

## ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SWAT DAN NASA-TLX (STUDI KASUS DI PT LG ELECTRONIC INDONESIA)

Chancard Basumerda<sup>1</sup>, Nurhakiki Nazlia Sunarto<sup>2</sup>  
Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri  
Universitas Islam Indonesia – Yogyakarta  
[chancard.basumerda@uii.ac.id](mailto:chancard.basumerda@uii.ac.id)<sup>1</sup>, [nurhakikins@gmail.com](mailto:nurhakikins@gmail.com)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

PT LG Electronics Indonesia merupakan salah satu perusahaan industri yang bergerak dibidang elektronik dengan produk yang dihasilkan berupa bahan setengah jadi atau berupa item part. Proses produksi pada PT LG Electronics Indonesia terdapat tiga proses yaitu proses *SMT (Surface Mount Tecnology)*, *Assy* dan *Test*. Pada ketiga proses tersebut dibutuhkan ketelitian yang cukup tinggi dengan waktu yang telah ditentukan agar sesuatu yang dihasilkan dari proses tersebut tidak terdapat cacat produk dan ketepatan waktu penyelesaian setiap proses merupakan salah satu indikator penilaian kinerja. Tuntutan pekerjaan harus bekerja keras dalam memberikan pelayanan yang baik terhadap pelanggan agar dapat bersaing dengan perusahaan lain dan menghasilkan produk berkualitas. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode *Subjective Workload Assessment Technique* atau dikenal dengan metode *SWAT* bertujuan untuk menentukan beban kerja mental yang dialami oleh para karyawan dengan metode *SWAT* yang diolah menggunakan aplikasi *DosBox 0.74*. Aktivitas produksi terdiri dari sepuluh aktivitas, yaitu memasukkan *PCB* ke mesin dan memeriksa komponen pada *PCB*, memotong *PCB*, memberi *cream solder*, memasang komponen terminal, memasang komponen *chassis* pada *PCB*, solder konektor, memeriksa gap, memeriksa *DIF*, *visual inspection point last checking* dan *packing* dan proses *adjusting* (proses pengaturan produk). Hasil penelitian menyatakan yang mempengaruhi operator produksi terhadap kinerja di PT LG Electronics Indonesia adalah faktor waktu atau *time load* dengan persentase sebesar 48.55%, sedangkan beban usaha mental atau *effort load* cukup berpengaruh pada beban kerja dengan persentase sebesar 24.64%, dan beban tekanan psikologis atau *stress load* dengan persentase sebesar 28.81%. Sedangkan pada metode *NASA-TLX* beban kerja yang paling tinggi pada bagian *Assembly* (61), *Packaging* (60), *SMT* (58), *Quality Control* (56) dan *Test* (54).

**Kata Kunci :** Beban Kerja Mental, Operator Produksi, *SWAT*, *NASA-TLX*

### PENDAHULUAN

PT LG Electronics Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang elektronika dengan produk yang dihasilkan yaitu berupa beberapa produk seperti televisi, kulkas, ac dan sebagainya. Sejak tahun 2016 produk PT LG Electronics Indonesia menguasai 30% pasar dunia. Oleh karena itu perusahaan dituntut untuk bekerja keras memberikan pelayanan yang baik terhadap pelanggan agar dapat bersaing dengan

perusahaan lain dan menghasilkan produk yang berkualitas.

Proses produksi pada PT LG Electronics Indonesia terdapat lima proses yaitu proses *SMT*, *Assy*, *Packaging*, *Test* dan *QC*. Pada proses *Assy* dibutuhkan ketelitian yang cukup tinggi dengan waktu yang telah ditentukan agar sesuatu yang dihasilkan dari proses tersebut tidak adanya cacat produk. Ketepatan waktu penyelesaian setiap proses merupakan salah satu indikator penilaian kinerja secara umum,

untuk itu karyawan harus berusaha menyelesaikan tugasnya tepat waktu, sehingga beban kerja yang dirasakan sangat tinggi. Salah satu dari faktor yang mempengaruhi produksi adalah manusia. Manusia merupakan sumber daya yang paling penting dalam sebuah organisasi. Pada perusahaan manusia berperan sebagai operator dan berperan penting untuk dapat menyelesaikan suatu pekerjaan. Baik dan buruknya hasil pekerjaan dilihat dari ketelitian para pekerja. Beban kerja yang sangat tinggi akan menyebabkan kurangnya kinerja, seperti menyebabkan seorang karyawan merasa tertekan dan tidak merasa nyaman dalam menjalankan tugas, sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan penurunan kinerja dari karyawan dan berdampak negatif bagi perusahaan (Munandar, 2001). Luthans (1998), banyak hal yang dapat menyebabkan pekerja mengalami stres kerja, seperti *people decisions*, kondisi fisik yang berbahaya, pembagian waktu kerja, kemajuan teknologi, beban kerja yang kurang dan beban kerja yang berlebihan. Seringkali beban kerja yang berlebihan diakibatkan oleh pekerja memiliki terlalu banyak pekerjaan yang harus dilakukan setiap harinya.

Oleh karena ini penelitian ini menggunakan metode *Subjective Workload Assessment Technique* atau dikenal dengan metode SWAT dan metode NASA TLX. Metode SWAT digunakan untuk menganalisa beban kerja yang dihadapi oleh seseorang yang harus melakukan aktivitas beban kerja fisik maupun mental, sedangkan NASA TLX digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja.

## **METODE PENELITIAN**

Selama menjalankan aktivitas kerja, manusia mengalami dua jenis beban kerja, yaitu beban kerja fisik dan beban kerja

mental. Beban kerja fisik menunjukkan seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan manusia selama bekerja, seperti: mendorong, menarik, mengangkat, dan menurunkan beban. Sedangkan beban kerja mental merupakan kebutuhan mental seseorang, seperti: memikirkan, menghitung, dan memperkirakan sesuatu (Hima, 2011).

Untuk mengukur beban kerja ada berbagai cara yang diusulkan oleh para peneliti ergonomi pada penentuan beban kerja mental dapat digunakan metode SWAT dan NASA-TLX, kedua metode ini berdasarkan persepsi subyektif responden yang mengalami beban kerja tersebut. Untuk menerapkan kedua metode ini diperlukan penilaian responden terhadap pekerjaannya.

Data yang dikumpulkan ada dua, yaitu data hasil kuesioner NASA-TLX dan kuesioner SWAT dengan subjek penelitian masing-masing 10 orang pada divisi produksi. Berikut ini metode yang digunakan dalam penelitian.

### **A. *Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)***

Untuk mengukur beban kerja mental, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* atau NASA-TLX. Metode ini untuk menganalisis beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja yang melakukan aktivitas pekerjaannya, berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subyektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress, dan kelelahan). Dari sembilan faktor tersebut kemudian disederhanakan menjadi 6 yaitu *Mental Demand, Physical Demand, Temporal Demand, Own Performance, Effort, Frustration level*. NASA TLX adalah suatu metode pengukuran beban kerja

mental secara subyektif. Pengukuran metode NASA TLX dibagi menjadi 2 tahap yaitu perbandingan setiap skala

dan pemberian nilai terhadap pekerjaan. (Hart & Stavelend, 1988).

**Tabel 1.** Indikator Beban Kerja Mental

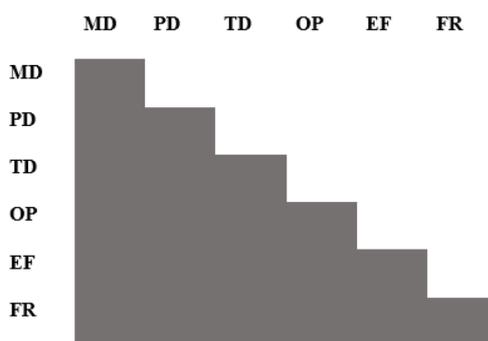
Skala	Rating	Keterangan
<i>Mental Demand</i> (MD)	Rendah Tinggi	– Seberapa besar aktivitas mental dan persepsi yang dituntut oleh pekerjaan ini dalam hal melihat, mengingat, mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, pekerjaan tersebut pasti atau penuh toleransi.
<i>Physical Demand</i> (PD)	Rendah Tinggi	– Seberapa besar aktifitas fisik yang dituntut oleh pekerjaan ini (seperti :mendorong, menarik, mengontrol putaran, dan lain-lain), apakah pekerjaan tersebut berat atau ringan, lambat atau cepat, cukup istirahat atau tidak.
<i>Temporal Demand</i> (TD)	Rendah Tinggi	– Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau cepat melelahkan.
<i>Effort</i> (EF)	Rendah Tinggi	– Seberapa keras usaha secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut
<i>Performance</i> (OP)	Rendah Tinggi	– Seberapa berhasil anda dalam memenuhi tujuan pekerjaan yang telah ditetapkan oleh anda atau peneliti. Seberapa puas anda terhadap performansi kerja dalam memenuhi target tersebut.
<i>Frustration</i> (FR)	Rendah Tinggi	– Seberapa tidak aman, stres (tekanan), dan termotivasinya pekerja, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama menyelesaikan pekerjaan.

Dalam perhitungan metode NASA-TLX langkah-langkah yang harus dilakukan adalah (Hancock, P.A & Meshkati, N. 1998)

1. Pembobotan

Pada bagian ini responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap

pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah *tally* menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental.



Gambar 1. Perbandingan Indikator NASA-TLX

2. Pemberian Rating

Pada bagian ini responden diminta untuk memberikan nilai terhadap keenam faktor. Penilaian ini bersifat subyektif sesuai dengan yang dirasakan oleh responden selama menyelesaikan suatu pekerjaan.

3. Menghitung Nilai Produk

Pada tahap ini nilai produk didapatkan dengan mengkalikan bobot dan rating yang diberikan oleh responden, sehingga akan menghasilkan nilai produk dari masing-masing indikator.

$$\text{Nilai Produk} = \text{Rating} \times \text{Bobot} \dots\dots\dots(1)$$

4. Menghitung *Weighted Workload*

Menghitung *WWL* dengan cara menjumlahkan keenam indikator setiap responden

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

5. Menghitung Rata-rata *Weighted Workload*

Diperoleh dari membagi *WWL* yang didapatkan dengan jumlah bobot total yaitu 15

$$\text{Skor} = \frac{\sum \text{Nilai Produk}}{15} \dots\dots\dots(3)$$

6. Interpretasi Skor

*Output* dari perhitungan menggunakan metode NASA TLX adalah tingkatan beban kerja mental yang dirasakan oleh responden berdasarkan tabel 4.2 yang merupakan skor NASA TLX berikut:

Tabel 2. Skor NASA TLX

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

**B. Subjective Workload Assesment Technique (SWAT)**

Dalam penerapannya *SWAT* akan memberikan skala subyektif yang sederhana dan mudah dilakukan untuk memberikan angka kuantitatif beban kerja dari aktivitas yang harus

dilakukan oleh pekerja. *SWAT* akan menggambarkan sistem kerja sebagai model multi dimensional dari beban kerja, yang terdiri atas tiga dimensi atau faktor yaitu beban waktu (*time load*), beban mental (*mental effort load*), dan beban

psikologis (*psychological stress load*) yaitu sebagai berikut (Wicknes & Holland, 2000).

Adapun prosedur yang digunakan dalam penggunaan metode ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan penjelasan tentang maksud dan tujuan pengukuran kepada subjek (orang) yang akan diteliti.
2. Memberikan kartu SWAT sebanyak 27 kartu yang harus diurutkan oleh subjek menurut urutan kartu yang menyatakan kombinasi *workload* yang terendah hingga tertinggi menurut persepsi ataupun intuisi dari tiap subjek.
3. Melakukan pencatatan urutan kartu yang dibuat oleh subjek, kemudian diunduh di komputer program SWAT sehingga didapatkan nilai dari skor SWAT untuk tiap subjek.
4. Berdasarkan nilai-nilai SWAT tersebut, komputer mengkonversikan performansi kerja dari subjek tersebut dengan nilai kombinasi dari beban kerjanya (*workload*), yang terdiri dari :
  - a. *Time Load* (T) : rendah (1), menengah (2), dan tinggi (3).
  - b. *Mental Effort Load* (E) : rendah (1), menengah (2), dan tinggi (3)
  - c. *Psychological Stress Load* (S) : rendah (1), menengah (2), dan tinggi (3)

Bila nilai konversi dari skala SWAT terhadap SWAT rating

berada < 40, maka performansi kerja subjek tersebut berada pada level optimal. Bila SWAT rating-nya berada antara 40-100, maka beban kerjanya (*workload*) tinggi, artinya subjek pada saat itu tidak bisa diberikan jenis pekerjaan tambahan lain.

5. Mengkaji pekerjaan kepada subjek, kemudian ditanyakan apakah pekerjaan yang sedang dilakukan pada saat tersebut beban kerjanya (kombinasi dari *Time Load*, *Mental Effort*, dan *Stress Load*) dikategorikan sebagai pekerjaan dengan beban kerja rendah (1), menengah (2), atau tinggi (3) menurut yang bersangkutan.
6. Ulangi kembali langkah 4 untuk melihat apakah pekerjaan tersebut termasuk ke dalam kategori beban kerja rendah atau beban kerja tinggi, sehingga dapat diantisipasi langkah selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Perhitungan *Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX)

#### 1. Hasil Pembobotan

Berikut ini hasil pembobotan yang diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada 50 karyawan PT LG Electronics Indonesia dengan 5 divisi produksi seperti *SMT*, *Assembly*, *Test*, *Packaging* dan *Quality Control*

**Tabel 3.** Pembobotan Hasil Kuesioner

Pekerjaan	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
SMT	1,9	2,1	2,6	4,2	3,8	0,4	15
ASS	1,7	2,8	3,2	3,9	2,6	0,8	15
TEST	2,3	2,5	2,3	4,7	2,6	0,6	15
PKG	1	3,1	3,1	3,1	3,6	1,1	15
QC	2,5	2,8	1,2	4,1	4	0,4	15

## 2. Hasil Pemberian Rating

Sedangkan hasil pemberian rating yang diperoleh dari kuesioner responden adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.** Hasil Pemberian Rating

Pekerjaan	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
SMT	60	79	84	14	74	50	361
ASS	62,5	66	71	27	66	49	341,5
TEST	65,5	61	64,5	20	66,5	44,5	322
PKG	72	77	67	19	76	59	370
QC	66	73	54	15	81	33	322

3. Hasil Nilai Produk dan *Weighted Workload*

Nilai setiap produk didapatkan dengan mengkalikan antara bobot dan rating dari setiap responden setelah itu didapatkan jumlah dari setiap produk dari setiap responden yang mengisi kuesioner. Berikut ini hasil perhitungan nilai produk dan *Weighted Workload*.

**Tabel 5.** Hasil Nilai Produk dan *Weighted Workload*

Pekerjaan	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
SMT	114	165,9	218,4	58,8	281,2	20	858,3
ASS	106,25	184,8	227,2	105,3	171,6	39,2	834,35
TEST	150,65	152,5	148,35	94	172,9	26,7	745,1
PKG	72	238,7	207,7	58,9	273,6	64,9	915,8
QC	165	204,4	64,8	61,5	324	13,2	832,9

4. Hasil Rata-Rata *Weighted Workload*

Setelah didapatkan hasil perhitungan WWL maka didapatkan hasil rata-rata WWL pada masing-masing bagian dalam departemen produksi. Berikut ini hasil dari perhitungan rata-rata WWL.

**Tabel 6.** Hasil Rata-Rata *Weighted Workload*

Pekerjaan	Indikator						Total
	MD	PD	TD	OP	EF	FR	
SMT	7,6	11,06	14,56	3,92	18,7467	1,33333	57,22
ASS	7,08333	12,32	15,1467	7,02	11,44	2,61333	55,6233

TEST	10,0433	10,1667	9,89	6,26667	11,5267	1,78	49,6733
PKG	4,8	15,9133	13,8467	3,92667	18,24	4,32667	61,0533
QC	11	13,6267	4,32	4,1	21,6	0,88	55,5267

##### 5. Interpretasi Skor NASA-TLX

Pada Tabel 5 merupakan interpretasi skor NASA TLX yang didapatkan dari hasil perhitungan berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh operator bagian departemen produksi.

**Tabel 7.** interpretasi Skor NASA TLX

Bagian	Rata-Rata	Kategori
<i>SMT</i>	58	Tinggi
<i>Assembly</i>	61	Tinggi
<i>Test</i>	54	Tinggi
Packaging	60	Tinggi
<i>QC</i>	56	Tinggi

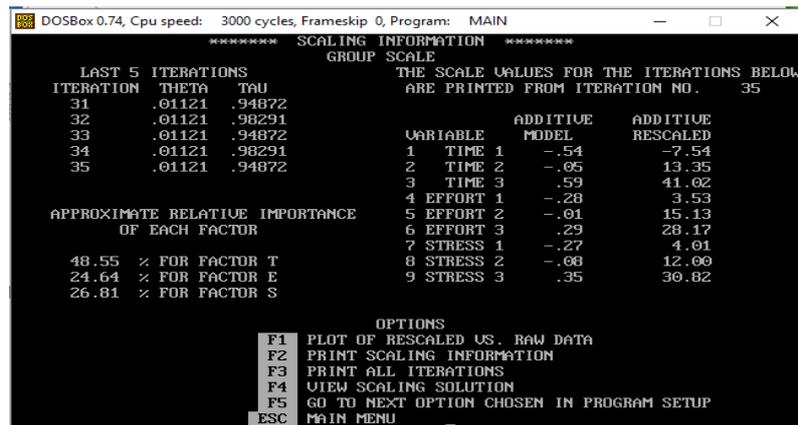
Hasil perhitungan NASA-TLX pada departemen produksi yakni *SMT* sebesar 58, *Assembly* sebesar 60.1, *Test* sebesar 59.3, *Packaging* sebesar 61.1, dan *Quality Control* sebesar 54.6. Keseluruhan nilai tersebut termasuk kedalam katogori “**tinggi**”. Hal ini dikarenakan perusahaan yang mengutamakan kualitas sehingga setiap pekerjaan harus dilakukan secara maksimal dan sesuai dengan SOP yang telah berlaku dalam perusahaan. Dari kelima jenis pekerjaan yang diteliti ada satu pekerjaan yang memiliki nilai skor yang tertinggi yaitu pada pekerjaan *assembly* dengan skor 61 pada pekerjaan ini juga memiliki tingkat kepuasan atas perkerjaan yang cukup tinggi hal ini dapat dilihat bahwa pada bagian ini memiliki resiko yang paling tinggi dibandingkan dengan proses yang lainnya. Dari hasil perhitungan

beban kerja mental tersebut didapatkan hasil yang menyatakan bahwa semua jenis pekerjaan yang ada dalam proses produksi memiliki skor yang tinggi, hal ini dikarenakan perusahaan yang mengutamakan kualitas sehingga semua operator harus melakukan pekerjaannya dengan maksimal dan mendapatkan hasil produk yang maksimal.

#### B. Subjective Workload Assesment Technique (SWAT)

##### 1. Scalling Solution

*Group Scalling Solution* merupakan metode yang tepat untuk menghasilkan skala SWAT bagi kelompok responden pada penelitian ini. Berdasarkan tabel 4.2 dapat menghasilkan nilai kepentingan untuk setiap faktor dari pengolahan data menggunakan *software SWAT*. Berikut merupakan nilai kepentingan untuk setiap faktor.



```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: MAIN
***** SCALING INFORMATION *****
GROUP SCALE
LAST 5 ITERATIONS
ITERATION THETA TAU
31 .01121 .94872
32 .01121 .98291
33 .01121 .94872
34 .01121 .98291
35 .01121 .94872
APPROXIMATE RELATIVE IMPORTANCE
OF EACH FACTOR
48.55 % FOR FACTOR T
24.64 % FOR FACTOR E
28.81 % FOR FACTOR S
THE SCALE VALUES FOR THE ITERATIONS BELOW
ARE PRINTED FROM ITERATION NO. 35
VARIABLE ADDITIVE ADDITIVE
MODEL RESCALED
1 TIME 1 -.54 -7.54
2 TIME 2 -.05 13.35
3 TIME 3 .59 41.02
4 EFFORT 1 -.28 3.53
5 EFFORT 2 -.01 15.13
6 EFFORT 3 .29 28.17
7 STRESS 1 -.27 4.01
8 STRESS 2 -.08 12.00
9 STRESS 3 .35 30.82
OPTIONS
F1 PLOT OF RESCALED US. RAW DATA
F2 PRINT SCALING INFORMATION
F3 PRINT ALL ITERATIONS
F4 VIEW SCALING SOLUTION
F5 GO TO NEXT OPTION CHOSEN IN PROGRAM SETUP
ESC MAIN MENU
```

Gambar 2. Nilai Beban Kerja Data Kelompok

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi DOSBOX 0.7 diketahui nilai beban kerja berdasarkan data kelompok atau rata-rata dari responden. Berikut merupakan nilai beban kerja.

1. Beban Waktu atau *Time Load* (T) sebesar 48.55%.
2. Beban Usaha Mental atau *Effort Load* (E) sebesar 24.64%.
3. Beban Tekanan Psikologis atau *Stress Load* sebesar 28.81%.

Hal tersebut menunjukkan bahwa beban kerja yang memberikan kontribusi paling besar dalam beban kerja kognitif adalah beban waktu atau *time load*. Beban waktu menjadi faktor utama yang dirasakan oleh operator karena tuntutan pekerjaan yang mengharuskan operator harus cepat dalam melakukan setiap aktivitas, karena produk yang dihasilkan berupa produk jadi dan berukuran besar. Proses pemotongan *PCB* dan pemasangan komponen *chassis* merupakan salah satu pekerjaan yang membutuhkan ketelitian cukup, karena jika komponen *PCB* terdapat cacat maka akan berpengaruh terhadap produk dan harus di *rework* kembali. Beban *Effort* cukup berpengaruh pada beban kerja, sedangkan beban *Stress* paling rendah sekali pembebannya pada operator. Beban kerja mental rendah tidak menutup kemungkinan tidak melakukan kesalahan dalam melakukan pekerjaannya, hal itu

disebabkan semakin rendah beban kerja yang dirasakan oleh operator maka operator akan lebih cepat bosan. Akibat dari bosan tersebut dapat menyebabkan ketidakpedulian operator terhadap *job description* karena merasa sudah terbiasa dalam pekerjaannya. Pada proses produksi berlangsung terdapat beberapa target produksi tidak tercapai disebabkan karena kurangnya pegawai dalam melaksanakan pekerjaannya. Kurangnya waktu dalam bekerja juga dapat membuat operator melakukan kesalahan dalam melakukan proses produksi. Proses produksi yang berjalan dengan cepat juga dapat menghambat tingkat produktivitas para operator produksi karena jumlah waktu yang disediakan cepat yaitu untuk per proses pada proses *SMT* selama 75 detik, pada proses *Assy* 42 detik untuk per proses atau setiap kegiatan dan pada proses *Test* selama 27 detik untuk per proses atau setiap kegiatan. Pengukuran waktu diperlukan untuk menentukan seberapa lama waktu kerja yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik, pada tingkat kecepatan kerja yang normal dan dalam keadaan fisik dan mental yang baik.

## 2. Perencanaan Perbaikan

Hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa beban kerja yang dirasakan operator produksi adalah

beban kerja waktu atau *time load*. Tingkat beban kerja *time load* harus lebih diperhatikan oleh perusahaan dengan melakukan pengukuran waktu untuk menentukan seberapa lama waktu kerja yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaannya. Berikut merupakan usulan perbaikan yang disarankan:

1. Jumlah operator produksi kurang  
 Pada saat proses produksi berlangsung terdapat beberapa target produksi tidak tercapai disebabkan karena kurangnya pegawai dalam melaksanakan pekerjaannya, hal tersebut berkaitan pada Tabel 4.2 data produksi pada setiap divisi berbeda-beda yaitu jumlah produksi pada proses *SMT* sebanyak 3.826.589 *pcs*, proses *Assy* sebanyak 2.175.618 *pcs* dan pada proses *Test* sebanyak 3.897.793 *pcs*. Usulan yang tepat untuk diberikan terhadap masalah tersebut yaitu perekrutan pegawai atau operator baru dengan cara *outsourcing*, terutama pada bagian *SMT* dan *Assy*, karena pada bagian *SMT* semua proses yang dijalankan menggunakan mesin sedangkan operator yang bertugas pada bagian tersebut sedikit. Hal itu berkaitan dengan proses selanjutnya yaitu proses *Assy*, dimana jumlah produksi yang dihasilkan berbeda jauh pada proses *SMT*. Perhitungan usulan perbaikan jumlah tenaga kerja dihitung berdasarkan beban kerja yang dirasakan pada setiap aktivitas pekerjaannya.
2. Kesalahan dalam proses produksi  
 Kesalahan dalam proses produksi disebabkan karena konsentrasi yang sudah mulai turun akibat kelelahan dalam

bekerja sehingga kurang memperhatikan metode kerja yang seharusnya. Usulan perbaikan yang disarankan yaitu memberikan panduan proses kerja dalam bentuk alat peraga pada setiap proses, sehingga operator tidak lupa terhadap metode yang seharusnya dilakukan. Selain itu dilakukan pengarahan saat pagi hari dan setelah istirahat berupa motivasi dalam bekerja, sehingga jumlah target produksi dapat tercapai.

3. Proses produksi terlalu cepat  
 Proses produksi yang dijalankan pada setiap proses berjalan dengan cepat karena produk yang diproses berukuran kecil. *PCB* merupakan komponen utama dalam penentuan baik buruknya produk, walaupun *PCB* kecil namun prosesnya dibutuhkan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi, karena jika *PCB* tidak sesuai dengan ketetapannya maka tidak dapat berjalan ke proses selanjutnya. Berikut merupakan waktu pekerjaan umum setiap proses pada setiap divisi.

**Tabel 8.** Waktu Proses Produksi

Divisi	Waktu Per Proses (Sec)	Jam Kerja per Hari
<i>SMT</i>	75	7 jam
<i>Assy</i>	42	7 jam
<i>Test</i>	27	7 jam

Berdasarkan tabel 5.3 diatas dapat dijelaskan bahwa proses yang dilakukan untuk setiap aktivitas setiap divisi berbeda-beda. Pada divisi *SMT* waktu proses untuk menyelesaikan satu kegiatan selama 75 detik, pada divisi *Assembly* selama 42 detik, dan pada divisi *Test* selama 27 detik. Perlu pengkajian ulang

terhadap waktu standar agar dapat diperoleh waktu yang pantas untuk setiap pekerjaan yang bersangkutan. Pengukuran waktu dengan jam henti merupakan cara yang banyak dikenal untuk mendapatkan hasil yang baik. Pengukuran waktu dengan jam henti meliputi penetapan tujuan pengukuran, melakukan penelitian pendahuluan, memiliki operator untuk menjadi subjek penelitian, melatih operator, dan menguraikan elemen pekerjaan atas elemen-elemen pekerjaan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil dari metode SWAT faktor waktu merupakan hal yang sangat berpengaruh terhadap keadaan beban kerja mental. Hal ini terlihat dari nilai beban yang memberikan kontribusi paling besar dalam beban kerja kognitif adalah dimensi *Time* yaitu sebesar 48.55%, artinya menunjukkan bahwa pekerja secara signifikan lebih mengutamakan faktor waktu dalam pekerjaannya, sedangkan pada metode NASA-TLX beban *Effort* sebesar 24.64% artinya cukup berpengaruh pada beban kerja sedangkan beban *Stress* sebesar 28.81% artinya paling rendah sekali pembebanannya pada pekerja atau pekerja tidak terlalu terbebani.
2. Hasil perhitungan NASA-TLX pada departemen produksi yakni *SMT* sebesar 58, *Assembly* sebesar 60.1, *Test* sebesar 59.3, *Packaging* sebesar 61.1, dan *Quality Control* sebesar 54.6. Keseluruhan nilai tersebut termasuk kedalam kategori “tinggi”. Sementara itu perhitungan SWAT diperoleh nilai sebagai berikut *Time Load* (T) sebesar 48.55%, *Effort Load* (E) sebesar 24.64%, dan *Stress Load* sebesar 28.81%. Adapun usulan yang dapat

diberikan pada metode NASA-TLX dengan menambahkan waktu istirahat yang cukup dan melakukan olahraga setiap minggu agar badan tetap sehat dan tidak mudah lemas karena usaha yang berlebih. Selanjutnya untuk metode SWAT yakni dengan pekerja di buat senyaman mungkin dengan pekerjaannya yaitu dengan diberikan fasilitas bagi pekerjaannya, sehingga operator tidak terbebani dalam mentalnya dan operator tidak stres, dengan hal itu maka beban kerja operator akan lebih ringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi Dwi Saputra, Imam Muhtohar, Sigit Priyanto & Magda Bhinnetysem, 2014. Analisis Pengaruh waktu terbang (*phasis of time*) terhadap beban kerja mental pilot pesawat terbang dengan menggunakan metode SWAT. *the 17th FSTPT Internasional Simposium Jember University*, pp. 1335-1349.
- Ainul Sabrini, A. Jabbar M. Rambe & Dini Wahyuni, 2013. pengukuran beban kerja karyawan dengan menggunakan metode SWAT (Subjective Workload Assessment Teknik) dan work sampling di PT. XYZ. *E-jurnal teknik industri FT USU*, Volume 8 no. 2, pp. 6-13.
- Amalia Faikhotul Hima, M. K. U., 2011. evaluasi beban kerja operator mesin pada departemen log and veeneer preparation di PT.XYZ. *jurnal teknik dan manajemen industri*, Volume 6, pp. 106-113.
- Arika, 2011. *Analisis beban kerja ditinjau dari faktor usia dengan pendekatan recommended weight limit*, Malang: ejurnal.unpatti.
- Asrar Fuad Rasfa, Chaecilia sri Wahyuning & arie desrianty, 2014. Evaluasi beban kerja mental masinis kereta api berdasarkan SWAT dan aktivitas amilase air liur. *jurnal online Institut Teknologi Nasional*, Volume 1 no. 4, pp. 192-201.
- Budhiningtias, W. M., 2011. *Pengaruh kompetensi terhadap kinerja karyawan*

- (Survei pada PT Frisian Flag Indonesia Wilayah Jawa Barat), Jakarta: Jurnal Majalah Ilmiah Unikom.
- Hancock, P.A & Meshkati, N, 1998. Human Mental Worload. *Elsevier*.
- Hart, S. G. & Stavelend, L. E., 1988. Development of NASA-TLX ( Task Load Index) : results of emperical and theretical reseach. *human mental workload*, pp. 140-183.
- Luthans, F., 1998. *Organizational Behaviour*. 8th ed penyunt. Singapore: McGraw-Hill,Inc.
- Mangkunegara, A. P., 2000. *Manajemen sumber daya manusia perusahaan*. 2nd. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Mathis, R. & Jackson, J., 2006. *Human resource management : manajemen sumber daya manusia terjemahan angle angelia*. 1st ed penyunt. jakarta: Salemba empat.
- Miranti Siti Astuty, *Caecilia Sri Wahyuning, Yuniar Yuniar.*, 2013. tingkat beban kerja mental masinia berdasarkan NASA-TLX (Task Load Index) di PT. KAI Daop. II Bandung. *jurnal online institut Teknologi Nasional*, Volume 1, pp. 69-77.
- Munandar, S. A., 2001, *Psikologi Industri dan Organisasi*, Universitas Indonesia, Depok
- Prabu, M. A., 2010. *Manajemen sumber daya manusia perusahaan*. 2nd ed penyunt. bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ratna Putri, 2009. *Analisis beban kerja mental pada operator cetak dengan metode SWAT (Subjective workload assessment teknik) studi kasus pada Express Print*, Yogyakarta: UAJY.
- Reid , G., Potter, S., Scoot , S. & Bressler, J., 1989. *Subjective workload Assesment Technequie (SWAT) : A User Guide Wright patterson Air Force*. s.l., s.n.
- Reid, B. r., 1989. *Subjective workload assesment technique : a user's guide*, oihi: aerospace medical research laboratory.
- Singarimbun, M., 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Pustaka LP3ES.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan ( Pendekatan Kualitatif, Kualitas dan R&D )*. Bandung: Alfabeta.
- Susilowati, S. Y., 1999. *Pengaruh posisi kerja terhadap produktivitas dan keluhan subjektif karyawan*. 1st ed penyunt. Surabaya: Lembaga penelitian ubaya.
- Thedy Yogasara, Santoso & Victor Kurniawan, 2007. Analisis beban kerja mental dan perancangan sistem kerja usulan dengan menggunakan metode simplified SWAT (studi kasus Bank X). *Seminar on application and research in industrial teknologi, smart*, pp. 32-40.
- Utami, C. W., 2010. *Menejemen Ritel*. 1st ed penyunt. jakarta: Salemba Empat.
- Wicknes, C. D. & Holland, J. G., 2000. *Engineering Psychology and Human Performance*. 3rd ed penyunt. New jersey: Prentice Hall.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)