

Penentuan Jumlah Operator Optimal dengan Pengukuran Beban Kerja pada Stasiun Pembakaran (Studi Kasus : Pd Sri Rejeki)

Determination Of Optimal Operator Amount With Measurement Of Workload At
Roasting Station
(Case Study: Pd Sri Rejeki)

¹Septiandi, ²Nur Rahman As, ad, ³Yanti Sri Rejeki

^{1,2,3}*Teknik Industri, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

e-mail: ¹septiandi95@gmail.com, ²nur_asad@yahoo.co.id, ³ysr2804@gmail.com

Abstract. PD Sri Rejeki is a company engaged in bread food. In the bread production process it is not always going well because there are a large number of defects, especially in the combustion station with the number of operators of 1 morning shift and 1 night shift. The disability is caused by a work error that is done in the combustion section because it does not correspond to the combustion time and heat temperature regulation that exceeds 200 ° C or less. In addition, this work error is due to decreased work concentration due to the many work activities. Therefore, to find out the level of operator mental workload, the Nasa-TLX method is used, while to know the productive time using the Work Sampling method. The results of the study were obtained from the Nasa-TLX method, namely the mental load obtained from operator 1 was 81.3 in the very high category and operator 2 was 63.0 in the high category. Meanwhile, the results of the Work Sampling method showed that the percentage of productive time for the first operator was 93% and the second 94%, after the adjustment and looseness factors were added, the physical workload on shift operator 1 was 1.41 and the shift 2 operator was 1.33. The addition of the proposed operator is 1 person in each shift, so that the physical workload obtained is 0.71 and 0.67.

Keywords: Workload, Nasa - TLX, productive time

Abstrak. PD Sri Rejeki merupakan perusahaan yang bergerak dibidang makanan roti. Pada proses produksi roti tidak selalu berjalan baik karena terdapat jumlah kecacatan yang cukup banyak, terutama pada stasiun pembakaran dengan jumlah operator 1 orang shift pagi dan 1 orang shift malam. Kecacatan tersebut diakibatkan oleh kesalahan kerja yang dilakukan pada bagian pembakaran karena durasi pembakaran yang tidak sesuai dan pengaturan temperatur panas yang melebihi atau kurang 200°C. Selain itu, kesalahan kerja ini disebabkan konsentrasi kerja yang menurun karena aktifitas kerja yang banyak. Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat beban kerja mental operator digunakan metode Nasa – TLX, sedangkan untuk mengetahui waktu produktif menggunakan metode *Work Sampling*. Hasil penelitian yang didapatkan dari metode Nasa – TLX yaitu beban mental yang diperoleh dari operator 1 sebesar 81,3 dalam kategori sangat tinggi dan operator 2 sebesar 63,0 dalam kategori tinggi. Sementara itu, hasil dari metode *Work Sampling* didapatkan persentase waktu produktif untuk operator pertama 93% dan kedua 94%, setelah ditambahkan faktor penyesuaian dan kelonggaran maka didapatkan beban kerja fisik pada operator shift 1 sebesar 1,41 dan operator shift 2 sebesar 1,33. Penambahan operator yang diusulkan yaitu 1 orang pada masing – masing shift, sehingga beban kerja fisik yang didapatkan menjadi 0,71 dan 0,67.

Kata kunci : Beban kerja, Nasa – TLX, waktu produktif

A. Pendahuluan

Pada umumnya suatu industri memiliki tujuan untuk menghasilkan produk berkualitas dengan proses produksi yang efisien dan efektif, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja dari industri tersebut. Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu manusia yang meliputi kuantitas, tingkat keahlian, latar belakang kebudayaan, pendidikan, kemampuan, sikap, minat, struktur pekerjaan, keahlian, umur dan jenis kelamin (Sinungan, 2000). Sumber daya manusia ini harus dioptimalkan dengan maksimal, karena tanpa adanya manusia atau pekerja maka proses

produksi tidak akan berjalan semestinya. Namun manusia memiliki keterbatasan yang harus diperhatikan seperti rasa lelah.

Beban kerja adalah jumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal (Haryono, 2004). Dampak beban kerja yang berlebihan akan menyebabkan stres kerja fisik maupun mental dan reaksi – reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan, mudah marah dan lain sebagainya. Sedangkan apabila beban kerja yang terlalu sedikit akan menimbulkan kebosanan. Kebosanan dalam kerja rutin sehari – hari karena pekerjaan yang terlalu sedikit menyebabkan kurangnya perhatian pada pekerjaan, sehingga secara potensial membahayakan pekerja (Manuaba, 2000). Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan harus memperhatikan beban kerja dari pekerja itu sendiri agar tidak mudah mengalami kelelahan, karena menurut Nurmianto (2005), kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja.

Seperti halnya pada PD Sri Rejeki yang mengalami permasalahan kecacatan produk dengan jumlah cukup banyak dikarenakan proses pembakaran roti yang tidak sesuai waktu pembakarannya dimana durasi setiap jenis roti berbeda-beda, seperti roti kadet dan burger lama pembakaran 15 menit, kasino 20 menit, dan spesial 30 menit dan pengaturan temperatur panas yang melebihi atau kurang dari 200°C. Kesalahan proses pembakaran ini terjadi dikarenakan operator pada bagian pembakaran tidak hanya melakukan proses pembakaran saja melainkan melakukan pekerjaan lain juga seperti memotong, membungkus, menata adonan roti keatas loyang, menata loyang kedalam oven dan meniriskan. Hal ini mengakibatkan konsentrasi saat bekerja turun karena terlalu banyak beban kerja yang dikerjakan. Sedangkan jumlah operator yang dapat melakukan proses pembakaran juga terbatas dimana hanya 1 orang untuk shift 1 dan 1 orang untuk shift 2, sehingga operator bagian pembakaran mengalami kelelahan kerja yang berdampak pada turunnya konsentrasi kerja.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui beban mental pekerja pada bagian pembakaran.
2. Mengetahui waktu produktif pekerja pada bagian pembakaran.
3. Menentukan jumlah pekerja yang optimal dan pembagian kerja yang merata di bagian pembakaran.

B. Landasan Teori

Nasa - TLX

Nasa - Tlx (*Task Load Index*) adalah alat penilaian subjektif multidimensi yang mengukur beban kerja yang dirasakan, untuk menilai tugas, sistem, atau efektivitas tim dari kinerja (Hancock & Meshkati, 1988, h.154). Metode Nasa-TLX ‘dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA Ames Research Center serta Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981’ (Hancock dan Meshkati, 1988, h.154). Metode ini berupa kuesioner yang dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah tetapi lebih sensitif pada pengukuran beban kerja.

Metode Nasa - TLX merupakan prosedur *rating* multidimensional, yang membagi workload atas dasar rata-rata pembebanan 6 (enam) deskriptor, yaitu *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Effort*, *Own Performance*, dan *Frustration*. Nasa-TLX dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala (*Paired Comparison*) dan pemberian nilai terhadap pekerjaan (*Event Scoring*). Hancock dan Meshkati (1988, h.155-169) menjelaskan langkah-langkah dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode Nasa-TLX sebagai berikut :

1. Penjelasan indicator beban mental yang akan diukur
2. Pembobotan (*Weighted*)
3. Pemberian *Rating*

Skor beban mental Nasa - TLX didapatkan dari bobot dan *rating* untuk setiap indikator yang dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi 15. Data dari tahap pemberian (*rating*) untuk memperoleh beban kerja (*mean weighted workload*) adalah sebagai berikut (Hancock dan Meshkati, 1988) :

1. Menghitung nilai produk
2. Menghitung *Weighted Workload* (WWL)
3. Menghitung rata – rata WWL
4. Interpretasi Hasil Nilai Skor

Work Sampling

Work Sampling, Ratio Delay Study atau *Random Observation Research* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kerja dari mesin, proses atau pekerja operator. Pada awalnya cara ini dikembangkan di Inggris oleh seorang yang bernama *L.H.C. Tippett* di pabrik-pabrik tekstil di Inggris, tetapi karena kegunaannya cara ini kemudian dipakai di negara lain secara lebih luas. Dari namanya dapat diduga bahwa cara ini menggunakan prinsip – prinsip ilmu statistik. Cara jam henti sebenarnya juga menggunakan ilmu statistik (dan juga sampling) tetapi pada sampling pekerjaan, hal ini tampak nyata (Sutalaksana, Anggawisastra dan Tjakraatmadja 2006).

Langkah-langkah yang dilakukan sebelum melakukan *Work Sampling* antara lain (Sutalaksana, Anggawisastra dan Tjakraatmadja 2006).

1. Menetapkan tujuan pengukuran, yaitu untuk apa sampling dilakukan, yang menentukan besarnya tingkat ketelitian dan keyakinan.
2. Jika sampling ditujukan untuk mendapatkan waktu baku, lakukanlah penelitian pendahuluan untuk mengetahui ada tidaknya sistem kerja yang baik. Jika belum, perbaikan – perbaikan sistem kerja harus dilakukan dahulu.
3. Memilih operator atau operator – operator yang baik.
4. Bila perlu, mengadakan latihan bagi para operator yang dipilih agar bisa dan 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, alat tulis.

C. Hasil Penelitian

Pengumpulan Data

Pada kuesioner beban mental Nasa – TLX terdiri dari 2 penyebaran yaitu pembobotan dan pemberian *rating*. Pada pembobotan responden harus memilih masing – masing satu dari dua perbandingan indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja terhadap pekerjaan tersebut.

Setelah dilakukannya wawancara dan penyebaran kuesioner kepada operator bagian pembakaran, dihasilkan bobot dari masing – masing deskriptor Nasa – TLX. Rekapitulasi hasil pembobotan dari masing-masing operator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Pembobotan Nasa - TLX

No	Operator 1	Opearator 2
1	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
2	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
3	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Performance (OP)</i>
4	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
5	<i>Frustration (FR)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
6	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Physical Demand (PD)</i>
7	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Performance (OP)</i>
8	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Physical Demand (PD)</i>
9	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Frustration (FR)</i>
10	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Temporal Demand (TD)</i>
11	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Temporal Demand (TD)</i>
12	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Frustration (FR)</i>
13	<i>Effort (EF)</i>	<i>Performance (OP)</i>
14	<i>Frustration (FR)</i>	<i>Frustration (FR)</i>
15	<i>Frustration (FR)</i>	<i>Effort (EF)</i>

Pada tahap pemberian *rating*, responden menilai *rating* yang sesuai dengan apa yang dirasakannya selama menjalani kerja. Skala *rating* tersebut mulai dari 0 sampai 100, semakin besar *rating* maka semakin berat beban yang dirasakan. Hasil pemberian *rating* pada masing – masing operator bagian pembakaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Keusioner Pemberian Rating Nasa - TLX

Pemberian <i>Rating</i> (%)		
Indikator	Operator 1	Operator 2
<i>Mental Demand (MD)</i>	80	70
<i>Physical Demand (PD)</i>	85	60
<i>Temporal Demand (TD)</i>	80	60
<i>Own Performance (OP)</i>	70	60
<i>Effort (EF)</i>	75	50
<i>Frustration (FR)</i>	80	65

Pengamatan sampling kerja dilakukan selama 3 hari untuk masing – masing shift kerja pada PD Sri Rejeki. Pengamatan ini dilakuakn pada operator bagian pembakaran di shift 1 dan 2 dimana pengamatan yang dilakukan yaitu melihat produktifitas kerja operator. Adapun klasifikasi kegiatan produktif yang dilakukan operator adalah sebagai berikut :

- Membereskan loyang berisi adonan roti kedalam oven
- Melakukan *setting* oven pembakaran
- Mengambil roti dalam oven
- Merapihkan roti setelah di bakar untuk ditiriskan
- Memotong dan menimbang adonan roti
- Memasukan adonan roti kedalam loyang
- Merapihkan adonan roti untuk ditiriskan
- Menutup adonan roti dalam loyang dengan plastik
- Membungkus roti

Selain kegiatan tersebut operator *idle* dimana operator sedang tidak melakukan aktifitas kerjanya seperti merokok, diam, mengobrol, meminum kopi, beribadah shalat, serta kebutuhan pribadi.

Hasil Pengolahan Data

Uji indeks konsistensi digunakan untuk mengetahui seberapa konsisten responden menjawab pertanyaan dari peneliti. Hasil perhitungan uji konsistensi yang didapatkan operator 1 yaitu CR sebesar 0,07 dan operator 2 sebesar 0,06. Jadi, karena nilai $CR < 0,1$ maka dapat dinyatakan bahwa data jawaban dari operator 1 (shift 1) dan 2 (shift 2) adalah konsisten

Nilai produk merupakan perkalian antara *rating* dengan jumlah bobot beban kerja mental yang telah didapatkan, sedangkan nilai WWL merupakan jumlah nilai produk dari masing – masing indikator. Nilai yang berada pada tabel *rating* merupakan hasil pemberian *rating*, sedangkan tabel bobot merupakan jumlah dari masing – masing deskriptor yang sudah didapatkan. Hasil perhitungan nilai produk dan WWL (*Weighted Workload*) operator 1 sebesar 1220 dan operator 2 sebesar 945.

Hasil skor rata – rata Nasa TLX dari masing – masing operator maka dapat dihubungkan dengan kategori beban kerja. Berikut ini merupakan klasifikasi beban kerja untuk kedua operator stasiun pembakaran yang diteliti berdasarkan nilai skor rata-rata Nasa - TLX dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Skor

Operator Ke-	Usia	Jenis Kelamin	Rata - Rata Skor (%)	Beban Mental
1	44	Laki - laki	80,7	Sangat Tinggi
2	35	Laki - laki	63,0	Tinggi

Hasil pengamatan *Work Sampling* yang dilakukan yaitu mengamati kegiatan produktif dan non produktif operator bagian pembakaran selama 3 hari. Kegiatan ini dilakukan tidak terus menerus, namun ada jeda pengamatan yang dilakukan. Adapun hasil pengamatan dan pengolahan data operator 1 dan 2 yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Work Sampling

Elemen Kerja	Operator 1			Operator 2		
	Hari Ke -			Hari Ke -		
	1	2	3	1	2	3
Produktif	41	43	42	30	29	31
Non Produktif	4	2	3	2	3	1
Jumlah	45	45	45	32	32	32
%Produktif	91	96	93	94	91	97
Rata - rata %Produktif	93			94		

Nilai beban kerja fisik ini didapatkan dengan cara mengkalikan waktu produktif,

penyesuaian dan kelonggaran yang ditambah 1. Nilai ini menunjukkan beban kerja fisik yang dirasakan oleh operator stasiun kerja pembakaran shift 1 dan 2. Apabila nilai beban kerja fisik ini melebihi 1 maka beban kerja tersebut melebihi kapasitas operator. Nilai beban kerja fisik yang didapat untuk operator 1 dan 2 yaitu sebesar 1,41 dan 1,33. Karena nilai beban kerja fisik melebihi 1 maka harus ada penyeimbangan beban kerja yang merata dengan menambahkan jumlah operator dan pembagian aktifitas kerja yang jelas.

Berdasarkan nilai beban kerja fisik pada operator bagian pembakaran memiliki skor beban kerja fisik yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja fisik melebihi 100% atau 1, maka harus ada penyeimbangan beban kerja yang merata dengan menambahkan jumlah operator dan pembagian aktifitas kerja yang jelas. Adapun usulan penambahan jumlah operator dan beban kerja fisik yaitu menambah 1 orang untuk shift masing – masing shift, maka beban kerja fisik yang didapatkan sebesar 0,71 dan 0,67. Hal ini menunjukkan beban kerja yang didapatkan oleh operator bagian pembakaran tidak melebihi kemampuannya sehingga konsentrasi kerja dapat terjaga.

Berdasarkan usulan penambahan pekerja yang telah dilakukan maka pembagian kerja dirancang untuk meminimalisir *idle* saat bekerja. Pembagian kerja untuk operator pertama lebih fokus pada pengaturan oven karena oven yang digunakan masih tradisional menggunakan kayu sebagai bahan bakarnya sedangkan operator 2 lebih fokus pada adonan yang sedang dibakar serta mengawasinya agar tidak terjadi kecacatan. Adapun pembagian aktifitas kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pembagian Aktifitas kerja

Pembagian Aktifitas Kerja	
Operator 1	Operator 2
Menghidupkan oven dengan bahan bakar kayu	Meniriskan adonan yang akan dibakar.
Melakukan <i>setting</i> oven pembakaran, oven diatur sedemikian rupa agar suhu tetap terjaga.	Memasukan adonan roti kedalam oven pembakaran.
Menjaga suhu tetap stabil.	Mengawasi adonan yang sedang dibakar agar tidak terlalu gosong.
Membantu pemotongan dan merapihkan adonan ke atas loyang.	Membantu mengemas roti yang sudah matang.
Mengecilkan suhu oven dengan membuka katup udara.	Mengambil roti yang sudah matang didalam oven pembakaran.
Merapihkan roti untuk ditiriskan agar tidak panas saat dikemas	

D. Kesimpulan

Hasil perhitungan skor dengan metode Nasa – TLX didapatkan hasil bahwa beban mental dari operator shift 1 sebesar 81,3 dan shift 2 sebesar 63 yang masing – masing shift termasuk dalam kategori sangat tinggi dan tinggi. Hal ini disebabkan pembagian beban kerja yang melebihi kapasitas operator dibagian pembakaran, dimana kegiatan yang dilakukan oleh operator pembakaran tidak hanya proses pembakaran saja tapi pekerjaan lain seperti membantu proses memotong, membungkus roti dan menata roti keatas loyang serta meniriskannya. Selain itu operator pada bagian pembakaran

harus mengatur roti yang akan dibakar agar rapih tertata dalam tempat pembakaran. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa operator pembakaran memiliki beban kerja yang berlebihan dibandingkan dengan yang lainnya.

Hasil pengamatan *work sampling* selama 3 hari kepada masing – masing operator didapatkan persentase produktif dengan rata – rata 93% bagi operator 1 dan 94% bagi operator 2. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan operator sudah cukup baik. Namun waktu produktif tersebut belum ditambahkan dengan faktor penyesuaian dan kelonggaran, jika ditambahkan hasil beban kerja fisik yang didapat yaitu 1,41 untuk operator 1 dan 1,33 operator 2. Hal ini menunjukkan beban kerja fisik melebihi dari batas maksimal yang seharusnya 1. Oleh karena itu dilakukan penambahan operator untuk masing – masing shift 1 orang. Bertambahnya operator operator diperlukan pembagian kerja yang jelas agar waktu kerja lebih efektif. Pembagian aktifitas kerja yang dirancang yaitu operator 1 lebih fokus kepada oven karena untuk menghidupkan oven dibutuhkan orang yang berpengalaman sedangkan untuk operator 2 lebih fokus mengawasi produk yang sedang dibakar agar tidak terjadi kecacatan kembali.

Daftar Pustaka

- Hancock, P.A and Meshkati, N. 1988. *Bibliographic Listing of Mental Workload Research*. North Holland: Elsevier Science Publishers B.V
- Haryono, 2004, Manajemen Sumber Daya Manusia Lanjutan, Jakarta.
- Manuaba, A. 2000. Ergonomi Kesehatan Keselamatan Kerja. Dalam Wygnyosoebroto & Wiranto, S.E:Eds. Processing Seminar Nasional Ergonomi PT. Guna Widya Surabaya.
- Muchdrasah Sinungan, Pruduktitas, Apa Dan Bagaimana, Bumi Aksara, Jakarta, 2000.
- Nurmianto, Eko.,2005. Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya. Jakarta: Guna Widya.
- Sunyoto, Danang. 2012. Manajemen Sumber Daya Manusia. Yogyakarta: CAPS
- Sutalaksana., I. Z, Anggawisastra., R, Tjakraatmadja., J. H. 2006. Teknik Tata Cara Kerja, Departemen Teknik Industri. ITB: Bandung.