

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 2 (2026): April
DOI: 10.21070/ijins.v27i2.2043

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact ^(*)



Save this article to Mendeley



^(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Workload Analysis Reveals Excess Operator Capacity and Incentive Requirements: Analisis Beban Kerja Menunjukkan Kelebihan Kapasitas Operator dan Persyaratan Insentif

Muhammad Shabirin, boy@umsida.ac.id (*)

Program Studi Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Boy Isma Putra, boy@umsida.ac.id

Program Studi Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Workload measurement is a critical component in manufacturing management to ensure balanced labor allocation and cost control. **Specific Background:** PT. XYZ, a wooden board manufacturing company, faces high production targets requiring operators to maintain consistent productivity without additional staffing. **Knowledge Gap:** Although workload analysis is commonly applied to determine optimal workforce levels, limited studies explicitly connect workload measurement results with structured incentive determination in manufacturing settings. **Aims:** This study aims to calculate operator workload using the Workload Analysis (WLA) method and determine appropriate incentives based on workload exceeding normal capacity. **Results:** Work sampling revealed productive percentages of 78%–83%, and WLA calculations showed workload levels of 106%–115%, indicating overcapacity conditions. The excess workload ranged from 6% to 15%, forming the basis for incentive allocation proportional to overload levels. **Novelty:** This study integrates work sampling, allowance calculation based on ILO standards, and workload analysis to establish a quantitative linkage between workload percentage and incentive determination. **Implications:** The findings provide a managerial framework for incentive policy formulation without increasing the number of operators, supporting cost control while maintaining production targets in manufacturing operations.

Keywords: Workload Analysis, Work Sampling, Operator Productivity, Incentive Determination, Manufacturing Operations

Key Findings Highlights

Operator capacity levels exceeded standard workload thresholds across all stations.

Productive activity percentages ranged between seventy-eight and eighty-three percent.

Incentive allocation was proportionally calculated from quantified overload values.

Published date: 2026-02-25

Pendahuluan

Perusahaan PT. XYZ, merupakan unit usaha yang bergerak pada bidang manufaktur khususnya produksi papan kayu yang berlokasi di Ds. Wonosari Kec. Ngoro, Mojokerto. Perusahaan ini memproduksi produk setengah jadi berupa papan kayu atau potongan-potongan kayu yang akan diproses kedalam bentuk kursi, lemari atau produk lainnya.

Namun dalam kegiatan produksi saat ini, target yang di inginkan perusahaan dalam proses produksi papan kayu sebanyak 200 sampai 300 kubikasi sehingga dalam pengoperasiannya. Operator diharuskan lebih teliti dan produktif dalam melaksanakan pekerjaannya sehingga beban kerjanya cukup tinggi. Beban kerja operator yang tinggi juga dipengaruhi *allowance* yang cukup tinggi dari tingkat ketelitian saat memotong dan menghaluskan papan kayu, kondisi lingkungan dengan suhu ruangan yang sangat tinggi, pengecekan mesin secara berkala, dan aktifitas di luar jobdesk.

Berdasarkan masalah yang ada, dilakukan pengamatan sampling kerja (*work sampling*). *Work sampling* adalah teknik dimana sejumlah pengamatan sesaat dilakukan dalam periode waktu pekerja, mesin atau proses menganalisis suatu pekerjaan, dilakukan bertujuan untuk mengetahui persentase kegiatan tertentu apakah idle / produktif. Pengamatan dilakukan dengan cara random / acak selama waktu kerja berlangsung untuk beberapa waktu tertentu, metode *work sampling* dapat mengetahui waktu normal, waktu standard dan *output* standar. Setelah perhitungan *work sampling*, dilakukan perhitungan beban kerja menggunakan metode *workload analysis* untuk menentukan insentif yang diterima operator yang memiliki beban kerja melebihi 100%.

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui beban kerja karyawan pada setiap stasiun kerja. Pendekatan ini akan memberikan wawasan mengenai alokasi sumber daya manusia untuk meminimalkan beban kerja yang ada dan mengoptimalkan biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan memberikan insentif bagi karyawan. Dari metodologi yang digunakan, hasil yang diharapkan adalah untuk setiap beban kerja operator dapat lebih optimal dalam menentukan insentif bagi operator dengan beban kerja yang relatif tinggi. Hal ini dilakukan karena lebih efisien dengan tidak menambah ongkos produksi dibandingkan menambah jumlah pekerja.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan insentif yang sesuai dengan beban kerja yang diterima oleh operator produksi papan kayu di PT. XYZ.

Metode

Penelitian akan dilakukan di PT. XYZ di Desa Wonosari, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Mojokerto. Penelitian dilakukan selama lima bulan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan secara langsung dan wawancara dengan narasumber. Metode observasi digunakan oleh penulis untuk melihat objek studi dan mencatat apa yang terjadi pada objek penelitian. Mereka juga mendapatkan data tentang waktu kerja, waktu produktif dan non produktif operator produksi di PT. XYZ. Metode wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi atau data dari orang pertama, dan kemudian melengkapinya dengan informasi atau data yang telah dikumpulkan melalui teknik pengumpulan data lainnya, dan memastikan bahwa hasil dari metode pengumpulan data lainnya diuji.

Pada tahap pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode analisa beban kerja yaitu sebagai berikut :

- a.) Melakukan pengamatan secara berkala selama jam kerja untuk mengetahui presentase produktif dan non produktif.
- b.) Menentukan performance rating menggunakan metode westinghouse system rating
- c.) Menentukan allowance dengan menggunakan tabel ILO (*International Labour Organization*)
- d.) Menghitung beban kerja dengan metode WLA (*Workload Analysis*)
- e.) Menghitung dan menentukan jumlah pekerja masing-masing mesin berdasarkan beban kerja
- f.) Menghitung insentif berdasarkan kelebihan beban kerja yang diterima operator

Beban kerja adalah pekerjaan yang harus dilakukan oleh suatu jabatan atau satuan dalam suatu organisasi dan merupakan hasil dari jumlah pekerjaan dan standar waktu. Pegawai akan lelah jika kemampuan mereka melebihi kebutuhan mereka. Sebaliknya, jika kapasitas pekerja lebih rendah dari kebutuhan pekerja, maka kelelahan pegawai akan meningkat. Ada tiga jenis beban kerja dapat dihadapi oleh karyawan: beban kerja standar, beban kerja terlalu rendah (*undercapacity*), dan beban kerja terlalu tinggi (*overcapacity*).

Ada beberapa faktor yang mengakibatkan kinerja pegawai menjadi tidak maksimal antara lain :

1. Faktor dari Luar / Eksternal

Sering disebut sebagai pemicu stres, faktor beban kerja eksternal adalah beban kerja yang datang dari luar tubuh pekerja. Contoh faktor beban kerja eksternal termasuk :

- a. Tugas, beberapa tugas bersifat fisik, seperti tata ruang, stasiun, peralatan dan perlengkapan, kondisi, sikap, dan

penunjang kerja. Selain itu, ada tugas mental seperti kompleksitas dan kewajiban yang terkait dengan pekerjaan.

b.Organisasi kerja berpengaruh pada beban kerja, seperti jam kerja, istirahat, shift, penggajian, kerja malam, dan wewenang.

c.Lingkungan tempat kerja dapat memengaruhi jumlah pekerjaan yang diperhitungkan serta beban tambahan. Sebagai contoh, lingkungan kerja fisik terdiri dari cahaya, kebisingan, getaran mekanis, dan gas yang mencemari udara; lingkungan kerja kimia terdiri dari debu dan gas yang mencemari udara; lingkungan kerja biologis terdiri dari virus dan bakteri; dan lingkungan kerja psikologis terdiri dari penempatan karyawan.

2.Faktor Internal

Faktor beban kerja internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri dan merupakan hasil respon terhadap beban kerja eksternal. Respons ini disebut stres. Singkatnya, faktor beban kerja internal meliputi:

a.Faktor tubuh, khususnya gender, usia, bentuk tubuh dan kondisi kesehatan.

b.Faktor psikologi, khususnya tekad, keyakinan, kehendak, kebahagiaan, dll.

Menganalisa beban pekerjaan adalah cara untuk menentukan jumlah staf dan tanggung jawab yang tepat untuk seorang karyawan. Dengan kata lain, itu adalah prosedur untuk menghitung jumlah jam kerja yang dibutuhkan untuk menuntaskan tugas-tugas tertentu dalam waktu yang ditetapkan.

Analisis beban kerja, atau *workload analysis*, adalah salah satu metode yang bisa digunakan untuk menyelesaikan perhitungan jumlah beban kerja yang dihasilkan dari pekerjaan yang dilakukan; dalam situasi normal, jumlah beban kerja harus mendekati 100%. Untuk menghitung beban kerja untuk setiap elemen, dapat menggunakan rumus berikut.

a. Rumus Beban Kerja[9]

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\% \text{Produktif} \times \text{Performance Rating} \times \text{Total Menit Pengamatan} \times (1 + \text{allowance})}{\text{Total Menit Pengamatan}} \quad (1)$$

b. Rumus Uji Keceragaman Data[2]

$$\bar{p} = \frac{\sum \% \text{produktif}}{N} \quad (2)$$

N : Jumlah / Banyaknya Pengamatan

c. Rumus Uji Kecukupan Data[10]

$$N' = \frac{k^2 (1-p)}{S^2 p} \quad (3)$$

S : Degree of Accuracy (tingkat ketelitian)
p : Presentase Produktif
k : Level of Confidence (Tingkat Kepercayaan)

Figure 1.

Untuk tingkat kepercayaan dari 68% tingkat ketelitian, maka k = 1

Untuk tingkat kepercayaan dari 95% tingkat ketelitian, maka k = 2

Untuk tingkat kepercayaan dari 99% tingkat ketelitian, maka k = 3

Peta kontrol atau diagram kontrol digunakan saat melakukan sampling kerja. Peta kontrol ini menunjukkan situasi pekerjaan tidak normal yang dapat memengaruhi pekerjaan operator. Dalam proses analisis, data yang didapat untuk keadaan yang dianggap tidak wajar ini tidak boleh digunakan.

Data yang diharapkan dari pengamatan akan dimasukkan ke dalam peta kontrol. Peta kontrol ini memiliki batas-batas sebagai berikut.

a.Rumus batas kontrol atas (*upper control limit*)

$$\text{BKA} = p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (4)$$

p : Presentase produktif
k : Tingkat keyakinan
n : jumlah pengamatan per siklus waktu kerja

b. Rumus batas kontrol bawah (*lower control limit*)[13]

$$\text{BKB} = p - k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (5)$$

p : Presentase produktif
k : Tingkat keyakinan
n : jumlah pengamatan per siklus waktu kerja

Figure 2.

Allowance biasanya menunjukkan jumlah waktu normal yang harus diselesaikan dalam waktu tersebut. Ada tiga klasifikasi keringanan yang diperlukan: kompensasi keperluan individu, yang menghitung durasi yang diperlukan pekerja untuk memenuhi keperluan individu pekerja; kompensasi kelelahan, yang merupakan kompensasi untuk kelelahan yang disebabkan oleh pekerjaan; dan kompensasi penundaan, yang merupakan kompensasi yang tidak sanggup dihindari karena situasi terjadi di luar kendali pekerja.

1. Kelonggaran Waktu untuk Keperluan Pribadi (*Personal allowance*)

Pada umumnya, setiap karyawan harus diberikan waktu untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Untuk memenuhi kebutuhan karyawan, aktivitas *time study* bisa diperoleh selama hari kerja penuh supaya metode sampling kerja dapat digunakan. Operator yang relatif sederhana yang bekerja selama delapan jam setiap hari tanpa istirahat resmi akan membutuhkan sekitar 2 hingga 5 persen.

2. Kelonggaran Waktu untuk Mengurangi Kelelahan (*Fatigue allowance*)

Pekerjaan yang membutuhkan banyak gagasan dan fisik adalah beberapa penyebab kelelahan bagi karyawan. Untuk memastikan durasi istirahat yang diizinkan adalah masalah yang sangat susah dan rumit. Waktu yang diperlukan untuk istirahat bergantung pada pribadi yang bersangkutan, durasi waktu kerja di mana karyawan menanggung beban kerja secara maksimal, keadaan lingkungan di tempat kerja, dan keadaan yang lainnya.

3. Kelonggaran Waktu Akibat Keterlambatan (*Delay allowance*)

Aspek yang tidak dapat dihindari (*unavoidable delay*) bisa mengakibatkan keterlambatan, tetapi ada juga beberapa aspek yang sebenarnya masih mampu untuk dihindari. Waktu baku tidak akan ditetapkan berdasarkan keterlambatan yang berlebihan. *Delay* yang tidak dapat dihindari terkadang terjadi karena mesin, operator, atau hal-hal lain yang tidak berada di bawah kontrol. Perangkat kerja seperti mesin biasanya diharapkan tetap dalam kondisi kerja atau siap pakai. Namun demikian, jika terjadi kerusakan dan diperlukan perbaikan yang cukup besar, operator umumnya ditarik dari stasiun kerja untuk menghindari keterlambatan dalam menentukan waktu baku selama proses pekerjaan karyawan.

Diagram alur penelitian diperlukan untuk membuat proses penelitian lebih mudah dilakukan dan dapat diselesaikan secara rinci serta tersusun dengan baik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

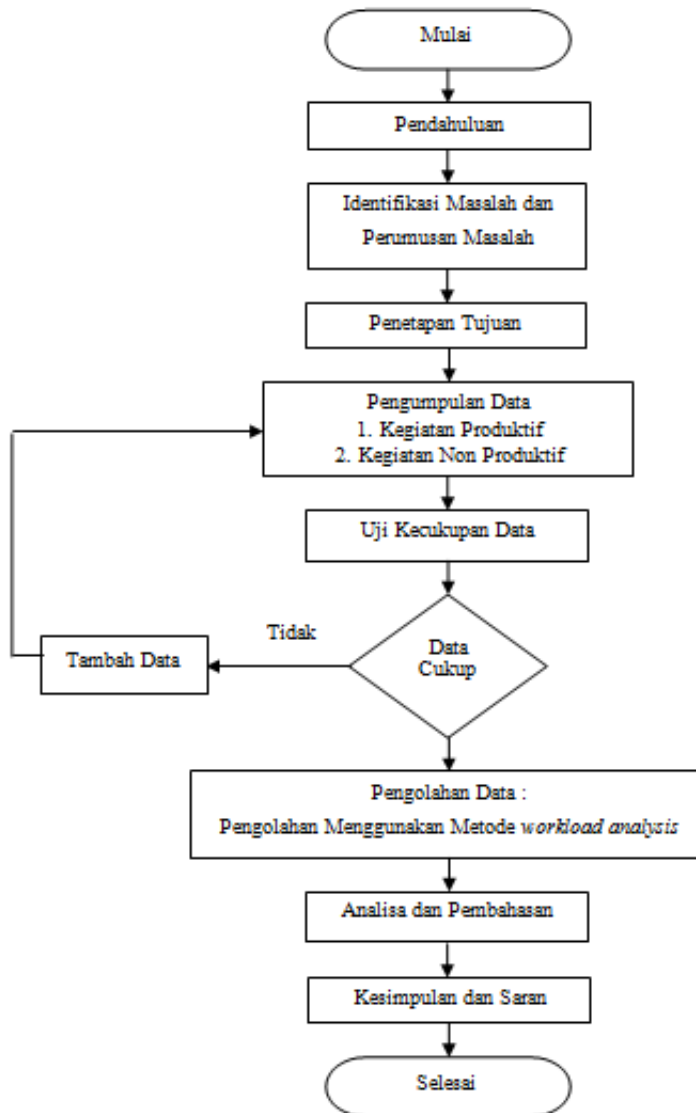


Figure 3. Gambar1.9Diagram Alur4Penelitian

Penelitian dilakukan dengan merumuskan masalah terlebih dahulu, selanjutnya menetapkan tujuan dari penelitian tersebut. Kemudian melakukan pengumpulan data operator dengan cara pengamatan secara langsung dan mencatat kegiatan produktif dan non produktif selama jam kerja berlangsung. Setelah didapatkan data produktif dan non produktif dilanjutkan dengan perhitungan uji kecukupan data. Jika data yang di uji kurang atau tidak cukup maka jumlah pengamatan ditambah dan dihitung ulang, jika data cukup maka dilanjutkan dengan pengolahan data menggunakan metode *workload analysis*. Selanjutnya, melakukan analisa pembahasan dan memberikan kesimpulan dan saran.

Hasil dan Pembahasan

A. P e ngolahan Data

Berikut pengupulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap operator mesin pemotong dan penghalus kayu yang berjumlah 4 orang

1 Shift = 8 jam

Interval Waktu Pengamatan = 5 menit

$$\text{Nilai Kunjungan} = \frac{8 \times 60}{5} = \frac{480}{5} = 96$$

Figure 4.

Setelah diketahui hasil dari nilai kunjungan sebesar 96 maka angka yang digunakan tidak boleh lebih besar dari nilai kunjungan saat menentukan jadwal pengamatan menggunakan bilangan acak.

a. Berikut tabel bilangan acak untuk operator mesin pemotong kayu.

Tabel 1. Bilangan Acak (Operator Mesin Pemotong Kayu)									
34	51	4	52	35	24	31	39	35	22
35	20	96	45	51	37	51	17	84	86
27	37	83	6	71	79	57	95	62	91
10	65	81	92	59	77	31	61	89	46
59	71	74	17	10	48	41	55	79	27

Figure 5.

Pada tabel bilangan acak, angka yang sama akan dieliminasi. Kemudian angka diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar, lalu bilangan acak dikalikan dengan interval waktu setiap pengamatannya. Berikut urutan nilai tabel bilangan acak dari terbesar sampai terkecil.

4, 6, 10, 17, 20, 22, 24, 27, 31, 34, 35, 37, 39, 45, 46, 48, 51, 52, 55, 57, 59, 61, 62, 65, 71, 74, 77, 79, 81, 83, 86, 89, 91, 92, 95, 96.

b. Berikut tabel bilangan acak untuk operator mesin penghalus kayu.

Tabel 2. Bilangan Acak (Operator Mesin Penghalus Kayu)									
3	21	44	89	74	9	70	27	13	85
39	73	24	20	81	68	30	77	95	41
77	5	6	14	21	27	5	31	47	91
9	43	52	92	36	50	52	33	73	95
55	59	21	62	50	59	89	81	53	89

Figure 6.

Pada tabel bilangan acak, angka yang sama akan dieliminasi. Kemudian angka diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar, lalu bilangan acak dikalikan dengan interval waktu setiap pengamatannya. Berikut urutan nilai tabel bilangan acak dari terbesar sampai terkecil.

3, 5, 6, 9, 13, 14, 20, 21, 24, 27, 30, 31, 33, 36, 39, 43, 44, 47, 50, 52, 53, 55, 59, 62, 67, 68, 70, 73, 74, 77, 81, 85, 89, 91, 92, 95.

c. Penentuan Status Operasi (Produktif/Idle)

No	Jam Waktu Kunjungan (menit)	Status Operator	
		Produktif	Non Produktif
1	07.20.00	✓	
2	07.30.00	✓	
3	07.50.00	✓	
4	08.15.00	✓	
5	08.40.00	✓	
6	08.50.00		✓
7	09.00.00	✓	
8	09.15.00	✓	
9	09.35.00	✓	
10	09.50.00	✓	
11	09.55.00	✓	
12	10.05.00	✓	
13	10.15.00	✓	
14	10.25.00		✓
15	10.45.00	✓	
16	10.50.00	✓	
17	11.00.00	✓	
18	11.15.00	✓	

Figure 7.

19	11.20.00	✓	
20	11.35.00	✓	
21	11.45.00	✓	
22	11.55.00	✓	
23	12.05.00		✓
24	12.10.00		✓
25	12.25.00		✓
26	12.55.00		✓
27	13.10.00	✓	
28	13.25.00	✓	
29	13.35.00	✓	
30	13.45.00	✓	
31	13.55.00		✓
32	14.10.00	✓	
33	14.25.00	✓	
34	14.35.00	✓	
35	14.40.00	✓	
36	14.55.00	✓	
37	15.00.00	✓	
Total		30	7

Presentase Produktif = $\frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$ = $\frac{30}{37} \times 100\%$ = 81%	Presentase non Produktif = $\frac{\text{jumlah non produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$ = $\frac{7}{37} \times 100\%$ = 19%
--	---

Figure 8. Tabel 3. Jam Kunjungan Kerja dan Status Operasi Operator PT 1

No	Jam Waktu Kunjungan (menit)	Status Operator	
		Produktif	NonProduktif
1	07.20.00	✓	
2	07.30.00	✓	
3	07.50.00	✓	
4	08.15.00	✓	
5	08.40.00		✓
6	08.50.00	✓	
7	09.00.00	✓	
8	09.15.00	✓	
9	09.35.00		✓
10	09.50.00	✓	
11	09.55.00	✓	
12	10.05.00	✓	
13	10.15.00	✓	
14	10.25.00	✓	
15	10.45.00	✓	
16	10.50.00	✓	
17	11.00.00		✓
18	11.15.00	✓	
19	11.20.00	✓	

Figure 9.

20	11.35.00	✓	
21	11.45.00	✓	
22	11.55.00	✓	
23	12.05.00		✓
24	12.10.00		✓
25	12.25.00		✓
26	12.55.00		✓
27	13.10.00	✓	
28	13.25.00	✓	
29	13.35.00	✓	
30	13.45.00	✓	
31	13.55.00	✓	
32	14.10.00	✓	
33	14.25.00		✓
34	14.35.00	✓	
35	14.40.00	✓	
36	14.55.00	✓	
37	15.00.00	✓	
Total		29	8

Presentase Produktif	$= \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$	Presentase non Produktif	$= \frac{\text{jumlah non produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$
	$= \frac{29}{37} \times 100\%$		$= \frac{8}{37} \times 100\%$
	= 78%		= 22%

Figure 10. Tabel 4. Jam Kunjungan Kerja dan Status Operasi Operator PT 2

No	Jam Waktu Kunjungan (menit)	Status Operator	
		Produktif	Non Produktif
1	07.15.00	✓	
2	07.25.00	✓	
3	07.30.00	✓	
4	07.45.00	✓	
5	08.05.00	✓	
6	08.10.00	✓	
7	08.40.00	✓	
8	08.45.00	✓	
9	09.00.00		✓
10	09.15.00	✓	
11	09.30.00	✓	
12	09.35.00	✓	
13	09.45.00	✓	
14	10.00.00	✓	
15	10.15.00	✓	
16	10.25.00	✓	
17	10.35.00	✓	
18	10.40.00		✓
19	10.55.00	✓	
20	11.10.00	✓	

Figure 11.

21	11.20.00	✓	
22	11.25.00	✓	
23	11.35.00	✓	
24	11.55.00	✓	
25	12.10.00		✓
26	12.40.00		✓
27	12.50.00		✓
28	13.05.00	✓	
29	13.10.00	✓	
30	13.25.00	✓	
31	13.45.00	✓	
32	14.05.00	✓	
33	14.25.00	✓	
34	14.35.00	✓	
35	14.40.00		✓
36	14.55.00	✓	
Total		30	6

Presentase Produktif = $\frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$

= $\frac{30}{36} \times 100\%$

= 83%

Presentase non Produktif = $\frac{\text{jumlah non produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$

= $\frac{6}{36} \times 100\%$

= 17%

Figure 12. Tabel 5. Jam Kunjungan Kerja dan Status Operasi Operator PH 1

No	Jam Waktu Kunjungan (menit)	Status Operator	
		Produktif	Non Produktif
1	07.15.00	✓	
2	07.25.00	✓	
3	07.30.00	✓	
4	07.45.00	✓	
5	08.05.00	✓	
6	08.10.00	✓	
7	08.40.00		✓
8	08.45.00	✓	
9	09.00.00	✓	
10	09.15.00	✓	
11	09.30.00	✓	
12	09.35.00	✓	
13	09.45.00		✓
14	10.00.00	✓	
15	10.15.00	✓	
16	10.25.00	✓	
17	10.35.00	✓	
18	10.40.00	✓	
19	10.55.00	✓	
20	11.10.00	✓	
21	11.20.00	✓	
22	11.25.00		✓

Figure 13.

23	11.35.00	✓	
24	11.55.00	✓	
25	12.10.00		✓
26	12.40.00		✓
27	12.50.00		✓
28	13.05.00	✓	
29	13.10.00	✓	
30	13.25.00	✓	
31	13.45.00	✓	
32	14.05.00	✓	
33	14.25.00	✓	
34	14.35.00	✓	
35	14.40.00		✓
36	14.55.00	✓	
Total		29	7

Presentase Produktif	$= \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$	Presentase non Produktif	$= \frac{\text{jumlah non produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$
	$= \frac{29}{36} \times 100\%$		$= \frac{7}{36} \times 100\%$
	= 81%		= 19%

Figure 14. Tabel 6. Jam Kunjungan Kerja dan Status Operasi Operator PH 2

d.Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Tingkatkepercayaan = 95%, maka k = 2

Tingkat ketelitian (s) = 5%

• Uji Kekucupan Data Operator PT 1 $N' = \frac{R^2(1-p)}{s^2 \cdot p}$ $= \frac{2^2(1-0.81)}{0.05^2 \cdot 0.81}$ $= \frac{0.76}{0.00203}$ $= 374$	• Uji Kekucupan Data Operator PT 2 $N' = \frac{R^2(1-p)}{s^2 \cdot p}$ $= \frac{2^2(1-0.78)}{0.05^2 \cdot 0.78}$ $= \frac{0.88}{0.00193}$ $= 451$
• Uji Kekucupan Data Operator PH 1 $N' = \frac{R^2(1-p)}{s^2 \cdot p}$ $= \frac{2^2(1-0.83)}{0.05^2 \cdot 0.83}$ $= \frac{0.68}{0.00208}$ $= 327$	• Uji Kekucupan Data Operator PH 2 $N' = \frac{R^2(1-p)}{s^2 \cdot p}$ $= \frac{2^2(1-0.81)}{0.05^2 \cdot 0.81}$ $= \frac{0.76}{0.00203}$ $= 374$

Figure 15.

Operator	Data yang Dikumpulkan	Hari	N	N'	Keterangan
PT 1	37	26	962	374	N>N', Data Cukup
PT 2	37	26	962	451	N>N', Data cukup
PH 1	36	26	936	327	N>N', Data Cukup
PH 2	36	26	936	374	N>N', Data Cukup

• Uji Keseragaman Data Operator PT 1 $BKA = p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,81 + 2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{37}}$ $= 0,81 + 2 \sqrt{\frac{0,15}{37}}$	• Uji Keseragaman Data Operator PT 2 $BKA = p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,78 + 2 \sqrt{\frac{0,78(1-0,78)}{37}}$ $= 0,78 + 2 \sqrt{\frac{0,17}{37}}$
---	---

Figure 16. Tabel 7. Hasil Uji Kekucupan Data

• $= 0,81 + 2 \sqrt{0,004}$ $= 0,81 + 0,12$ $= 0,93$	• $= 0,78 + 2 \sqrt{0,005}$ $= 0,78 + 0,14$ $= 0,92$
BKB = $p - k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,81 - 2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{37}}$ $= 0,81 - 2 \sqrt{\frac{0,15}{37}}$ • $= 0,81 - 2 \sqrt{0,004}$ $= 0,81 - 0,12$ $= 0,69$	BKB = $p - k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,78 - 2 \sqrt{\frac{0,78(1-0,78)}{37}}$ $= 0,78 - 2 \sqrt{\frac{0,17}{37}}$ • $= 0,78 - 2 \sqrt{0,005}$ $= 0,78 - 0,14$ $= 0,64$
• Uji Keseragaman Data Operator PH 1 $BKA = p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,83 + 2 \sqrt{\frac{0,83(1-0,83)}{36}}$ $= 0,83 + 2 \sqrt{\frac{0,14}{36}}$ • $= 0,83 + 2 \sqrt{0,004}$ $= 0,83 + 0,12$ $= 0,95$	• Uji Keseragaman Data Operator PH 2 $BKA = p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,81 + 2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{36}}$ $= 0,81 + 2 \sqrt{\frac{0,15}{36}}$ • $= 0,81 + 2 \sqrt{0,004}$ $= 0,81 + 0,12$ $= 0,93$
BKB = $p - k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,83 - 2 \sqrt{\frac{0,83(1-0,83)}{36}}$ $= 0,83 - 2 \sqrt{\frac{0,14}{36}}$ • $= 0,83 - 2 \sqrt{0,004}$ $= 0,83 - 0,12$ $= 0,71$	BKB = $p - k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ $= 0,81 - 2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{36}}$ $= 0,81 - 2 \sqrt{\frac{0,15}{36}}$ • $= 0,81 - 2 \sqrt{0,004}$ $= 0,81 - 0,12$ $= 0,69$

Figure 17.

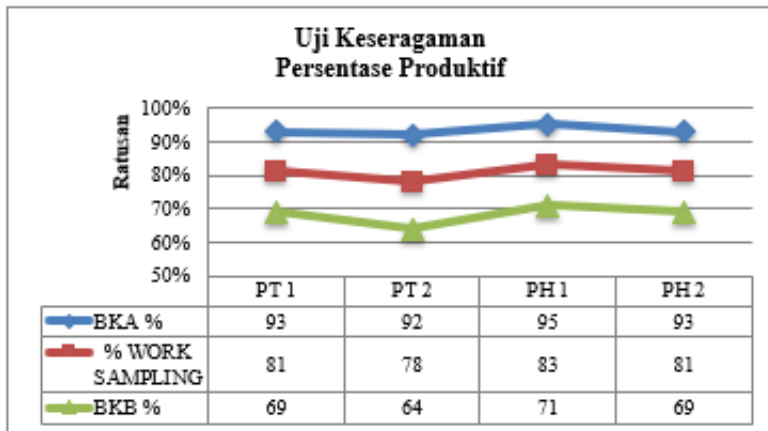


Figure 18. Gambar 2. Uji Keseragaman Data

Operator	Presentase Sampling	WrokBKA (%)	BKB (%)	Keterangan
PT 1	81	93	69	Seragam
PT 2	78	92	64	Seragam
PH 1	83	95	71	Seragam
PH 2	81	93	69	Seragam

Table 1. Tabel 8. Hasil Uji Keseragaman Data
e. Perhitungan Beban Kerja dengan *Workload Analysis* (WLA)

Operator	Kategori Allowance Berdasarkan ILO							Σ %
	A	B	C	D	E	F	G	
PT 1	7	3	3	6	5	5	7	36
PT 2	7	3	3	6	5	5	7	36
PH 1	6	3	3	8	5	6	7	38
PH 2	6	3	3	8	5	6	7	38

Table 2. Tabel 9. Allowance Berdasarkan Tabel ILO
Keterangan :

A= Tenaga yang dikeluarkan

B= Sikap bekerja

C= Gerakan kerja

D= Kelelahan mata

E= Keadaan temperatur tempat kerja

F= Keadaan atmosfer

G= Keadaan lingkungan

Beban Kerja Operator PT 1	Uji Keseragaman Data Operator PT 2
$\begin{aligned} \text{Beban kerja} &= (\% \text{produktif} \times \text{performance rating}) \times (1 + \text{allowance}) \\ &= (0,81 \times 1) \times (1 + 0,36) \\ &= 0,81 \times 1,36 \\ &= 1,10 \\ &= 110\% \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{Beban kerja} &= (\% \text{produktif} \times \text{performance rating}) \times (1 + \text{allowance}) \\ &= (0,78 \times 1) \times (1 + 0,36) \\ &= 0,78 \times 1,36 \\ &= 1,06 \\ &= 106\% \end{aligned}$
Beban Kerja Operator PH 1	Uji Keseragaman Data Operator PH 2
$\begin{aligned} \text{Beban kerja} &= (\% \text{produktif} \times \text{performance rating}) \times (1 + \text{allowance}) \\ &= (0,83 \times 1) \times (1 + 0,38) \\ &= 0,83 \times 1,38 \\ &= 1,15 \\ &= 115\% \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{Beban kerja} &= (\% \text{produktif} \times \text{performance rating}) \times (1 + \text{allowance}) \\ &= (0,81 \times 1) \times (1 + 0,38) \\ &= 0,81 \times 1,38 \\ &= 1,12 \\ &= 112\% \end{aligned}$

Figure 19.

Operator	Beban Kerja	Kelebihan Beban Kerja	Gaji	Insentif Berdasarkan Beban Kerja
PT 2	106%	6%	Rp. 4.624.787	Rp. 277.487
PH 1	115%	15%	Rp. 4.624.787	Rp. 693.718
PH 2	112%	12%	Rp. 4.624.787	Rp. 554.974
Total				Rp. 1.988.658

Table 3. Tabel 10. Insentif Operator Berdasarkan Beban Kerja

Figure 20. Gambar 3. Analisis Penyebab Tingginya Beban Kerja Pada Operator

Dari diagram fishbone diatas, dari faktor metode muncul beberapa penyebab yang membuat beban kerja menjadi tinggi seperti aktivitas yang monoton, butuh ketelitian dan perhatian yang serius, serta posisi kerja yang dirasa tidak nyaman. Dari faktor lingkungan kerja muncul beberapa yang mempengaruhi seperti suhu ruangan yang sangat tinggi, tingkat kebisingan yang berkelanjutan, serta lingkungan kerja yang berdebu. Dari faktor manusia muncul beberapa faktor yakni terdapat aktivitas diluar jobdesk operator, kurangnya disiplin operator ketika bekerja, dan kurangnya kerjasama antar operator. Dari faktor bahan baku muncul beberapa faktor seperti material yang berat dan kualitas bahan baku yang kurang baik. Dari faktor mesin muncul beberapa faktor yakni kurangnya perawatan terhadap mesin, pisau mesin yang sering aus dan kebersihan mesin seringkali tidak dibersihkan setelah digunakan.

Kesimpulan

Hasil penelitian yang diperoleh terkait tingginya beban kerja pada operator mesin pemotong dan penghalus kayu yang dihitung menggunakan metode *workload analysis* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Beban kerja yang diterima masing-masing operator tergolong beban kerja yang tinggi karena beban diatas batas maksimum yaitu 100%. Operator pemotong 1 memiliki beban kerja sebesar 110%, operator pemotong 2 memiliki beban kerja sebesar 106%, operator penghalus 1 memiliki beban kerja sebesar 115%, dan operator penghalus 2 memiliki beban kerja sebesar 112%.

2. Penyebab tingginya beban kerja muncul dari beberapa faktor seperti faktor metode kerja, lingkungan kerja, manusia, bahan baku, dan mesin. Dari analisa penyebab tersebut menimbulkan tingginya *allowance* sehingga beban kerja operator menjadi bertambah.

3. Usulan yang dapat diberikan jika tidak menambah jumlah operator maka perusahaan perlu memberikan insentif yang sesuai dengan beban kerja yang diterima dengan rincian sebagai berikut : operator pemotong 1 dengan kelebihan beban kerja sebesar 10% mendapatkan insentif sebesar Rp. 462.479,-; operator pemotong 2 dengan kelebihan beban kerja sebesar 6% mendapatkan insentif sebesar Rp. 277.487,-; operator penghalus 1 dengan kelebihan beban kerja sebesar 15% mendapatkan insentif sebesar Rp. 693.718,-; dan operator penghalus 2 dengan kelebihan beban kerja sebesar 12% mendapatkan insentif sebesar Rp. 554.974,-.

References

- [1] E. I. Yuslistyari, A. Syarifudin, and Z. Kurniawan, "Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar dengan Metode Work Sampling," Serang, Jun. 2021.
- [2] S. Putra, F. Handoko, and S. Haryanto, "Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Workload Analysis dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja yang Optimal di CV. Jaya Perkasa Teknik, Kota Pasuruan," Jurnal Mahasiswa Teknik Industri, vol. 3, no. 2, 2020.
- [3] S. K. B. Wello, R. Rauf, and Yafet, "Pengaruh Job Description terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Sinar Lima Samudra," Jurnal Mirai Management, Makassar, 2019.
- [4] Silvia, M. I. Hamdy, and R. Yusnil, "Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Dryer Bagian Auto Clipper dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: PT. Asia Forestama Raya)," Pekanbaru, 2018.
- [5] M. I. R. Isaldy, Soemanto, and S. L. Salmia, "Analisis Beban Kerja Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Tetap yang Optimal (Studi Kasus Home Industri Tahu Jaya, Desa Gedog Wetan, Kecamatan Turen, Kabupaten Malang, Jawa Timur)," Jurnal Mahasiswa Teknik Industri, vol. 4, no. 2, pp. 166-171, 2021.
- [6] R. Widiastuti, E. Nurhayati, E. Nur, and I. Sari, "Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Petugas Cleaning Service Menggunakan Metode Work Sampling dan NASA-TLX (Studi Kasus: UPT Stasiun Besar Lempuyangan)," vol. 12, no. 1, 2019.
- [7] S. F. Irlana, "Analisa Beban Kerja dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode Workload Analysis (WLA) di PT. Bintang Mas Glassolutions," Jurnal Mahasiswa Teknik Industri, vol. 3, no. 2, pp. 166-170, 2020.
- [8] H. Manalu, "Pengaruh Beban Kerja dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan," Jurnal Ilmiah SMART, vol. 4, no. 2, pp. 140-147, Dec. 2020.
- [9] P. W. Budaya and A. Muhsin, "Workload Analysis in Quality Control Department," Yogyakarta, Dec. 2018.
- [10] R. Syabani and N. Huda, "Analisa Beban Kerja dan Motivasi terhadap Kinerja Karyawan sebagai Efek Mediasi Burnout," Jakarta, Dec. 2019.
- [11] S. N. Sucaga, U. Amri, and M. Zanariah, "Pengaruh Deskripsi Kerja, Work-Life Balance dan Budaya Kerja terhadap Kepuasan Kerja Pegawai Perpustakaan Daerah Provinsi Sumatera Selatan," Palembang, Jun. 2018.
- [12] H. C. Suroso and Yulvito, "Analisa Pengukuran Waktu Kerja Guna Menentukan Jumlah Karyawan Packer di PT. Sinarmas Tbk," Jurnal IPTEK, vol. 24, pp. 67-74, May 2020, doi:10.31284/j.iptek.2020.v24i1.
- [13] D. T. Cahyaningrum, N. Siswanto, and H. Firmanto, "Penentuan Tenaga Kerja Optimal pada Packaging Kopi Menggunakan Analisis Beban Kerja Metode Work Sampling," Jember, Apr. 2021.
- [14] P. A. Muntaha, D. Herwanto, M. R. Asyidikiah, and S. Karawang, "Analisis Produktivitas Pekerja Menggunakan Metode Work Sampling di Toko XYZ," Karawang, Apr. 2022.
- [15] S. Wignjosoebroto, Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya, 2008.