

## **Penentuan Jumlah Operator Optimal Pada Bagian Finishing Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja (Studi Kasus: Konveksi RAFFA BAG)**

Determination Of Optimal Operator Amount at Finishing Section based on Measurement of Workload (Case Study: Konveksi RAFFA BAG)

<sup>1</sup>Ahmad Rizal, <sup>2</sup>Nur Rahman As'ad, <sup>3</sup>Puti Renosori

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116  
email: lahmadrizal.izalar@gmail.com

**Abstract.** The problem that arises is the return of products from the consumer because the product quality is not good or can be categorized as defective products. The escape of the defective product is caused by an operator error in the finishing section caused by excessive workloads. Based on these conditions, it is necessary to do research an workload operators. The method used in this study is measuring mental workload using NASA-TLX (Task Load Index) and measuring productive time using work sampling methods. The results of this study are: The mental workload received finishing section operators is 82%, including the very high category. This shows that the mental workload received is not balanced with the ability of the operator. The average percentage of productive time for finishing section operators is 92%. The value of physical workload received by finishing section operators is 143%. So that additional operators are needed as many 1 person. With the addition of operators in the finishing section, it is estimated that the average physical workload received by operators is 71.5%. While the division of work tasks for each operator, namely, operator 1 is responsible for the finishing process working group while operator 2 is responsible for the work group for product inspection and packing processes.

**Keywords:** NASA-TLX, Work sampling, Determination of optimal operator amount

**Abstrak.** Permasalahan yang muncul yaitu adanya pengembalian produk dari pihak konsumen karena kualitas produk kurang baik atau dapat dikategorikan produk cacat. Lolosnya produk cacat tersebut disebabkan oleh kesalahan operator di bagian *finishing* yang disebabkan oleh beban kerja yang berlebih. Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai beban kerja operator. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran beban kerja mental menggunakan NASA-TLX (*Task Load Index*) dan pengukuran waktu produktif menggunakan metode *work sampling*. Hasil dari penelitian ini adalah: Beban kerja mental yang diterima operator bagian *finishing* yaitu sebesar 82% termasuk kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa beban mental yang diterima tidak seimbang dengan kemampuan operator. Rata-rata persentase waktu produktif operator bagian *finishing* yaitu 92%. Nilai beban kerja fisik yang diterima operator bagian *finishing* yaitu sebesar 143%. Sehingga dibutuhkan operator tambahan sebanyak 1 orang. Dengan adanya penambahan operator di bagian *finishing*, diperkirakan rata-rata beban kerja fisik yang diterima oleh operator yaitu 71,5%. Sedangkan pembagian tugas kerja untuk masing-masing operator yaitu, operator 1 bertanggung jawab atas kelompok kerja proses *finishing* sedangkan operator 2 bertanggung jawab atas kelompok kerja proses pemeriksaan produk dan *packing*.

**Kata Kunci:** NASA-TLX, Sampling pekerjaan, penentuan jumlah operator optimal.

## A. Pendahuluan

Setiap karyawan ditugaskan untuk menyelesaikan beban kerja yang ada dan setiap beban kerja yang diterima karyawan harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik maupun mental pekerja yang menerima beban kerja tersebut agar tidak terjadi kelelahan (Anton Maretno dan Haryono, 2015). Ketidakseimbangan antara beban kerja yang diterima dengan kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan operator selama ini terjadi pada Home Industry konveksi RAFFA BAG.

Konveksi RAFFA BAG telah berdiri sejak tahun 2009 yang berlokasi di Jalan Pesawahan Rt.02/17 Kelurahan Sayati Kecamatan Margahayu Kabupaten Bandung. Produk yang dihasilkan berupa tas yang memiliki tiga jenis diantaranya backpack, travelport, dan tas kecil untuk alat kosmetik.

Berdasarkan hasil wawancara awal terhadap pemilik usaha, pemilik usaha mengeluhkan adanya pengembalian produk dari pihak konsumen karena kualitas produk kurang baik atau dapat dikategorikan produk cacat. Dengan adanya pengembalian produk tersebut mengharuskan operator produksi melakukan pemeriksaan dan perbaikan produk kembali atau re-work yang berdampak pada meningkatnya pengeluaran perusahaan dikarenakan harus memberikan upah lembur terhadap operator dan berdampak negatif pada nama baik perusahaan. Terjadinya pengembalian produk diakibatkan oleh lolosnya produk cacat ke pihak konsumen. Lolosnya produk cacat tersebut disebabkan oleh kesalahan operator di bagian finishing.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai

berikut:

1. Bagaimana beban mental yang diterima operator bagian finishing?
2. Bagaimana waktu produktif operator bagian finishing?
3. Berapakah jumlah operator optimal dan pembagian tugas kerja di bagian finishing?

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui beban mental operator bagian finishing.
2. Untuk mengetahui waktu produktif operator bagian finishing.
3. Menentukan jumlah operator optimal dan pembagian tugas kerja bagian finishing.

## B. Landasan Teori

### Ergonomi

Menurut Wignsoebroto (2003) dalam Simanjuntak (2010) mendefinisikan ergonomi merupakan satu upaya dalam bentuk ilmu, teknologi, dan seni untuk mensterilkan peralatan, mesin pekerjaan, sistem, organisasi dan lingkungan dengan kemampuan, kebolehan, dan batasan manusia sehingga tercapai suatu kondisi dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efisien, dan produktif, melalui pemanfaatan tubuh manusia secara maksimal dan optimal.

Menurut Tarwaka, dkk. (2004) Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan

sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

### NASA-TLX

*National Aeronautical and Space Administration Task Load Index* (NASA TLX) dikembangkan oleh Sandra G. Dari NASA Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stres dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi enam yaitu *Mental demand*, *Physical demand*, *Temporal (time) demand*, *Performance*, *Effort* dan *Frustration*. Adapun tahapan dalam metode NASA-TLX adalah sebagai berikut:

1. Pembobotan
2. Pemberian *rating*.

### Work Sampling

Sampling kerja (*work sampling*) adalah suatu aktifitas pengukuran kerja untuk mengestimasi proporsi waktu yang hilang (*idle/delay*) selama siklus kerja berlangsung atau untuk melihat proporsi kegiatan tidak produktif yang terjadi atau teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap

aktivitas kerja dari mesin, proses atau operator.

Kegunaan *work sampling* adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 2006):

1. Untuk mengetahui distribusi pemakaian waktu sepanjang waktu kerja oleh pekerja atau kelompok kerja.
2. Untuk mengetahui tingkat pemanfaatan mesin-mesin atau alat-alat di pabrik.
3. Untuk menentukan waktu baku bagi pekerja-pekerja tidak langsung.
4. Untuk memperkirakan kelonggaran bagi suatu pekerjaan.

Langkah-langkah yang dilakukan sebelum melakukan *work sampling*, yaitu (Sutalaksana, 2006):

1. Menetapkan tujuan pengukuran, yaitu untuk apa *sampling* dilakukan, menentukan besarnya tingkat ketelitian dan keyakinan.
2. Melakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui ada tidaknya sistem kerja yang baik.
3. Memilih operator.
4. Pelatihan bagi operator agar terbiasa dengan sistem kerja yang dilakukan.
5. Melakukan pemisahan kegiatan sesuai yang ingin didapatkan.
6. Menyiapkan peralatan yang diperlukan berupa papan pengamatan, lembaran-lembaran pengamatan, dan alat tulis.

### Penentuan Jumlah Operator

Berdasarkan simulasi oleh Anton Maretno dan Haryono (2015) menguraikan jika nilai rata-rata beban kerja fisik lebih besar daripada 1 atau 100%. Maka diperlukan penambahan operator. Penentuan jumlah penambahan operator dilakukan hingga Nilai beban kerja fisik lebih kecil daripada 1 atau 100%. Namun nilai

beban kerja fisik jangan terlalu rendah, karena jika nilai beban kerja fisik terlalu rendah dikhawatirkan operator lebih sering menganggur daripada bekerja.

**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

**NASA-TLX**

Hasil pembobotan dan pemberian *rating* telah direkapitulasi pada Tabel 1. Kemudian untuk mendapatkan nilai faktor caranya yaitu Nilai Bobot x *Rating* (%)

**Tabel 1** Rekapitulasi Nilai Faktor

No	Deskriptor	Nilai Bobot	Rating (%)	Nilai Faktor
				[Rating (%) x Nilai Bobot]
1	<i>Mental Demand (MD)</i> /Kebutuhan Mental	4	95	380
2	<i>Physical Demand (PD)</i> /Kebutuhan Fisik	1	60	60
3	<i>Temporal Demand (TD)</i> /Kebutuhan Waktu	3	85	255
4	<i>Performance (OP)</i> /Performansi	2	75	150
5	<i>Effort (EF)</i> /Usaha	2	70	140
6	<i>Frustration (FR)</i> /Tingkat Frustrasi	3	80	240

$$\begin{aligned}
 WWL &= \sum \text{Nilai Faktor} \\
 &= 380 + 60 + 255 + 150 + 140 + 240 \\
 &= 1225
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata WWL} &= WWL/15 \\
 &= 1225/15 \\
 &= 82\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil rata-rata WWL untuk operator bagian *finishing* di konveksi RAFFA BAG didapat nilai beban kerja mental sebesar 82%. Nilai rata-rata WWL ini dijadikan sebagai

nilai beban kerja mental yang didapat operator bagian *finishing*. Dari hasil yang didapatkan bahwa operator bagian *finishing* mendapat beban kerja mental yang sangat berat.

**Work Sampling**

Pengolahan data *work sampling* dilakukan beberapa tahapan antara lain, menghitung persentase produktif dan tidak produktif yang didapat dengan cara pengamatan langsung operator bagian *finishing* selama 3 hari pengamatan. Kemudian melakukan pengujian data yaitu uji keseragaman dan uji kecukupan. Tahapan terakhir yaitu menentukan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran untuk kemudian mendapatkan nilai beban kerja fisik operator bagian *finishing*. Dalam melakukan pengujian data, besarnya tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan dalam penelitian ini yaitu, tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan tingkat error sebesar 5% dan tingkat kepercayaan peneliti terhadap penelitiannya sebesar 95%.

Perhitungan persentase waktu produktif dan persentase kegiatan tidak produktif operator bagian *finishing* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Rekapitulasi perhitungan persentase produktif

Kegiatan	Pengamatan pada hari ke-		
	1	2	3
Produktif	52	53	50
Tidak Produktif	4	3	6
Jumlah	56	56	56
% Produktif	93%	95%	89%

Perhitungan uji keseragaman data adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 BKA &= \bar{p} + k \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 BKA &= 0.92 + 1,96 \sqrt{\frac{0,92(1-0,92)}{56}}
 \end{aligned}$$

$$= 0,991 \approx 0,99$$

$$BKB = \bar{p} - k \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$BKB = 0,92 - 1,96 \sqrt{\frac{0,92(1-0,92)}{56}}$$

$$= 0,848 \approx 0,85$$

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data di atas sudah seragam karena data tidak ada yang berada diluar batas kontrol atas (BKA) ataupun batas kontrol bawah (BKB). Data dikatakan seragam karena data berasal dari sistem sebab data yang sama.

Perhitungan uji kecukupan data adalah sebagai berikut:

$$N' = \frac{1,96^2 x (1 - 0,92)}{(0,05^2) x (0,92)}$$

$$N' = 133,62 \approx 134$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data maka dapat disimpulkan, bahwa  $N > N'$  ( $168 > 134$ ). Hal tersebut menunjukan data sudah cukup yang berarti data tersebut dapat mewakili populasi yang ada.

Faktor penyesuaian yang telah ditentukan yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Faktor Penyesuaian} &= 1 + \text{rating factor} \\ &= 1 + (0,08 + 0,05 \\ &\quad + 0,00 + 0,02) \\ &= 1 + 0,15 = 1,15 \end{aligned}$$

Faktor kelonggaran yang telah ditentukan yaitu 35,5% atau 0,355.

#### Penentuan Jumlah Operator Optimal

$$\begin{aligned} \text{Beban Kerja Fisik} &= \% \text{Waktu Produktif} \\ &\quad \times \text{Penyesuaian} \times (1 + \\ &\quad \text{Kelonggaran}) \\ &= 0,92 \times 1,15 \times \\ &\quad (1+0,355) \\ &= 1,43 \quad \text{atau} \\ &\quad \text{dinyatakan dalam} \\ &\quad \text{bentuk persentase} \\ &\quad (143\%) \end{aligned}$$

Rata-rata beban kerja (kondisi awal dengan 1 operator)

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Beban Fisik} &= \frac{143\%}{1} \\ &= 143\% \end{aligned}$$

Rata-rata beban kerja (rekomendasi penambahan 1 operator)

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata Beban Fisik} &= \frac{143\%}{2} \\ &= 71,5\% \end{aligned}$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa jika di bagian *finishing* dilakukan penambahan operator sebanyak 1 orang, maka beban kerja fisik yang didapat oleh operator bagian *finishing* sebesar 71,5% nilai tersebut masuk dalam kategori sedang. Maka dari itu dari hasil perhitungan diputuskan untuk menambah 1 operator berdasarkan analisis nilai beban kerja fisik.

Aktivitas kerja yang ada di bagian *finishing*, dapat dikategorikan menjadi dua kelompok pekerjaan. Kelompok pekerjaan pertama yaitu proses *finishing* dan kelompok pekerjaan kedua yaitu proses pemeriksaan produk dan *packing*. Dengan adanya penambahan operator, pembagian aktivitas/tugas kerja untuk masing-masing operator yaitu, operator 1 bertanggung jawab atas kelompok kerja proses *finishing* sedangkan operator 2 bertanggung jawab atas kelompok kerja proses pemeriksaan produk dan *packing*.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

7. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner pembobotan dan pemberian *rating* metode NASA-TLX didapat nilai beban mental yang diterima operator bagian *finishing* yaitu sebesar 82%. Nilai beban kerja mental 82% termasuk kategori sangat tinggi.
8. Dari hasil pengamatan *work sampling* yang telah dilakukan selama 3 hari kerja dengan jumlah kunjungan pengamatan sebanyak 168 kali pengamatan, didapat rata-rata persentase

produktif operator bagian *finishing* yaitu sebesar 92% yang berarti bahwa rata-rata jumlah menit produktif sebanyak 387.8 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa operator telah bekerja sangat produktif, namun bukan berarti hasil kerja operator sempurna. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengamatan, yang mana pada periode 2 januari hingga 7 januari 2019 masih ditemukan produk cacat yang lolos tahap pemeriksaan kualitas sebanyak 16 produk atau 4% dari *output* produk.

9. Nilai beban kerja fisik untuk operator bagian *finishing* yaitu 143%. Nilai tersebut dikategorikan beban kerja melebihi batas normal yaitu 100%, sehingga diperlukan penambahan operator. Penambahan operator yang disarankan yaitu 1 orang. Dengan jumlah operator bagian *finishing* sebanyak 2 orang diperkirakan rata-rata beban kerja fisik yang didapat oleh operator berdasarkan hasil perhitungan yaitu 71,5%. Dengan penambahan operator tersebut, upaya selanjutnya yaitu pembagian tugas kerja. Pembagian tugas kerja yang direncanakan yaitu operator 1 bertanggung jawab atas kelompok kerja proses *finishing* sedangkan operator 2 bertanggung jawab atas kelompok kerja proses pemeriksaan produk dan *packing*.

## E. Saran

### Saran Teoritis

Posisi kerja operator bagian *finishing* yaitu duduk di lantai dengan kondisi sesekali menunduk sehingga

perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai resiko yang diterima oleh operator dilihat dari postur kerja.

### Saran Praktis

1. Perusahaan dapat menerapkan usulan mengenai penambahan jumlah operator di bagian *finishing* agar beban kerja yang didapat operator tidak terlalu berat sehingga rasa aman dan rasa nyaman operator dapat dicapai.
2. Perusahaan perlu merancang dan menerapkan aturan-aturan mengenai kedisiplinan operator pada saat bekerja.

### Daftar Pustaka

- Maretno, A., dan Haryono. 2015. Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental dengan Menggunakan *Work Sampling* dan *Nasa-TLX* untuk Menentukan Jumlah Operator. *Dinamika Rekayasa* Vol. 11 No. 2 Agustus 2015. Teknik Industri Universitas Panca Marga. [Diakses 27 Oktober 2018]
- H. G. Sandra. 1981. Result of Empirical and Theoretical Research. Dalam Mutia, M. 2014. *Pengukuran Beban Kerja Fisiologis Dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh Dan Operator Produksi Teh Hijau Di Pt Mitra Kerinci*. *Jurnal Optimasi Sistem Industri* [e-journal] Vol. 13 No. 1.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J. H., 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Edisi ke-2. Bandung: ITB.
- Tarwaka, dkk., 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press
- Wignsoebroto. 2003. Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Dalam Simanjuntak, R. A. 2010. *Analisa*

*Beban Kerja Mental Dengan  
Metoda NASA-TLX. Jurnal  
Teknologi Technoscientia [e-  
journal] Vol. 2 No. 1. [Diakses 8  
November 2018]*