

# FATIGUE RISK OF LONG-DISTANCE DRIVER AS THE IMPACT OF THE DURATION OF WORK

**Rida Zuraida**

Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, BINUS University  
Jl. KH. Syahdan no. 9, Palmerah, Jakarta Barat, Indonesia  
rzuraida@binus.ac.id

## ABSTRACT

*Studies on the driver's fatigue, must focus on at least two things: the time-of-day that affect by circadian factors, and time-on-task. This paper discusses the risk level of driver fatigue, which generally have to drive in a long duration or more than 4 hours. The risk of fatigue was assessed using Fatigue Likelihood Scoring (FLS) by Transport Canada. Based on interviews with 24 inter-city bus drivers, 18 of the 24 drivers have a very high risk of fatigue that characterized by FLS scores greater than 20, while the rest have a high risk driver that characterized by FLS value greater than 10. A high risk of chronic fatigue that experienced by most of drivers caused by working hours which is more than 36 hours in a week, the duration of the shift of greater than 8 hours a day, lack of time off, the amount hours of driving at night, and the amount of time off.*

**Keywords:** *fatigue, duration, driver's fatigue, fatigue likelihood scoring*

## ABSTRAK

*Kajian kelelahan pada pengemudi, haruslah memperhatikan paling tidak dua hal yaitu time-of-day yaitu faktor sirkadian, serta time on task atau durasi kerja. Paper ini membahas tingkat risiko kelelahan pengemudi jarak jauh yang umumnya memiliki durasi mengemudi yang lama atau lebih dari 4 jam. Risiko kelelahan dinilai menggunakan konsep fatigue likelihood scoring (FLS) yang dikeluarkan oleh transport Canada. Berdasarkan hasil wawancara dengan 24 pengemudi Bus antar kota antar provinsi (AKAP), 18 pengemudi dari 24 pengemudi memiliki risiko kelelahan yang sangat tinggi ditandai dengan skor FLS yang lebih besar dari 20, sedangkan 6 orang pengemudi berisiko tinggi yaitu ditandai dengan nilai FLS lebih besar dari 10. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa keduapuluh empat pengemudi ini memiliki risiko yang tinggi mengalami kelelahan kronis yang diakibatkan oleh total waktu kerja selama seminggu lebih dari 36 jam, durasi shift lebih dari 8 jam sehari, kurangnya waktu istirahat, jumlah mengemudi malam, dan jumlah waktu cuti yang minim.*

**Kata kunci:** *kelelahan, durasi kerja, kelelahan pengemudi, fatigue likelihood scoring*

## PENDAHULUAN

Transportasi darat merupakan salah satu infrastruktur utama bagi perekonomian di Indonesia. Kendaraan umum antar daerah ataupun dalam kota masih didominasi oleh bus dan minibus. Dominasi bus dan minibus ini belum Busa memberikan rasa aman bagi para pengguna kendaraan umum. Data yang dirilis oleh WHO (2013), menunjukkan pada tahun 2010 terjadi 1.24 juta kematian di dunia karena kecelakaan di jalan raya dan 50 juta lainnya mengalami luka. Jumlah ini tidak mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, tetapi sulit sekali menurunkan angka kecelakaan ini di dunia. Kematian yang disebabkan oleh kecelakaan di jalan raya ini terjadi pada 50% pengguna jalan raya yang bukan pengemudi mobil (seperti pejalan kaki, pengguna sepeda, pengguna sepeda motor). Korban meninggal paling banyak berjenis kelamin laki-laki (77%) dan berada pada usia 15-44 tahun atau berada pada usia produktif.

Di Indonesia, jumlah kematian paling banyak, dialami oleh pengemudi dan penumpang bus yaitu sebanyak 35%, pengendara dan pejalan kaki 21%, pengguna kendaraan roda dua atau roda 3 sebanyak 36%. Sisanya adalah pengguna sepeda, pengguna kendaraan roda empat, pengemudi truk dan lain-lain (WHO, 2013). Kerugian lain selain kehilangan nyawa adalah kerugian ekonomi (*economic lost*) yang cukup besar akibat efek domino dari kecelakaan tersebut. Kerugian ekonomi mencapai Rp 81 triliun lebih yang dihitung berdasarkan potensi kehilangan pendapatan para korban kecelakaan, perbaikan fasilitas infrastruktur yang rusak akibat kecelakaan, rusaknya sarana transportasi yang terlibat dalam kecelakaan, serta unsur lainnya.

Faktor manusia masih memegang peranan terbesar dalam kejadian kecelakaan lalu lintas. Evans (1991) menunjukkan bahwa faktor manusia berkontribusi sebesar 95% dan 94% berturut-turut pada kecelakaan yang terjadi di Inggris dan Amerika. Di Indonesia, diperkirakan faktor kesalahan manusia atau *human error* masih menempati urutan pertama penyebab terjadinya kecelakaan. National Highway Transportation Safety Board (NHTSA), menyatakan bahwa ada enam penyebab utama kecelakaan, yaitu pengemudi kehilangan konsentrasi (55%), lelah dan mengantuk (45%), dalam pengaruh obat-obatan atau alkohol (30%), kecepatan melebihi batas (30%), cuaca (15%), dan komponen yang mengalami kerusakan (10-14%).

Di Indonesia, transportasi darat untuk masyarakat didominasi oleh bus, baik itu yang melayani rute dalam kota maupun rute antar kota bahkan antar provinsi. Sedangkan lamanya waktu kerja seorang pengemudi bus, tidak ditentukan oleh jam kerja tetapi ditentukan oleh berapa kali putaran rute yang diselesaikan. Dalam kondisi jalan macet, jam kerja cenderung jauh lebih lama dibandingkan dalam kondisi sebaliknya. Dampaknya, pengemudi dapat mengalami kekurangan waktu istirahat yang diperlukan untuk memulihkan diri.

Williamson *et. al.* (2011), dalam *paper*-nya mengenai kelelahan dan keselamatan, menyatakan bahwa kelelahan dan risiko terjadinya insiden pada umumnya dipengaruhi oleh sirkadian ritme dan *time on task* (durasi kerja). Pengemudi seringkali harus memulai bekerja dengan durasi kerja yang sangat panjang sehingga harus terjaga lebih lama dari seharusnya. Williamson menyarankan untuk melihat pola dan risiko yang timbul pada pengemudi, perlu diperhatikan sumber-sumber kelelahan antara lain yang bersumber dari *time-of-day* dan *time on task*.

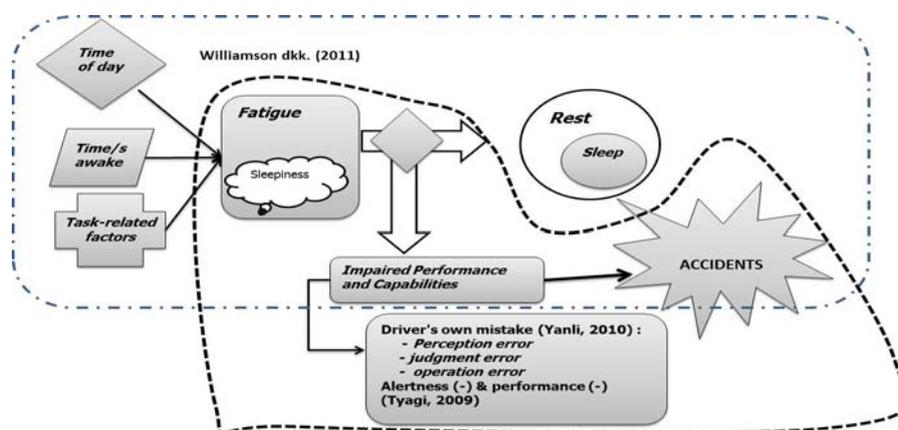
*Paper* ini bertujuan untuk melihat tingkat risiko kelelahan pengemudi jarak jauh dengan durasi kerja yang relatif panjang yaitu pengemudi Bus AKAP dengan memperhatikan lamanya durasi kerja dengan menggunakan konsep Fatigue Likelihood Scoring (FLS) sebagai salah satu metode untuk memetakan risiko kelelahan di area transportasi yang dikeluarkan oleh transportasi Kanada. Hasilnya diharapkan dapat memberikan gambaran resiko kelelahan pengemudi Bus jarak jauh yaitu antar kota antar provinsi (AKAP) terutama dari aspek jam kerja, sehingga menjadi masukan bagi penelitian mengenai kelelahan dan masukan bagi pengambil kebijakan (perusahaan dan pemerintah) dalam

mengatur beban kerja pengemudi. Pengaturan yang diharapkan adalah pengaturan yang dapat menurunkan risiko kelelahan pengemudi dan secara tidak langsung dapat menurunkan risiko kecelakaan yang mungkin terjadi di jalan raya akibat pengemudi mengalami kelelahan.

Dalam definisi kelelahan yang disampaikan oleh beberapa peneliti, kelelahan dikelompokkan menjadi kelelahan mental dan fisik (Lal dan Craig, 2001; Tanaka *et. al.*, 2009; Winwood *et. al.*, 2005). Kelelahan fisik, umumnya berkaitan dengan aktivitas yang memerlukan penerahan tenaga atau lebih sering dikaitkan dengan kelelahan otot. Sedangkan kelelahan mental mengacu pada apa yang dialami seseorang saat atau setelah melakukan aktivitas kognitif yang panjang (Boksem, *et. al.*, 2005; Marcora *et. al.*, 2009).

Kelelahan dapat terjadi karena beban kerja yang berlebihan dan ketidakteraturan dari hubungan siklus siang dan malam dalam kehidupan (Saito, 2009). Faktor yang mempengaruhi terjadinya kelelahan kerja antara lain pekerjaan yang monoton, intensitas dan durasi kerja di luar batas toleransi, lingkungan kerja, beban mental atau tanggung jawab, penyakit serta nutrisi yang tidak memadai (Desai & Haque, 2006). Ketika pengemudi telah mulai mengalami kelelahan, maka akan berdampak pada pengukuran subjektif (pengamatan kasat mata) maupun pengukuran objektif (tes menggunakan alat ukur untuk mengetahui perubahan keadaan tubuh). Tanda-tanda terjadinya kelelahan yang paling mudah diamati adalah bahasa tubuh yang ditunjukkan pengemudi, misalnya saja pengemudi mulai menguap serta merasakan kantuk, gelisah, melakukan gerakan-gerakan ringan untuk mengurangi rasa kantuk dan tingkat kewaspadaan terhadap lingkungan sekitar yang mulai menurun. Ketika tanda-tanda terjadi kelelahan mulai tampak, maka sebaiknya dilakukan proses *recovery* atau pemulihan sejenak agar kelelahan tidak menjadi semakin berlarut-larut dan berkepanjangan.

Williamson *et. al.*, (2011) secara tegas menyampaikan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara kelelahan dan risiko keselamatan dalam berbagai bidang pekerjaan. Keeratan hubungan ini karena kelelahan dapat menurunkan perhatian, pengabaian informasi, menurunkan kemampuan memberi respon, ataupun kemampuan menilai suatu kondisi, sehingga terjadi pengambilan keputusan yang kurang tepat. Jika hal ini terjadi dalam kondisi kerja yang beresiko maka dapat menjadi penyebab awal kecelakaan yang fatal (Tyagi *et. al.*, 2009; Yanli dan Wang, 2010). Kelelahan berat umumnya dialami pekerja dengan jam kerja yang panjang, pekerja dengan beban mental tinggi atau pekerja yang dituntut untuk memberikan atensi berkepanjangan dengan kecermatan tinggi. Kelelahan dapat berdampak terhadap keselamatan saat kebutuhan memulihkan diri tidak terpenuhi, sehingga dalam jangka panjang pekerja berada dalam situasi berisiko tinggi yang berkaitan dengan keselamatan diri dan orang di sekitar. Model kelelahan yang dijabarkan ini dapat digambarkan sebagai berikut pada Gambar 1:



Gambar 1 Model Hubungan Kelelahan dengan keselamatan (Williamson *et. al.*, 2011) dan jenis penurunan kinerja akibat kelelahan secara umum (Tyagi *et. al.*, 2009) dan pada pengemudi (Yanli dan Wang, 2010)

Kelelahan yang berkepanjangan akan menimbulkan hasil yang merugikan. Penurunan kinerja dan tingkat produktivitas pengemudi diakibatkan oleh keterlambatan waktu untuk mencapai suatu jarak tempuh tertentu. Pada keadaan bugar, pengemudi mampu mencapai jarak tempuh yang sama dengan waktu yang lebih singkat bila dibandingkan dengan mengemudi dalam keadaan lelah. Hal paling fatal yang dapat terjadi pada pengemudi yang mengalami kelelahan adalah kecelakaan lalu lintas.

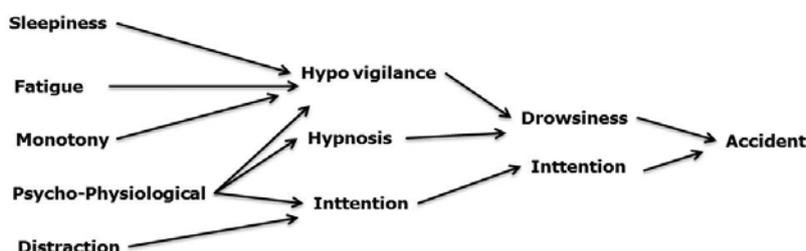
Berbagai studi yang mengkonfirmasi dampak kelelahan terhadap peningkatan resiko keselamatan antara lain disampaikan oleh Lamond dan Dawson (1999), yang menyatakan bahwa saat seseorang yang mengalami kelelahan pada tingkat moderat akibat terjaga lebih dari 20 jam, akan mengalami penurunan kinerja yang setara dengan seseorang yang memiliki kandungan alkohol dalam darahnya sekitar 0,10%. Pada persentase ini seseorang tidak lagi diizinkan untuk mengemudi, bekerja ataupun mengoperasikan peralatan yang berbahaya. Studi lain dilakukan Steege dan Nussbaum (2013) pada perawat dan mereka menyimpulkan bahwa kelelahan fisik dan mental memiliki dampak negatif terhadap kinerja perawat. Sedangkan studi pada pekerja konstruksi di Amerika, hasilnya menunjukkan bahwa jam kerja paling tidak 12 jam sehari berkontribusi terhadap peningkatan risiko kecelakaan sekitar 37% (Dembe *et. al.*, 2005). Hasil penelitian lain yang mengkonfirmasi dari sisi yang berbeda, yaitu Atack *et. al.* (2003) menyampaikan bahwa pengurangan waktu kerja per hari justru meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja, hasil ini didasarkan pada sensus terhadap 1880 perusahaan manufaktur di Amerika.

Laporan ataupun hasil penelitian mengenai investigasi kelelahan dan dampaknya paling banyak dapat ditemui di bidang transportasi, salah satunya transportasi darat. Transportasi publik darat di berbagai negara berkembang termasuk Indonesia didominasi oleh transportasi yang menggunakan jalan raya, seperti bus dibandingkan dengan moda lainnya. Profesi pengemudi umumnya memiliki jam mengemudi yang panjang (misalnya pengemudi taksi, bus, atau travel), dan rasa lelah dan kantuk selama mengemudi menjadi pendorong utama dalam penurunan performansi (Ting, Hwang, Doong, & Jeng, 2008). Kelelahan dan kantuk pengemudi ini menjadi penyebab utama kecelakaan di jalan raya (Baulk *et. al.*, 2008; Hanowski *et. al.*, 2003; Sang dan Li, 2012; Smolensky *et. al.*, 2011; Ting *et. al.*, 2008). Salah satu penelitian di China, menyebutkan bahwa sekitar 15% kecelakaan di jalan raya disebabkan oleh kelelahan pengemudi dan umumnya terjadi pada kendaraan komersil jarak jauh (Wang dan Pei, 2014). Kelelahan juga dinyatakan berkontribusi sebanyak 12% -20% terhadap timbulnya kecelakaan (Horne dan Reyner, 1995; MacLean *et. al.*, 2003; Dingus *et. al.*, 2006). Pada pengemudi muda di New Zealand, terjadi sekitar 4% kecelakaan akibat kelelahan (Weiss *et. al.*, 2014).

Di Indonesia sendiri, berdasarkan laporan yang disampaikan melalui media masa, kecelakaan akibat kelelahan dan kantuk pengemudi tercatat sebanyak 682 kejadian pada musim mudik tahun 2013, dan 1.225 pada musim mudik tahun 2012. Di Indonesia, kelelahan pada pekerjaan mengemudi di jalan raya, diperkirakan disebabkan jam kerja yang panjang karena jauhnya jarak tempuh dan tingkat kemacetan yang mengakibatkan waktu perjalanan menjadi lebih lama. Lamanya waktu mengemudi berpengaruh terhadap kemampuan pengemudi, yang ditunjukkan oleh hasil penelitian bahwa pengemudi yang bertugas 10-19 jam mengalami peningkatan jumlah *line crossing* lebih banyak 40%- 100% dibandingkan dengan yang mengemudi kurang dari 10 jam (Dembe *et. al.*, 2005, dan Philip *et. al.*, 2005).

Tyagi *et. al.*, (2009) dan Yanli dan Wang (2010) menyampaikan kelelahan akan mendorong penurunan kewaspadaan, pengabaian informasi yang diterima, dan kemampuan menilai suatu kondisi serta pengambilan keputusan. Pada model yang disampaikan Desai dan Haque (2006), pengabaian informasi disebut sebagai *inattention*, tetapi *inattention* ini disebabkan oleh *distraction* atau pengalihan perhatian. Sedangkan kelelahan, kantuk, dan kondisi monoton lebih mendorong terjadinya penurunan kewaspadaan dan menimbulkan kantuk. Keterkaitan antara kelelahan dan keselamatan dalam konteks pekerjaan mengemudi salah satunya disampaikan oleh Desai dan Haque (2006), yaitu *drowsiness* (kondisi menjelang jatuh tertidur) dan *inattention* (kurangnya perhatian). Kedua kondisi

dapat disebabkan oleh: (1) *Fatigue* atau kelelahan. (2) *Sleepiness* yaitu kondisi tubuh yang sangat membutuhkan tidur. (3) Lingkungan yang monoton. (4) Kondisi psikologis dan fisiologis tubuh, yang dapat digambarkan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2 Faktor yang Mempengaruhi Penurunan Kemampuan dan Penilaian pada Pengemudi yang Meningkatkan Risiko Terjadinya Kecelakaan (Desai dan Haque, 2005)

Horrey *et. al.*, (2011) menyampaikan bahwa kelelahan dan tidak cukup tidur berpengaruh terhadap penurunan kemampuan mengemudi yang akan menyebabkan pengemudi mengantuk saat bertugas, sehingga membahayakan keselamatan di jalan raya. Meskipun terdapat keterkaitan yang erat antara kelelahan dan keselamatan berkendara, tetapi pemahaman bagaimana kelelahan dan kantuk menjadi penyebab utama dalam kecelakaan lalu lintas masih memerlukan penelitian karena sampai saat ini belum adanya alat yang relatif praktis, valid dan andal untuk mengukur kantuk dan kelelahan.

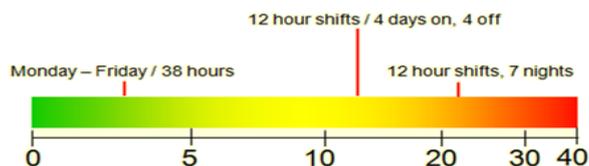
Berbagai penelitian belum memperlihatkan hasil yang secara tegas menyatakan kapan kelelahan dapat mempengaruhi kemampuan seseorang dan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan (Horrey *et. al.*, 2011). Saat ini, studi mengenai kelelahan pada pekerjaan mengemudi dalam durasi panjang masih sangat minim, meskipun penelitian untuk yang berdurasi pendek pun masih belum banyak. Kondisi di lapangan, layanan transportasi publik mengikuti kebutuhan masyarakat meskipun oleh pemerintah dibatasi total jumlah jam kerja adalah 8 jam sehari. Pada prakteknya, sangat mungkin terjadi seorang pengemudi bekerja lebih dari waktu yang diperbolehkan. Sehingga penelitian mengenai kelelahan berkaitan dengan durasi mengemudi (*time on task*) akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman kelelahan pengemudi.

Fatigue Likelihood Scoring (FLS) merupakan metode penilaian untuk tingkat kelelahan pekerja yang dipengaruhi oleh jadwal pekerjaannya. FLS merupakan *tool* yang digunakan sebagai kontrol level 1 untuk Fatigue Risk Management System yang dikembangkan oleh Transport Canada, dimana dalam kontrol level 1 ini berkaitan dengan *sleep opportunity* yang diperoleh pekerja dengan jadwal kerja yang ada sekarang (Transport Canada, 2011).

Tabel 1 Perhitungan Skor dengan Metode FLS

<b>FLS Matrix for Work Schedules</b>					
<b>Score</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
a) Total hours per 7 days	< 36 hours	36.1 – 43.9	44 – 47.9	48 – 54.9	55+
b) Maximum shift duration	< 8 hours	8.1 – 9.9	10 – 11.9	12 – 13.9	14+
c) Minimum short break duration	>16 hours	15.9 - 13	12.9 - 10	9.9 - 8	< 8
d) Maximum nightworkper 7 days	0 hours	0.1 - 8	8.1 - 16	16.1 - 24	> 24
e) Long break frequency	> 1 in 7 days	≤ 1 in 7 days	≤ 1 in 14 days	≤ 1 in 21 days	≤ 1 in 28 days

Sumber: (Transport Canada, 2011)



Sumber: (Transport Canada, 2011)

Gambar 3 Fatigue Likelihood Score

## METODE

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan teknik wawancara sebagai metoda pengumpulan data, yaitu mewawancarai sekitar 24 pengemudi Bus AKAP. Wawancara dilakukan dipandu daftar pertanyaan terstruktur untuk memperoleh informasi yang diharapkan, sehingga dapat dihitung tingkat risiko kelelahan pengemudi. Pertanyaan disusun berdasarkan konsep Fatigue Likelihood Scoring yaitu terdiri dari lima item pertanyaan yang menanyakan tentang total waktu kerja selama seminggu dalam jam, durasi *shift* per hari dalam jam, kurangnya waktu istirahat, jumlah mengemudi malam, dan jumlah waktu cuti yang diperoleh.

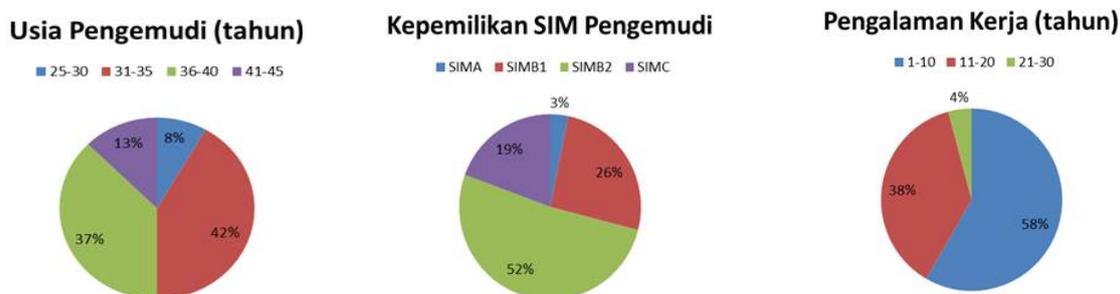
Hasil wawancara kemudian ditabulasikan dan dinilai berdasarkan pengelompokan resiko dengan konsep *likelihood scoring*. Hasilnya dipetakan dalam peta risiko dan dianalisis untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan resiko kelelahan pengemudi. Berikut adalah tabel operasional penelitiannya:

Tabel 2 Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi	AlatUkur	Cara Ukur	HasilUkur	Skala
Faktor yang berhubungan dengan pekerjaan (Transport Canada, 2011)	Risiko kelelahan yang mungkin berdasarkan konsep Fatigue Likelihood Scoring	FLS kuesioner	Wawancara berstruktur	- Total jam kerja per 7 hari	Ordinal
				- Durasi shift maksimum	
				- Durasi antar shift minimum	
				- Durasi kerja malam maksimum per 7 hari	
				- Frekuensi hari libur	

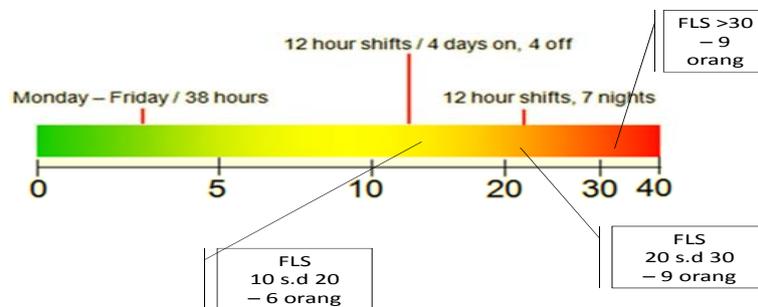
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data yang dikumpulkan kemudian diolah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Gambar berikut adalah karakteristik dari responden penelitian ini:



Gambar 4 Karakteristik Responden

Sedangkan hasil wawancara untuk melihat tingkat risiko kelelahan pengemudi, dapat dilihat pada peta FLS yang terlihat pada gambar selanjutnya. Risiko ini diperoleh dengan menggunakan tabel FLS, dan menjumlahkan nilai risiko FLS yang dialami oleh setiap pengemudi.



Gambar 5 Pemetaan berdasarkan FLS

Dilihat dari hasil wawancara, jumlah waktu kerja dalam seminggu serta kurangnya waktu istirahat adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap risiko kelelahan pengemudi. Hal ini dapat dipahami bahwa *time on task* pengemudi sangat lama yang mengakibatkan pengemudi harus terus memaksakan diri bertugas. Hasilnya pengemudi mengalami kelelahan kronis, dan untuk memulihkan diri menjadi bugar kembali akan memerlukan waktu yang relatif tidak sebentar. Hasilnya menunjukkan skor signifikan meningkat setelah pengemudi melakukan pekerjaannya, atau dapat dikatakan setelah bertugas, pengemudi benar-benar membutuhkan istirahat berupa tidur sebelum dapat melakukan tugasnya kembali.

Penelitian juga melakukan pengukuran terhadap persepsi tingkat kelelahan menggunakan *Analogue Fatigue Scale* dengan skala 1 sampai 10, yaitu 1 untuk kondisi segar bugar dan 10 untuk kondisi sangat lelah dan benar-benar harus berhenti bekerja. Hasilnya diperoleh bahwa tidak ada atau 0% pengemudi yang merasa tingkat kelelehannya berada pada level 1 maupun 2, 37% pengemudi merasa tingkat kelelehannya berada pada level 3, 38% pengemudi merasa tingkat kelelehannya berada pada level 4, 25% pengemudi merasa tingkat kelelehannya berada pada level 5, dan tidak ada atau 0% pengemudi yang merasa tingkat kelelehannya berada pada level 6 maupun 7. Sehingga dapat disimpulkan dengan kondisi kerja yang sekarang, pengemudi paling tinggi merasakan kelelahan pada level 5 dari skala 1 sampai dengan 10. Hal ini sedikit kontradiktif dengan penilaian risiko kelelahan berdasarkan konsep FLS, tetapi hal ini masih dapat dijelaskan yaitu kemungkinan pengemudi merasa sudah biasa dengan kondisi kerja sehingga tidak menyadari bahwa kelelahan yang dialaminya sudah kronis. Dapat dikatakan bahwa pengemudi yang menjadi responden menilai kemampuannya untuk meneruskan bertugas melebihi kemampuan yang sebenarnya atau terlalu optimis.

Kondisi kontradiktif ini juga mungkin dapat dijelaskan berdasarkan wawancara dengan responden mengenai kebiasaan yang dilakukan saat merasa lelah dan cara mengatasinya. Kebiasaan yang dilakukan para pengemudi untuk mengatasinya antara lain beristirahat berupa tidur di *pool*/terminal (46%), pulang ke rumah untuk istirahat dan tidur (25%), meminum *energy drink* atau kopi (17%), istirahat tanpa tidur (12%). Hasil wawancara ini menunjukkan bahwa pengemudi memiliki kesadaran untuk beristirahat saat badan telah lelah. Penyediaan tempat istirahat di *pool* ataupun di terminal yang layak dan nyaman, akan sangat membantu untuk meminimalkan resiko kelelahan kronis pada pengemudi dan dampaknya terhadap kinerja pengemudi.

## SIMPULAN

Durasi waktu kerja berpengaruh terhadap kelelahan, sebab semakin lama durasi waktu kerja maka kesempatan pekerja beristirahat untuk memulihkan diri semakin kecil. Hal ini dialami pengemudi Bus AKAP yang berdasarkan wawancara cenderung memiliki durasi kerja yang panjang, waktu istirahat yang relatif sedikit dan waktu tidur yang terbatas. Sebagai pengemudi profesional, yang sudah merasa mampu mengelola diri dalam bekerja termasuk mengelola kelelahan, dan pengemudi cenderung menyempatkan diri beristirahat jika merasa perlu. Tetapi para pengemudi seringkali tetap harus bertugas dikarenakan tuntutan pekerjaan. Melihat bahwa resiko kelelahan pengemudi AKAP cenderung sangat tinggi berdasarkan konsep FLS, maka sangat disarankan agar dilakukan evaluasi ulang oleh pemerintah mengenai kondisi pengemudi Bus berkaitan dengan durasi bertugas dan fasilitas yang tersedia agar pengemudi memiliki waktu istirahat yang cukup, tempat yang memadai dan nyaman untuk beristirahat, sebelum kembali bertugas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atack, J., Bateman, F., Margo, R.A. (2003). Productivity in manufacturing and the length of the working day: evidence from the 1880 census of manufactures. *Explorations in Economic History*, 40(2):170-194.
- Baulk S.D., Biggs, S.N., Reid, K.J., van den Heuvel C.J., Dawson D. (2008). Chasing the silver bullet: measuring driver fatigue using simple and complex tasks. *Accidents Analysis and Prevention*, 40: 396-402.
- Boksem, Maarten A. S., Meijman, T. F., Lorist, Monicque M. (2005). Effects of mental fatigue on attention: an ERP study. *Cognitive Brain Research*, 25: 107-116.
- Dembe, A. E., Erickson J. B., Delbos R. G., Banks S. M. (2005). The impact of overtime and long hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occupational Environment Medicine*, 62: 588-597
- Desai, A. V., Haque, M. A. (2006). Vigilance monitoring for operator safety: a simulation study on highway driving, *Journal of Safety Research*, 37: 139-147.
- Dingus, T.A., Klauer, S. G., Neale, V. L., Petersen A., Lee, S. E., Sudweeks, J., Perez, M. A., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta S., Bucher, C., Doerzaph, Z. R., Jemerland, J., Knippling, R. R. (2006). The 100-car naturalistic driving study, phase II-result of the 100-car field experiment. *Report no. DOT HS 810 593*. National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC.
- Evans, L. (1991). *Traffic Safety*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Hanowski, R. J., Wierwille W. W., Dingus, T. A. (2003). An on-road study to investigasi fatigue in local/short haul trucking. *Accident Analysis and Prevention*, 35: 153-160.
- Horne, J. A., Reyner, L. A. (1995). Falling asleep at the wheel. *Report TRL 168*. Crowthorne: Transport Research Laboratory.
- Horrey W. J., Noy Y. I., Folkard S., Stephen M. P., Howarth H. D., Courtney T. K. (2011). Research needs and opportunities for reducing the adverse safety consequences of fatigue. *Accident Analysis and Prevention*, 43: 591-594

- Lal, S. K., Craig, A. (2001). A critical review of psychophysiology of driver's fatigue. *Biological Psychology*, 55: 173-194.
- Lamond N., Dawson, D. (1999). Quantifying the performance impairment associated with fatigue. *Journal Sleep Research* 8: 255-262.
- MacLean, A., Davies, D., Thiele, K. (2003). The hazards and prevention of driving while sleepy. *Sleep Medicine Reviews*, 7: 507-521.
- Marcora, Samuele M., Staiano, W., Manning, V. (2009). Mental Fatigue impairs physical performance in humans. *Journal Application Physiologi*, 106: 857-864.
- Philip, P., Sagaspe, P., Moore, N., Taillard, J., Charles, A., Guilleminault, C. (2005). Fatigue, Sleep Restriction and Driving Performance. *Accident Analysis and Prevention*, 37: 473-478.
- Sang, Y., Li, J. (2012). Research on Beijing Bus Driver Psychology Fatigue Evaluation. *Procedia Engineering*, 43: 443-448.
- Smolensky, M. H., Milia, L. D., Ohayon, M. M., Philip, P. (2011). Sleep Disorder, medical conditions, and road accident risk. *Accident Analysis and Prevention*, 43: 533-548
- Saito, K. (1999). Measurement of Fatigue in Industries. *Industrial Health*, 37: 134-142.
- Steege, L. M. B, Nussabaum, M. A. (2013). Dimension of fatigue as predictors of Performance: A structural Equation Modelling Approach among Registered Nurses, *IIE Transaction on Occupational Ergonomics and Human Factors*: 16-30.
- Tanaka M., Shigihara Y., Funakura M., Kanai, E., Watanabe, Y. (2012). Fatigue-Associated Alterations of Cognitive Function and Electroencephalographic Power Densities. *PLoS One*, 7(4):1-5.
- Ting, P. H., Hwang, J. R., Doong, J. L., Jeng, M. C. (2008). Driver Fatigue and highway driving: A simulator study. *Physiology and Behavior*, 94: 448-453.
- Transport Canada. (2011). Chapter 6 Level 2 Controls Assessing Actual Sleep. Diakses pada 20 Juni 2013, dari Transport Canada: <http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/page-6113.htm>
- Tyagi R., Shen, K., Shao, S., Li, X. (2009). A novel auditory working-memory vigilance task for mental fatigue assment. *Safety Science*, 47: 967-972.
- Wang L., Pei, Y. (2014). The Impact of continuous driving time and ret time on commercial drivers' driving performance and recovery. *Journal of Safety Research*, 50: 11-15.
- Weiss, H. B., Kaplan, S., Prato, C. G., (2014) Analysis of factors associated with injury severity in crashes involving young New Zealand drivers. *Accidents Analysis and Prevention*, 65: 142-155
- Winwood, P. C, Winefield, A. H., Dawson D., Lushington, K. (2005). Development and validation of a Scale to Measure Work-Related Fatigue and Recovery: The Occupational Fatigue Exhaustion/Recovery Scale (OFER). *American College of Occupational and Environmental Medicine*: 594-606.

- 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
- World Health Organization. (2013). *World report on road traffic injury prevention*. Geneva: WHO Press
- Yanli M. A., Lou, Y., Wang, Y. (2010). Road Traffic Accidents Model and Its Application Based on Driver's self-mistakes. *Journal of Transportation System Engineering and Information Technology*, 10(4): 101-105.