

**ANALISIS BEBAN KERJA FISILOGIS DAN PSIKOLOGIS PADA TENAGA  
KERJA BONGKAR MUAT BAHAN PELEDAK MENGGUNAKAN METODE  
CARDIOVASKULAR LOAD (CVL) DAN NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE  
ADMINISTRATION – TASK LOAD INDEX (NASA- TLX)  
(Studi Kasus PT Semen Padang)**

**Amelia Rosalina Putri<sup>1</sup>, Arfan Bakhtiar<sup>2</sup>**

Email: ameliarosalinaputri@students.undip.ac.id

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Pros. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

<sup>2</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Pros. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

**ABSTRAK**

Proses bongkar muat merupakan salah satu kegiatan dalam sistem penerimaan barang yang melibatkan tenaga manusia dan mesin dalam proses pemindahan barang dari container menuju gudang. Namun pada PT Semen Padang proses penerimaan barang khususnya bahan peledak yang digunakan sebagai bahan untuk meledakkan bukit kapur yang merupakan bahan baku pembuatan semen masih menggunakan tenaga manusia secara manual dalam proses bongkar muatnya. Hal ini mengakibatkan operator bongkar muat harus menggunakan punggung mereka sebagai media pemindahan barang. Sehingga perlu dilakukan pengukuran dan evaluasi terhadap beban kerja yang dialami oleh operator bongkar muat, agar tidak menimbulkan efek negative terhadap tubuh setelah melakukan pekerjaannya. Studi ini dilakukan dengan menggunakan metode *Cardiovaskular Load (CVL)* untuk mengukur beban kerja fisiologis dan *National Aeronautics And Space Administration – Task Load Index (NASA- TLX)* untuk mengukur beban kerja psikologis.

**Kata kunci :** *Beban Kerja, Cardiovaskular Load (CVL), National Aeronautics And Space Administration – Task Load Index (NASA- TLX).*

## ABSTRACT

*The loading and unloading process is one of the activities in the goods receiving system which involves human and machine power in the process of moving goods from containers to warehouses. However, at PT Semen Padang, the process of receiving goods, especially explosives used as materials to blow up limestone hills which are the raw material for making cement, still uses manual labor in the loading and unloading process. This resulted in loading and unloading operators having to use their backs as a medium for moving goods. So it is necessary to measure and evaluate the workload experienced by loading and unloading operators, so as not to cause negative effects on the body after carrying out their work. This study was conducted using the Cardiovascular Load (CVL) method to measure physiological workload and the National Aeronautics And Space Administration – Task Load Index (NASA-TLX) to measure psychological workload.*

**Keyword : Workload, Cardiovascular Load (CVL), National Aeronautics And Space Administration – Task Load Index (NASA- TLX).**

### 1. Pendahuluan

PT Semen Padang merupakan salah satu anak perusahaan PT Semen Indonesia (persero) Tbk, yang berlokasi di Indaruang, Padang, Sumatera Barat dan bergerak dibidang produksi dan perdagangan semen.

Unit *SP Inventory* merupakan salah satu unit di PT Semen Padang yang bertanggung jawab dalam aktivitas pergudangan bahan baku semen dan bahan-bahan kebutuhan pabrik lainnya. Oleh karena itu, proses penerimaan barang di unit *SP Inventory* merupakan

kegiatan yang sangat penting dalam proses pergudangan. Salah satunya adalah proses penerimaan barang *Operating Supplies (OPS)* yang bertanggung jawab terhadap penerimaan barang-barang yang dipasok oleh vendor yang digunakan oleh PTSP dalam mengolah semen serta barang-barang kebutuhan produksi dan pabrik untuk menunjang keberlangsungan proses produksi seperti, Solar, Pallet, Kantong, Kertas Kraf, bahan peledak dan lain-lain.

Tingginya aktivitas penerimaan barang dan pengeluaran barang yang

berlangsung di seksi *Receiving operating supply* setiap hari menuntut operator bongkar muat untuk selalu *standby* dan melakukan pekerjaannya semaksimal mungkin sehingga dapat menjaga aliran bahan baku yang masuk tetap lancar dan proses produksi tidak terhambat. Salah satunya adalah proses penerimaan dan pengeluaran bahan peledak di PT Semen Padang yang memiliki frekuensi aktivitas yang sangat tinggi dibandingkan aktivitas penerimaan barang lainnya. Hal ini dikarenakan bahan peledak merupakan bahan yang digunakan untuk membantu proses peledakan di Bukit Kapur yang merupakan bahan baku dari pembuatan semen itu sendiri. Proses peledakan ini berlangsung setiap hari sehingga aktivitas pengeluaran bahan peledak dari gudang memiliki frekuensi aktivitas yang sangat tinggi. Namun aktivitas ini masih dilakukan secara manual oleh operator bongkar muat PT Semen Padang.

Pada dasarnya sebuah pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan fisik secara berlebihan akan mengakibatkan beban kerja fisiologis jika dilakukan terus menerus dan pekerjaan

yang menuntut mental berlebih akan berdampak pada stress para pekerja jika kondisi dari pekerjaan tersebut dilakukan dalam jangka waktu yang lama (Cahyani, 2010). Oleh karena itu sangat penting untuk melakukan pengukuran beban kerja yang dirasakan oleh operator bongkar muat untuk menghindari kelelahan bekerja dan juga mengurangi resiko kecelakaan kerja. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja fisik dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load (CVL)* dan beban kerja mental dengan menggunakan *National Aeronautics And Space Administration – Task Load Index (NASA- TLX)* bagi operator bongkar muat PT Semen Padang.

Metode *Cardiovascular Load (CVL)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja fisik yang dirasakan oleh pekerja. Metode *Cardiovascular Load (CVL)* dilakukan dengan perbandingan denyut nadi kerja operator dengan denyut nadi maksimum operator.

Metode *National Aeronautics And Space Administration – Task Load Index (NASA- TLX)* merupakan salah satu

metode yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja (Ahiruddin, 2011). Metode ini menggunakan kuisisioner dalam pengumpulan data untuk mewakili kondisi operator bongkar muat di lapangan.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Ergonomi**

Ergonomi berasal dari dua kata bahasa Yunani yaitu “*ergon*” (kerja) dan “*nomos*” (aturan), sehingga dapat didefinisikan sebagai studi aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, filosofi, psikologi, engineering, dan perancangan (Nurmianto, 2003). Ergonomi berkaitan juga dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia di tempat kerjanya. Didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang system dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya.

Beban kerja adalah kemampuan yang dikeluarkan oleh pekerja untuk memenuhi “permintaan” dari pekerjaan tersebut.

Dalam setiap pekerja juga memiliki kemampuan kapasitas yang berbeda. Kapasitas ini dapat diukur dari kondisi fisik maupun mental seseorang. Berdasarkan sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik maupun psikologis pekerja yang menerima beban kerja tersebut (Manuaba, 2000).

Beban kerja seseorang sudah ditentukan dalam bentuk standar kerja perusahaan menurut jenis pekerjaannya. Beban kerja merupakan konsekuensi dari pelaksanaan aktivitas yang diberikan kepada seseorang atau pekerja. Aktivitas ini terdiri dari aktivitas fisik dan mental, dimana beban kerja yang dijumpai selama ini merupakan gabungan (kombinasi) dari keduanya dengan salah satu aktivitas yang lebih dominan.

### **2.2 Beban Kerja Fisik**

Konsep beban kerja fisik pertama kali dikemukakan oleh Frederick W. Taylor. Beban kerja fisik ditimbulkan oleh pekerjaan yang didominasi oleh aktivitas fisik. Kerja fisik akan mengakibatkan beberapa perubahan

fungsi pada alat-alat tubuh, oleh karena itu beban kerja fisik dapat diukur melalui perubahan fungsi pada alat-alat tubuh. Perubahan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi oksigen
2. Denyut jantung
3. Peredaran udara dalam paru-paru
4. Temperatur tubuh
5. Konsentrasi asam laktat dalam darah
6. Tingkat penguapan

Penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara objektif (penelitian secara langsung) dan metode tidak langsung. Salah satu pendekatan secara objektif untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan, selain mudah, cepat, dan murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya pun cukup akurat dan tidak mengganggu ataupun menyakiti orang yang diperiksa.

Denyut nadi merupakan salah satu variable fisiologis tubuh yang

menggambarkan tubuh dalam keadaan statis atau dinamis. Oleh karena itu, denyut nadi dipakai sebagai salah satu indicator yang dipakai untuk mengetahui berat ringannya beban kerja seseorang. Salah satu peralatan yang digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah dengan menggunakan *pulsemeter*. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia dapat menggunakan *stopwatch*.

### **2.3 Metode Cardiovascular Load (CVL)**

Metode *Cardiovascular Load (CVL)* merupakan metode pengukuran beban kerja fisik yang didasarkan pada perbandingan antara denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimum (Andriyanti & Bariyah, C, 2012). Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan *cardiac output* dari istirahat sampai kerja maksimum.

Beban kerja *Cardiovascular Load (CVL)* ini dihitung dengan rumus

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

Beberapa jenis denyut nadi yaitu sebagai berikut:

1. Denyut nadi istirahat merupakan rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai
2. Denyut nadi kerja merupakan rerata denyut nadi selama bekerja
3. Nadi kerja merupakan selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Dimana untuk menentukan CVL diketahui bahwa denyut nadi maksimum adalah 220/menit (-umur) untuk laki-laki dan 200/menit untuk wanita. Beban kerja dengan metode *cardiovascular load* (CVL) dihitung dari data yang didapat pada saat penelitian. Langkah pertama tentukan terlebih dahulu beberapa denyut nadi maksimum. Dari hasil perhitungan CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yang dapat dilihat pada tabel:

<b>Tabel 1 Klasifikasi CVL</b>	
%CVL	Klasifikasi %CVL
$\leq 30 \%$	Tidak terjadi kelelahan pada pekerja

<b>Tabel 1 Klasifikasi CVL (Lanjutan)</b>	
%CVL	Klasifikasi %CVL
$30 \% < \%CVL \leq 60 \%$	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
$60 \% < \%CVL \leq 80 \%$	Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
$80 \% < \%CVL \leq 100 \%$	Diperlukan tindakan perbaikan segera
$\%CVL > 100\%$	Aktivitas kerja tidak boleh dilakukan

## 2.4 Beban Kerja Mental

Menurut Henry R. Jex, 1998 (dalam (Hart & Staveland, 1988)) beban kerja mental adalah: selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi.

Beban kerja mental yang berlebihan akan mengakibatkan terjadinya stres kerja (Adi, 2000). Menurut Lazarus dalam (Fraser, 1992) mengatakan bahwa stres kerja adalah kejadian-kejadian disekitar kerja yang merupakan bahaya atau ancaman seperti rasa takut, cemas, rasa bersalah, marah, sedih, putus asa, bosan, dan timbulnya

stres kerja disebabkan beban kerja yang diterima melampaui batas-batas kemampuan pekerja yang berlangsung dalam waktu yang relatif lama pada situasi dan kondisi tertentu.

Secara teoritis metode penentuan beban kerja psikologis/mental dapat dibedakan sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2000):

a. Pengukuran objektif

Pengukuran secara objektif adalah suatu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data-data kuantitatif, seperti:

1. Pengukuran kedipan mata
2. Pengukuran denyut jantung
3. *Flicker test*,

b. Pengukuran Subjektif

Pengukuran beban kerja mental secara subjektif yaitu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran beban kerja psikologis secara subjektif dapat dilakukan dengan beberapa metode,

antara lain (Wignjosoebroto, 2000):

- a. *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)*
- b. *Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)*
- c. *Modified Cooper Harper Scaling*
- d. *Multidescrptor Scale*
- e. *Rating Scale Mental Effort (RSME)*

## 2.5 NASA TLX

Metode NASA-TLX di kembangkan oleh Sandra G. Hart dari *NASA-Ames Research Center* dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. *NASA – TLX* merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melakukan berbagai aktivitas dalam pekerjaannya. Metode ini berasal dari kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental,

performansi, frustrasi, stress dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 yaitu *Mental demand (MD)*, *Physical demand (PD)*, *Temporal demand (TD)*, *Performance (P)*, *Effort(E)*, *Frustration level (FR)*. *NASA-TLX (Nasa Task Load Index)* adalah suatu metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif (Hancock & Meshkati, 1988). Pengukuran metode *NASA-TLX* dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala (*Paired Comparison*) dan pemberian nilai terhadap pekerjaan (*Event Scoring*).

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada proses penerimaan bahan peledak di bagian *Operating Supplys* dengan melakukan observasi dan wawancara dengan narasumber yang terkait. Hal ini dikarenakan proses bongkar muat bahan peledak masih menggunakan tenaga manual tanpa alat bantu. Setelah itu melakukan tujuan penelitian dan pengumpulan data serta pengolahan data .

Langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Cardiovaskular Load* adalah dengan menghitung rata-rata denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja. Lalu dilakukan perhitungan persentase *cardiovascular load* sehingga nantinya dapat dikelompokkan beban kerja fisik yang dirasakan operator.

Langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *NASA-TLX* yaitu memberikan rating dari skor *NASA-TLX*, memberikan bobot dari skor *NASA-TLX*, menghitung nilai produk dan *Weighted Workload (WWL)*, menghitung rata-rata perhitungan *WWL* dan menginterpretasikan skor yang didapat berdasarkan tingkat beban kerja mental apakah pekerjaan yang dilakukan oleh operator memiliki beban kerja yang tinggi atau rendah.

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan tersebut kemudian dilakukan analisis untuk mengatasi permasalahan yang telah dirumuskan dan menentukan usulan perbaikan bagi perusahaan.

Langkah selanjutnya dari pengolahan data dan analisis yaitu menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan diperoleh



berdasarkan pada tujuan dari penulisan laporan ini. Selain itu, penulis juga memebrikan saran pada perusahaan sebagai rekomendasi dan evaluasi mengenai rencana yang selanjutnya dilakukan untuk menyeimbangkan beban kerja yang diberikan kepada operator.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pengukuran Beban Kerja Fisiologis

Pengukuran beban kerja fisiologis dilakukan dengan cara menghitung

denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat menggunakan *pulsemeter*.

Setelah dilakukan pengumpulan data maka dilakukan pengolahan data dan klasifikasi beban kerja fisiologis operator bongkar muat dengan menggunakan %CVL.

Berikut merupakan hasil pengolahan data menggunakan metode %CVL:

**Tabel 2 Pengolahan Data menggunakan metode % CVL**

OPERATOR BONGKAR MUAT	USIA	DNK RATA-RATA	DNI RATA-RATA	DNMAKS	%CVL	TINDAKAN
PAK DIAN	38	117.95	81.30	182	36.395	Diperlukan Perbaikan
PAK MANCE	35	120.40	83.20	185	36.542	Diperlukan Perbaikan
PAK YUS	42	120.60	80.80	178	40.947	Diperlukan Perbaikan
PAK GUSNAR	40	119.70	84.75	180	36.693	Diperlukan Perbaikan
PAK FERON	28	118.75	81.65	192	33.620	Diperlukan Perbaikan
PAK NUR	35	115.80	83.55	185	31.789	Diperlukan Perbaikan
PAK KARYO	45	121.65	81.15	175	43.154	Diperlukan Perbaikan
PAK ADE	28	111.00	80.25	192	27.517	Tidak Diperlukan Perbaikan
PAK AF	36	119.55	82.65	184	36.408	Diperlukan Perbaikan
PAK ABAS	29	112.05	81.45	191	27.932	Tidak Diperlukan Perbaikan
PAK DADOY	28	117.65	81.10	192	32.958	Diperlukan Perbaikan
PAK CECEP	32	120.95	80.85	188	37.424	Diperlukan Perbaikan
PAK OS	28	109.75	82.15	192	25.125	Tidak Diperlukan Perbaikan
PAK RIZAL	37	118.90	81.20	183	37.033	Diperlukan Perbaikan
PAK ELMAS	40	119.10	82.95	180	37.249	Diperlukan Perbaikan

## 4.2 Pengukuran Beban Kerja Mental

Pengumpulan data NASA-TLX dilakukan dengan metode wawancara terhadap operator bongkar muat bahan peledak di unit *Operating Supplys* PT Semen Padang. Operator diminta untuk menentukan besaran rating dari masing-masing kategori beban kerja NASA-TLX. Setelah itu, pekerja juga diminta untuk memilih kategori beban kerja yang lebih dominan dibandingkan dengan kategori beban kerja lainnya.

Selanjutnya hasil pengumpulan data diolah dan dilakukan klasifikasi terhadap beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja.

Berikut merupakan hasil pengolahan data dan pengklasifikasian data operator bongkar muat dengan menggunakan metode NASA-TLX:

**Tabel 3 Hasil Pengolahan Data menggunakan NASA-TLX**

No	Nama	Kategori
1	PAK DIAN	Tinggi
2	PAK MANCE	Tinggi
3	PAK YUS	Tinggi
4	PAK GUSNAR	Tinggi
5	PAK FERON	Tinggi

**Tabel 3 Hasil Pengolahan Data menggunakan NASA-TLX (Lanjutan)**

No	Nama	Kategori
6	PAK NUR	Tinggi
7	PAK KARYO	Tinggi
8	PAK ADE	Sedang
9	PAK AF	Tinggi
10	PAK ABAS	Sedang
13	PAK OS	Tinggi
14	PAK RIZAL	Tinggi
15	PAK ELMAS	Tinggi

## 4.3 Usulan Perbaikan

Dari analisis beban kerja fisik menggunakan metode Cardiovascular Load dapat diketahui bahwa proses bongkar muat bahan peledak di PT Semen Padang merupakan suatu pekerjaan yang membutuhkan tindakan lebih lanjut. Hal ini dikarenakan hampir semua operator bongkar muat merasakan beban kerja fisik yang berlebihan saat proses bongkar muat. Beban kerja fisik yang berlebihan dapat menyebabkan kelelahan bekerja yang memicu timbulkan kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan tindakan lebih lanjut dari perusahaan untuk meminimalisir beban

kerja fisik yang dirasakan oleh operator bongkar muat.

Salah satu saran yang dilakukan untuk mengurangi proses bongkar muat yang dilakukan secara manual yakni dengan menggunakan alat bantu seperti *hand pallet*.



**Gambar 1 Hand Pallet**

*Hand Pallet* merupakan peralatan material handling yang bisa digunakan untuk proses pemindahan bahan peledak secara manual. Dengan adanya roda pada *hand pallet* dapat membantu mengurangi beban kerja fisik yang dialami operator bongkar muat. Sehingga operator bongkar muat tidak perlu menggunakan punggung

mereka sebagai media untuk melakukan proses bongkar muat.

Dari analisis beban kerja mental operator bongkar muat menggunakan metode NASA-TLX dapat diketahui bahwa sebagian besar operator memiliki beban kerja mental yang tinggi dan sangat perlu perbaikan untuk mengatasi hal tersebut sehingga terhindar dari human error atau pun kecelakaan kerja.

Dari ke enam aspek NASA-TLX, aspek physical demand memiliki persentase tertinggi yang dirasakan oleh pekerja. Hal ini tentu saja berkaitan dengan proses pemindahan yang dilakukan secara manual. Oleh karena itu untuk mengatasi aspek physical demand yang dirasakan oleh operator bongkar muat, perusahaan dapat menggunakan alat bantu seperti *hand pallet* untuk proses pemindahan bahan peledak. Hal ini akan memudahkan operator bongkar muat dalam hal mengangkat bahan peledak dan memindahkannya dari container menuju gudang penyimpanan.

Selain aspek physical demand, aspek mental demand juga memiliki persentase tinggi yang dirasakan oleh

pekerja. Hal ini berkaitan dengan proses pemindahan bahan peledak dilakukan secara berulang-ulang sehingga menimbulkan kelelahan dan kebosanan bagi operator selain itu lokasi lingkungan kerja proses bongkar muat hanya mengandalkan udara alami dan penerangan yang minim. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan penambahan music saat bekerja sehingga operator tidak merasakan kebosanan, selain itu penambahan penerangan di dalam ruangan juga dapat dilakukan sehingga operator tidak merasakan pusing saat harus melakukan pemindahan bahan peledak dari container yang memiliki pencahayaan alami dari lingkungan luar ke dalam gudang penyimpanan yang memiliki penerangan yang sangat minim. Penambahan bonus juga dapat dilakukan untuk meningkatkan motivasi pekerja sehingga pekerjaan tersebut dapat diselesaikan secepatnya dan sebaik mungkin.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengolahan data serta analisis, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Berdasarkan hasil skor beban kerja fisiologis operator bongkar muat dengan menggunakan skor *Cardiovaskular Load* dapat dikatakan bahwa pekerjaan operator bongkar muat termasuk pekerjaan yang membutuhkan perbaikan lebih lanjut. Hal ini terlihat dari 15 operator bongkar muat, 12 operator memiliki skor *Cardiovaskular Load* lebih dari 30% dimana hal ini menandakan bahwa pekerjaan yang dialami oleh operator bongkar muat merupakan pekerjaan yang membutuhkan penanganan lebih lanjut untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja. Sedangkan 3 operator lagi memiliki skor *cardiovascular load* sekitar 25%.
2. Berdasarkan skor akhir NASA-TLX pada operator bongkar muat bahan peledak diketahui bahwa dari keenam

indikator pengukuran beban kerja yang paling dominan adalah *physical demand* dengan nilai 29% dan *mental demand* dengan nilai 23%. Aspek ketiga yaitu *effort* dengan nilai 21%. Dilanjutkan dengan *performanci* dengan nilai 10% dan aktivitas *temporal demand* dengan nilai 13%. Dan aspek terakhir adalah *frustation level* dengan nilai hanya 3%

3. Berdasarkan skor akhir pengukuran beban kerja fisiologis dan juga mental operator bongkar muat bahan peledak dapat disimpulkan bahwa pekerjaan ini memerlukan tindakan lebih lanjut jika terus dilakukan secara manual. Oleh karena itu, penambahan alat bantu untuk mengurangi beban kerja yang dirasakan oleh operator bongkar muat sangat diperlukan. Salah satunya adalah dengan menggunakan *hand pallet* yang dapat

membantu operator dalam memindahkan bahan peledak dari container menuju gudang penyimpanan. Selain itu, penambahan music saat bekerja, penambahan penerangan di dalam ruangan penyimpanan, serta penambahan insentif kepada operator bongkar muat dapat dilakukan untuk mengurangi kebosanan saat bekerja dan juga menambahkan semangat operator dalam melaksanakan tugasnya

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adi, A. (2000). Analisis Stres dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Pengusaha Industri Kecil. *Kognisi Majalah Ilmiah Psikologi*, Vol.4 No2 pg 2-12.
- Ahiruddin. (2011). Pengaruh Konflik Kerja dan Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan CV. Bina Cipta Nusa Perkasa Bandar Lampung. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, Vol.I No 1.

- Andriyanti, & Bariyah.C. (2012). Analisis Beban Kerja Operator Pemotong Batu Besar dengan Menggunakan Metode 10 Denyut. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 11 No 2, pp 136-143.
- Cahyani, W. (2010). Hubungan antara beban kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja buruh angkut. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Vol.19 No.2.
- Fraser. (1992). *Stres dan Kepuasan Kerja*. Jakarta: Pustaka Binawan Pressindo.
- Hancock, P., & Meshkati, N. (1988). *Hman Mental Workload*. Los Angeles: University of Southern California.
- Hart, S., & Staveland, L. (1988). *Development of NASA-TLX Result of Empirical and Theoretical Research*. Amsterdam: Elsevier Science Publisher.
- Manuaba. (2000). *Ergonomi, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja*. Surabaya: Guna Widya.
- Nurmianto, E. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, S. (2000). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu : Teknis Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya.