

ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) TERHADAP ALLOWANCE PROSES KERJA PEMOTONGAN KAYU (STUDI KASUS : PT. PAL INDONESIA)

Asri Sugarda, Indri Santiasih^{*)}, Anda Iviana Juniani

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Abstrak

Adanya peralatan kerja yang dapat menimbulkan potensi bahaya dan sudah tidak memungkinkan lagi untuk dilakukan pengendalian secara *engineering control* membuat para pekerja yang mengoperasikan peralatan kerja tersebut dituntut untuk melakukan pengendalian dengan memaksimalkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), seperti kondisi yang terjadi di PT. PAL Indonesia (PERSERO) tepatnya pada Divisi Kapal Niaga terutama pada area Bengkel Kayu. Namun, seringkali penggunaan APD diabaikan oleh para pekerja. Hal ini dikarenakan ketidaknyamanan kesulitan bekerja yang dirasakan oleh para pekerja saat mengenakan APD. Hal inilah yang memicu untuk dilakukannya penelitian guna mengetahui Waktu Normal (WN), Waktu Standar (WS), Output Standard (OS) dan pengaruh penggunaan APD terhadap *allowance* dari pelaksanaan suatu proses kerja. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *work sampling*. Nilai *allowance* dari hasil pengamatan dengan metode *work sampling* diuji dengan menggunakan *software* Minitab dan *one-way ANOVA*. Hasil dari uji *one-way ANOVA*, didapatkan nilai P sebesar 0,001. Jika hipotesa $\alpha=0,05$ maka nilai P lebih kecil dari nilai α , sehingga dapat diketahui bahwa penggunaan APD mempunyai pengaruh terhadap *allowance*.

Kata kunci : alat pelindung diri (APD); *allowance*; *work sampling*; minitab; *one-way ANOVA*

Abstract

The existence of work equipment which may pose a potential danger and is no longer possible to do the engineering controls to control the workers who operate the work equipment is required to exercise any control by maximizing the use of Personal Protective Equipment (PPE), such a condition occurs in the PT. PAL Indonesia (Persero) precisely at the Division of Commercial Ship Repair Wood especially in the area. However, the use of PPE is often overlooked by workers. This is due to the discomfort felt by working hard workers when wearing PPE. This is what triggers to do research to determine the Normal Time (WN), Standard Time (WS), Output Standard (OS) and the effect of the use of PPE against the allowance of the implementation of a work process. This research work carried out by using the method of sampling. Allowance value of observation work sampling method was tested using Minitab software and one-way ANOVA. The results of one-way ANOVA test, showed a P value of 0.001. If the hypothesis $\alpha = 0.05$ then the P value is smaller than the value of α , so it can be seen that the use of PPE have an influence on allowance.

Keywords: *personal protective equipment; allowances; work sampling; minitab; one-way ANOVA*

Pendahuluan

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) [1], APD didefinisikan sebagai alat yang digunakan untuk melindungi pekerja dari luka atau penyakit yang diakibatkan oleh adanya kontak dengan bahaya (*hazard*) di tempat kerja, baik yang bersifat kimia, biologis, radiasi, elektrik, mekanik dan lainnya. Dalam Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja No. 1

Tahun 1970 [2] tertulis tentang keharusan yang dilakukan oleh perusahaan untuk melakukan usaha pencegahan terjadinya kecelakaan yang diantaranya dengan menyediakan APD. Pemakaian APD merupakan alternatif terakhir dari upaya pencegahan kecelakaan kerja. Dalam *hirarki hazard control* atau pengendalian bahaya, penggunaan alat pelindung diri merupakan metode pengendali bahaya paling akhir. Artinya, sebelum memutuskan untuk menggunakan APD, metode-metode lain harus dilalui terlebih dahulu dengan melakukan upaya optimal agar bahaya atau *hazard* bisa dihilangkan atau paling tidak diminimalisir.

^{*)} Penulis Korespondensi.
email: indri.santiasih@gmail.com

Pada Divisi Kapal Niaga utamanya di bagian Bengkel Kayu PT. PAL Indonesia (PERSERO) terdapat peralatan yang menimbulkan potensi bahaya dan sudah tidak memungkinkan lagi untuk dilakukan pengendalian secara *engineering control* maupun *administrative control* sehingga penggunaan APD menjadi cara terakhir yang harus di aplikasikan untuk mencegah atau meminimalisir bahaya yang akan terjadi. Namun dengan diketahuinya potensi bahaya yang ada dan pentingnya penggunaan APD selama proses kerja berlangsung, masih saja terdapat beberapa pekerja yang mengabaikan dan tidak mau menggunakan APD yang telah disediakan. Sebab mereka merasa tidak nyaman dan merasa kesulitan saat melakukan pekerjaan dengan mengenakan APD yang ada. Dengan adanya persoalan tersebut maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan APD terhadap *allowance* (waktu yang dibutuhkan pekerja untuk beristirahat) yang nantinya mengacu terhadap produktivitas kerja para pekerja.

Tinjauan Pustaka

Alat Pelindung Diri (APD)

APD merupakan suatu alat yang diperlukan untuk melindungi seseorang dari potensi bahaya fisik maupun kesehatan yang tidak dapat dihilangkan melalui pengendalian teknik/*engineering control* maupun pengendalian administratif/*administrative control*. Pengendalian teknik adalah menghilangkan potensi bahaya yang berhubungan dengan mesin atau melalui proses desain. Sedangkan pengendalian administratif merupakan teknik manajemen, seperti mengatur waktu kerja pada pekerjaan yang dapat mengakibatkan para pekerja dapat terpapar melebihi batas aman, sehingga pekerja hanya akan terpapar bahaya dengan ketentuan diwawah nilai ambang batas atau dapat dikatakan aman. Walaupun untuk meyakinkan pekerja untuk memakai APD sangat sulit namun kemungkinan kecelakaan adalah rendah tetapi hal tersebut adalah konsekuensi yang berat. [3]

1. Dalam pemilihan APD harus memperhatikan hal - hal seperti berikut:
 - Harus sesuai dengan tipe/jenis pekerjaan
 - Mampu memberikan perlindungan bagi pengguna
 - Tidak menimbulkan bahaya keselamatan dan kesehatan tambahan
 - Mudah untuk digunakan dan bentuknya harus menarik
 - Member kenyamanan bagi pengguna
 - Harus dapat dipakai secara fleksibel
 - Harus memenuhi ketentuan yang ada
 - Tidak mudah rusak
 - Harganya murah dan suku cadangnya tersedia
 - Tidak mengganggu gerak bagi pengguna
2. Macam-macam APD
 - Alat pelindung kepala/*safety helmet*
 - Alat pelindung mata/*goggles/safety glasses*
 - Alat pelindung muka/*face shield/face mask*

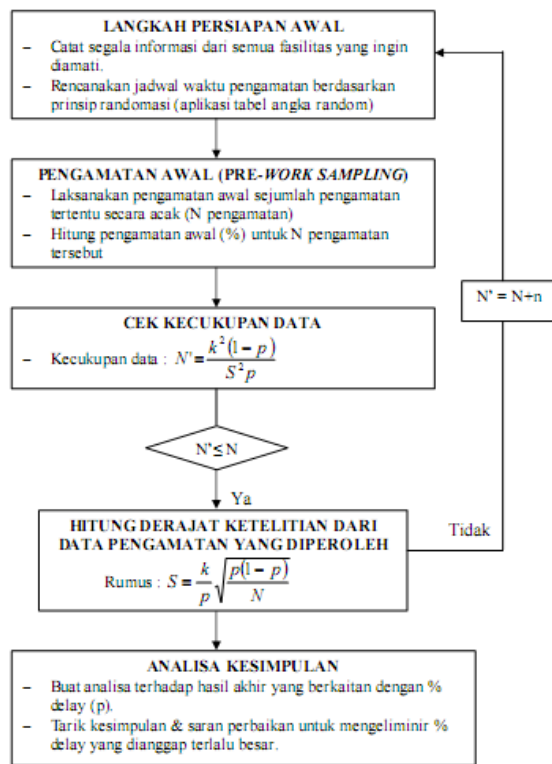
- Alat pelindung telinga/*earmuffs/earplug*
- Alat pelindung pernapasan/*respirator*
- Alat pelindung tangan/*gloves*
- Alat pelindung kaki/*safety shoes*
- Alat pelindung badan/*apron*
- Alat pelindung pada ketinggian/*safety harness*

Work sampling

Sampling atau dalam bahasa asing disebut dengan *work sampling*, *ratio delay study* atau *random observation method* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kerja dari mesin, proses atau kerja operator. Pengukuran kerja dengan menggunakan metode work sampling ini seperti halnya pengukuran kerja dengan jam henti (*stop watch time study*) diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung, karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung ditempat kerja yang diteliti.

1. Tujuan *work sampling*
 - Mengukur “*Ratio Delay*” dari sejumlah mesin, karyawan/operator, atau fasilitas kerja lainnya. Sebagai contoh ialah untuk menentukan prosentase dari jam atau hari dimana mesin atau orang benar-benar terlibat dalam aktivitas kerja, dan prosentase dimana sama sekali tidak ada aktivitas kerja yang dilakukan (mengganggu atau *idle*).
 - Menetapkan “*Perormance Level*” dari seseorang selama waktu kerjanya berdasarkan waktu-waktu dimana orang ini bekerja atau tidak bekerja terutama sekali untuk pekerjaan-pekerjaan manual.
 - Menentukan waktu baku untuk suatu proses/operasi kerja seperti halnya yang bisa dilaksanakan oleh pengukuran kerja lainnya.
2. Keuntungan dan kerugian *work sampling*
 - Keuntungan *work sampling*
 - a. Lebih efektif, karena dengan cepat & mudah dalam menghasilkan data.
 - b. Lebih efisien, karena informasi yang dikehendaki akan didapatkan dalam waktu relatif lebih singkat.
 - c. Biayanya tidak terlalu besar
 - d. Cara pengukuran lebih sederhana & praktis
 - e. Tidak perlu meneliti semua operator, cukup dengan sejumlah sample
 - f. Output yang dihasilkan cukup baik (terutama jika digunakan derajat ketelitian rendah & tingkat kepercayaan tinggi).
 - Kerugian *work sampling*
 - a. Tingkat ketelitiannya kurang baik
 - b. Kurang cocok untuk mengukur kerja yang repetitive
 - c. Kurang baik untuk mengukur kerja yang berlangsung singkat, untuk setiap siklus kerjanya.
 - d. Karakteristik operator yang terpilih berbeda dengan kondisi sebenarnya
 - e. Penetapan elemen kerja tidak bisa mendetail.

3. Siklus pelaksanaan *work sampling*, siklus pelaksanaan *work sampling* kerja adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Sistematis dari Aktivitas *Work Sampling*

4. Penggunaan tabel angka acak
Untuk melakukan pengamatan dalam *work sampling* maka disini masing-masing kejadian yang diamati selama aktivitas kerja berlangsung harus memiliki kesempatan yang sama untuk diamati. Dengan kata lain pengamatan haruslah dilaksanakan secara acak (random). Untuk maksud ini maka penggunaan tabel angka acak (random number tables) barang kali merupakan metode yang terbaik guna menjamin bahwa sample pengamatan yang diambil benar-benar dipilih secara acak. Tabel angka acak ini akan bisa ditemui atau dilihat dalam setiap lampiran dari buku-buku statistik.
5. Derajat ketelitian dan tingkat kepercayaan
Banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam *work sampling* akan dipengaruhi oleh tingkat ketelitian/degree of accuracy dan tingkat kepercayaan/level of confidence. Dengan asumsi bahwa terjadinya kejadian seorang operator akan bekerja/menganggur mengikuti pola distribusi normal maka untuk mendapatkan jumlah sampel pengamatan harus dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$S = \frac{k}{p} \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \quad (2.1)$$

Dimana:

S = tingkat ketelitian yang dikehendaki dan dinyatakan dalam desimal

p = prosentase terjadinya kejadian yang diamati dan juga dinyatakan dalam bentuk desimal

N = jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk *work sampling*

k = harga indeks yang besarnya tergantung dari tingkat kepercayaan yang diambil

*untuk tingkat kepercayaan 68% harga k adalah 1

untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2

untuk tingkat kepercayaan 99% harga k adalah 3

Allowance

Allowance adalah lama waktu yang terjadi saat sebuah "interupsi" berlangsung dalam sebuah aktivitas rutin operasional yang sulit untuk diukur dengan menggunakan metode *stop watch time study*.

Macam-macam *allowance*, diklasifikasikan menjadi 3 macam yaitu:

- *Personal Allowance*, merupakan waktu yang dipertimbangkan untuk pekerja untuk mengurus kebutuhan individu, seperti: pergi ke kamar kecil dan minum. (Department of Defense 5010.15-1-M, 1977)

- *Fatigue Allowance*, merupakan waktu yang dipertimbangkan untuk menyembuhkan diri dari kelelahan.

- *Delay Allowance*, keterlambatan atau delay bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindarkan (*unavoidable delay*), tetapi bisa juga disebabkan oleh beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa untuk dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar/lama tidak akan dipertimbangkan sebagai dasar untuk Menetapkan waktu baku. Untuk *avoidable delay* disini terjadi dari saat ke saat yang umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal lain yang diluar kontrol.

Waktu Normal, Waktu standar dan Output Standar

1. Waktu Normal, dapat diartikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator dalam menyelesaikan pekerjaannya pada tempo/kecepatan yang normal. Namun pada kenyataannya operator akan sering menghentikan kerja untuk keperluan seperti personal needs, istirahat melepas lelah dan alasan lain diluar kontrolnya.

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Pengamatan} \times \frac{\text{Rating Factor \%}}{100\%} \quad (2.2)$$

Rating Factor ini didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu *operator speed, space* atau tempo. *Rating Factor* ini umumnya dinyatakan dalam prosentase atau angka desimal, dimana kerja normal akan sama dengan 100% atau 1,00. *Rating Factor* diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah-ubah.[4]

2. Waktu Standar. *Personal Allowance* umumnya diaplikasikan sebagai prosentase tertentu dari waktu normal dan bisa berpengaruh pada *handling time* maupun *machine time*. Untuk mempermudah perhitungan, *fatigue allowance* juga dinyatakan sama (prosentase dari waktu normal) dan begitu pula dengan *delay*. Sedangkan untuk mempermudah waktu standar guna penyelesaian suatu operasi kerja maka waktu normal harus ditambah dengan waktu *allowance* (yang merupakan prosentase dari waktu normal). Disamping itu ada kecenderungan untuk mempertimbangkan waktu *allowance* sebagai waktu yang diberikan/dilonggarkan untuk berbagai macam hal per hari kerja.

$$\text{Waktu Standar} = \frac{\text{Waktu Normal} \times 100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}} \quad (2.3)$$

3. *Output* Standar, merupakan indikasi keluaran yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja. Hasil keluaran yang dihasilkan oleh seorang pekerja merupakan suatu ketetapan berdasarkan tingkat kemampuan rata-rata pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dan didalamnya sudah meliputi kelonggaran-kelonggaran waktu yang diberikan sesuai dengan situasi dan kondisi pekerjaan itu sendiri.

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{\text{Waktu Standar}} \quad (2.4)$$

Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam Analisa Pengaruh Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Terhadap *Allowance* adalah dengan melakukan *Pre-work Sampling* dan *Work Sampling* guna melakukan uji kecukupan data dengan N' yang digunakan dibatasi sebesar $5000 < \text{data} \leq 7000$. Kemudian melakukan perhitungan *Allowance*, Waktu Normal, Waktu Standar, dan *Output* Standar. Setelah seluruh data dikumpulkan dan dihitung tahapan selanjutnya adalah melakukan proses analisa dengan menguji data-data yang ada dengan *one-way ANOVA* guna mengetahui ada atau tidaknya pengaruh APD terhadap *Allowance*.

Pengolahan Data & Analisis

Dalam pengambilan data baik pre-work sampling maupun work sampling dilakukan dengan beberapa ketentuan sebagai berikut:

- Pengambilan data dilakukan pada Bengkel Kayu, Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia (Persero), Surabaya.
- Waktu pengamatan dilakukan mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai.
- Obyek yang akan diamati adalah pekerjaan pembelahan kayu dengan menggunakan mesin straight line saw, yang berfungsi untuk membelah kayu dengan ketebalan kayu 1-5cm.
- Jumlah operator yang diamati sebanyak 3 orang dengan 3 perlakuan yaitu:

- Pekerja pertama mengenakan APD sepatu *safety*, *cattle pack*, masker, kacamata dan *helmet*.
- Pekerja kedua mengenakan APD sepatu *safety*, *cattle pack* dan kacamata.
- Pekerja ketiga mengenakan APD sepatu *safety* dan *cattle pack*

Pengumpulan data *pre-work sampling*

Dalam pekerjaan pembelahan kayu terdiri dari 4 elemen kerja yaitu mengangkat atau meletakkan material ke *conveyor*, memposisikan material dan memasukkan material ke dalam mesin, Proses pembelahan material beserta pengecekan material dan Penataan material.

Hasil *Pre-work Sampling* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil *Pre-work Sampling*

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Total	9	3	6	11	83	57	53	78	
Persen (%)	3	1	2	3,67	27,67	19	17,67	26	
Average Rating (%)					99,39	95,61	100	100	
Output	64								

*Keterangan:

- PT = *Personal Time* (ke kamar mandi, minum, merokok, ngobrol, bersin-bersin, mengusap mata).
- W = *Waiting* (menunggu selesainya aktivitas dari pekerja lain, menunggu row material, perbaikan mesin akibat kerusakan ringan).
- F = *Fatigue* (duduk, istirahat, mengusap keringat, meregangkan otot).
- NA = *Not Available* (menerima telepon, dipanggil atasan, meninggalkan tempat kerja).
- 1, 2, 3 dan 4 menunjukkan elemen kerja untuk pekerjaan yang sedang diamati.
- Others = operator melakukan pekerjaan lain selain pekerjaan yang sedang diamati.
- Total = jumlah keseluruhan dari kegiatan ketiga operator yang diamati.
- Average Rating* didapat dari total *Performance Rating* tiap elemen kerja dibagi dengan total tiap-tiap elemen kerja.
- Output = total hasil keluaran yang dihasilkan oleh operator dari pekerjaan yang diamati selama pengamatan berlangsung.

Perhitungan uji kecukupan data dari jumlah data pengamatan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2p} \quad (4.1)$$

$$N' = \frac{2^2(1-0,1767)}{(0,06)^2(0,1767)} = 5177 \text{ data}$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan dari persen working (p) terkecil dan dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga nilai $k = 2$, dengan mengambil 100 kali pengamatan acak sehingga diperoleh 5177 data dengan tingkat ketelitian 6% karena N' belum mencukupi (≥ 7000) dengan

ketelitian sebesar 5%. Sehingga perencanaan pengamatan work sampling dilakukan selama 3 hari dengan pengamatan acak yang diambil sebanyak 575 kali per hari.

Pengumpulan data work sampling

Pengamatan Pertama

1. Pekerja Pertama

Tabel 2. Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	7	6	5	6	419	415	430	438	
Total	7	6	5	6	419	415	430	438	
Persen (%)	0.41	0.35	0.29	0.35	24.29	24.06	24.93	25.39	
Average Rating (%)					103.08	98.58	104.23	102.63	
Output	140								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3507 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N^t \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	7	6	5	6	419	415	430	438	
Hari 2	3	2	3	5	427	426	430	430	
Total	10	8	8	11	846	841	860	868	
Persen (%)	0.29	0.23	0.23	0.32	24.52	24.38	24.93	25.16	
Average Rating (%)					101.13	98.98	105.02	106.91	
Output	290								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3447 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3447 yang nilainya lebih kecil dari nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

2. Pekerja Kedua

Tabel 4. Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	7	6	5	6	419	415	430	438	
Total	7	6	5	6	419	415	430	438	
Persen (%)	0.41	0.35	0.29	0.35	24.29	24.06	24.93	25.39	
Average Rating (%)					103.08	98.58	104.23	102.63	
Output	140								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3587 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N^t \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3441 yang nilainya lebih kecil dari nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi

Tabel 5. Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	7	6	5	6	419	415	430	438	
Hari 2	3	2	3	5	427	426	430	430	
Total	10	8	8	11	846	841	860	868	
Persen (%)	0.29	0.23	0.23	0.32	24.52	24.38	24.93	25.16	
Average Rating (%)					101.13	98.98	105.02	106.91	
Output	290								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3441 data

3. Pekerja Ketiga

Tabel 6. Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	16	8	4	10	412	424	428	424	
Total	16	8	4	10	412	424	428	424	
Persen (%)	0.93	0.46	0.23	0.58	23.88	24.58	24.81	24.58	
Average Rating (%)					98.74	101.67	103.08	102.83	
Output	143								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3542 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N^t \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	16	8	4	10	412	424	428	424	
Hari 2	13	3	8	6	428	424	428	417	
Total	29	11	12	16	840	848	856	841	
Persen (%)	0.84	0.32	0.35	0.46	24.35	24.58	24.81	24.38	
Average Rating (%)					98.96	101.04	103.45	101.69	
Output	285								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3452 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3452 yang nilainya sama dengan nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

Pengamatan Kedua

1. Pekerja Pertama

Tabel 8. Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	6	5	5	7	418	434	418	433	
Total	6	5	5	7	418	434	418	433	
Persen (%)	0.35	0.29	0.29	0.41	24.23	25.16	24.23	25.10	
Average Rating (%)					102.91	101.57	102.33	102.15	
Output	151								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3475 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N^t \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	6	5	5	7	418	434	418	433	
Hari 2	6	3	3	6	441	425	425	417	
Total	12	8	8	13	859	859	843	850	
Persen (%)	0.35	0.23	0.23	0.38	24.9	24.9	24.43	24.64	
Average Rating (%)					102.42	101.08	101.63	101.62	
Output	299								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3437 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3437 yang nilainya lebih kecil dari nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

2. Pekerja Kedua

Tabel 10. Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	8	7	3	6	438	436	411	417	
Total	8	7	3	6	438	436	411	417	
Persen (%)	0.46	0.41	0.17	0.35	25.39	25.26	23.83	24.17	
Average Rating (%)					100.3	100.25	100.61	100.34	
Output	150								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3552 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N' \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 11. berikut:

Tabel 11. Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	8	7	3	6	438	436	411	417	
Hari 2	9	2	9	5	416	432	430	423	
Total	17	9	12	11	854	868	841	840	
Persen (%)	0.49	0.26	0.35	0.32	24.75	25.16	24.38	24.35	
Average Rating (%)					100.21	100.37	101.48	100.41	
Output	295								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3452 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3452 yang nilainya sama dengan nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

3. Pekerja Ketiga

Tabel 12. Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	14	7	4	9	427	424	421	420	
Total	14	7	4	9	427	424	421	420	
Persen (%)	0.81	0.41	0.23	0.52	24.75	24.58	24.41	24.35	
Average Rating (%)					100.37	101.74	100.29	100.86	
Output	145								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3452 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N' \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 13. berikut:

Tabel 13. Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	14	7	4	9	427	424	421	420	
Hari 2	15	6	6	5	426	423	421	424	
Total	29	13	10	14	853	852	842	844	
Persen (%)	0.84	0.38	0.29	0.41	24.72	24.7	24.41	24.46	
Average Rating (%)					100.59	101.14	100.55	100.57	
Output	292								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3441 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3441 yang nilainya lebih kecil dari N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

Pengamatan Ketiga

1. Pekerja Pertama

Tabel 14. Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	5	4	5	6	430	419	424	433	
Total	5	4	5	6	430	419	424	433	
Persen (%)	0.29	0.23	0.29	0.35	24.93	24.29	24.58	25.10	
Average Rating (%)					100.49	100.31	100.35	101.13	
Output	160								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3463 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N' \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 15 berikut:

Tabel 15. Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				Others
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	
Hari 1	5	4	5	6	430	419	424	433	
Hari 2	7	6	6	5	415	423	437	427	
Total	12	10	11	11	845	842	861	860	
Persen (%)	0.35	0.29	0.32	0.32	24.49	24.41	24.96	24.93	
Average Rating (%)					100.02	100.26	100.34	100.73	
Output	305								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3441 data
 Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3441 yang nilainya lebih kecil dari nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

2. Pekerja Kedua

Tabel 16. Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	8	6	5	4	414	434	432	423	
Total	8	6	5	4	414	434	432	423	
Persen (%)	0.46	0.35	0.29	0.23	24	25.16	25.04	24.52	
Average Rating (%)					100.14	100.28	100.16	100.35	
Output	155								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3519 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N' \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 17 berikut:

Tabel 17. Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	8	6	5	4	414	434	432	423	
Hari 2	8	7	8	6	428	414	438	417	
Total	16	13	13	10	842	848	870	840	
Persen (%)	0.46	0.38	0.38	0.29	24.41	24.58	25.22	24.35	
Average Rating (%)					100.27	100.25	100.01	100.12	
Output	290								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3452 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3452 yang nilainya sama dengan nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

3. Pekerja Ketiga

Tabel 18. Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga Pada Hari Pertama

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	16	5	6	4	427	421	420	427	
Total	16	5	6	4	427	421	420	427	
Persen (%)	0.93	0.29	0.35	0.23	24.75	24.41	24.35	24.75	
Average Rating (%)					100.59	100.02	100.19	100.87	
Output	145								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3452 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data tersebut perlu dilakukan pengamatan lagi hingga data yang diambil mencukupi $N' \leq N$, sehingga perlu dilakukan pengamatan selanjutnya dan hasil pengamatan untuk hari kedua dapat dilihat pada Tabel 19 berikut:

Tabel 19. Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga Pada Hari Kedua

Pengamatan	Delay				Working				
	PT	W	F	NA	1	2	3	4	Others
Hari 1	16	5	6	4	427	421	420	427	
Hari 2	14	9	8	5	413	420	430	427	
Total	30	14	14	9	840	841	850	854	
Persen (%)	0.87	0.41	0.41	0.26	24.35	24.38	24.64	24.75	
Average Rating (%)					100.44	100.16	100.19	100.59	
Output	281								

*Hasil Uji Kecukupan Data = 3452 data

Dari hasil Uji Kecukupan Data pada hari kedua diperoleh nilai N' sebesar 3452 yang nilainya sama dengan nilai N sebesar 3452. Sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan lagi karena data telah mencukupi.

Pengolahan Data *Work Sampling* Pengamatan Pertama

1. Pekerja Pertama

Tabel 20. Hasil Perhitungan Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.0599 ≈ 0.06 (6%)
Average % idle	1.07%
% working	98.99%
% performance	103.05%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01539 jam
WN 2	0.01498 jam
WN 3	0.01625 jam
WN 4	0.0167 jam
Total WN	0.06332 jam
Waktu standar	0.0637 jam/unit
Output standar	15.69 unit/jam

2. Pekerja Kedua

Tabel 21. Hasil Perhitungan Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.0598 ≈ 0.06 (6%)
Average % idle	1.45 %
% working	98.35%
% performance	102.54%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01588 jam
WN 2	0.01567 jam
WN 3	0.01604 jam
WN 4	0.01566 jam
Total WN	0.06325 jam
Waktu standar	0.06393 jam/unit
Output standar	15.64 unit/jam

3. Pekerja Ketiga

Tabel 22. Hasil Perhitungan Pengamatan Pertama *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.0599 ≈ 0.06 (6%)
Average % idle	1.97 %
% working	98.12%
% performance	101.29%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01522 jam
WN 2	0.01569 jam
WN 3	0.01621 jam
WN 4	0.01566 jam
Total WN	0.06278 jam
Waktu standar	0.06404 jam/unit
Output standar	15.62 unit/jam

Pengamatan Kedua

1. Pekerja Pertama

Tabel 23. Hasil Perhitungan Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.0599 ≈ 0.06 (6%)
Average % idle	1.19 %
% working	98.87%
% performance	101.69%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01535 jam
WN 2	0.01515 jam
WN 3	0.01495 jam
WN 4	0.01507 jam
Total WN	0.06052 jam
Waktu standar	0.06101 jam/unit
Output standar	16.39 unit/jam

2. Pekerja Kedua

Tabel 24. Hasil Perhitungan Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.06 (6%)
Average % idle	1.42%
% working	98.64%
% performance	100.61%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01513 jam
WN 2	0.01541 jam
WN 3	0.01510 jam
WN 4	0.01492 jam
Total WN	0.06056 jam
Waktu standar	0.06123 jam/unit
Output standar	16.33 unit/jam

3. Pekerja Ketiga

Tabel 25. Hasil Perhitungan Pengamatan Kedua *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.0599 ≈ 0.06 (6%)
Average % idle	1.92 %
% working	98.29%
% performance	100.71%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01533 jam
WN 2	0.01540 jam
WN 3	0.01513 jam
WN 4	0.01516 jam
Total WN	0.06102 jam
Waktu standar	0.06196 jam/unit
Output standar	16.14 unit/jam

1. Pengamatan Ketiga

a. Pekerja Pertama

Tabel 26. Hasil Perhitungan Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Pertama

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.0599 ≈ 0.06 (6%)
Average % idle	1.28 %
% working	98.79%
% performance	100.34%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01446 jam
WN 2	0.01444 jam
WN 3	0.01478 jam
WN 4	0.01482 jam
Total WN	0.0585 jam
Waktu standar	0.05907 jam/unit
Output standar	16.93 unit/jam

b. Pekerja Kedua

Tabel 27. Hasil Perhitungan Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Kedua

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.06 (6%)
Average % idle	1.51 %
% working	98.56%
% performance	100.16%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01519 jam
WN 2	0.01529 jam
WN 3	0.01566 jam
WN 4	0.01513 jam
Total WN	0.06127 jam
Waktu standar	0.06203 jam/unit
Output standar	16.12 unit/jam

c. Pekerja Ketiga

Tabel 28. Hasil Perhitungan Pengamatan Ketiga *Work Sampling* Untuk Pekerja Ketiga

Uji ketelitian hasil pengamatan	0.06 (6%)
Average % idle	2.05 %
% working	98.12%
% performance	100.35%
Total jam pengamatan	18 jam
WN 1	0.01567 jam
WN 2	0.01564 jam
WN 3	0.01581 jam
WN 4	0.01595 jam
Total WN	0.06307 jam
Waktu standar	0.06415 jam/unit
Output standar	15.59 unit/jam

Pengolahan Uji Pengaruh dengan Menggunakan One-Way ANOVA

Berdasarkan hasil pengujian *One-Way ANOVA* didapatkan bahwa nilai P sebesar 0.001 yang nilainya kurang dari nilai α yaitu sebesar 0.05, sehingga dari nilai P tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada penggunaan APD terhadap *Allowance*.

Berdasarkan Tabel 29 dapat terlihat bahwa *allowance* yang sering dilakukan oleh pekerja adalah *Personal Time (PT)* baik pada Pekerja pertama, kedua dan ketiga. Sedangkan *Waiting (W)* dan *Fatigue (F)* lebih sering terjadi pada pekerja ketiga yang hanya mengenakan APD berupa *cattle pack* dan sepatu *safety*.

Tabel 29. Perbandingan Nilai *Allowance*

Kategori	PT	W	F
Pekerja Pertama	34 kali	26 kali	27 kali
Pekerja Kedua	51 kali	31 kali	35 kali
Pekerja Ketiga	88 kali	38 kali	36 kali

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan waktu normal rata-rata sebesar 0.06078 jam untuk pekerja pertama (memakai APDsepatu *safety*, *cattle pack*, masker, kacamata dan *helmet*), 0.06169 jam pekerja Kedua (memakai APD sepatu *safety*, *cattle pack* dan kacamata) dan 0.06229 jam untuk pekerja Ketiga (memakai sepatu *safety* dan *cattle pack*). Sedangkan waktu standarnya didapatkan nilai rata-rata sebesar 0.06126 jam/unit untuk pekerja Pertama, 0.0624 jam/unit untuk pekerja Kedua dan 0.06338 jam/unit untuk pekerja Ketiga. Dan waktu normal dan waktu standar yang paling baik nilainya adalah yang dihasilkan oleh pekerja Pertama.

Dari hasil pengujian dengan *one-way ANOVA* didapatkan bahwa nilai P sebesar 0.001 yang nilainya kurang dari nilai α yaitu sebesar 0.05, sehingga dari nilai P tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada penggunaan APD terhadap *Allowance*.

Pada output standart rata-rata yang dihasilkan pada pekerjaan kayu didapatkan 16.34 unit/jam untuk pekerja Pertama, 16.03jam/unit untuk pekerja Kedua dan 15.78 jam/unit untuk pekerja Ketiga. Mka output terbesar dihasilkan oleh pekerja Pertama.

Daftar Pustaka

- Occupational Safety and Health Administration* (OSHA).
 Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (2009).UU. No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja,
 Kavianian, H. R. dan C. A. Wentz, Jr (1990). *Occupational and Environment Safety Engineering and Management*. Van Nostrad Reinhold, New York.
 Wignjosobroto, Sritomo (2003). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisa Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Guna Widya, Surabaya.