

# **PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL OPERATOR CONTROL ROOM MENGGUNAKAN METODE SUBJECTIVE WORKLOAD ASSESMENT TECHNIQUE (SWAT) DI PT. KRAKATAU STEEL (PERSERO) Tbk**

***Erni Krisnaningsih<sup>1</sup>, Khaerul Anwar<sup>2</sup>, Saleh Dwiyatno<sup>3</sup>***

*<sup>1,2)</sup>Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Banten Jaya  
Jl. Ciwaru Raya II No 73, Kel. Cipare, Kec. Serang, Kota Serang 42117*

*<sup>3)</sup>Program Studi Sistem Komputer FTI Universitas Serang Raya  
Jl. Raya Serang Cilegon KM 5 Drangong Taktakan Kota Serang Banten*

*erni\_krisnaningsih@yahoo.co.id<sup>1</sup>, khaerulanwar218@gmail.com<sup>2</sup>, salehdwiyatno@gmail.com<sup>3</sup>*

## **ABSTRACT**

*The era of global competition has led to increasingly tight competition between companies, and higher demands for professionalism have also caused many pressures that must be faced by employees. In carrying out the production process in a company, fatigue problems often arise, especially in human resources. such as physical fatigue and mental fatigue so that it can cause anxiety at work. PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk is one of the state-owned enterprises engaged in integrated steel processing. Measuring workload is one of the factors needed by companies to find out the workload of their workers. This study used the SWAT method to measure workload, the subjective workload assessment technique method was used to measure mental workload. The research was carried out by observing and interviewing the employees of the Department of Raw Material Handling directly, then employees were asked to sort 27 sheets of SWAT cards consisting of time effort and stress (TES) from the SWAT cards inserted into the application and DosBox 0.74 and carried out converting values from time effort and stress (TES). Based on the calculation of the mental workload of PT. Krakatau Steel (persero) Tbk's official staff of Raw Material Handling, the most influential factor was factor time with a value of 66.83% followed by effort and stress with a value of 17.88% and 15.29%. For further research the number of respondents to be larger so as to provide more valid results in this cognitive research.*

**Keyword :** *Mental workload, subjective measurement, SWAT*

## **ABSTRAK**

*Era persaingan global menyebabkan persaingan antara perusahaan semakin ketat, dan tuntutan profesionalitas yang semakin tinggi juga banyak menimbulkan tekanan-tekanan yang harus dihadapi oleh karyawan. Dalam melakukan proses produksi pada suatu perusahaan, seringkali timbul permasalahan kelelahan terutama pada sumber daya manusia. seperti kelelahan fisik maupun kelelahan mental sehingga dapat menimbulkan kecemasan dalam pekerjaan. PT. Krakatau Steel (persero) Tbk adalah salah satu badan usaha milik negara yang bergerak di bidang pengolahan baja terpadu. Pengukuran beban kerja merupakan salah satu faktor yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk mengetahui beban kerja dari para pekerjanya. Penelitian ini memakai metode SWAT untuk mengukur beban kerja, metode subjective workload assessment technique di pakai untuk mengukur beban kerja mental. Penelitian dilakukan dengan cara pengamatan dan wawancara secara*

langsung oleh karyawan bagian Dinas Raw Material Handling, selanjutnya karyawan diminta untuk mengurutkan 27 lembar kartu SWAT yang terdiri dari time effort dan stress (T.E.S) dari hasil pengurutan kartu SWAT di masukkan ke aplikasi dan DosBox 0.74 dan dilakukan pengkonversian nilai dari time effort dan stress (T.E.S). Berdasarkan perhitungan beban kerja mental karyawan dinas Raw Material Handling PT. Krakatau Steel (persero) Tbk, faktor yang paling berpengaruh adalah faktor time dengan nilai 66.83% diikuti faktor effort dan stress dengan nilai 17.88% dan 15.29%. Untuk penelitian selanjutnya jumlah responden agar lebih besar sehingga memberikan hasil lebih valid pada penelitian kognitif ini.

**Kata kunci :** Beban kerja menatal, Pengukuran subjective, SWAT

## 1. PENDAHULUAN

Sikap paling utama yang harus dimiliki adalah ramah dan baik. Namun pemimpin sendiri memiliki berbagai karakter dan sifat yang berbeda-beda, ada yang kritis, emosional, suka mencela, serta *miss communication* akan suatu informasi yang disampaikan oleh operator. Bisa dikatakan bahwa kegiatan yang dilakukan operator setiap harinya memiliki beban kerja yang cukup tinggi, misalnya dituntut ramah kepada pemimpin dalam keadaan apapun, menguras pikiran dan suara, lingkungan kerja kurang nyaman, kompensasi rendah, merusak perilaku karena operator kurangnya pelatihan, jam kerja yang tidak menentu, dan lain-lain. Hal tersebut dapat menyebabkan munculnya *stress* kerja dan dampak psikologis yang mengakibatkan tingginya tingkat *turn-over* operator. Menurut Luthans (2000) stress kerja timbul karena adanya tuntutan lingkungan dan tanggapan individu dalam menghadapi situasi atau peristiwa yang terlalu banyak, baik tuntutan secara psikologis maupun fisik.

Permasalahan yang di hadapi dalam penelitian ini adalah bagai mana kondisi beban kerja mental karyawan divisi Raw Material Handling PT. Krakatau Steel (persero) Tbk.?

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sikap paling utama yang harus dimiliki adalah ramah dan baik. Namun pemimpin sendiri memiliki berbagai karakter dan sifat yang berbeda-beda, ada yang kritis, emosional, suka mencela, serta *miss communication* akan suatu informasi yang disampaikan oleh operator. Bisa dikatakan bahwa kegiatan yang dilakukan operator setiap harinya memiliki beban kerja yang cukup tinggi, misalnya dituntut ramah kepada pemimpin dalam keadaan apapun, menguras pikiran dan suara, lingkungan kerja kurang nyaman, kompensasi rendah, merusak perilaku karena operator kurangnya pelatihan, jam kerja yang tidak menentu, dan lain-lain. Hal tersebut dapat menyebabkan munculnya stress kerja dan dampak psikologis yang mengakibatkan tingginya tingkat *turn-over* operator. Menurut Luthans (2000) stress kerja timbul karena adanya tuntutan lingkungan dan tanggapan individu dalam menghadapi situasi atau peristiwa yang terlalu banyak, baik tuntutan secara psikologis maupun fisik.

Beban kerja mental adalah sebuah kombinasi antara faktor-faktor yang terkait dengan tuntutan tugas, kondisi operator dan faktor-faktor waktu. Oleh karena itu, telah didefinisikan untuk SWAT dimana pada dasarnya beban kerja tersebut terdiri atas beban waktu, beban usaha mental dan beban tekanan psikologis (Reid, 1989). Menurut DiDomenico (2003), dimensi-dimensi tersebut tidak independen, dan beban cenderung meningkat untuk kombinasi ketiga dimensi walaupun jika hanya satu dimensi yang berubah. Kondisi tersebut didefinisikan sebagai berikut :

1. Beban Waktu/*Time Load* (T) Beban waktu sangat dekat hubungannya dengan penggunaan waktu yang menjadi metode utama dalam mengevaluasi seseorang dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. Beban waktu tergantung pada ketersediaan waktu senggang dan tumpang tindih yang terjadi di antara tugas-tugas. Hal ini sangat

berhubungan dengan pemanfaatan analisis garis waktu sebagai metode primer untuk mengevaluasi apakah seseorang dapat menyelesaikan sebuah tugas atau tidak. Beban kerja waktu dapat dibagi menjadi 3 level yaitu :

- a. Sering ada waktu luang. Interupsi atau penumpukan tugas diantara aktivitas-aktivitas jarang terjadi atau bahkan tidak ada sama sekali
  - b. Kadang-kadang mempunyai waktu senggang. Interupsi atau penumpukan aktivitas kadang terjadi.
  - c. Hampir tidak ada waktu luang. Interupsi atau penumpukan jumlah aktivitas sering terjadi setiap waktu.
2. **Beban Usaha Mental/Mental *Effort Load* (E)** Beban usaha mental adalah sebuah indikator tentang jumlah perhatian atau tuntutan mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan. Dengan beban usaha mental yang rendah maka konsentrasi dan perhatian yang dibutuhkan untuk mengerjakan sebuah tugas akan minimal jumlahnya dan oleh karena itu kinerja hampir menjadi sesuatu yang otomatis. Secara umum hal ini disebabkan oleh kompleksitas tugas dan jumlah informasi yang harus diproses oleh seorang operator untuk melakukan tugas tersebut dengan baik. Tuntutan yang tinggi oleh usaha mental membutuhkan perhatian atau konsentrasi total yang disebabkan oleh adanya kompleksitas tugas atau jumlah informasi yang harus diproses. Aktivitas-aktivitas seperti melakukan kalkulasi, membuat keputusan, mengingat atau menyimpan informasi dan pemecahan masalah adalah contoh-contoh usaha mental. Beban kerja mental dapat dibagi menjadi 3 level yaitu :
- a. Sangat sedikit usaha mental atau konsentrasi secara sadar yang dibutuhkan. Aktivitas hampir bersifat otomatis dan membutuhkan sedikit perhatian atau bahkan tidak membutuhkan perhatian sama sekali.
  - b. Usaha mental atau konsentrasi sadar dengan jumlah sedang. Kompleksitas aktivitas adalah sedang, dimana hal ini disebabkan oleh ketidakpastian, kesulitan untuk melakukan prediksi atau kurang familiar. Di sini dibutuhkan banyak perhatian.
  - c. Dibutuhkan banyak usaha mental dan konsentrasi. Aktivitas yang sangat kompleks membutuhkan perhatian total.
3. **Beban Tekanan Psikologis/*Psychological Stress Load* (S)** Beban tekanan psikologis mengacu pada kondisi-kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kebingungan, frustrasi yang terkait dengan kinerja tugas, sehingga membuat penyelesaian tugas menjadi lebih sulit untuk dilaksanakan. Pada tekanan dengan level rendah maka seseorang akan merasa relatif rileks, begitu tekanan meningkat maka akan terjadi distraksi dan aspek-aspek yang bersangkutan yang terkait dengan tugas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang ada dalam lingkungan individu. Faktor-faktor tersebut meliputi hal-hal seperti motivasi, kelelahan, rasa takut, tingkat kemampuan, temperatur, kebisingan, vibrasi, atau ketenangan. Beberapa faktor tersebut dapat secara langsung mempengaruhi kinerja tugas ketika mereka mencapai level yang tinggi. Beban tekanan psikologis dapat dibagi menjadi 3 level, yaitu :
- a. Terjadi sedikit kebingungan, resiko, frustrasi, dan kekhawatiran dimana hal-hal tersebut dapat diakomodasi secara mudah.
  - b. Tekanan dengan tingkat sedang yang disebabkan oleh kebingungan, frustrasi atau kekhawatiran yang ada dalam beban kerja. Dibutuhkan kompensasi yang signifikan untuk mempertahankan kinerja yang dibutuhkan.
  - c. Tekanan tinggi atau sangat sering terjadi yang disebabkan oleh kebingungan, frustrasi atau kekhawatiran. Dibutuhkan determinasi dan kontrol diri yang kuat.

SWAT (*Subjective Workload Assessment Technique*) merupakan metode yang di gunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang di hadapi oleh pekerja yang harus

melakukan berbagai aktivitas dalam pekerjaannya. Metode SWAT muncul akibat meningkatnya kebutuhan akan pengukuran subjektif yang dapat digunakan dalam lingkungan yang sebenarnya (*real world environment*) (Gary, B. Reid, 1989). Dalam penerapannya SWAT akan memberikan penskalaan subjektif yang sederhana dan mudah dilakukan untuk memberikan gambaran beban kerja mental pekerja berdasarkan dimensi beban waktu (*time load*), beban usaha mental (*mental effort load*) dan beban psikologis (*psychological stress load*). Dari hasil pengukuran dengan metode ini dapat diketahui seberapa besar beban kerja mental pekerja ketika melakukan pekerjaan. Selain itu, juga dapat ditentukan kategori beban kerja mental tersebut kedalam 3 tingkatan yaitu rendah, sedang dan tinggi.

### 3. METODE PENELITIAN

Data diperoleh secara langsung dari kuisioner SWAT yang diisi oleh responden. Responden penelitian adalah dosen tetap Teknik Industri yang berpengalaman lebih dari satu tahun bekerja sebagai dosen. Subjek penelitian yang diambil sebagai sampel berjumlah 7 orang dari 14 subjek yang memenuhi kriteria di atas. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode acak sehingga tiap subjek mempunyai probabilitas yang sama untuk digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini.

Kuesioner SWAT yang digunakan ada dua model, yaitu model untuk pembuatan skala yang berupa *pairwise comparison procedure* dan penilaian beban kerja yang dialami subjek dalam melaksanakan pekerjaannya.

#### a. Kuesioner pembuatan skala

Kuesioner ini berisi *pairwise comparison procedure* di mana terdapat tiga pasangan perbandingan dimensi-dimensi yang digunakan dalam SWAT, yaitu beban waktu (T), beban usaha mental (E), dan beban tekanan psikologis (S). Hasil kuisioner ini berupa penilaian responden terhadap ketiga dimensi tersebut, dimensi manakah yang dirasa paling menentukan beban mental atau paling dirasa berat dalam menjalankan pekerjaannya.

#### b. Kuesioner pemberian nilai terhadap pekerjaan

Dalam kuisioner ini, subjek diminta untuk memberi nilai terhadap beban kerja (T, E dan S) yang dialaminya ketika melaksanakan aktivitas yang dilakukannya.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pembuatan Skala (*Scale Development*)

Tahap ini dimaksudkan supaya subjek dapat mengetahui dan membedakan dimensi-dimensi yang digunakan dalam metode SWAT, yaitu beban waktu (T), beban usaha mental (E) dan beban tekanan psikologis (S), serta untuk mengetahui dimensi yang memberikan kontribusi yang lebih besar.

Terhadap beban kerja yang dialami subjek saat melakukan pekerjaan. Dalam tahap ini subjek diminta untuk memilih di antara dua dimensi SWAT yang menurut subjek memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap beban kerja yang dialaminya.

#### 4.2. Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan (*Event Scoring*)

Tahap pemberian nilai terhadap pekerjaan merupakan tahap pemberian nilai terhadap beban kerja yang dialami oleh subjek berkaitan dengan aktivitas yang dilakukannya. Dalam tahap ini subjek diminta untuk memberikan penilaian terhadap beban kerja yang terdiri atas beban waktu (T), beban usaha mental (E) dan beban tekanan psikologis (S), dan tiap dimensi mempunyai tiga tingkatan, yaitu rendah (1), sedang (2) dan tinggi (3). Subjek diminta mengisi lampiran B.2 untuk tiap dimensi beban kerja sesuai dengan aktivitas yang dilakukannya, apakah termasuk rendah, sedang atau tinggi. Hasilnya dikonversikan

menjadi skala beban kerja yang telah dibuat pada tahap *scale development*, dari konversi ini kita dapat mengetahui apakah aktivitas yang dilakukan oleh subjek tergolong ringan, sedang atau berat.

### 4.3 Analisis Hasil

Pengumpulan data SWAT dilakukan melalui 2 tahap, yaitu tahap *scale development* dan *event scoring*. Dalam *scale development*, subjek (operator) diminta untuk melakukan pengurutan kartu sebanyak 27 (dua puluh tujuh) kartu kombinasi dari urutan beban kerja terendah sampai beban kerja tertinggi, menurut persepsi masing-masing operator.

Dalam *event scoring*, subjek diminta untuk memberikan penilaian terhadap beban kerja yang terdiri atas beban waktu (T), beban usaha mental (E) dan beban tekanan psikologis (S), sesuai dengan aktivitas yang dilakukannya, apakah termasuk rendah (1), sedang (2) atau tinggi (3). Sebelumnya, variasi pekerjaan yang dikerjakan dosen diidentifikasi terlebih dahulu, dari seluruh variasi pekerjaan atau *task* tersebut kemudian dibuat pengelompokan yang mewakili seluruh aktivitas dosen. Pada penelitian ini tugas-tugas karyawan dipecah menjadi 4 kelompok besar. Kegiatan-kegiatan *operator control room* dikelompokkan dalam 4 kategori yang biasa dilakukan sehari-hari yaitu :

- a. Komunikasi dengan pekerja di lapangan
  - 1) Komunikasi dengan pelaksana di lapangan
  - 2) Komunikasi dengan foreman lapangan
  - 3) Komunikasi dengan *maintenance* untuk mengetahui kegiatan-kegiatan perbaikan dan preventif di lapangan
  - 4) Komunikasi dengan QC
  - 5) Komunikasi dengan divisi terkait
- b. Mengoperasikan alat di lapangan melalui komputer dan memantau personil dan alat di lapangan dalam keadaan aman untuk di *running*
  - 1) Mengecek problem di lapangan melalui monitor
  - 2) Memonitor kegiatan di lapangan melalui CCTV
  - 3) Mengatur komposisi material yang akan di *mix*
  - 4) Memastikan alat aman untuk di *running*
  - 5) Memastikan kondisi di lapangan dengan di monitor sinkron
  - 6) Mengkoordinasikan dengan pihak terkait bila terjadi problem di lapangan
- c. Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant
  - 1) Membuat jadwal pengiriman material ke *sinter*
  - 2) Membuat jadwal pengiriman material ke COP
  - 3) Membuat jadwal pengiriman material ke *Blast Furnace*
  - 4) Membuat jadwal pengiriman ke PCI *Coal*
- d. Membuat laporan di akhir pekerjaan
  - 1) Menulis laporan dari awal *shift* hingga serah terima *shift* kepada *shift* selanjutnya
  - 2) Menghitung stok material di lapangan

**Tabel 1.** Hasil Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan

Deskripsi Kegiatan	Responden							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Komunikasi dengan pekerja di lapangan	233	312	213	222	213	212	312	133
Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekaligus memastikan operator dan alat dalam keadaan aman	232	222	321	321	231	322	222	223
Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	212	131	213	113	312	133	231	213
Membuat laporan di akhir pekerjaan	233	122	221	132	211	231	211	312

*Keterangan :* Tiga digit angka pada tabel adalah nilai beban kerja untuk dimensi *time*, *effort* dan *stress*.  
 Contoh 221 = nilai 2 untuk dimensi *time*, nilai 2 untuk dimensi *effort* dan nilai 1 untuk dimensi *stress*  
 Responden 1: Al, 2: Ilham, 3. Jafaro, 4. Avandika, 5. Nanang, 6. Teguh, 7. Yogi dan 8. Adi

**4.4 Pembahasan menggunakan metode**  
**a. Pembuatan Skala/Scale Development**

Pengurutan kartu dilakukan untuk mencapai dua tujuan, yaitu algoritma pengukuran konjoin melakukan pengujian aksioma untuk menguji keabsahan dari model aditif data, dan algoritma penskalaan membentuk nilai skala ulang berbentuk skala interval untuk setiap kombinasi dari tiga dimensi. Kriteria pembuatan skala berdasarkan kelompok, skala berdasarkan prototipe, dan skala berdasarkan individu ditentukan dari Koefisien Kesepakatan Kendall (*Kendall's Coefficient of Concordance*) (Reid G.B, 1989). Dapat dicari dengan soft ware dosbox,0,74 atau dengan rumus sebagai berikut:

$$W = \frac{12 \sum Ri^2 - 3n^2k(k+1)^2}{n^2k(k^2-1)} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana : k = jumlah variabel  
 n = jumlah responden  
 Ri = jumlah rangking setiap variabel untuk semua responden

Pekerja mengurutkan kartu 27 kartu SWAT kombinasi dari beban kerja dari beban kerja terendah hingga yang tertinggi menurut persepsi masing-masing pekerja, pekerja juga diminta untuk memberikan *rating* untuk beban tiap-tiap *shift* kerja. Sebagai contoh untuk kartu N terdiri dari kombinasi beban kerja 111, yang berarti berisi beban waktu (T) rendah, beban usaha mental (E) rendah, dan beban tekanan psikologis rendah. Sedangkan kartu B terdiri dari kombinasi beban kerja 112, yang berarti berisi beban waktu (T) rendah, beban usaha mental (E) rendah, dan beban tekanan psikologis (S) menengah. Hasil pengurutan kartu SWAT, sebagai berikut :

**Tabel 2** Urutan kartu SWAT

1	2	3	4	5	6	7	8
N	N	N	N	N	N	N	N
B	B	G	B	B	B	J	B
X	F	J	X	U	U	S	W
F	C	X	U	X	C	C	F
J	S	B	K	J	F	B	J
G	J	C	H	H	J	W	ZZ
Q	X	W	F	L	X	F	S
C	E	S	J	C	V	X	X
M	A	M	Q	K	M	M	C
W	U	F	V	F	S	U	V
S	V	ZZ	S	S	G	G	U
L	Z	Z	M	W	Z	Z	G
T	M	V	W	M	W	V	Z
V	Q	Q	G	Q	Q	Q	Q
ZZ	K	U	Z	E	H	P	M
U	ZZ	K	ZZ	Z	R	D	D
E	W	E	E	ZZ	E	R	K
Z	R	R	R	O	ZZ	K	E
K	H	D	P	G	K	H	R
R	P	Y	A	P	P	ZZ	H
P	D	L	D	R	D	E	P
Y	Y	H	Y	D	Y	Y	O
A	G	A	C	Y	L	A	Y
D	L	O	O	V	O	O	A
O	O	P	L	A	A	L	L
H	T	T	T	T	T	T	T
I	I	I	I	I	I	I	I

Data yang sudah didapat kemudian diinputkan ke dalam *software* DOSBox 0.74. Sebelumnya data diuji validitasnya oleh *software* dengan uji *Kendall's Coefficient of Concordance* untuk menghasilkan *koefisien Kendall*. *Koefisien Kendall* yang diperoleh ialah 0,7676.

Nilai *koefisien Kendall* yang diperoleh lebih besar dari 0.75 sehingga data yang digunakan adalah data skala kelompok. Maksudnya, hasil yang diperoleh dari 8 responden penelitian cukup homogen sehingga dapat mewakili beban kerja karyawan. Jika nilai *koefisien Kendall* kecil berarti data terlalu heterogen dan pengukuran beban kerja mental akan dilakukan per individu karyawan dimana hasilnya tidak dapat mewakili nilai beban kerja mental karyawan. Tapi, meskipun data diolah sebagai kelompok, nilai per individu tetap dapat disajikan. Nilai *prototype* menunjukkan dimensi yang dominan dirasakan sebagai beban kerja oleh responden.

**Tabel 3.** Prototype Masing-masing Karyawan

Responden	TES	TSE	ETS	EST	SET	STE	Prototype
1	0,81	0,84	0,32	0,20	0,31	0,47	T
2	0,80	0,83	0,37	0,26	0,34	0,48	T
3	0,92	0,89	0,50	0,32	0,22	0,37	T
4	0,75	0,79	0,52	0,49	0,63	0,70	T
5	0,69	0,74	0,41	0,36	0,49	0,59	T
6	0,93	0,91	0,60	0,47	0,42	0,53	T
7	0,95	0,89	0,61	0,44	0,27	0,38	T
8	0,95	0,88	0,61	0,46	0,27	0,37	T

Dilihat dari tabel 3 bahwa *prototype* dimensi *Time*. Dari *software* juga di peroleh nilai kepentingan beban kerja : *Time Load* = 66,83 %, *Efforf Load* = 17,88 %, dan *Stress Load* = 15,29 %.

Hal ini menunjukkan beban kerja yang memberikan kontribusi paling tinggi adalah beban kerja *Time* yaitu 66,83%, beban kerja *Effort* 17,88% , dan beban kerja *Stress* 15,29%.

**b. Data Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan (*Event scoring*)**

*Event scoring* dilakukan untuk menilai keadaan masing-masing karyawan pada waktu melaksanakan pekerjaan selain itu *event scoring* digunakan sebagai proses pengoreksian antara beban kerja keadaan setiap responden dengan keadaan pada saat masing-masing responden melakukan kegiatan di tempat kerja maupun di luar tempat kerja yang berhubungan dengan beban kerjanya masing-masing.

Dalam *event scoring*, subjek diminta untuk memberikan penilaian terhadap beban kerja menurut persepsi yang terdiri atas beban waktu (T), beban usaha mental (E), dan beban tekanan psikologi (S) sesuai dengan aktivitas yang dilakukannya, apakah termasuk rendah (1), sedang (2), atau tinggi (3).

**Tabel 4.** Nilai Skala SWAT

No	Huruf	Kombinasi beban kerja			Nilai Skala Karyawan
		Time (T)	Efort (E)	Stress (S)	
1	N	1	1	1	0
2	B	1	1	2	5,6
3	W	1	1	3	15,3
4	F	1	2	1	10
5	J	1	2	2	15,6
6	C	1	2	3	25,2
7	X	1	3	1	17,9
8	S	1	3	2	23,5
9	M	1	3	3	33,2
10	U	2	1	1	27,6
11	G	2	1	2	33,2
12	Z	2	1	3	42,9
13	V	2	2	1	37,5
14	Q	2	2	2	43,1

No	Huruf	Kombinasi beban kerja			Nilai Skala Karyawan
		Time (T)	Efort (E)	Stress (S)	
15	ZZ	2	2	3	52,8
16	K	2	3	1	45,5
17	E	2	3	2	51,1
18	R	2	3	3	60,7
19	H	3	1	1	66,8
20	P	3	1	2	72,4
21	D	3	1	3	82,1
22	Y	3	2	1	76,8
23	A	3	2	2	82,4
24	O	3	2	3	92,1
25	L	3	3	1	84,7
26	T	3	3	2	90,3
27	I	3	3	3	100

Pada tabel 4 dapat dilihat nilai skala akhir SWAT yang diperoleh dari hasil pengurutan kartu SWAT oleh responden penelitian. Skala SWAT ini yang nantinya akan menjadi ukuran skala akhir pada tahap *Event Scoring*.

**c. Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan (*Event Scoring*) Karyawan**

*Event scoring* dilakukan untuk menilai keadaan masing-masing karyawan pada waktu melaksanakan tanggung jawab sebagai karyawan atau sebagai proses pengoreksian antara beban kerja keadaan setiap responden dengan keadaan pada saat masing-masing responden melakukan kegiatan di tempat kerja maupun diluar tempat kerja yang berhubungan dengan beban kerjanya masing-masing.

Dalam *event scoring*, subjek diminta untuk memberikan penilaian terhadap beban kerja yang terdiri atas beban waktu (T), beban usaha mental (E), dan beban tekanan psikologi (S) sesuai dengan aktivitas yang dilakukannya, apakah termasuk rendah (1), sedang (2), atau tinggi (3). Apabila SWAT ratingnya di bawah 40 maka beban kerja tersebut di kategorikan rendah sedangkan 41 sampai 60 maka beban kerja orang tersebut masuk kategori moderat atau sedang dan apabila nilai ratingnya 61-100 maka beban kerja orang tersebut masuk kategori tinggi.

Setelah dilakukan pengurutan kartu SWAT oleh subyek (Karyawan PT Krakatau steel (persero) Tbk, maka akan didapat *Scalling Solution* yang nantinya akan menjadi acuan penilaian dalam menentukan nilai SWAT *rescale* untuk menentukan *event scoring* karyawan.

Data hasil pemberian nilai terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan dapat di jelaskan pada tabel berikut :

**Tabel 5.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 1 (Al)

No	Deskripsi Pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	2	3	3	60,7	sedang
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	2	3	2	51,1	sedang
3	Mengatur permintaan material dari plant	2	1	2	33,2	rendah
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	2	3	3	60,7	sedang

Pada tabel 5, karyawan I (Al) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 60,7 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 51,1 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 33,2 yang berarti terbebani rendah dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 60,7 yang berarti terbebani sedang.

**Tabel 6.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 2 (Ilham)

No	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	3	1	2	72,4	Tinggi
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	2	2	2	43,1	sedang
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	1	3	1	17,9	rendah
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	1	2	2	15,6	rendah

Pada tabel 6, karyawan 2 (Ilham) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 72,4 yang berarti terbebani tinggi, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 43,1 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 17,9 yang berarti terbebani rendah, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 15,6 yang berarti terbebani rendah.

**Tabel 7.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 3 (Jafaron)

No.	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	2	1	3	42,9	Sedang
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	3	2	1	76,8	Tinggi
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	2	1	3	42,9	Sedang
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	2	2	1	37,5	Rendah

Pada tabel 7, karyawan 3 (Jafaro) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 42,9 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 76,8 yang berarti terbebani tinggi, aktifitas kerja 3 memiliki nilai

SWAT *rescale* sebesar 42,9 yang berarti terbebani sedang, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 37,5 yang berarti terbebani rendah.

**Tabel 8.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 4 (Avandika)

No	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	2	2	2	43,1	Sedang
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	3	2	1	76,8	Tinggi
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	1	1	3	15,9	Rendah
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	1	3	2	23,5	Rendah

Pada tabel 8, karyawan 4 (Avandika) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 43,1 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 76,8 yang berarti terbebani tinggi, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 15,9 yang berarti terbebani rendah, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 23,5 yang berarti terbebani rendah.

**Tabel 9.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 5 (Nanang)

No	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	2	1	3	42,9	Sedang
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	2	3	1	45,5	Sedang
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	3	1	2	76,8	Tinggi
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	2	1	1	27,6	Rendah

Pada tabel 9, karyawan 5 (Nanang) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 42,9 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 45,5 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 76,8 yang berarti terbebani tinggi, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 27,6 yang berarti terbebani rendah.

**Tabel 10.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 6 (Teguh)

No.	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	2	1	2	33,2	Rendah
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	3	2	2	82,4	Tinggi
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	1	3	3	33,2	Rendah
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	2	3	1	45,5	Sedang

Pada tabel 10, karyawan 6 (Teguh) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 33,2 yang berarti terbebani rendah, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 82,4 yang berarti terbebani tinggi, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 33,2 yang berarti terbebani rendah, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 45,5 yang berarti terbebani sedang.

**Tabel 11.** Penilaian terhadap Pekerjaan Karyawan 7 (Yogi)

No	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	3	1	2	72,4	Tinggi
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	2	2	2	43,1	Sedang
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	2	3	1	45,5	Sedang
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	2	1	1	27,6	Rendah

Pada tabel 11, karyawan 7 (Yogi) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 72,4 yang berarti terbebani tinggi, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 43,1 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 45,5 yang berarti terbebani sedang, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 27,6 yang berarti terbebani rendah.

**Tabel 12.** Pemberian Nilai terhadap Pekerjaan Karyawan 8 (Adi)

No	Deskripsi pekerjaan	Beban SWAT			SWAT Rescale	Kategori Beban
		Time (T)	Effort (E)	Stress (S)		
1	Komunikasi dengan pekerja di lapangan	1	3	3	33,2	Rendah
2	Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekali gus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman	2	2	3	52,8	Sedang
3	Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant	2	1	3	42,9	Sedang
4	Membuat laporan di akhir pekerjaan	3	1	2	27,6	Rendah

Pada tabel 12, karyawan 8 (Adi) pada aktifitas kerja 1 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 33,2 yang berarti terbebani rendah, aktifitas kerja 2 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 52,8 yang berarti terbebani sedang, aktifitas kerja 3 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 42,9 yang berarti terbebani sedang, dan pada aktifitas kerja 4 memiliki nilai SWAT *rescale* sebesar 27,6 yang berarti terbebani rendah.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan melakukan pengukuran beban kerja melalui metode SWAT diperoleh hasil pengukuran karyawan *Raw Material Handling* di PT. Krakatau steel (persero) Tbk dimana beban kerja *Time Load* sebesar 66,83%, *Effort Load* sebesar 17,38% dan *Stress Load* sebesar 15,29. Dengan hasil tersebut faktor yang paling mempengaruhi karyawan departemen gudang logistik di PT. Krakatau steel (persero) Tbk adalah *Time Load* yang mencapai 66,83%.

Untuk analisa *rescale* dari pembahasan secara terperinci bahwa beban kerja mental tertinggi yang dialami pada karyawan *Raw Material Handling* PT. Krakatau steel (persero)

Tbk, adalah : karyawan 1 diperoleh beban kerja kategori sedang pada pekerjaan 1 dan 4 dengan nilai *rescale* 60.7, selanjutnya karyawan 2 diperoleh beban kerja kategori tinggi pada pekerjaan 1 dengan nilai *rescale* 72.4, kemudian pada karyawan 3 di peroleh beban kerja tinggi pada pekerjaan 2 dengan nilai *rescale* 76.8, untuk berikutnya karyawan 4 yang diperoleh beban kerja tinggi pada pekerjaan 2 dengan nilai *rescale* 76.8, setelah itu karyawan 5 diperoleh beban kerja tinggi pada pekerjaan 3 dengan nilai *rescale* 76.8, selanjutnya karyawan 6 diperoleh beban kerja tinggi pada pekerjaan 2 dengan nilai *rescale* 82.4, berikutnya karyawan 7 diperoleh beban kerja tinggi pada pekerjaan 1 dengan nilai *rescale* 72.4, dan terakhir pada karyawan 8 diperoleh beban kerja tinggi pada pekerjaan 2 dengan nilai *rescale* 52.8 dan pekerjaan 3 dengan nilai *rescale* 42.9.

Analisa beban kerja mental diperoleh untuk masing masing jenis pekerjaan di *Raw Material Handling* PT. Krakatau steel (persero) Tbk adalah pada pekerjaan “komunikasi dengan pekerja di lapangan” nilai *rescale* terendah 33.2 dan nilai *rescale* tertinggi 72.4, selanjutnya pada pekerjaan “Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekaligus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman” diperoleh nilai *rescale* terendah 43.1, dan nilai *rescale* tertinggi 82.4, kemudian pada pekerjaan “Mengatur permintaan pengiriman material dari 4 plant” diperoleh nilai *rescale* terendah 15.9 dan nilai *rescale* tertinggi 76.8, selanjutnya pekerjaan “Membuat laporan di akhir pekerjaan” diperoleh nilai *rescale* terendah 15.6 dan nilai *rescale* tertinggi 60.7.

Dari uraian diatas diperoleh kesimpulan bahwa jenis pekerjaan “Mengoprasikan alat di lapangan melalui komputer sekaligus memastikan manusia dan alat dalam keadaan aman” diperoleh skor 43,1 -82,4 menunjukkan beban kerja mental tertinggi. Sehingga perusahaan sebaiknya melakukan peninjauan kembali tentang pengaturan jam kerja serta pembagian kerja yang sesuai agar karyawan tidak mengalami beban kerja mental lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.R.Firmanda. 2010. Implementasi Subjective Workload Assesment Technique (SWAT) untuk Mengukur Beban Kerja Mental Karyawan Produksi Studi Kasus di UD Nagawangi Alam Sejahtera. Jurnal Teknologi, Volume 5 Nomor 3
- A.S.Risma, A.S.Dedi. 2010. Analisis Pengaruh Shift Kerja terhadap Beban Kerja Mental dengan Metode Subjective Workload Assessment Technique (SWAT). Jurnal Teknologi, Volume 3 Nomor 1
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. 1968. Human Memory: a Proposed System and Its Control Processes. The Psychology of Learning and Motivation.
- Bernad, T. E. 2001. Thermal Stress, in Plog, B (Eds.), Fundamentals in Industrial Hygine 5th Ed. National Safety Council. Chicago
- Iriastadi, Hardianto. 2017. Ergonomi Suatu Pengantar. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung
- P.Ratna,S.Arief. 2007. Analisis Beban Kerja Mental Dosen Teknik Industri Undip dengan Metode Subjective Workload Assessment Technique (SWAT). J@TI Undip, Vol II, No 2
- Wignjosuebrotto, Sritomo, dkk. 2003. Studi Aplikasi Ergonomi Kognitif untuk Beban Kerja Mental Pilot dalam Pelaksanaan Prosedur Pengendalian Pesawat dengan Metode SWAT. Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja Jurusan Teknik Industri ITS, Surabaya