

PENGUJIAN SKALA PENGUKURAN KELELAHAN (SPK) PADA RESPONDEN DI INDONESIA

Rida Zuraida; Ho Hwi Chie

Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
rzuraida@binus.ed; hhchie@binus.edu.

ABSTRACT

Subjective fatigue measurement instruments, based questionnaire, is a measure that is widely used for reasons of practicality and measurement results can be obtained quickly. For the purposes of measuring fatigue, there are a number of questionnaires commonly used abroad, but not a lot of literature with a case study in Indonesia that utilize this instrument. Of course, the reason for the use of the instrument is based on the expectation that the instrument has high validity and reliability, and if possible to have a high level of practicality as well. Asssment Fatigue Scale (FAS) is one of the suggested use as a measurement of worker fatigue. The instrument consists of a 10 item questionnaire with good reliability level. The discussion in this paper covers Measurement Scale Fatigue testing results via questionnaires measuring fatigue, adapted from the FAS in English and translated into Indonesian. DSS consists of 10 questions using 5 Likert scale, for the answer options are: never (1), sometimes (2), perceived a regular basis (3), is common (4), is always experienced (5). Relaiabilitas test results using Cronbach alpha values obtained value of 0.812, and can be improved if the item is question number 3 is removed. By implication, this questionnaire is good enough to use as a measuring instrument fatigue, but the level of proficiency in Indonesian language, in this CMS, needs to be repaired, especially for question number 5 and 3 if the level of validity and reliability to be improved, although the increase may not be too significant.

Keywords: *fatigue, fatigue assessment, subjektif assessment, FAS*

ABSTRAK

Instrumen pengukuran kelelahan subyektif, berbasis kuesioner, merupakan alat ukur yang cukup banyak digunakan karena alasan kepraktisan dan hasil pengukuran dapat diperoleh dengan cepat. Untuk keperluan pengukuran kelelahan, terdapat sejumlah kuesioner yang umum digunakan di luar negeri, tetapi belum banyak literatur dengan studi kasus di Indonesia yang memanfaatkan instrumen ini. Tentu saja, alasan dalam penggunaan instrumen yang dimaksud didasari oleh harapan bahwa instrumen memiliki validitas dan realibilitas yang tinggi, serta jika memungkinkan memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi pula. Fatigue Asssment Scale (FAS) merupakan salah satu yang disarankan digunakan sebagai pengukuran kelelahan pekerja. Instrumen ini terdiri dari 10 item pertanyaan dengan tingkat keandalannya baik. Pembahasan pada paper ini mencakup hasil pengujian Skala Pengukuran Kelelahan melalui kuesioner pengukuran kelelahan yang diadaptasi dari FAS yang berbahasa Inggris dan diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. SPK terdiri dari 10 pertanyaan yang menggunakan 5 skala likert, untuk pilihan jawabannya terdiri dari : tidak pernah (1), kadang-kadang (2), dirasakan secara teratur (3), sering dialami (4), selalu dialami (5). Hasil uji relaiabilitas menggunakan nilai alpha cronbach diperoleh nilai 0.812, dan dapat ditingkatkan jika item pertanyaan nomor 3 dihilangkan. Implikasinya, kuesioner ini cukup baik digunakan sebagai instrumen pengukuran kelelahan, tetapi tingkat profisiensi berbahasa Indonesia, dalam SPK ini, perlu diperbaiki kembali terutama untuk pertanyaan nomor 5 dan 3 jika tingkat validitas dan realibilitas ingin ditingkatkan, meskipun peningkatannya mungkin tidak terlalu signifikan.

Kata kunci: *kelelahan, pengukuran kelelahan, pengukuran subjektif, FAS*

PENDAHULUAN

Setiap orang pernah mengalami kelelahan baik itu yang disebabkan oleh aktivitas fisik maupun mental ataupun sebagai dampak dari penyakit yang dideritanya. Kelelahan sendiri merupakan suatu fenomena yang kompleks (Saito, 1999), dengan penyebab yang bervariasi serta bermanifestasi dalam berbagai bentuk. Tetapi secara sederhana dapat didefinisikan sebagai perasaan lelah yang disebabkan oleh kelebihan kerja baik fisik maupun mental. Kelelahan disinyalir menjadi hal yang paling banyak dikeluhkan oleh karyawan ataupun pekerja di berbagai industri dalam menyelesaikan pekerjaan di dunia modern saat ini. Kelelahan yang dialami tentu saja dapat menurunkan tingkat produktivitas, karena mendorong peningkatan jumlah ketidakhadiran, atau rendahnya motivasi karyawan untuk menyelesaikan pekerjaannya dengan baik.

Kelelahan yang dialami pada dasarnya merupakan proses yang bersifat kumulatif dan ditunjukkan oleh penurunan kemampuan untuk melaksanakan tugas serta penurunan perhatian terhadap stimulus dari lingkungan (Vries, Michielsen, Van Heck, 2003). Orang yang mengalami kelelahan selain mengalami penurunan kemampuan, juga umumnya mengalami perubahan motivasi untuk menyelesaikan pekerjaannya. Beberapa indikator yang umum digunakan terutama salah satunya penurunan kemampuan dan penurunan motivasi. Untuk mengukur indikator ini, terdapat beberapa kuesioner yang secara khusus mengukur kelelahan yang dialami seseorang. Vries, Michielsen dan Van Heck (2003) membandingkan 6 kuesioner pengukuran dan menyarankan *Fatigue assessment scale* (FAS) sebagai alat ukur subjektif kelelahan berbasis kuesioner yang paling cocok untuk mengukur kelelahan pekerja.

Beberapa penelitian di Indonesia mengenai kelelahan, yang menggunakan instrumen berbasis kuesioner dilakukan antara lain menggunakan Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja I, II, III yang dikembangkan oleh Kusummartha (1994) dengan masing-masing kuesioner berjumlah 17 pertanyaan atau 51 pertanyaan. FAS sendiri, terdiri dari 10 pertanyaan dan tingkat realibilitasnya dinyatakan baik di berbagai penelitian (Vreiss, Michielsen, dan Van Heck, 2003). Sehingga FAS dengan 10 item pertanyaan, bisa dijadikan alternatif instrumen pengukuran yang lebih ringkas. Akan tetapi, FAS sendiri merupakan kuesioner yang menggunakan Bahasa Inggris. Sehingga jika akan digunakan sebagai instrumen pengukuran kelelahan bagi responden di Indonesia, perlu divalidasi dan diuji realibilitasnya. Artikel ini, akan membahas mengenai pengujian Skala Pengukuran Kelelahan sebagai instrumen pengukuran berbasis kuesioner yang merupakan terjemahan dari FAS yang semula dalam bahasa Inggris menjadi bahasa Indonesia.

Studi Pustaka

Kelelahan kerja pada dasarnya dialami ketika beban kerja yang berlebihan dialami dan secara umum merupakan akumulasi dari apa yang dialami pekerja dan berhubungan dengan ritme tubuh di siang dan malam hari (Saito, 1999). Kelelahan yang dialami oleh seseorang dikategorikan sebagai kelelahan akut, subakut dan kronis (Saito, 1999). Kelelahan akut secara umum disebabkan karena tubuh menerima beban kerja yang berlebihan, sedangkan kelelahan kronis disebabkan oleh sejumlah faktor yang berlangsung secara terus-menerus dan terakumulasi dalam jangka waktu tertentu.

Kelelahan dapat juga didefinisikan sebagai penurunan kapabilitas untuk bekerja fisik atau mental, atau perasaan subjektif sehingga seseorang tidak dapat lagi mengerjakan tugasnya, dan merupakan fungsi dari kurangnya tidur, perubahan ritme sirkadian dan waktu bertugas. Kelelahan juga didefinisikan sebagai perasaan lelah secara fisik atau mental yang dialami oleh seseorang baik ditunjukkan oleh perasaan subjektif maupun penurunan kinerja (Mounstephen & Sharpe, 1997). Hirshkowitz (2013) mendefinisikan kelelahan sebagai rasa lelah yang dirasakan seseorang. Menurutnya dalam kondisi fisiologi normal, kelelahan dapat berupa perasaan merasa lemah atau lelah sebagai

dampak dari penggunaan tenaga berulang atau berupa penurunan respon sel, jaringan, atau organ setelah stimulasi yang berlebihan.

Williamson dkk (2011) dalam model konseptual yang dikembangkannya mengenai hubungan kelelahan dengan keselamatan, menggambarkan tingkat kelelahan dipengaruhi oleh waktu kerja, karakteristik tugas, lamanya waktu terjaga seseorang serta pengaruh waktu pemulihan. Kelelahan juga dipengaruhi oleh faktor sirkadian, faktor homeostatis, dan faktor yang berhubungan dengan tugas. Dawson, Searle dan Paterson (2013) menyimpulkan bahwa kelelahan dipengaruhi oleh lama tidur sebelumnya (*prior sleep*), lamanya waktu terjaga (*prior awake*), dan waktu sepanjang hari (*time of day*) yang merupakan fungsi dari proses neurobiologis yang mengatur tidur dan ritme sirkadian. Dari berbagai penelitian mengenai kelelahan, penulis mencoba mengkategorikannya ke dalam beberapa faktor yaitu faktor yang berhubungan dengan pekerjaan, faktor di luar pekerjaan atau kombinasi keduanya, serta merupakan akumulasi dari waktu.

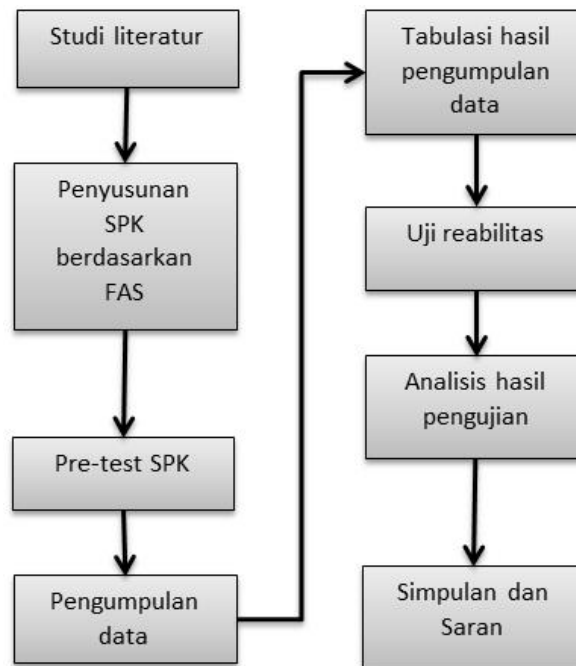
Model tersebut menggambarkan konsep kelelahan yang dianggap tumpang tindih dengan rasa kantuk yang menjadi dorongan bagi tubuh untuk melakukan istirahat atau tidur. Ketika dorongan untuk tidur dan beristirahat tersebut tidak terpenuhi maka seseorang akan mengalami penurunan kinerja, sehingga timbul risiko terjadinya penurunan tingkat keselamatan. Dalam dunia industri saat ini, banyak faktor yang menjadi penyebab seseorang mengalami kelelahan, antara lain karakteristik pekerjaan itu sendiri, jam kerja yang terkait dengan sirkadian ritme, shift kerja, kesehatan dan nutrisi yang diperoleh pekerja, sistem istirahat serta faktor individu lainnya. Dampak kelelahan pun dapat bermanifestasi dalam berbagai bentuk antara lain penurunan konsentrasi dan penurunan motivasi seseorang dalam menyelesaikan pekerjaannya, dan berpengaruh terhadap kualitas dan produktivitas pekerja (Saito, 1999).

Millar (2012) menyatakan, bahwa diperlukan variasi alat ukur dalam penentuan tingkat kelelahan, dan menyarankan kombinasi pengukuran kelelahan dalam lingkup kerja antara metoda subjektif dan objektif. Beberapa pengukuran kelelahan yang digunakan untuk mendeteksi kelelahan antara lain terdiri dari pengukuran subjektif yang berbasis kuesioner, *psychomotor test* yang berbasis waktu reaksi dan konsentrasi, pengukuran parameter *ocular* dan pengukuran fisiologi (Kar, Bhagat, dan Routray, 2010). *Fatigue assesment scale* (FAS) merupakan instrumen pengukuran kelelahan subjektif untuk kelelahan kronis yang dikembangkan berdasarkan *fatigue questionnaire* yang umum digunakan dalam penelitian yaitu *Fatigue Scale* (FS), *the checklist Strength* (CIS), *Emotional Exhaustion* (EE) dan *Energy and Fatigue subscale* dari WHO *Quality of life Assessment instrument* (WHOQOL-EF) (Michielseon, Vreis, Van Heck, 2003).

FAS dinyatakan memiliki realibilitas yang tinggi bagi pengukuran kelelahan diantara para pekerja (Michielseon, Vreis, Van Heck, 2003; Vries, Michielsen, Van Heck, 2003). FAS terdiri dari 10 pertanyaan yang menanyakan aspek kelelahan fisik serta mental dan implikasinya pada motivasi dalam melakukan aktivitas. FAS ini tidak mengukur kelelahan yang dirasakan pada saat pengukuran dilakukan tetapi mengukur kelelahan yang umumnya dirasakan oleh seseorang.

METODE

Pengujian Skala Pengukuran Kelelahan sebagai instrumen pengukuran subjektif kelelahan yang dimaksudkan untuk memperoleh instrumen yang valid dan andal berdasarkan *Fatigue Assessment Scale* (FAS) mengikuti langkah-langkah berikut:



*SPK = Skala pengukuran kelelahan, FAS = *Fatigue Assessment Scale*
 Gambar 1 Langkah-langkah penelitian

SPK yang disusun berdasarkan FAS terlebih dahulu divalidasi dengan melakukan pre-test terhadap 10 orang responden, dan kemudian diperbaiki hasil terjemahannya berdasarkan masukan dari 10 responden tersebut. Setelah itu, instrumen berupa 10 item pertanyaan ini disebarluaskan melalui media internet. Informasi dan tawaran untuk menjadi responden disampaikan di media sosial, dan jangka waktu penyebaran dilakukan selama 1 minggu. Kuesioner Skala Pengukuran Kelelahan (SPK) ini menggunakan lima skala likert yaitu : Tidak pernah (1), Kadang-kadang (2), Dialami secara teratur (3), Sering dialami (4), Selalu dialami (5).

Setelah instrumen disebarluaskan, data yang diperoleh ditabulasikan sesuai dengan jawaban responden yaitu diberi angka sesuai responnya. Hasil pengumpulan data berupa data ordinal, selanjutnya digunakan untuk menguji validitas instrumen. Pengujian dilakukan dengan menggunakan korelasi bivariat Pearson. Pada korelasi ini digunakan validitas item dengan melihat korelasi atau dukungan terhadap total skor dari 10 item pertanyaan pada instrumen. Hasil perhitungan korelasi berupa koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu item dan untuk menentukan apakah suatu item layak digunakan atau tidak. Dalam penentuan layak atau tidaknya suatu item yang akan digunakan taraf signifikansi 0,05, artinya suatu item dianggap valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor total pada taraf signifikansi ini. Pengujian akan menggunakan *software* SPSS yaitu korelasi Bivariate Pearson (Produk Momen Pearson) dan *Corrected Item-Total Correlation*.

Setelah diperoleh validitasnya, maka *item* yang dianggap memiliki korelasi dengan total nilai item diuji reliabilitasnya dengan melihat nilai alpha Cronbach-nya. Hasil alpha Cronbach dari 10 item pertanyaan dianalisis untuk menentukan tingkat reliabilitas instrumen yang diuji. Skala Pengukuran Kelelahan ini diuji dengan dua hal yaitu uji validitas dan uji reliabilitas. Hasil kedua pengujian tersebut yang telah dijelaskan pada paragraf di atas, digunakan untuk menganalisis apakah instrumen pengukuran yang merupakan penerjemahan dari alat ukur *Fatigue Assessment Scale* (FAS). Hasilnya

adalah rekomendasi untuk penggunaan instrumen di masa yang akan datang dan implikasi bagi penelitian lanjutannya.

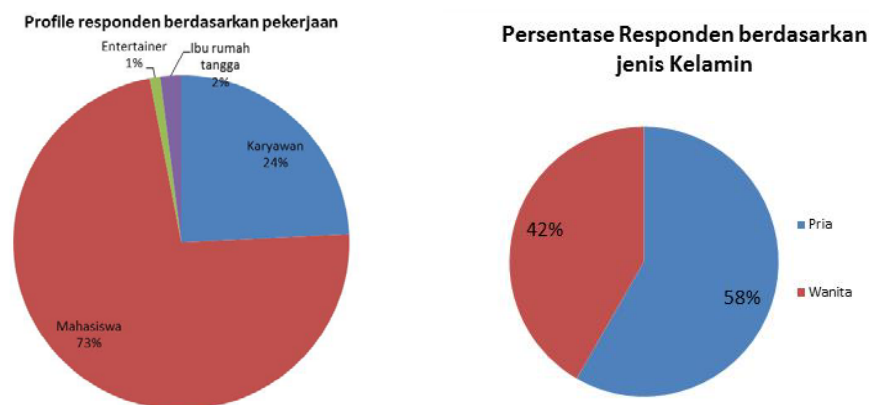
HASIL DAN PEMBAHASAN

Skala pengukuran kelelahan (SPK) disusun berdasarkan FAS yang terdiri dari 10 pertanyaan. Instrumen ini dimaksudkan untuk mengukur kelelahan yang secara umum dirasakan responden selama setahun terakhir. Tabel berikut menggambarkan daftar pertanyaan untuk *item test* pada keduanya.

Tabel 1 *Fatigue Assesment Scale* dan Skala Pengukuran Kelelahan

No	FAS	SPK
1	I am bothered by fatigue	Saya sangat terganggu oleh rasa lelah yang saya rasakan
2	I get tired very quickly	Saya mudah merasa lelah
3	I don't do much during the day	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari
4	I have enough energy for everyday life	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya
5	Physically, I feel exhausted	Secara fisik, saya merasa lelah
6	I have problems to start things	Saya merasa sulit untuk mulai mengerjakan sesuatu
7	I have problems to think clearly	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih
8	I feel no desire to do anything	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan
9	Mentally, I feel exhausted	Secara mental saya merasa lelah
10	When I am doing something I can concentrate quite well	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh

SPK menggunakan lima skala likert seperti FAS untuk pilihan jawabannya terdiri dari : tidak pernah (1), kadang-kadang (2), dirasakan secara teratur (3), sering dialami (4), selalu dialami (5). Berdasarkan hasil penyebaran melalui media internet, diperoleh responden sebanyak 110 yang memberikan respon terhadap permintaan pengisian kuesioner. Dari 110 data, hanya 108 yang dapat digunakan karena dua responden tidak memberikan data secara lengkap sehingga datanya dikeluarkan. Adapun profil responden yang mengisi kuesioner dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Profil Responden

Hasil rata-rata dan standar deviasi dari jawaban responden untuk setiap item pertanyaan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Rata-rata jawaban dan standar deviasinya

No item	Deskripsi item	Rata-rata	Standar Deviasi	Interpretasi rata-rata
1	Saya sangat terganggu oleh rasa lelah yang saya rasakan	2,86	1,15	
2	Saya mudah merasa lelah	2,83	1,33	
3	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari	2,58	1,54	Kadang-kadang hingga dialami secara teratur
4	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya	2,58	1,08	
5	Secara fisik, saya merasa lelah	3,63	1,09	Dialami secara teratur hingga sering dialami
6	Saya merasa sulit untuk mulai mengerjakan sesuatu	4,13	1,35	Sering dialami hingga selalu dialami
7	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih	2,76	1,33	
8	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan	2,43	1,17	Kadang-kadang
9	Secara mental saya merasa lelah	2,63	1,30	Hingga dialami secara teratur
10	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh	2,54	1,27	

Perbandingan hasil kuesioner antara responden pria dan wanita, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Perbandingan rata-rata jawaban antara responden pria dan wanita

Item test	Rata-rata jawaban responden Pria	Rata-rata jawaban responden Wanita
1	2,870	2,890
2	2,833	2,853
3	2,556	2,606
4	2,583	2,606
5	3,620	3,661
6	4,120	4,156
7	2,769	2,771
8	2,435	2,459
9	2,611	2,661
10	2,528	2,569

Selanjutnya hasil kuesioner yang telah ditabulasikan digunakan untuk menguji validitas instrumen menggunakan bivariate pearson atau korelasi produk momen pearson. Analisis dilakukan dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Skor total adalah penjumlahan dari seluruh hasil jawaban dari 10 pertanyaan pada SPK. *Item* pertanyaan yang berkorelasi signifikan dengan skor total menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut memberikan dukungan dalam menjabarkan apa yang ingin diperoleh dari instrumen yang diuji validitasnya.

Pada pengujian validitas ini digunakan uji dua sisi dengan taraf signifikansi 5% dengan kriteria pengujian sebagai berikut: (1) Jika r hitung $\geq r$ tabel (uji 2 sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid). (2) Jika r hitung $< r$ tabel (uji 2 sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid). Berdasarkan uji yang dilakukan dengan menggunakan software SPSS diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Uji validitas dengan menggunakan korelasi produk momen pearson

Item pertanyaan	Nilai Signifikansi	Valid ?
1	0.481	Ya
2	0.723	Ya
3	0.459	Ya
4	0.723	Ya
5	0.077	Tidak
6	0.453	Ya
7	0.698	Ya
8	0.647	Ya
9	0.588	Ya
10	0.598	Ya

Dari hasil uji validitas di atas, *item* pertanyaan no 5 yaitu pertanyaan mengenai kelelahan secara fisik, dianggap tidak valid. Selanjutnya, instrumen diuji realibilitasnya sebagai alat ukur dengan menggunakan alpha cronbach. Pada uji ini dilakukan pengujian realibilitas yang berasal dari skor-skor item kuesioner ang telah valid. Item yang tidak valid tidak dilibatkan dalam pengujian. Pengujian ini melibatkan total varians tiap butir pertanyaan yang menjadi instrumen.

Untuk memperoleh hasil pengujian, digunakan *software* SPSS pada 9 *item* pertanyaan yang dianggap valid, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5 *Output* Uji Realibilitas dengan SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.812	9

Nilai alpha cronbach atas SPK > 0.7 yang menunjukkan bahwa keandalannya cukup baik. Nilai alpha cronbach yang diperoleh pada 10 item ini dapat ditingkatkan jika beberapa pertanyaan dihilangkan yaitu :

Tabel 6 Peningkatan Nilai Alpha Cronbach atas item test yang dihilangkan

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	23.7302	51.781	.456	.799
VAR00002	23.6667	46.613	.660	.773
VAR00003	23.9683	53.096	.246	.829
VAR00004	24.0794	48.752	.760	.770
VAR00006	22.6349	53.558	.275	.821
VAR00007	23.6349	46.945	.621	.778
VAR00008	23.8889	48.423	.587	.783
VAR00009	23.6349	49.268	.508	.793
VAR00010	23.9683	47.709	.588	.782

Berdasarkan tabel di atas, dihilangkannya *item* pada nomor 3 dapat meningkatkan nilai alpha menjadi 0.829, tetapi nilai alpha cronbach tanpa menghilangkan *item* pertanyaan nomor 3, telah menunjukkan Skala Pengukuran Kelelahan memiliki realibilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai alpha cronbach awal sebesar 0.812. Implikasi dari hasil penelitian ini, penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan memperbaiki tata bahasa pada pertanyaan no 5 yang hasil uji validitas menunjukkan hasil tidak valid. Pada pertanyaan yang telah diperbaiki tersebut, kemudian dilakukan pengujian kembali untuk melihat tingkat validitas dan realibilitasnya. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan untuk melihat keandalan SPK pada jenis pekerjaan yang memiliki karakteristik khusus atau dalam rentang umur tertentu. Penelitian juga dapat dilakukan dengan menambah jumlah sampel untuk mengkonfirmasi hasil pengujian keandalan alat ukur.

SIMPULAN

Skala pengukuran kelelahan (SPK) yang disusun berdasarkan *Fatigue Assesment Scale* (FAS) merupakan instrumen untuk mengukur kelelahan yang memiliki keandalan yang baik dan sesuai rekomendasi sebelumnya disarankan sebagai alat ukur bagi kelelahan pekerja. Hal ini diperoleh berdasarkan nilai alpha cronbach atas instrumen yang telah dilakukan terhadap 108 responden. Sehingga SPK ini dapat dijadikan pengukuran kelelahan antara karyawan yang lebih ringkas dan cepat untuk melihat status kelelahan seseorang.

DAFTAR PUSTAKA

- Dawson, D., Searle, A. K., Paterson, J. L. (2013). Look before you (s)leep: Evaluating the use of fatigue detection technologies wihtin a fatigue risk management system for the road transport industry. *Sleep Medicine Review*. 1(12).
- Hirshkowitz, M. (2013). Fatigue, Sleepiness, and Safety: Definitions, Assessment, Methodology. *Sleep Medicine Clinics*, 8(2): 183-189.
- Kar, S., Bhagat, M., Routray, A. (2010). EEG signal analysis for the assessment and quantification of driver fatigue. *Transportation research Part F* . 13: 297-306

- Kusumartha, Setyawati, L. (1994). *Kelelahan Kerja Kronis, Kajian terhadap Perasaan Kelelahan Kerja, Penyusunan Alat Ukur serta hubungannya dengan Waktu reaksi dan Produktivitas Kerja*. Disertasi.
- Michielseon, H. J., de Vreis, J., van Heck, G. L. (2003). Psychomotor qualities of a brief self-rated fatigue measure ; The Fatigue Assessment Scale. *Journal of Psychomotor Research*. 54: 345-352
- Millar, M. (2012). Measuring Fatigue. *Asia Pasific FRMS Seminar*. Bangkok: ICAO/ IATA/ IFALPA.
- Mounstephen, A., Sharpe, M. (1997). Chronic Fatigue syndrome and occupational health. *Occupationa Med*. 47: 217-227.
- Saito, K. (1999). Measurement of Fatigue in Industries. *Industrial Health*. 37: 13-42.
- Williamson, A., Lombardi, D., Folkard, S., Stutts , J., Courtney, T., Connor, J. (2011). The link between fatigue and safety. *Accident Analysis and Prevention*. 43: 498-515.
- de Vreis, Jolanda, Michielsen, H. J., van Heck, G. L. (2003). Assessment of fatigue among working people: a comparison of six questionnaires. *Occupational Environment Med*. 60: i10-i15.