

IDENTIFIKASI TINGKAT KELELAHAN UNTUK MENGURANGI RISIKO KECELAKAAN KERJA DI DIVISI WAREHOUSE PT. PAPANDAYAN COCOA INDUSTRIES DENGAN PENDEKATAN METODE BEBAN KERJA MENTAL

FATIGUE LEVEL IDENTIFICATION TO REDUCE WORK ACCIDENT RISK IN WAREHOUSE DIVISION PT. PAPANDAYAN COCOA INDSTUTRIES WITH MENTALITY WORKLOAD APPROACH

Emmanuel Raditya Pratama¹Mira Rahayu,ST., MT.²Teddy Sjafrizal,B.Eng.,M.Sc.³^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom¹emmanuel.raditya@gmail.com, ²mirarahayu@telkomuniversity.com,³teddysjafrizal@telkomuniversity.com

Abstrak

Kecelakaan kerja menjadi hal yang wajib untuk dicegah, karena kecelakaan kerja merupakan kerugian bagi perusahaan dan juga karyawan. Salah satu penyebabnya adalah *human error* terjadi akibat kelelahan. Di PT. Papandayan Cocoa Industries terdapat tiga kecelakaan kerja pada tahun 2014 yang memiliki tingkat keparahan menengah dan tinggi. Maka dari itu perlu investigasi secara lebih mendalam untuk mengevaluasi tingkat kelelahan pekerja, dan dicurigai kecelakaan kerja tersebut diakibatkan oleh faktor kelelahan.

Untuk mengukur tingkat kelelahan pada karyawan, pengukuran akan dilakukan secara obyektif dan subyektif yang saling melengkapi satu sama lain. *Psychomotor Vigilance Task* (PVT) merupakan alat ukur kelelahan secara obyektif dengan menguji respon responden. Sedangkan beberapa alat ukur kelelahan secara subyektif adalah kuesioner *Swedish Occupancy Fatigue Inventory* (SOFI) dan *Karolinska Sleepiness Scale* (KSS). Dua alat ukur mengukur tingkat kelelahan responden secara subyektif melalui kuesioner dan akan diterjemahkan melalui 5 dimensi SOFI yaitu *Lack of Energy*, *Lack of Motivation*, *Pyshical Discomfort*, *Physical Exertion*, dan *Sleepiness*, dan KSS berupa tingkat kantuk.

Hasil dari pengukuran tingkat kelelahan di divisi *warehouse* adalah rendah berdasarkan hasil pengukuran PVT (*baseline* PVT: 382,55 ms; selisih *baseline* PVT < 30 ms), SOFI (hasil seluruh 5 dimensi SOFI di bawah 10, yang artinya rendah), dan KSS (bernilai di bawah 4 dari rentang total 1-9). Dari hasil pengukuran tingkat kelelahan yang rendah, perusahaan direkomendasikan memberikan himbauan kepada karyawan untuk tetap menjaga kebugarannya supaya dapat bekerja secara optimal dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Kata Kunci – Kelelahan, Kecelakaan Kerja, PVT, SOFI, KSS

Abstract

Work accident became mandatory for preventable, because the accident was a loss for the company and also employees. One of the cause was human error happens due to fatigue. In PT. Papandayan Cocoa Industries, there were three work accident that occured in 2014, and they had moderate and major severity level. So depth investigation is necessary to evaluate the level of fatigue of the workers. To identify fatigue level of workers, we used objective and subjective fatigue measurement instrument, and fatigue became suspicious factor that occurred that work accidents.

To measured workers fatigue, we need did the measurement with subjective and objective measurement. Psychomotor Vigilance Task (PVT) is objective fatigue measurement instrument. Some of subjective measurement instrument are Swedish Occupancy Fatigue Inventory (SOFI) questionnaire and the Karolinska Sleepiness Scale (KSS). Two gauge measures the level of fatigue respondent subjectively through questionnaires and will be translated through the 5th dimensional SOFI (for SOFI) i.e. Lack of Energy, Lack of Motivation, Pyshical Discomfort, Physical Exertion, and Sleepiness, and in the form level of drowsiness (for KSS).

Result of fatigue measurement workers in warehouse division were low, with PVT baseline : 382,55 ms, SOFI < 10 score, and KSS < 4 from 1-9 scales. From that result, company have to appeal workers to keep their body fit.

Keywords – Fatigue, Work Accident, PVT, SOFI, KSS

1. Pendahuluan

Kecelakaan kerja merupakan sesuatu yang tidak diinginkan baik bagi karyawan maupun perusahaan. Kerugian akibat kecelakaan kerja dapat berupa menurunnya keuntungan akibat produksi tersendat, biaya untuk memperbaiki fasilitas akibat kecelakaan kerja, cacat fisik bagi karyawan, dan lain sebagainya. Menurut data *International Labour Organization* (ILO) tahun 2013, diketahui bahwa satu pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik akibat kecelakaan kerja dan 160 pekerja terjangkit penyakit akibat kerja, sedangkan pada tahun 2012, terdapat dua juta angka kematian akibat kerja untuk setiap tahunnya. Di Indonesia, pemerintah juga mendukung dalam pentingnya

prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) diterapkan di setiap perusahaan di Indonesia. Tertulis dalam Undang- Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang kesehatan, pada bagian keenam (pasal 23).

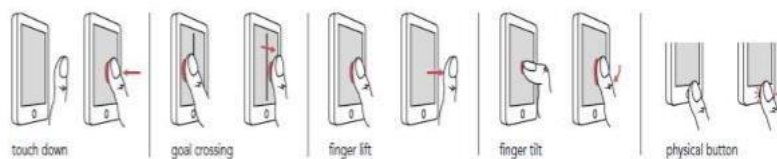
PT. Papandayan Cocoa Industries (Barry Callebaut) merupakan perusahaan pengolahan kakao yang berpusat di Zurich, Switzerland dan dalam menjalankan bisnisnya menerapkan *business- to- business company* [1]. Menurut data K3 PT. Papandayan Cocoa Industries dalam kurun waktu hampir satu tahun pada tahun 2014 (Januari-November) terdapat tiga laporan kecelakaan kerja yang terjadi di lokasi gudang *warehouse* mengger dan lokasi produksi B84. PT. Papandayan Cocoa Industries, sebaiknya lebih tanggap dan teliti dalam menghadapi segala bahaya yang mungkin terjadi di perusahaan. Jika di analisis penyebabnya secara lebih mendalam lagi, bisa jadi akan menunjukkan faktor- faktor lain yang juga mempengaruhi terjadinya kejadian itu, seperti faktor kelelahan, kelalaian dari karyawan itu sendiri. Faktor kecelakaan kerja akibat kelelahan dalam beberapa dekade terakhir telah meningkatkan penelitian terhadap idenifikasi kelelahan sebagai bahaya kerja [2]. Maka dari dirumuskan tujuan dari penelitian ini yaitu :

- 1) Mengidentifikasi tingkat kelelahan karyawan di divisi warehouse PT. Papandayan Cocoa Industries dengan menggunakan PVT, SOFI, dan KSS.
- 2) Memberikan usulan tindakan untuk meminimalisir tingkat kelelahan karyawan di divisi warehouse PT. Papandayan Cocoa Industries.

2. Teori

A. *Psychomotor Vigilance Test (PVT)*

Psychomotor Vigilance Test (PVT) bertujuan untuk menilai kelelahan akibat perubahan kewaspadaan karena kurang tidur (*sleep loss*), begadang (*wakefulness*), *circadian misalignment*, dan waktu kerja (*Time on task*) [3]. Uji PVT awalnya dilakukan dalam durasi waktu 10 menit, mulai dikembangkan dengan durasi yang lebih singkat yaitu 5 menit dan 2 menit [4]. Hasil dari validasi yang dilakukan terhadap PVT dengan durasi kurang dari 10 menit (terutama 5 menit) lebih sensitif dalam mengukur *sleep loss* yang dialami seseorang [4]. Pada tahun 2013, Kay dan kawan- kawan mengembangkan PVT berbasis android dengan stimulus berbasis *checkboxboard* hitam putih pada layar [5]. Di PVT android 4 teknik *touchscreen* yaitu *touch down*, *goal crossing*, *finger lift*, dan *physical button*. Dari peneltian Kay, teknik *finger lift* merupakan metode yang paling valid dalam merespon stimulus bila dibandingkan dengan metode lain.



Gambar 1 Empat teknik *touchscreen* sebagai input dan tombol fisik PVT android [5]

B. *Swedish Occupancy Fatigue Inventory (SOFI)*

Kuisisioner SOFI digunakan untuk mengukur kelelahan akibat kerja dari sisi subjektif [6]. Kuisisioner SOFI terdiri dari 5 dimensi yaitu *Lack of Energy*, *Physical Exertion*, *Physical Discomfort*, *Lack of motivation*, dan *sleepiness* [7]. Dari 5 dimensi tersebut terdapat 25 poin pertanyaan, dengan penilaian dari skala 0 sampai 6 dengan interpretasi nilai 0 berarti pertanyaan tersebut tidak dirasakan sama sekali, sedangkan 6 berarti menunjukkan pertanyaan tersebut sangat dirasakan oleh responden untuk tiap poin yang dimiliki masing-masing dimensi, sedangkan untuk satu dimensi secara keseluruhan nilai (skor) 0 berarti tidak dirasakan sama sekali dan nilai (skor) 30 berarti sangat dirasakan oleh responden.

Tabel 2 Dimensi SOFI [2]

No	Dimensi	Poin
1	Lack of energy	overworked (kerja berlebihan)
		Worn out (energi terkuras setelah kerja)
		Exhausted (sangat lelah)
		Spent (tenaga terkuras untuk hal lain)
		Drained (energi banyak berkurang)
2	Physical exertion	sweaty (berkelebat)
		Breathing heavily (bernafas dengan berat (agak sesak)
		Palpitations (jantung berdebar-debar)
		Warm (tubuh terasa hangat)
		Out of breath (Nafas tersengal-sengal)
3	Physical discomfort	Tense muscles (otot menegang)
		Stiff joints (merasa kaku di persendian)
		Numbness (merasa keram di beberapa titik tubuh)
		Hurting (tubuh kesakitan)
		Aching (merasa nyeri)
4	Lack of motivation	Uninterested (tidak tertarik keadaan sekitar)
		Passive (tidak banyak bergerak)
		Listless (lesu, tidak bersemangat)
		Indifferent (acuh tak acuh)
		Lack of concern (merasa kurang peduli)
5	Sleepiness	Sleepy (mengantuk)
		Falling asleep (ingin segera tidur secepatnya)
		Drowsy (pandangan buyar karena mengantuk)
		Yawning (sering menguap)
		Lazy (merasa malas)

C. Karolinska Sleepiness Scale (KSS)

Karolinska Sleepiness Scale (KSS) merupakan salah satu alat ukur yang bertujuan untuk melihat tingkat kantuk yang sudah sangat sering digunakan, dimana tingkat kantuk sendiri merupakan salah satu faktor yang menyebabkan seorang itu lelah atau tidak [8]. KSS memiliki 9 skala yang menyatakan tingkat kantuk secara subjektif dari responden, dari skala 1 sampai dengan 9 seperti pada tabel berikut.

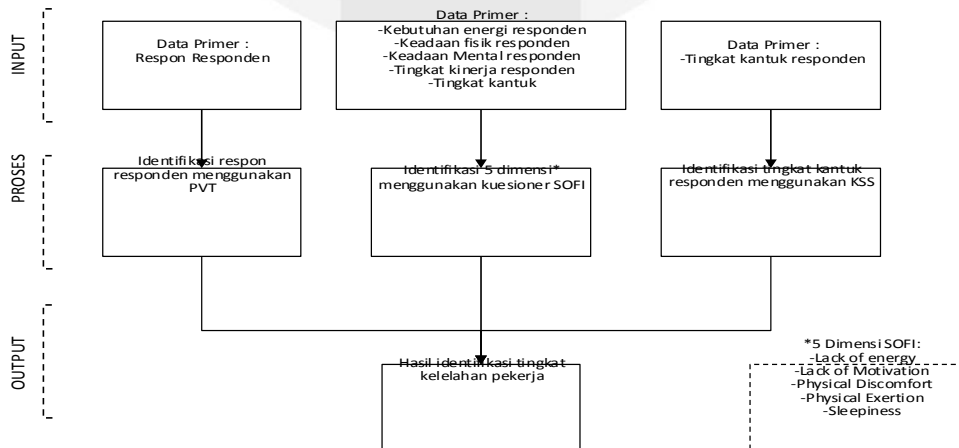
Tabel 3 Skala Karolinska Sleepiness Scale (KSS) [2] [3]

Skala	Keterangan
1	Keadaan waspada penuh (<i>extremely alert</i>)
2	Keadaan sangat waspada (<i>very alert</i>)
3	Keadaan waspada (<i>alert</i>)
4	Keadaan cukup waspada (<i>rather alert</i>)
5	Keadaan antara waspada dan mengantuk (<i>neither alert nor sleepy</i>)
6	Keadaan munculnya beberapa tanda mengantuk (<i>some sign of sleepiness</i>)
7	Rasa mengantuk ringan(<i>sleepy, no effort to stay awake</i>)
8	Rasa mengantuk berat, sedikit usaha untuk tetap bangun (<i>sleepy, some effort to stay awake</i>)
9	Keadaan sangat mengantuk, berusaha keras untuk tetap bangun (<i>very sleepy, great effort to keep awake</i>)

3. Metodologi Penelitian

A. Model Konseptual

Dalam Tugas Akhir ini penulis membuat model konseptual berdasarkan pada syarat batasan tertentu agar data yang dianalisa terpenuhi hasil yang optimal. Model konseptual identifikasi kelelahan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja akan disajikan pada **Gambar 2** dibawah ini.

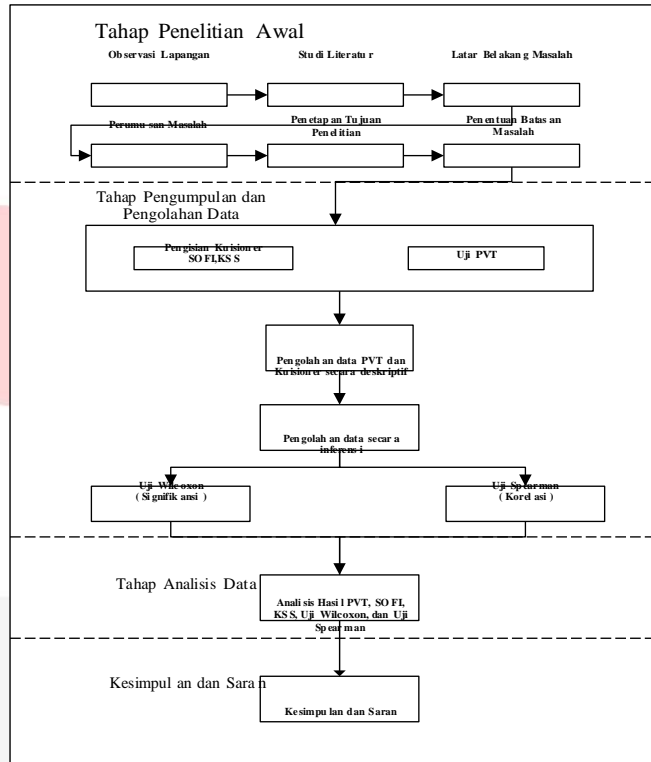


Gambar 2 Model Konseptual

Responden merupakan pekerja PT. Papandayan Cocoa Industries (PCI) yang ada di divisi *warehouse* yang berjumlah 20 orang. Divisi *warehouse* dipilih karena kebijakan dari perusahaan. Pekerja di bagian divisi *warehouse* merupakan bagian yang pernah mengalami kecelakaan kerja seperti pada laporan Laporan Kecelakaan Kerja PT. Papandayan Cocoa Industries tahun 2014 (bulan Januari- November).

B. Sistematika Pemecahan Masalah

Adapun sistematika pemecahan masalah berupa alur jalannya penelitian seperti pada diagram alir **Gambar 3**.

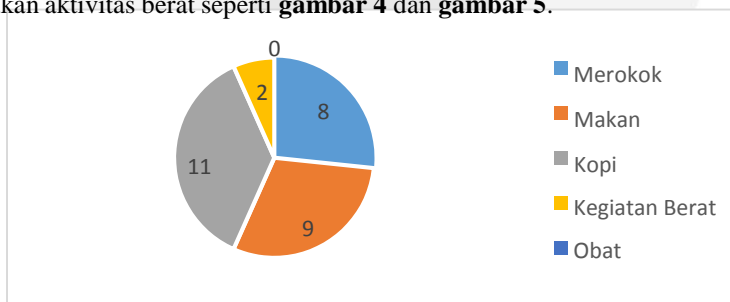


Gambar 3 Sistematika Pemecahan Masalah

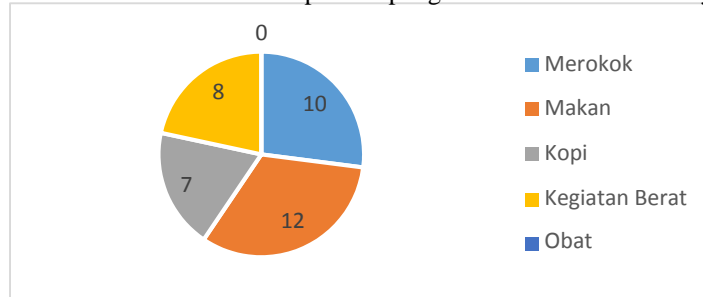
4. Pengolahan Data

A. Data Responden

Responden akan dilakukan pengukuran pada shift 1 : 06.00 – 14.00. Adapun data umur, jumlah jam tidur 2 hari terakhir, dan aktivitas yang diketahui pada pengukuran sebelum dan sesudah shift kerja. Beberapa aktivitas yang ditanyakan pada kuesioner adalah merokok, makan makanan berat, meminum kopi, meminum obat, dan melakukan aktivitas berat seperti **gambar 4** dan **gambar 5**.



Gambar 4 Data aktivitas responden pengukuran sebelum shift kerja



Gambar 5 Data aktivitas responden pengukuran sesudah shift kerja

B. Pengolahan Data PVT, SOFI, KSS, dan Korelasi PVT dengan SOFI dan KSS

Dalam pengolahan data PVT yang diolah adalah *baseline* dan 4 parameter utama yaitu *Mean* (M), *Lapse* (L), *Mean 10% Fastest* (10%^F), dan *Mean 10 % Slowest* (10%^S). Parameter mean (M) adalah respon rata-rata dari responden. Parameter *lapse* adalah respon responden yang lebih dari 500 ms. Parameter 10%^F adalah respon tercepat yang dapat dilakukan responden. Parameter 10%^S adalah respon terlambat yang dilakukan oleh responden. Dari perhitungan 4 parameter, dan uji signifikansi pada masing-masing parameter dapat disimpulkan bahwa responden divisi *warehouse* memiliki tingkat kelelahan yang berbeda pada pengukuran sebelum dan sesudah shift kerja, lalu pada hasil perbandingan *baseline* (lampiran F) dengan rata-rata (mean) parameter 10%^F yang menyatakan bahwa 20 responden divisi *warehouse* diindikasikan mengalami kelelahan rendah, karena selisih dari *baseline* PVT tersebut di bawah 500 ms (29.88 ms).

Tabel 4. *Baseline* PVT

	<i>Warehouse</i>
Mean <i>Baseline</i> (ms)	382,55

Kuesioner SOFI merupakan kuisioner yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelelahan responden secara subjektif. Kuesioner SOFI diukur dua kali seperti pengukuran PVT, yaitu sebelum dan sesudah melakukan shift kerja. Dari pengukuran 5 dimensi SOFI (*Lack of Energy*, *Lack of Motivation*, *Physical Discomfort*, *Physical Exertion*, *Sleepiness*) dan uji Wilcoxon (signifikansi), persepsi kelelahan dari 20 responden *warehouse* rata-rata adalah rendah yang dilihat dari rentang skala 0-30.

Tabel 5. Hasil Dimensi SOFI

Dimensi	Rata-rata
<i>Physical Exertion</i>	9.45
<i>Lack of Energy</i>	12.7
<i>Physical Discomfort</i>	8.48
<i>Lack Of Motivation</i>	7.7
<i>Sleepiness</i>	9.53
Rata-rata	9.57

Karolinska *Sleepiness Scale* (KSS) merupakan skala yang menggambarkan tingkat kantuk responden. Pengukuran KSS akan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah melakukan shift kerja. Dari uji Wilcoxon, data KSS responden sebelum dan sesudah shift kerja pada divisi *warehouse* memiliki *P-value* > 0.05, itu artinya data tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan. Data pengukuran tingkat kantuk KSS dan uji signifikansi Wilcoxon menunjukkan responden divisi *warehouse* tingkat kantuk rendah (rata-rata nilai tingkat lelah pada pengukuran sebelum shift kerja :3.8 dan pada pengukuran sesudah shift kerja : 3.55 ada di rentang $1 \leq x \leq 4$ dari rentang total KSS 1-9).

Tabel 6. Hasil Tingkat Kantuk KSS

Rata-rata tingkat kantuk	3.68
---------------------------------	-------------

Uji korelasi PVT dengan alat ukur lain (SOFI dan KSS) digunakan untuk mengetahui korelasi parameter PVT yang bersifat obyektif dengan variabel alat ukur subyektif (SOFI dan KSS). Uji korelasi yang digunakan adalah non parametrik dan bertipe ordinal (klasifikasi data) karena data yang ada (20 responden) menurut teorema *central limit* dinyatakan nonparametrik (data < 30), maka digunakanlah uji korelasi Pearson. Data yang akan di uji korelasi adalah selisih pengukuran sebelum dan sesudah shift kerja tiap alat ukur. Hasil uji korelai Spearman seperti pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Korelasi Spearman Parameter PVT dengan variabel alat ukur lain

		LE	LM	PD	PE	S	KSS
Mean	Koefisien Korelasi	0.118	-0.081	-0.045	-0.053	-0.066	-0.335
	P- Value	0.621	0.736	0.85	0.825	0.782	0.148
	N	20	20	20	20	20	20
Kesimpulan		Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0
Lapse	Koefisien Korelasi	-0.202	-0.092	-0.146	-0.168	0.109	0.012
	P- Value	0.394	0.699	0.539	0.48	0.649	0.96
	N	20	20	20	20	20	20
Kesimpulan		Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0
Fastest	Koefisien Korelasi	-0.057	-0.223	-0.33	-0.378	-0.02	-0.022
	P- Value	0.812	0.345	0.155	0.1	0.933	0.926
	N	20	20	20	20	20	20
Kesimpulan		Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0
Slowest	Koefisien Korelasi	0.514	0.008	0.054	0.22	0.271	-0.659
	P- Value	0.02	0.975	0.823	0.351	0.248	0.002
	N	20	20	20	20	20	20
Kesimpulan		Tolak H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Terima H0	Tolak H0

Dari hasil uji korelasi Spearman, hanya nilai P-Value antara parameter *slowest* dengan dimensi *Lack Of Energy* (LE) dan KSS kurang dari 0.05, dan ini berarti ada korelasi yang signifikan antara parameter *slowest* PVT dengan dimensi *Lack Of Energy* (LE) dan KSS.

5. Analisis

A. Analisis Kelelahan berdasarkan hasil PVT

Hasil dari perhitungan PVT yang dilihat dari *baseline*, dan 4 parameternya (Mean, 10%^F, 10%^S, dan *lapse*) menyatakan bahwa 20 responden divisi *warehouse* diindikasikan mengalami kelelahan pada sebelum dan sesudah shift kerja. Beberapa hal yang bisa jadi mempengaruhi kelelahan responden adalah usia, aktivitas yang dilakukan sebelum dan sesudah shift kerja. Tercatat responden di divisi *warehouse* menurut BKKBN rentang usia tersebut masih dianggap produktif^[9]. Dari segi jam tidur responden, menurut National Sleep Foundation (NSF) jam tidur responden divisi *warehouse* yang terbanyak adalah ≤ 7 jam per harinya, dan beberapa responden memang masih kurang ideal jam tidurnya, dimana menurut NSF jam tidur ideal adalah 7-9 jam untuk rentang usia 18-64 tahun^[10]. Selanjutnya yang mungkin menjadi kontributor kelelahan responden adalah aktivitas yang diketahui pada pengukuran sebelum shift kerja dan saat shift kerja.

B. Analisis kelelahan berdasarkan hasil SOFI

Uji 5 dimensi kuesioner SOFI (Physical Exertion, Lack of Energy, Physical Discomfort, Lack of Motivation, Sleepiness) pada 20 responden divisi *warehouse* adalah persepsi kelelahan rendah (hasil skor 5 dimensi di bawah 10 dari rentang skor dimensi 0-30). Hasil pengukuran yang dilakukan pada sebelum dan sesudah shift kerja bisa jadi terkait dari faktor-faktor seperti usia, aktivitas, dan jumlah jam tidur responden. Dari persebaran usia responden, responden *warehouse* termasuk usia produktif yang dianggap masih optimal dalam melakukan pekerjaan^[9]. Jika dikaitkan dengan jam tidur responden, jam tidur responden divisi *warehouse* dapat dikatakan kurang cukup ideal, karena beberapa responden jam tidurnya < 7 jam per harinya^[10], dan jika dihubungkan dengan dimensi *sleepiness*, hasil dari dimensi tersebut menyatakan bahwa tingkat kantuk responden divisi *warehouse* mengalami tingkat kantuk rendah, maka dari itu perlu riset lebih lanjut lagi pada responden terkait dengan tingkat kantuk. Dari aktivitas yang dilakukan responden yang didapatkan pada pengukuran sebelum dan sesudah shift kerja, seperti merokok, aktivitas berat, makan, minum kopi, dan obat juga dapat diindikasikan memengaruhi 5 dimensi SOFI. Adapun beberapa aktivitas yang paling banyak dilakukan responden yang diketahui pada pengukuran sebelum dan sesudah shift kerja adalah meminum kopi, merokok, dan makan makanan berat. Responden pada pengukuran sebelum shift kerja, diketahui merasakan tingkat kantuk (dimensi *sleepiness*) yang lebih besar daripada di pengukuran sesudah shift kerja.

C. Analisis kelelahan berdasarkan hasil KSS

Dari hasil uji tingkat kantuk Karolinska *Sleepiness Scale* (KSS) responden divisi *warehouse* pada sebelum dan sesudah shift kerja, disimpulkan bahwa responden mengalami tingkat kantuk rendah. Jam tidur responden terbanyak ada di ≤ 7 jam per hari, dan beberapa responden ada di batas minimal jam tidur ideal^[10]. Sebelum dan sesudah shift kerja, responden banyak yang mengonsumsi kopi dan merokok, ini bisa jadi salah satu pemicu responden mengalami tingkat kelelahan. Lalu hasil sama pada dimensi *sleepiness* SOFI yaitu tingkat rendah, menguatkan indikasi responden mengalami tingkat kantuk rendah.

D. Analisis hasil uji korelasi parameter PVT dengan alat ukur SOFI dan KSS

Hal ini menyimpulkan bahwa tingkat kantuk responden memengaruhi performansi kerja responden yaitu faktor kelambatan. Jam tidur responden yang kurang cukup ideal bisa jadi menjadi salah satu faktor dalam indikasi kelelahan. Maka dari itulah rasa kantuk yang dirasakan responden (secara subyektif) memengaruhi kinerja tubuh yang diukur secara obyektif menggunakan PVT.

Analisis terhadap hasil pengukuran tingkat kelelahan responden divisi *warehouse* mengindikasikan beberapa aktivitas responden seperti mengkonsumsi kopi, merokok, dan makan makanan berat bisa jadi andil dalam pengaruhnya tingkat kelelahan responden yang rendah. Walaupun rendah, perlakuan perusahaan terhadap karyawan terutama di divisi *warehouse* perlu menjadi perhatian seperti asupan gizi karyawan, pola tidur, dan tentu ini memerlukan penelusuran lebih lanjut dalam tentang ergonomi karyawan dalam bekerja dan secara medis.

6. Kesimpulan

- 1) Pengukuran PVT mengindikasikan 20 responden (semua) divisi *warehouse* mengindikasikan kelelahan rendah karena menurut perbandingan parameter *mean 10% fastest* (parameter respon tercepat) (lampiran I) dengan *mean baseline* PVT responden divisi *warehouse* (382.5 ms), data parameter *mean 10% fastest* melebihi nilai *mean baseline* PVT divisi *warehouse* dan rata-rata selisih data parameter tersebut dengan *mean baseline* PVT relatif kecil (di bawah 30 ms). Sedangkan pengukuran SOFI, rata-rata dari 5 dimensinya (*Lack of Energy, Lack of Motivation, Physical Discomfort, Physical Exertion, Sleepiness*) berada di bawah 10, yang berarti tingkat kelelahannya rendah (*range 1-10 : rendah; 11-20 : menengah; 21-30: tinggi*). Untuk KSS, rata-rata hasil nilai tingkat kantuk responden di bawah 4 dari total rentang 1-9), maka dari itu tingkat kantuk karyawan divisi *warehouse* menurut pengukuran KSS adalah rendah. Ini mengindikasikan bahwa responden/ karyawan divisi *warehouse* tidak terlalu mengalami kelelahan berarti. Akhirnya, karyawan divisi *warehouse* PT. Papanayan Cocoa Industries mengalami kelelahan walaupun rendah menurut pengukuran menggunakan alat ukur PVT, SOFI, dan KSS.
- 2) Dari hasil pengukuran tingkat kelelahan responden divisi *warehouse* menggunakan alat ukur PVT, SOFI, dan KSS. Perusahaan diharapkan lebih lanjut memberikan perhatian mendalam terhadap kebugaran karyawan khususnya di divisi *warehouse* supaya bisa bekerja lebih optimal dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja akibat kelalaian pekerja yang terganggu akibat masalah kesehatan seperti kurang tidur dan kurang energi dalam beraktivitas.

7. Saran

- 1) Bagi perusahaan :
Mempertimbangkan hasil pengukuran tingkat kelelahan untuk memperbaiki program pengelolaan sumber daya manusia (SDM), misal : pengelolaan shift kerja, beban kerja, dan sebagainya, khususnya karyawan divisi *warehouse*.
- 2) Bagi penelitian selanjutnya :
 - a. Melakukan penelitian tidak hanya pada shift 1 namun shift 2 dan 3 pada karyawan divisi *warehouse* dengan metode yang sama.
 - b. Penelitian di divisi lainnya dengan metode yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Dawson, J. Chapman dan M. J. Thomas, "Fatigue-proofing: A new approach to reducing fatigue-related risk using the principles of error management," *Sleep Medicine Reviews*, pp. 167-175, 2012.
- [2] M. Basner, D. Mollicone dan D. F. Dinges, "Acta Astronautica," *Validity and sensitivity of a brief psychomotor vigilance test (PVT-B) to total and partial sleep deprivation*, pp. 949-959, 2011.

- [3] S. Loh, N. Lamond, J. Dorrian, G. Roach dan D. Dawson, "The validity of psychomotor vigilance tasks of less than 10-minute duration," *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, pp. 339-346, 2004.
- [4] M. Kay, K. Rector, S. Consolvo, B. Greenstein, J. O. Wobbrock, N. F. Watson dan J. A. Kientz, "PVT- Touch : Adapting a Reaction Time Test for Touchscreen Devices," 2013.
- [5] P. S. Johansson, P. C. Ytterberg, B. B. Back, P. L. W. Holmqvist dan P. L. v. Koch, "J Rehabil Med," *The Swedish Occupational Fatigue Inventory In People With Multiple Sclerosis*, pp. 737-743, 2008.
- [6] E. Ahsberg, *Percieved fatigue related to work*, Stockholm: Arbetslivsinstitutet, 1998.
- [7] A. J. Pitoyo, E. Kiswanto, P. N. Rahmat dan S. Fauziah, *Menjadi produktif di usia produktif*, Jakarta: Direktorat Kerjasama Pendidikan Kependudukan BKKBN, 2013.
- [8] National Geographic Indonesia, "Waktu Tidur Ideal Sesuai Usia," 27 February 2015. [Online]. Available: <http://nationalgeographic.co.id/berita/2015/02/waktu-tidur-ideal-sesuai-usia>.
- [9] G. Panjaitan, *Identifikasi Kelelahan dengan menggunakan Psychomotor Vigilance Task (Kajian dengan menggunakan responden mahasiswa)*, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2014.
- [10] Barry Callebaut, "About us : Barry Callebaut at a glance," 14 May 2015. [Online]. Available: <https://www.barry-callebaut.com/about-us/company-overview/barry-callebaut-glance>.

LAMPIRAN A
FORMULIR KESEDIAAN RESPONDEN

Telkom University
Jalan Telekomunikasi No.1, Bandung, Jawa Barat
IDENTIFIKASI TINGKAT KELELAHAN DENGAN MENGGUNAKAN PVT , SOFI, KSS di PT.
Papandayan Cocoa Industries

Dalam rangka penelitian tentang pengembangan K3 yang berkaitan dengan kelelahan di bawah bimbingan Mira Rahayu, ST, MT. dari Telkom University, anda akan diajak untuk mengerjakan tes yang dilakukan melalui aplikasi tablet dan mengisi kuisisioner yang telah disediakan.

Tujuan Penelitian :

1. Memperoleh nilai baseline karakteristik pola Fatigue antara pria dan wanita dengan menggunakan PVT (Psychomotor Vigilance Task) berbasis Android.
2. Mengetahui bagaimana korelasi antara PVT berbasis Android dengan kuesioner SOFI (Swedish Occupational Fatigue Inventory), KSS (Karolinska Sleepiness Scale).

Prosedur Penelitian :

1. Peneliti memberikan penjelasan penelitian terhadap partisipan
2. Partisipan akan diminta kesediaanya untuk mengisi data informasi pribadi
3. Partisipan akan diminta untuk mengisi kuesioner SOFI, KSS, NASA-TLX
4. Partisipan akan diminta untuk melakukan percobaan menggunakan aplikasi PVT Tester sekali.
5. Partisipan akan diukur dengan menggunakan PVT sebanyak 2 kali, yaitu sebelum memulai aktivitas (shift kerja) dan setelah sesudah melakukan aktivitas (shift kerja).

IDENTITAS PARTISIPAN

Berikut ini adalah identitas partisipan yang mengikuti penelitian ini :

Nama :

Umur :

No. HP :

Data mengenai identitas anda (nama, umur, dsb) akan **dirahasiakan**. Data yang dipergunakan dan boleh jadi dipublikasikan pada komunitas ilmiah adalah data terkait dengan hasil pengambilan data melalui beberapa prosedur yang anda jalankan.

TANDA TANGAN PARTISIPAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini telah membaca dan memahami keterangan yang ada di atas. Saya menyetujui keikutsertaan saya pada penelitian ini tanpa adanya dorongan atau paksaan dari pihak manapun. Saya akan mengikuti penelitian ini dengan sungguh – sungguh, jujur, dan terbuka

Tanggal, 2015

.....

TANDA TANGAN PENELITI

Saya sebagai peneliti sudah memberikan informasi yang dibutuhkan oleh partisipan untuk mengikuti penelitian ini. Saya telah menyampikan bahwa keikutsertaan partisipan dalam penelitian atas dasar persetujuan dan kesediaan yang bersangkutan.

Tanggal, 2015

.....



**LAMPIRAN B
DATA DIRI PARTISIPAN**

Aktivitas

Divisi Kerja :

Shift Kerja : 1 / 2 / 3 (.....s/d)

Apakah anda sudah menikah : Ya/Tidak

Jika sudah menikah apakah anda melakukan aktivitas Parenting Responsibility ? (Ya/Tidak)

(Parenting Responsibility adalah aktivitas mengasuh anak seperti memberi makan, minum, mengganti popok, menidurkan dll)

Pola tidur

Dalam 2 hari terakhir, jumlah jam tidur anda adalah Jam

Dari skala 1 – 6, bagaimana anda tingkat kualitas tidur anda ?

1 adalah nilai untuk kualitas tidur yang buruk dan 6 adalah nilai untuk kualitas tidur yang baik (beri tanda ✓ pada pilihan anda!)

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6

Kebiasaan

Apakah anda merokok ? () Ya () Tidak

Jika iya, setiap harinya anda biasa mengkonsumsi rokok sebanyak batang

Apakah anda rutin mengkonsumsi minuman berkafein seperti kopi, teh, dan minuman berenergi ?

() Ya () Tidak

Jika iya, minuman apa yang biasa anda konsumsi ?

() Teh () Kopi () Minuman berenergi () Lainnya,.....



LAMPIRAN C PERTANYAAN CHECKLIST

1. Apakah anda merokok dalam 2 jam terakhir ?

YA TIDAK

2. Apakah anda makan berat selama 2 jam terakhir ?

YA TIDAK

3. Apakah anda mengkonsumsi kopi sebelum tes ini ?

YA TIDAK

Keterangan :

4. Apakah ada kegiatan berat yang dilakukan sebelum tes ini ?

YA TIDAK

Keterangan :

5. Apakah anda memiliki keharusan meminum obat sebelum tes ini ?

YA TIDAK

Keterangan :

6. Apakah anda rutin berolahraga ?

YA TIDAK

Keterangan :

LAMPIRAN D KUESIONER SOFI

Nama Responden:

Waktu Pengamatan:

Berikan penilaian dengan cepat masing-masing pernyataan di bawah ini sesuai dengan apa yang Anda rasakan saat ini. *Skala 0* menunjukkan pernyataan yang dibacakan *tidak Anda rasakan sama sekali*, sedangkan *skala 6* menunjukkan pernyataan yang dibacakan *sangat sesuai dengan keadaan yang Anda rasakan saat ini*.

Jelaskan kondisi yang anda rasakan dengan mencontreng (\surd) di dalam kolom skala (0 – 6)

Kriteria	Skala
----------	-------

	0	1	2	3	4	5	6
Merasakan jantung berdebar – debar <i>Palpitations</i>							
Merasa kurang peduli terhadap pengujian <i>Lack of concern</i>							
Merasa malas melakukan sesuatu <i>Lazy</i>							
Kehabisan energi setelah bekerja <i>Worn out</i>							
Merasakan otot menegang <i>Tense muscles</i>							
Mati rasa/kram di beberapa titik tubuh <i>Numbness</i>							
Berkeringat <i>Sweaty</i>							
Merasa sangat lelah <i>Exhausted</i>							
Merasa lesu tidak bersemangat <i>Listless</i>							
Ingin segera tidur secepatnya <i>Falling asleep</i>							
Tenaga terkuras untuk melakukan hal lain <i>Spent</i>							
Pandangan buyar karena mengantuk <i>Drowsy</i>							
Tidak banyak bergerak/merasa pasif <i>Passive</i>							
Merasakan kaku di persendian <i>Stiff joints</i>							
Tubuh terasa hangat <i>Warm</i>							
Kriteria	Skala						
	0	1	2	3	4	5	6
Nafas tersengal – sengal (sesak nafas) <i>Out of breath</i>							
Sering menguap <i>Yawning</i>							
Merasa tenaga banyak berkurang <i>Drained</i>							
Mengantuk <i>Sleepy</i>							
Kerja secara berlebihan <i>Overworked</i>							
Merasakan nyeri di beberapa titik <i>Aching</i>							
Bernafas dengan berat (agak sesak) <i>Breathing heavily</i>							
Tidak tertarik dengan keadaan sekitar <i>Uninterested</i>							
Tubuh Kesakitan <i>Hurting</i>							
Acuh tak Acuh <i>Indefferent</i>							



LAMPIRAN E
LEMBAR PENGISIAN KSS

Berilah tanda X pada pernyataan berikut yang menggambarkan tingkat KANTUK anda dalam waktu KURANG DARI 5 MENIT.

	1. Waspada penuh (<i>extremely alert</i>)
	2. Sangat waspada (<i>very alert</i>)
	3. Waspada, tingkat normal (<i>alert, normal level</i>)
	4. Cukup waspada (<i>rather alert</i>)

	5. Tidak waspada tapi tidak merasa mengantuk juga (<i>neither alert nor sleepy</i>)
	6. Muncul pertanda mulai mengantuk (<i>some sign of sleepiness</i>)
	7. Mengantuk ringan (<i>sleepy, but no effort to keep awake</i>)
	8. Mengantuk berat (<i>sleepy, some effort to stay</i>)
	9. Sangat mengantuk, berusaha untuk tetap bangun (<i>very sleepy, great to keep awake, fighting sleep</i>)



LAMPIRAN F
DATA BASELINE PVT

<i>warehouse</i>				
No.	Nama	sebelum shift kerja	sesudah shift kerja	<i>Baseline</i>
1	Ade Mulyana	435.00	588.00	435.00
2	Dani Sunardi	724.00	384.00	384.00
3	Herlan Sigi	340.00	350.00	340.00
4	Mohamad Taofik	448.00	426.00	426.00
5	Uden Solihin	362.00	351.00	351.00
6	Ali Agust	383	312	312
7	Doni H.	368	370	368
8	Enjang R.	506	431	431
9	Arpah	414	393	393
10	Supriyadi	351	344	344
11	Asep Dayat	457	453	453
12	Wandra W.S.	306	301	301
13	Sandi Ramdani	398	411	398
14	Riza Rajiman	334	305	305
15	Dindin Miftahudin	382	326	326
16	Kaya	560	520	520
17	Supriatna	700	554	554
18	Ipan Sopandi	368	250	250
19	Dani Taufik H	470	434	434
20	Iling Zaenal	362	326	326
Mean				382.55

