

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, akan diberikan kesimpulan dan saran atas hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan akan menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan di awal penelitian. Saran akan ditujukan untuk penelitian-penelitian ke depannya.

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, berikut merupakan kesimpulan yang dapat ditarik:

1. Dengan nilai $\alpha=0,05$, kualitas tidur dan kondisi jalan berpengaruh terhadap tingkat kantuk dan tingkat kewaspadaan pengemudi yang mengalami kekurangan tidur. Interaksi antar faktor kualitas tidur dan kondisi jalan tidak berpengaruh terhadap tingkat kantuk dan tingkat kewaspadaan pengemudi yang mengalami kekurangan tidur.
2. Pengemudi yang mengalami kekurangan tidur dengan kualitas tidur buruk dan berkendara pada kondisi jalan monoton disarankan beristirahat setelah 1 jam. Pengemudi yang mengalami kekurangan tidur dengan kualitas tidur buruk dan berkendara pada kondisi jalan dinamis disarankan beristirahat setelah 1,5 jam. Pengemudi yang mengalami kekurangan tidur dengan kualitas tidur baik dan berkendara pada kondisi jalan monoton disarankan beristirahat setelah 1,5 jam. Pengemudi yang mengalami kekurangan tidur dengan kualitas tidur baik dan berkendara pada kondisi jalan dinamis disarankan beristirahat setelah 1 jam 45 menit.

V.2 Saran

Saran ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk penelitian selanjutnya. Berikut merupakan beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Menentukan waktu istirahat dengan mempertimbangkan faktor kualitas tidur dan ritme sirkadian.

2. Menentukan waktu istirahat bagi pengemudi dengan mempertimbangkan kualitas tidur dan waktu keterjagaan
3. Menentukan waktu istirahat bagi pengemudi yang cukup tidur sehari sebelumnya dengan memperhatikan kualitas tidur dan kondisi jalan
4. Menentukan durasi istirahat bagi pengemudi yang mengalami kekurangan tidur dengan memperhatikan kualitas tidur dan kondisi jalan

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlstrom, C., Nyström, M., Holmqvist, K., Fors, C., Sandberg, D., Anund, A., Kecklund, G., dan Åkerstedt, T. (2013). *Fit-for-duty test for estimation of drivers' sleepiness level: Eye movements improve the sleep/wake predictor. Transportation Research Part C*, 26, 20-32.
- Akerstedt, T., Anund, A., Axelsson, J., dan Kecklund, G. (2014). *Subjective sleepiness is a sensitive indicator of insufficient sleep and impaired waking function. Journal of Sleep Research*, 23, 242-254. doi: 10.1111/jsr.12158
- Badan Pusat Statistik. (2016). Jumlah Kecelakaan, Korban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi yang Diderita Tahun 1992-2016. Diunduh dari <http://www.bps.go.id/linkTabelDinamis/view/id/1134>. Diakses pada tanggal 3 Februari 2018.
- Brookhuis, K.A., dan Waard, D. (2010). *Monitoring drivers' mental workload in driving simulators using physiological measures. Accident Analysis and Prevention*, 42, 898–903. doi:10.1016/j.aap.2009.06.001
- Cheng, S., Lee, H., Shu, C., dan Hsu, H. (2007). *Electroencephalographic Study of Mental Fatigue in Visual Display Terminal Tasks. Journal of Medical and Biological Engineering*, 27(3), 124–131.
- Chompu-inwai, R. dan Yajom, K. (2010). *Impact of Work-Rest Period on Mental Fatigue in Inspection Task with Microscope: Case Study of Hard Disk Drive Component Manufacturing Company. Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010 Vol III, IMECS 2010*.
- Correa, A.G., Orosco, L., dan Laciari, E. (2014). *Automatic detection of drowsiness in EEG records based on multimodal analysis. Medical Engineering dan Physics*, 36,244-249.
- Damarany, P. (2012). Analisis Hubungan Faktor Internal dan Eksternal dengan Tingkat Kantuk (Sleepiness) dan Kelelahan (Fatigue) pada Pengemudi Dump Truck PT. X Distrik KCMB Tahun 2012. *Tesis Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia. Jakarta*.

- Database Komite Nasional Keselamatan Transportasi. (2016). Data Investigasi Kecelakaan LLAJ Tahun 2010-2016, Jakarta: Media Release KNKT.
- Davranche, K. dan Pichon. Aurelien (2005). *Critical Flicker Frequency Threshold Increment After An Exhausting Exercise*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(4), 515-520. doi:10.1123/jsep.27.4.515.
- Dawson, D., dan McCulloch, K. (2005). *Managing fatigue: It's about sleep*. *Sleep Medicine Reviews*, 9, 365–380.
- Dawson, D., Searle, A. K., dan Paterson, J. L. (2014). *Look before you (s)leep: Evaluating the use of fatigue detection technologies within a fatigue risk management system for the road transport industry*. *Sleep Medicine Reviews*, 18, 141-152. doi:10.1016/j.smr.2013.03.003.
- Dinges, D. F. (1995). An overview of sleepiness and accidents. *Journal of Sleep Research*, 4, 4-14. doi:10.1111/j.1365-2869.1995.tb00220.x
- Dinges, D. F., Rogers, N. L., dan Baynard, M. D. (2005). *Chronic Sleep Deprivation*.
- Djaja, S., Widyastuti, R., Tobing, K., Lasut, D., dan Irianto, J. (2016). Gambaran Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Tahun 2010-2014. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 15, 30-42. doi:10.22435/jek.v15i1.4436.30-42
- Djamal, E. C., Tjokronegoro, H. A., dan Soegijanto. (2005). *The use of Wavelet Power Spectrum for Detection and Identification of Thinking-Induced EEG Signals*. *Majalah IPTEK*, 16(1), 12-21.
- Fadhilah, D.N. (2017). Penentuan Suhu Ruang Kemudi Bagi Pengemudi yang Kekurangan Tidur Kronis Berdasarkan Pengukuran Tingkat Kantuk. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Ferdinand, R. (2016). Penentuan Suhu Ruang Kemudi dengan Memperhatikan Variabel Kondisi Pengemudi yang Kekurangan Tidur dan Kondisi Jalan. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Ferdinand, R., Karim, R.B., Manik, S.R., dan Meilitha, J. (2016). *User Guide EEG dan Matlab*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Gastaldi, M., Rossi, R., dan Gecchele, G. (2014). *Effects of driver task-related fatigue on driving performance*. *Social and Behavioral Sciences*, 111, 955-964. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.130.
- Gharagozlou, F., Mazloumi, A., Saraji, G.N., Nahvi, A., Ashouri, M., dan Mozaffari, H. (2015). *Correlation between Driver Subjective Fatigue and*

- Bus Lateral Position in a Driving Simulator. Electronic Physician*, 7(4), 1196-1204. doi: 10.14661/2015.1196-1204
- Goswami, M., Pandi-Perumal, S.R., dan Thorpy, M.J.(2010). *Narcolepsy : A Clinical Guide*. New York : Humana Press
- Hartley, L.R., Penna, F., Corry, A., dan Feyer, A.M. (1996). *Comprehensive Review of Fatigue Research*. Sydney : Institute for Research in Safety dan Transport
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Hillard, P. J. A., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donn'ell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. J., Setters, B., Vitiello, M. V., dan Ware, J. C. (2015). *National Sleep Foundation's Update Sleep Duration Recommendations: Final Report. Sleep Health*, 1(4), 233-243. doi:10.1016/j.jsmc.2013.04.001.
- Irawati, E. (2017). Usulan Saat Istirahat Bagi Pengemudi yang Kekurangan Tidur Kronis pada Jalan Monoton dengan Memperhatikan Tipe Sirkadian. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Ikushima, Y., Yabuuchi, H., Morishita, J., dan Honda, H. (2013). *Analysis of Dominant Factors Affecting Fatigue Caused by Soft-Copy Reading. Acad Radiol* 2013 (20): 1448-1456.
- Jap, B. T., Lal, S., Fischer, P., dan Bekiaris, E. (2009). *Using EEG spectral components to assess algorithms for detecting fatigue. Expert System with Applications*, 36, 2352-2359. doi:10.1016/j.eswa.2007.12.043.
- Johnson, R. R., Popovic, D. P., Olmstead, R. E., Stikic, M., Levendowski, D. J., dan Berka, C. (2011). *Drowsiness/alertness algorithm development and validation using synchronized EEG and cognitive performance to individualize a generalized model. Biological Psychology*, 87, 241-250. doi:10.1016/j.biopsycho.2011.03.003.
- Kaida, K., Takahashi, M., Åkerstedt, T., Nakata, A., Otsuka, Y., Haratani, T., dan Fukasawa, K. (2006). *Validation of the Karolinska sleepiness scale against performance and EEG variables. Clinical Neurophysiology*, 117, 1574-1581. doi:10.1016/j.clinph.2006.03.011.

- Karim, R.B. (2016). Penentuan Saat Istirahat di Jalan Monoton Dengan Memerhatikan Tipe Sirkadian Ketika Pengemudi Kekurangan Tidur. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2002). Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1405/MENKES/SK/XI/2002.
- Kremelberg, D. (2010). *Practical Statistics: A Quick and Easy Guide*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Komada, Y., Asaoka, S., Abe, T., dan Inoue, Y. (2013). *Short sleep duration, sleep disorders, and traffic accidents. IATSS Research, 37, 1-7.*
- Korlantas POLRI. (2015). Jenis Cidera. Diunduh dari <http://korlantas-irms.info/graph/ageInjuryData>. Diakses tanggal 3 Februari 2017.
- Lafayette Instrument. (2014). *Flicker Fusion User Instructions*. Diunduh dari <http://lafayettelifesciences.com/products/flicker-fusion>. Diakses pada tanggal 5 Maret 2018.
- Lal, S. K. L dan Craig, A. (2001). *A critical review of the psychophysiology of driver fatigue. Biological Psychology, 55, 173-194.*
- Lal, S. K. L. (2001). *The Psychophysiology of Driver Fatigue/Drowsiness: Electroencephalography, Electro-oculogram, Electrocardigram, and Psychological Effects*. Sydney: UTS.
- Larue, G. S., Rakotonirainy, A., dan Pettitt, A. N. (2011). *Driving performance impairments due to hypovigilance on monotonous roads. Accident Analysis and Prevention, 43, 2037-2046. doi:10.1016/j.aap.2011.05.023.*
- Louis, V. (2017). Penentuan Batas Nilai Parameter Kecepatan Reaksi Pada PVT untuk Pengujian Kebugaran Kerja. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Luczak, A. dan Sobolewski, A. (2000). *The Relationship Between Critical Fusion Frequency (CFFF) and Temperamental Characteristics. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics 2000, Vol. 6, No. 4, 493-505.*
- Manik, S.R. (2016). Penentuan Suhu Ruang Kemudi Untuk Pengemudi Yang Sudah Terjaga Sepanjang Hari Dengan Memerhatikan Kondisi Jalan. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.

- Martin, D., W. (2008). *Doing Psychology Experiment. 7th Edition*. North Carolina : North Carolina State University.
- Maxwell, S. E., dan Delaney, H. D. (2004). *Designing Experiments and Analyzing Data. A Model Comparison Perspective. Second Edition*. London : Mahwah, New Jersey.
- Meilitha, J. (2016). *Penentuan Saat Istirahat yang Memerhatikan Tipe Sirkadian dan Keterjagaan Pengemudi pada Kondisi Jalan Monoton*. Skripsi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2002). *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja*. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1405/MENKES/SK/XI/2002.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 111 Tahun 2015.
- Min, J., Wang, P., dan Hu, J. (2017). Driver fatigue detection through multiple entropy fusion analysis in an EEG-based system. *Plos One*. doi: 10.6084/m9.figshare.5202751
- Montgomery, D.C. (2012). *Design and Analysis of Experiments*. Eighth Edition. New York: *John Wiley & Sons, Inc*.
- Montgomery, D.C. dan Runger, G. C. (2011). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. Fifth Edition. New York: *John Wiley & Sons, Inc*.
- Noy, Y.I., Horrey, W.J., Popkin, S.M., Folkard, S., Howarth, H.D., dan Courtney, T.K. (2011). *Future directions in fatigue and safety research. Accident Analysis and Prevention*. 43, 495–497.
- Nunez, I. M. B. (2010). *EEG Artifact Detection*. Prague : *Department of Cybernetics Czech Technical University*.
- Ohayon, M., Wickwire, E.M., Hirshkowitz, M., Albert, S.M., Avidan, A., Daly, F.J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G., Rawding, R., Scheer, F.A., Somers, V., dan Vitiello, M.V. (2017). National Sleep Foundation Sleep Quality Recommendations: First Report. *Sleep Health*, 3(1), 6-19. doi: 10.1016/j.sleh.2016.11.006

- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta
- Prabaswara, S. (2013). Studi Kelelahan Dalam Aktivitas Mengemudi Berdurasi Panjang. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Razali, N.M. dan Wah, Y.B. (2011). *Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests. Journal of Statistical Modeling and Analytics* , 2(1), 21-33.
- Salib, Y., Plourde, G., Alloul, K., Provost, A., dan Moore, A. (1992). *Measuring Recovery From General Anaesthesia Using Critical Flicker Frequency : A Comparison Of Two Methods. Canadian Journal Of Anaesthesia*, 39(10), 1045-1050. doi: 10.1007/BF03008373
- Sandberg, D., Anund, A., Fors, C., Kecklund, G., Karlsson, J.G., Wahde, M., dan Akerstedt, T. (2011). *The Characteristics of Sleepiness During Real Driving at Night-A Study of Driving Performance, Physiology, and Subjective Experience. Sleep*, 34(10), 1317-1325. doi: 10.5665/sleep.1270
- Sarwono, J. (2006). Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sathyanarayana, A., Joty, A., dan Fernandez-Luque, L. (2016). *Sleep Quality Prediction From Wearable Data Using Deep Learning. JMIR Mhealth Uhealth*, 2016; 4(4) : E130.
- Sawyer, S. F. (2013). Analysis of Variance: The Fundamental Concepts. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. Vol. 17. Issue 2. 27E-38E.
- Schrauf, M., Simon, M., Schmidt, Eike, dan Kincses, W. (2011). *Assessing Drivers' Fatigue State Under Real Traffic Conditions Using Eeg Alpha Spindles. PROCEEDINGS of the Sixth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design*.doi: 10.17077/drivingassessment.1374
- Smith, A. (2002). *Effects of caffeine on human behavior. Food and Chemical Toxicology*,40, 1243-1255
- Soehodho, S. (2009). *Road Accidents In Indonesia. IATSS Research*, 33(2), 122-124.

- Stutts, J. C., Wilkins, J. W., Osberg, J. S., dan Vaughn, B. V. (2003). *Driver risk factors for sleep-related crashes. Accident Analysis and Prevention*, 35, 321-331.
- Suresh, K.P. dan Chandrashekara, S. (2012). *Sample Size Estimation and Power Analysis for Clinical Research Studies. Journal of Human Reproductive Sciences*, 5(1), 7-13. doi: 10.4103/0974-1208.97779
- Thackray, R.I., Touchstone, R.M. (1985). *The Effect of Visual Taskload on Critical Flicker Frequency (CFF) Change During Performance of a Complex Monitoring Task*. Washington, D.C. : U.S. Dept. of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Aviation Medicine ; Springfield, Va. : National Technical Information Service
- Thiffault, P. dan Bergeron, J. (2003). *Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study. Accident Analysis and Prevention*, 35, 381-391.
- Tuck. (2018). *Stages of Sleep and Sleep Cycles*. Diunduh dari <https://www.tuck.com/stages>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2018.
- WHO. (2004). *World Report on Road Traffic Injury Prevention*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2015). *Global Status Report On Road Safety 2015*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Williamson, A., Lombardi, D., Folkard, S., Stutts, J., Courtney, T., dan ga, J. (2011). The link between fatigue and safety. *Accident Analysis and Prevention*, 43, 498–515. doi:10.1016/j.aap.2009.11.011.
- Wilson, S., Benjamin, K., dan Sreenivasan, B. (2003). *An Evaluation of the Sensitivity of The Critical Flicker Fusion (CFF) Test to the Neurobehavioural Effects of Alcohol. Health and Safety Laboratory*.
- Wu, H.C. (2012). *Visual Fatigue and Performances for the 40-min Mixed Visual/Work with a Projected Screeen*. Taiwan : Chaoyang University of Technology
- Yuanyuan, P. (2005). *Development of EEG Method for Mental Fatigue Measurement*. Thesis. Singapore : National University of Singapore
- Zambotti, M. D., Baker, F. C., Willoughby, A. R., Godino, J. G., Wing, D., Patrick, K., dan Colrain, I. M. (2016). *Measures of sleep and cardiac functioning during sleep using a multi-sensory commercially-available wristband in*

adolescents. *Physiology and Behavior*, 158, 143-149.

doi:10.1016/j.physbeh.2016.03.006

Zhao, C., Zheng, C. Zhao, M., dan Liu, J. (2010). *Physiological Assessment of Driving Mental Fatigue Using Wavelet Packet Energy and Random Forests*. *American Journal of Biomedical Sciences*, 2(3), 262-274. doi: 10.5099/aj100300262.

Zhuang, T., Zhao, H., dan Tang, Z. (2009). *Study of Brainwave Entrainment Based on EEG Brain Dynamics*. *Computer and Information Science*, 2(2), 80-86.