat performansi yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan produk agar sesuai dengan uji kelayakan produk. Pemberian tuntutan kerja yang terlalu tinggi dan tuntutan untuk menyelesaikan pekerjaan cepat

dan tepat waktu dapat menyebabkan tingkat frustrasi kerja tinggi, *over stress*, dan munculnya kejenuhan [6]. Salah satu upaya untuk mengurangi tingkat beban mental yang dialami dapat dilakukan dengan menyediakan waktu untuk *coffee time* pada pukul 9.00-09.30 WIB dan jam 15.15-15.45 WIB agar pekerja dapat mengistirahatkan pikiran sejenak.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. XYZ maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *Nordic Body Map*, diperoleh skor dan tingkat Risiko beban kerja sebagai berikut : Tingkat Risiko rendah dialami oleh 3 orang *welder* dengan total skor 32,35 dan 39 sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan. Tingkat Risiko Sedang dialami oleh 3 orang *welder* dengan total skor 52,60, dan 52 sehingga diperlukan adanya tindakan perbaikan, kategori tinggi dialami oleh 2 orang *welder* dengan total skor 71 dan 72 diperlukan adanya tindakan perbaikan segera.
- 2) Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental menggunakan metode Nasa-TLX, diperoleh nilai WWL yang diperoleh dalam pengolahan data ini berada pada rentang 50-79 dan indikator beban kerja mental terhadap *welder* keseluruhannya termasuk kategori tinggi. Sehingga perlu adanya dilakukan perbaikan agar meningkatkan tingkat produktivitas kerja *welder*.
- 3) Faktor – faktor yang mempengaruhi beban kerja yang dialami oleh pekerja adalah :
  - a. Beban Kerja Fisik  
Beban kerja fisik dipengaruhi oleh posisi kerja yang salah tidak sesuai dengan ketentuan yang dianjurkan serta faktor usia dan penyakit bawaan yang dapat mempengaruhi tingkat beban kerja fisik.
  - b. Beban Kerja Mental  
Beban kerja mental dipengaruhi oleh adanya tuntutan pekerjaan terkait hasil akhir pada proses pengelasan yang menjadi beban pikiran bagi pekerja sehingga menimbulkan adanya stres.

## Daftar Pustaka

- [1] Irsa OI, Triwibisono C, Nugraha FN. Analisis Beban Kerja Mental Dan Perancangan Kebutuhan Jumlah Pegawai Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Divisi Human Resources Department Di PT Pikiran Rakyat Bandung
- [2] Handika SF, Yuslistyari EI, Hidayatullah M. Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Operator Produksi di PD. Mitra Sari. Jurnal Intent. 2018; 3(2): 82-89.
- [3] Azwar AG. Analisis Postur Kerja Dan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Nordic Body Map Dan NASA-TLX Pada Karyawan UKM Ucong Taylor Bandung. Jurnal Techno-Socio Ekonomika. 2020; 13(2): 90–101.
- [4] Dewi NF. Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. Jurnal Sosial Humaniora Terapan. 2020; 2(2): 125–134.
- [5] Zetli S. Hubungan Beban Kerja Mental Terhadap Stres Kerja Pada Tenaga Kependidikan Di Kota Batam. Jurnal Rekayasa Sistem Industri. 2019; 4(2): 63–70. Rakyat Bandung. E-Proceeding Of Engineering. 2019; 6(2): 5847–5853.
- [6] Akbar RD, Sunardi. Analisa Beban Kerja Menggunakan NASA-Task Load Index Di Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia ( PPSDM ) Migas Cepu. Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi. 2020; 01(04): 151–162.
- [7] Dewi DC. Analisis Beban Kerja Mental Operator Mesin Menggunakan Metode NASA TLX Di PTJL. Journal Of Industrial View. 2020; 02(02): 20–28.
- [8] Wijaya K. Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC. Surakarta. 2019: 2–3.
- [9] Asmoro UY, Fachrorozi M. Analisis Beban Kerja Mental Staff & Petugas Lapangan Management Traffic Tol Jagorawi PT. Jasa Marga (PERSERO) TBK Berdasarkan Metode National Aeronautics And Space Administration Task Load Index (NASA-TLX). Jurnal Gerbang. 2018; 8(2)
- [10] Mariawati AS, Marlina P. Analisis Postur Kerja Operator *Welder* , Milling Dan Helper Di Workshop IV Cold Rolling Mill (CRM) PT Krakatau Steel dengan Pendekatan RULA (Rapid Upper Limb Assessment).
- [11] Rahdiana N. Identifikasi Risiko Ergonomi Operator Mesin Potong Guillotine dengan Metode Nordic

Body Map ( Studi Kasus Di PT . XZY ). Industryxplore. 2017; 02(01): 1–12.