

## KAJIAN PUSTAKA: PENGARUH KONSUMSI MAKANAN DAN KARAKTERISTIK JALAN TERHADAP PERFORMA MENGENEMUDI

Iftikar Z. Sutralaksana, Gradiyan B. Pratama, Putra A. R. Yamin, dan Herman R. Soetisna

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesa 10, Bandung, Indonesia 40132.

\*Email: siftikar@ymail.com

### Abstrak

*Faktor manusia, sebesar 69.70%, merupakan penyebab utama terjadinya insiden maupun kecelakaan lalu lintas. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara kantuk atau lelah dengan performa mengemudi. Tidak hanya membahas mengenai gejala-gejala yang ditimbulkan, studi lainnya juga mencoba untuk melakukan investigasi terkait faktor-faktor yang dapat menimbulkan kantuk atau lelah saat mengemudi. Diantaranya membahas mengenai kuantitas dan kualitas tidur serta konsumsi makanan dan minuman sebelum maupun saat berkendara. Studi lain membahas juga mengenai aspek kognitif pengemudi dan hubungannya dengan karakteristik jalan. Makalah ini berisi tentang tinjauan dan pemetaan pustaka terkait konsumsi makanan, karakteristik jalan, dengan performa mengemudi. Tinjauan pustaka ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian-penelitian berikutnya yang berpotensi menghasilkan suatu kontribusi untuk meminimasi kesalahan dalam mengemudi.*

**Kata kunci:** karakteristik jalan, konsumsi, makanan, performa mengemudi

## 1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas darat di Indonesia masih berada pada angka yang tinggi. Terlebih itu dari 2010-2014, terdapat rata-rata peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas sebesar 16,59% per tahun (Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2014). Diantara berbagai jenis kecelakaan lalu lintas, pada tahun 2014 terjadi 18.147 jumlah kecelakaan mobil penumpang. Meskipun terlihat adanya penurunan jumlah kecelakaan mobil penumpang sebesar 8,8% per tahun, angka kecelakaan masih tinggi dan mengakibatkan kerugian yang besar, baik materi maupun non-materi.

Data Komite Nasional Keselamatan Transportasi (2016) menyebutkan bahwa faktor utama penyebab kecelakaan adalah faktor manusia (69,70%), dibanding faktor sarana (21,21%), dan prasarana (9,09%). Diantara faktor manusia itu terdapat kesalahan mengemudi akibat mengantuk dan lelah. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara kantuk atau lelah dengan performa mengemudi. Tidak hanya membahas mengenai gejala-gejala yang ditimbulkan, studi lainnya juga mencoba untuk melakukan investigasi terkait faktor-faktor yang dapat menimbulkan kantuk atau lelah saat mengemudi. Diantaranya membahas mengenai kuantitas dan kualitas tidur serta asupan makanan dan minuman sebelum maupun saat berkendara.

Selain kelelahan dan kantuk, aspek kognitif pengemudi juga menjadi hal yang menarik untuk diteliti. Salah satunya mengenai tingkat kewaspadaan pengemudi terhadap bermacam kondisi jalan. Di kondisi ekstrim terdapat jalan-jalan yang berkelok-kelok seperti di pegunungan, dan di sisi lain yang lurus dalam jarak yang panjang seperti di jalan tol (Tol Cipali adalah salah satu contohnya). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari beberapa literatur yang melaporkan hasil-hasil studi terdahulu mengenai performa mengemudi dan asupan makanan/minuman serta karakteristik jalan. Tinjauan pustaka ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian-penelitian berikutnya yang berpotensi menghasilkan suatu kontribusi untuk meminimasi kesalahan dalam mengemudi.

## 2. METODOLOGI

Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kombinasi dari kata-kata kunci: *driving, sleepiness, fatigue, error, alertness, performance* dan *road characteristic, monotony/monotonous, nutrition, diet, meal*. Literatur-literatur terkait dikumpulkan dari hasil pencarian menggunakan situs sciencedirect dan googlescholars.

Pertama-tama, judul penelitian menjadi acuan dasar untuk menyaring literatur sehingga menghasilkan daftar makalah yang cukup relevan. Setelah literatur tersaring menjadi daftar yang lebih kecil, kemudian dilakukan tinjauan terhadap abstrak makalah untuk mengumpulkan penelitian-penelitian yang paling berfokus terhadap kesalahan mengemudi, asupan makanan/minuman, serta karakteristik jalan. Langkah terakhir adalah meninjau masing-masing makalah untuk dianalisis sehingga peneliti dapat melakukan pemetaan terhadap studi-studi terkait yang telah dilakukan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian literatur, terdapat 8 penelitian yang dikaji pada makalah ini, meliputi tabel berikut.

**Tabel 1 Hasil Pencarian Literatur**

Penulis (Tahun)/ Judul	Partisipan	Parameter Kajian (Alat Ukur/Ukuran)			Temuan
		Karakteristik Mengemudi	Konsumsi Makanan/ Minuman	Karakteristik Jalan	
Braag et al. (2017) <i>Effect of meal glyceimic load and caffeine consumption on prolonged monotonous driving performance</i>	L: 7, P: 3 51±7 thn 97,4±19,9kg BMI 31,3±5,1 kg.m <sup>-2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kewaspadaan (Visual Analogue Scale)</li> <li>• Kantuk (Stanford Sleepiness Scale)</li> <li>• Kesalahan (Standard Deviation of Lane Position/SDLP, Average Lane Position/AVLP, Lane Crossing/LC)</li> <li>• Kecepatan (Average Speed/AVSP, Standard Deviation of Speed/SDSP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kafein (tes darah)</li> <li>• Glycemic load/GL (Blood Glucose Level)</li> </ul>	Jalan lurus dan panjang (monoton), 90 menit (SCANeR Studio simulation engine v1.2r109)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penurunan signifikan SDLP (0,36±0,20 m vs. 0,41±0,19 m, p = 0,004) dan LC (34,4±31,4 vs. 56,7±31,5, p = 0,018) pada kondisi GL rendah</li> <li>• Tidak terdapat efek perbedaan konsumsi glikemik pada performa mengemudi</li> </ul>
Reyner et al. (2012) <i>Post-lunch leepiness during prolonged, monotonous driving – Effects of meal size</i>	L: 12 19-25thn (avg:21thn) BMI 20-27 kg.m <sup>-2</sup> (avg: 23)	Kantuk (Karolinska Sleepiness Scale, EEG, EOG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Heavy meal</i> (922 kal.)</li> <li>• <i>Light meal</i> (305 kal.)</li> </ul>	Jalan lurus dan panjang (monoton), 120 menit (immobile car, interactive, computer generated road projection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Heavy meal</i> → peningkatan signifikan pada insiden dan EEG Power</li> <li>• <i>Heavy meal</i> → tren penilaian kantuk subjektif lebih tinggi</li> </ul>
Li et al. (2016) <i>A simulation study of the effects of alcohol on driving performance</i>	L: 34, P: 18 21-61thn (avg 38,2thn) Min. 1 tahun SIM	Perilaku mengemudi ( <i>braking reaction time/BRT, standard deviation of lateral pos./SD-LANE, standard deviation of speed (SD-SPEED)</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkohol (<i>Breath alcohol concentration/ BrAC</i>)</li> </ul>	Mengemudi bebas, area urban, 4 jam (XP-300 Driving Simulator)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Performa mengemudi (BRT dan SDLANE) → berkorelasi tinggi dengan tingkat konsumsi alkohol</li> <li>• 1 unit peningkatan BrAC → penurunan BRT (0,3%) dan SDLANE (0,2%)</li> </ul>

Penulis (Tahun)/ Judul	Partisipan	Parameter Kajian (Alat Ukur/Ukuran)			Temuan
		Karakteristik Mengemudi	Konsumsi Makanan/ Minuman	Karakteristik Jalan	
<i>in a Chinese population</i>					
Moucek & Rericha (2012) <i>Driver's attention during monotonous driving</i>	L: 14; 21-23 tahun	Atensi selama mengemudi (stimuli auditori dengan stimulus onset asynchrony Kelelahan: EEG	-	Jalan lurus dan Panjang, 40 menit	Tidak ditemukan hasil yang signifikan mengenai atensi. Merekomendasikan durasi eksperimen diperpanjang dan membuat kondisi eksperimen yang lebih membuat lelah
Thiffault & Bergeron (2002) <i>Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study</i>	L: 56 avg 24 tahun, Min 2 tahun SIM	Performa mengemudi (time-on-task effect) dengan melihat deviasi gerakan kemudi	-	Dua level monotonitas jalan, 1. Pemandangan repetitive 2. Pemberian stimuli berkala	Terdapat perbedaan perilaku mengemudi yang kecil antara mengemudi di jalan monoton dan tidak terlalu monoton
Pichel et al. (2006) <i>Sustained attention measurement s in obstructive sleep apnea and risk of traffic accidents</i>	L:78; P: 15 50,8 ± 10,7	Kantuk: Epworth sleepiness scale, Nordic sleep questionnaire	-	Jalan lurus dan panjang (DASS 2D)	Tidak ada asosiasi signifikan antara performansi mengemudi, keluhan mengantuk dan resiko kecelakaan
Philip et al. (2005) <i>Fatigue, sleepiness, and performance in simulated versus real driving conditions</i>	L: 12 21,1 ± 1,6 thn	Kantuk (Karoliska sleepiness scale) Self-reported fatigue	-	Jalan lurus dan panjang (dengan Divided attention steering simulator)	Kantuk memberi efek yang signifikan terhadap mengemudi (F=60.013, p<0.001) baik di simulator maupun mengemudi di jalan,

Penulis (Tahun)/ Judul	Partisipan	Parameter Kajian (Alat Ukur/Ukuran)			Temuan
		Karakteristik Mengemudi	Konsumsi Makanan/Minuman	Karakteristik Jalan	
Valck et al. (2006) <i>Day versus night driving in real traffic and on a driving simulator during an 800 km all-highway drive</i>	L: 8; P: 1 40 ± 11	Kesalahan (standar deviasi dari posisi di lajur dan kecepatan)	-	Jalan lurus dan panjang (York driving simulator dengan software Drivesim 3000)	Standar deviasi posisi setir meningkat sejalan lama mengemudi. Kecepatan lebih tinggi di pengemudian malam hari. Tidak ditemukan perbedaan mengenai keluar jalur.

Philip et al. (2005) membandingkan mengemudi setelah tidur malam yang normal (8 jam) dengan mengemudi setelah tidur malam yang hanya 2 jam. Ditemukan hasil yang berbeda secara signifikan mengenai kantuk dan performansi mengemudi. Di sisi lain, Valck et al. (2006) menemukan bahwa kecepatan mengemudi cenderung lebih tinggi pada perjalanan malam hari dibandingkan siang hari namun secara umum tidak ada perbedaan kesalahan mengemudi yang signifikan antara mengemudi di siang hari dan malam hari. Begitu pula Pichel et al. (2006) yang pada analisis regresinya tidak menemukan asosiasi yang signifikan antara kesalahan dalam mengemudi dengan kantuk.

Atensi pengemudi adalah faktor kunci dari keselamatan transportasi darat (Moucek & Rericha, 2012). Penelitian ini merekomendasikan durasi eksperimen diperpanjang dan membuat kondisi eksperimen yang lebih membuat lelah seperti meningkatkan suhu, tidak tidur di malam sebelum mengemudi, atau ruangan dipergelap.

Kantuk dan hypovigilance sering terjadi pada mengemudi di jalan yang monoton (Thiffault & Bergeron, 2003). Pada jalan dengan pemandangan yang sangat repetitif dan rendah stimulan, kelelahan dapat cepat terjadi. Pada penelitian ini faktor monotonitas jalan hanya bervariasi secara moderat. Hasilnya adalah ditemukan perbedaan perilaku mengemudi yang kecil antara mengemudi di jalan monoton dan tidak terlalu monoton. Meskipun secara statistik tidak berbeda signifikan, disimpulkan terdapat kecenderungan umum bahwa jalan yang monoton kelelahan dalam mengemudi lebih tinggi dan cepat terjadi dibandingkan pada jalan yang tidak monoton.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Tinjauan literatur ini berkontribusi terhadap pengetahuan tentang akibat yang timbul saat mengemudi di jalanan yang monoton dan hubungannya dengan makanan yang dikonsumsi. Tidak banyak literatur mengenai pengaruh asupan sebelum mengemudi terhadap performansi mengemudi, terlebih di Indonesia. Namun dari penelitian-penelitian sebelumnya, terdapat beberapa poin yang dapat dijadikan rujukan untuk penelitian berikutnya mengenai perilaku mengemudi. Setting jalan yang lurus dan panjang dengan stimulan berjumlah rendah terbukti membuat kelelahan lebih tinggi dan cepat terjadi pada pengemudi. Belum terdapat bukti nyata terdapatnya asosiasi asupan makanan dan monotonitas jalan yang dilalui oleh karena itu direkomendasikan untuk diteliti lebih lanjut mengenai hal ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bragg, C., Desbrow, B., Hall, S., and Irwin, C., 2017, Effect of meal glyceemic load and caffeine consumption on prolonged monotonous driving performance, *Physiology and Behavior*, Vol. 181 pp.110-116
- Kementerian Perhubungan RI, 2015, Perhubungan Darat dalam Angka 2014. Akses online Desember 2016, URL: <http://hubdat.dephub.go.id/data-a-informasi/pdda>.
- Li, Y.C., Sze, N.N., Wong, S.C., Yan, W., Tsui, K.L., and So, F.L., 2016, A simulation of the effects of alcohol on driving performance in a Chinese population, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 95 pp. 334-342.
- Mahachandra, M., Yassierli, Sitalaksana, I, and Suryadi, K., 2013, Sleepiness Pattern of Indonesian Professional Driver Based on Subjective Scale and Eye Closure Activity, *International Journal of Basic & Applied Sciences (IJBAS)*, Vol. 11 pp. 87-96.
- Mahachandra, M., Yassierli, Sitalaksana, I, and Suryadi, K., 2012, Sensitivity of Heart Rate Variability as Indicator of Driver's Sleepiness, *Proceedings of the Second International Conference of Southeast Asian Network of Ergonomics Societies (SEANES)*, Langkawi, Indonesia.
- Mouček, R. and Řeřicha, J., 2012, Driver's attention during monotonous driving, *Proceeding of the 25th International Conference on BioMedical Engineering and Informatics (BMEI 2012)*
- Philip P, Sagaspe P, Taillard J, Valtat C, Moore N, Akerstedt T, et al., 2005, Fatigue, sleepiness, and performance in simulated versus real driving conditions, *Sleep*, Vol. 28(12) pp. 1511e6.
- Pichel F, Zamarrón C, Magaña F, and Rodríguez J.R., 2006, Sustained attention measurements in obstructive sleep apnea and risk of traffic accidents, *Respir Med*, Vol. 100(6) pp. 1020e7.
- Puspasari, M., Iridiastadi, H., Sitalaksana, I., and Yassierli, 2016, Oculomotor Response in Measuring Driving Fatigue, *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineerin Management*.
- Reyner, L.A. et al., 2012, 'Post-lunch' sleepiness during prolonged, monotonous driving-effects of meal size, *Physiol. Behav.*, Vol. 105 (4) pp. 1088–1091.
- Sitalaksana, I., and Mahachandra, M., 2011, Effect of Auditory Response Test on Indonesian Drivers Alertness, *International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists 2011*, Hongkong.
- Thiffault, P., and Bergeron, J., 2003, Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 35 pp. 381–391.
- Valck E de, Quanten S, Cluydts R., and Berckmans D., 2006, Day versus night driving in real traffic and on a driving simulator during an 800 km all-highway drive, *Int J Veh Des*, Vol. 42(1e2) pp. 119e33.
- Zuraida, I., Iridiastadi, H., and Sitalaksana, I., 2016, Fatigue from Friving – a Comparison Between Morning and Afternoon Tasks, *Proceeding of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Kuala Lumpur, Malaysia.