



Kajian Kelelahan pada Pengemudi *Tank* Menggunakan *Pittsburgh Sleep Quality Index* (Studi Kasus di Pusat Pendidikan Kavaleri)

Syarah Rizkia Feriaty¹, Hardianto Iridiastadi², Sigit Permana³, Uman Sukmada⁴

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

²Kelompok Keahlian Rekayasa Sistem Kerja & Ergonomi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung

^{3,4}Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pertahanan Republik Indonesia

Korespondensi email: feriatysyarah@pelitabangsa.ac.id

Abstraksi

Fatigue is an important factor that contributes to the decline in someone's performance. This study aims to identify how much influence the duration of driving a combat vehicle has on the decline in cognitive function. A total of 8 TNI-AD soldiers were asked to drive a combat vehicle within 2 hours, and tested by subjective measurements using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) questionnaire. In this research, concluded that driving a combat vehicle within 2 hours resulted in a decrease in cognitive function. Then, it can also be concluded that most of the soldiers had good sleep quality after being measured through the PSQI questionnaire. The experimental results show that the number of respondents who have good sleep quality is 75%.

Keywords: Cognitive Function, Fatigue, Pittsburgh Sleep Quality Index

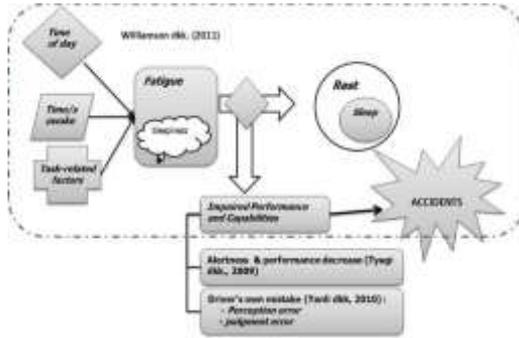
I. Pendahuluan

Militer adalah salah satu kelompok pekerjaan yang berat, oleh karenanya personel militer menghadapi tekanan yang berbeda dari populasi sipil. Personel militer juga sering mengalami gangguan tidur. Misalnya, tugas penjaga malam hari dapat menyebabkan gangguan ritme sirkadian, serta dapat menimbulkan kelelahan dan mengurangi efektivitas kerja. Oleh karena itu, para prajurit cepat mengalami kelelahan sehingga dapat menimbulkan stress [1].

Kelelahan telah dinyatakan sebagai salah satu faktor utama penyebab kecelakaan di berbagai negara. Sebagai contohnya di Inggris, sebanyak 16-23% kecelakaan jalan raya dikaitkan dengan kelelahan pengemudi. Pada kondisi mengemudi

jangka panjang, mayoritas pengemudi melaporkan terjadinya perlambatan reaksi, buruknya performansi saat mengubah kecepatan dan kemudi serta terlalu lambat dalam mengemudi ketika lelah [2].

Terdapat dua hal yang menyebabkan kecelakaan lalu lintas yaitu *drowsiness* (kantuk) dan *inattention* (kehilangan kewaspadaan) [3]. Kedua hal tersebut diakibatkan oleh kondisi tubuh yang memerlukan tidur saat kelelahan. Model dasar yang digunakan dalam penelitian adalah model dari penelitian dari Williamson yang membahas tentang faktor kelelahan dan kantuk yang dapat mengakibatkan penurunan kinerja dapat dilihat pada Gambar I.1.



Gambar 1. Model Dasar Kelelahan dan Kantuk

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah risiko terjadinya kecelakaan adalah dengan mendeteksi sedini mungkin kondisi pengemudi sebelum memulai perjalanan. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan pengujian kebugaran kerja bagi pengemudi (*fitness-for-duty test*). Pengujian kebugaran kerja ditujukan untuk memastikan seluruh pekerja bugar untuk bekerja secara efektif dan tidak membahayakan diri sendiri dan orang lain [4]. Penelitian mengenai pengujian *fitness-for-duty* (FFD) pada pengemudi kendaraan tempur masih sangat terbatas, saat ini hanya ada beberapa penelitian seperti pada masinis kereta api. Penilaian FFD untuk masinis kereta api pada umumnya hanya melalui serangkaian tes kesehatan fisik seperti yang sudah dilakukan di Belgia [5] dan di Iran [6].

Padatnya jadwal kerja dan jadwal dinas yang berubah-ubah dapat mengakibatkan pengemudi kendaraan tempur mengalami penurunan kualitas dan kuantitas tidur yang dikaitkan dengan meningkatnya kelelahan dalam bekerja. Padahal kuantitas tidur yang baik berkaitan erat dengan performansi dan tingkat kewaspadaan. Model konseptual tentang kelelahan dan kantuk dari Williamson telah dikembangkan dalam penelitian ini melalui pengukuran subjektif

menggunakan kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI).

II. Metodologi

1. Kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI)

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) dikembangkan pada tahun 1988 oleh Buysse yang bertujuan untuk menyediakan indeks yang terstandar berupa kuesioner laporan diri yang menilai kualitas tidur. Pengukuran tersebut terdiri dari 19 item, dan membutuhkan waktu 5 sampai 10 menit untuk menyelesaikannya. Secara tradisional, item dari PSQI telah dijumlahkan untuk membuat skor total untuk mengukur kualitas tidur secara keseluruhan.

Beberapa faktor yang meliputi 7 komponen penilaian, yakni kualitas tidur subjektif (*subjective sleep quality*), latensi tidur (*sleep latency*), durasi tidur (*sleep duration*), lama tidur efektif di ranjang (*habitual sleep efficiency*), gangguan tidur (*sleep disturbance*), penggunaan obat tidur (*sleep medication*), dan gangguan konsentrasi di waktu siang (*daytime dysfunction*).

Lalu skor dari ketujuh komponen kuesioner PSQI dijumlahkan menjadi suatu skor global dengan rentang nilai 0 sampai dengan 21. Jumlah skor tersebut disesuaikan dengan kriteria penilaian yang dikelompokkan sebagai kualitas tidur baik (untuk skor global ≤ 5), dan kualitas tidur buruk (untuk skor global > 5). Daftar pertanyaan dalam kuesioner PSQI di antaranya adalah sebagai berikut:

a. Kualitas Tidur Subjektif

Masing-masing komponen memiliki rentang nilai 0 – 3, dengan nilai 0



menunjukkan tidak terdapat kesulitan tidur, dan nilai 3 menunjukkan adanya kesulitan tidur yang berat. Contoh pertanyaan dalam PSQI berbunyi: “Selama sebulan terakhir, bagaimana Anda menilai kualitas tidur Anda secara keseluruhan?”.

b. Latensi Tidur

Pertanyaan tentang latensi tidur dalam PSQI berbunyi: “Selama sebulan terakhir, berapa lama (dalam menit) biasanya Anda tertidur setiap malam?” Masing-masing pertanyaan tersebut memiliki skor 0 sampai dengan 3, yang kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh skor komponen latensi tidur. Jika total skor latensi tidur 0 maka nilainya = 0; jika total skor latensi tidur 1-2 maka nilainya = 1; jika total skor latensi tidur 3-4 maka nilainya = 2; jika total skor latensi tidur 5-6 maka nilainya = 3.

c. Durasi Tidur

Komponen durasi tidur merujuk pada pertanyaan berikut: “Selama sebulan terakhir, berapa jam sebenarnya Anda tidur pulas di malam hari? (Ini mungkin berbeda dari jumlah jam yang Anda habiskan di tempat tidur)”. Jika durasi tidur > 7 jam maka nilainya = 0; jika durasi tidur 6-7 jam maka nilainya = 1; jika durasi tidur 5-6 jam maka nilainya = 2; jika durasi tidur < 5 jam maka nilainya = 3.

d. Efisiensi Tidur

Komponen efisiensi tidur merujuk pada pertanyaan mengenai jam tidur malam dan bangun pagi serta durasi tidur. Jawaban responden kemudian dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Durasi tidur} / \text{pertanyaan 4}}{\text{Jam bangun di pagi hari} / \text{pertanyaan 3} - \text{Jam tidur di malam hari} / \text{pertanyaan 1}} \times 100\%$$

Jika hasil perhitungan > 85% maka nilainya = 0; jika hasil perhitungan 75% - 84% maka nilainya = 1; jika hasil perhitungan 65% - 74% maka nilainya = 2; dan jika hasil perhitungan < 65% maka nilainya = 3.

e. Gangguan Tidur

Komponen gangguan tidur merujuk pada pertanyaan nomor 5b - 5j dalam kuesioner PSQI, yang terdiri dari hal-hal yang dapat menyebabkan gangguan saat tidur. Tiap item memiliki skor 0-3, dengan nilai 0 artinya tidak terdapat gangguan sama sekali, dan nilai 3 artinya sangat sering mengalami gangguan dalam sebulan. Jika total skor gangguan tidur 0 maka nilainya = 0; jika total skor gangguan tidur 1-9 maka nilainya = 1; jika total skor gangguan tidur 10-18 maka nilainya = 2; dan jika total skor gangguan tidur 19-27 maka nilainya = 3.

f. Penggunaan Obat Tidur

Pertanyaan tentang penggunaan obat tidur merujuk pada: “Selama sebulan terakhir, seberapa sering Anda minum obat tidur (diresepkan atau dijual bebas) untuk membantu Anda tidur?”. Jika tidak pernah mengonsumsi obat tidur selama sebulan terakhir, maka nilainya = 0; jika mengonsumsi obat tidur satu kali dalam seminggu maka nilainya = 1; jika mengonsumsi obat tidur 1-2 kali dalam seminggu maka nilainya = 2; dan jika mengonsumsi obat tidur > 3 kali dalam seminggu maka nilainya = 1.

g. Disfungsi Aktivitas Siang Hari

Komponen disfungsi siang hari merujuk pada pertanyaan: “Selama sebulan terakhir, seberapa sering Anda mengalami kesulitan untuk tetap terjaga ketika sedang mengemudi, makan, atau melakukan aktivitas sosial?”. Setiap



pertanyaan memiliki skor 0-3, yang kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh skor disfungsi aktivitas siang hari. Jika total skor tersebut 0 maka nilainya = 0; jika total skor tersebut 1-2 maka nilainya = 1; jika total skor tersebut 3-4 maka nilainya = 2; jika total skor tersebut 5-6 maka nilainya = 3.

Adapun metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pada pertemuan pertama di Pusdikkav membahas tentang pengantar untuk penelitian yang meliputi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, dan metodologi penelitian secara umum. Kemudian untuk pertemuan kedua membahas mengenai pengenalan alat dan protokol eksperimen. Setelah itu dilakukan serangkaian tes subjektif dengan kuesioner PSQI yang mengukur ketujuh komponen tidur [7].

2. Protokol Eksperimen

Subjek dalam penelitian ini adalah prajurit TNI Angkatan Darat dari Pusat Pendidikan

Kavaleri (Pusdikkav) unit organik. Kriteria pengemudi yang menjadi subjek penelitian dengan rentang umur 24-37 tahun, tinggi badan 167.63 ± 4.66 cm, serta berat badan 67.88 ± 7.53 kg. Pada penelitian ini, responden berjumlah sebanyak 8 orang, lalu diukur beban kerjanya melalui tes subjektif dengan kuesioner PSQI. Kemudian responden melakukan proses mengemudi kendaraan tempur dengan total durasi mengemudi selama 2 jam.

Penelitian dilakukan di Pusat Pendidikan dan Kavaleri (Pusdikkav) dengan menggunakan kendaraan tempur berjenis Tank AMX-13 (pada Gambar III.3) dan Tank FV101 Scorpion (pada Gambar III.4). Para responden telah bersiap di lokasi sejak pukul 07.00 WIB untuk melakukan briefing terlebih dahulu dengan tim peneliti. Proses pengambilan data dilakukan dalam 2 shift, yaitu shift pagi pada pukul 07.30-10.20 WIB, dan shift siang pada pukul 12.30-15.20 WIB.



Gambar 3. Tank AMX-13



Gambar 4. Tank FV101 Scorpion



3. Skenario Mengemudi Kendaraan Tempur

Situasi di sekitar kendaraan tempur memiliki tingkat kebisingan serta getaran yang tinggi. Para responden pun dihadapkan dengan suhu panas yang berasal dari dalam *body* kendaraan tempur juga cuaca di sekitar, ditambah dengan udara yang pengap. Suhu pada area kendaraan tempur adalah 39°C, dengan tingkat kebisingan sebesar 79.6 dB, dan getaran sebesar 9.2 mm/detik. Contoh gambaran rute yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Rute dengan Kondisi Datar dan Mulus



Gambar 6. Rute dengan Rintangan

III. Hasil dan Pembahasan

1. Profil Responden

Berikut ini merupakan ringkasan profil dari para responden penelitian:

Tabel 1. Profil Responden

Nomor Responden	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	Usia	Durasi Tidur	Lama Tidur (jam)
R1	170	68	27	22.00-05.00	7
R2	166	65	25	22.00-04.00	6
R3	166	78	20	22.30-04.30	6
R4	165	64	34	22.00-05.30	7.5
R5	159	60	24	23.00-06.00	7
R6	169	69	25	21.00-05.00	8
R7	173	68	37	21.00-04.00	7
R8	173	89	34	21.00-05.00	8
Rata-rata	167.63	67.88	29.38		7.08
Standar Deviasi	4.66	7.53	4.98		0.78

2. Rekapitulasi Hasil Kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI)

Responden penelitian terdiri dari 8 orang mengisi kuesioner PSQI, kemudian mempersiapkan diri untuk melakukan proses mengemudi tank selama total 2 jam. Berikut merupakan rekapitulasi dari hasil perhitungan penilaian kuesioner PSQI:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan PSQI dari Responden

Nomor Responden	Skor Kualitas Tidur	Skor Latensi Tidur	Skor Berbangun Tidur	Skor Efisiensi Tidur	Skor Gangguan Langkah	Skor Penggunaan Obat Tidur	Skor Disfungsi Sengaja Hari	Skor Global PSQI
R1	1	0	1	0	1	0	1	4
R2	0	0	2	1	1	0	0	4
R3	1	1	1	0	1	0	1	5
R4	1	2	1	1	1	0	1	7
R5	1	1	2	2	0	0	0	6
R6	1	0	1	0	1	0	1	4
R7	1	0	2	2	0	0	0	5
R8	1	1	0	0	0	0	1	3

Contoh perhitungan kuesioner PSQI untuk skor yang berbentuk ordinal adalah sebagai berikut:

Kualitas tidur subjektif ialah skor yang diperoleh dari responden yang telah menjawab pertanyaan-pertanyaan kuesioner PSQI. Masing-masing komponen memiliki rentang nilai 0 – 3, dengan nilai 0 menunjukkan tidak terdapat kesulitan tidur, dan nilai 3 menunjukkan adanya kesulitan tidur yang berat. Komponen dari kualitas tidur ini merujuk pada pertanyaan nomor 6 dalam PSQI yang berbunyi: “Selama sebulan terakhir, bagaimana Anda menilai kualitas tidur Anda secara keseluruhan?”. Kriteria penilaian disesuaikan dengan pilihan jawaban responden yang terdiri dari:



- Sangat baik: 0
- Cukup baik: 1
- Cukup buruk: 2
- Sangat buruk: 3

Tabel 3. Contoh Perhitungan Kuesioner PSQI untuk Skor Ordinal

Nomor Responden	Selama sebulan terakhir, bagaimana Anda menilai kualitas tidur Anda secara keseluruhan?	Skor Komponen 1
R1	Cukup baik	1
R2	Sangat baik	0
R3	Cukup baik	1
R4	Cukup baik	1
R5	Cukup baik	1
R6	Cukup baik	1
R7	Cukup baik	1
R8	Cukup baik	1

Sedangkan contoh perhitungan kuesioner PSQI untuk skor yang berbentuk skala adalah sebagai berikut:

Komponen efisiensi tidur merujuk pada pertanyaan nomor 1, 3, dan 4 dalam PSQI mengenai jam tidur malam dan bangun pagi serta durasi tidur. Jawaban responden kemudian dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Durasi tidur} \text{ pertanyaan 4}}{\text{Jam bangun di pagi hari} \text{ pertanyaan 3} - \text{Jam tidur di malam hari} \text{ pertanyaan 1}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dikelompokkan menjadi 4 kategori dengan kriteria penilaian:

- Efisiensi tidur > 85%: 0
- Efisiensi tidur 75-84%: 1
- Efisiensi tidur 65-74%: 2
- Efisiensi tidur < 65%: 3

Sehingga contoh hasil perhitungan efisiensi tidur responden pertama adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{6 \text{ jam}}{7 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 85.714\%$$

Tabel 4. Contoh Perhitungan Kuesioner PSQI untuk Skor Berbentuk Skala

Nomor Responden	Efisiensi Kebiasaan Tidur (%)
R1	85.714
R2	83.333
R3	116.667
R4	80.000
R5	71.429
R6	87.500
R7	71.429
R8	100.000

Dari rangkuman hasil perhitungan kuesioner PSQI, menunjukkan bahwa prajurit yang mendapatkan skor total PSQI ≤ 5 sebanyak 6 orang (75%), yang artinya keenam prajurit tersebut memiliki kualitas tidur baik secara keseluruhan. Kualitas tidur yang baik memberi arti bahwa status kesehatan para responden lapangan sehat, sehingga memungkinkan untuk dapat tidur dengan nyenyak. Kemudian lingkungan fisik dari para responden juga mempengaruhi tidurnya, dapat disimpulkan bahwa lingkungan di sekitar para responden aman dan nyaman, maka dapat mempercepat proses tidur. Kondisi psikologis dan kebutuhan nutrisi dari para responden pun telah terpenuhi dengan baik.

IV. Kesimpulan

Pada penelitian ini para prajurit sebagian besar telah memiliki kualitas tidur yang baik setelah diukur melalui kuesioner PSQI. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa jumlah responden yang memiliki kualitas tidur baik sebanyak 75%. Kualitas tidur yang baik memberi arti bahwa status kesehatan para responden sehat, sehingga memungkinkan untuk dapat tidur dengan nyenyak. Kemudian dapat disimpulkan bahwa lingkungan di sekitar para responden aman dan nyaman, maka dapat mempercepat proses tidur. Kondisi



psikologis dan kebutuhan nutrisi dari para responden dalam penelitian ini pun telah terpenuhi dengan baik.

Dalam penelitian ini objek hanya berasal dari bidang militer saja, sehingga belum dapat diketahui kualitas tidur untuk warga sipil. Perbandingan performansi dan kualitas tidur antara prajurit dengan warga sipil yang diukur melalui metode subjektif dapat menjadi topik bagi penelitian lanjutan yang menarik untuk dikaji, mengingat penelitian yang berkaitan dengan militer jumlahnya masih minim.

Daftar Pustaka

- [1] Taylor M. K., et al., "Prevalence and Mental Health Correlates of Sleep Disruption Among Military Members Serving in a Combat Zone," *Naval Health Research Center*, 2014.
- [2] Williamson, A., et al., "The link between fatigue and safety," *Accident Analysis & Prevention*, vol. 43, pp. 498-515, 2011.
- [3] Desai, A. V. and Haque M. A., "Vigilance Monitoring for Operator Safety: A simulation Study on Highway Driving," *Journal of Safety Research*, 2006.
- [4] Palmer, L., et al., "The relationship between stress, fatigue, and cognitive functioning", *College Student Journal*, vol. 47(2), pp. 312- 325, 2013.
- [5] De Valck, E., et al., "Periodic psychological examination of train driver' fitness in Belgium: Deficit observed and efficacy of the screening procedure," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, pp. 1-8, 2015.
- [6] Loukzadeh, Z., et al., "Fitness for work assessment of train drivers of YaZd railways central Iran," *International Occupation Environment Med*, vol. 4, pp. 157-163, 2013.
- [7] Buysse, D. J., et al, "The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research", *Psychiatry Research*, vol. 28 (2), pp. 193-213, 1989.