

Decision Support System Assessment Of Truck Driver Work Mental Load in Giwangan Market Area, Yogyakarta Using NASA-TLX

Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Beban Mental Kerja Supir Truk di Area Pasar Giwangan Yogyakarta Menggunakan NASA-TLX

Riani Nurdin¹, Bagus Wahyu Utomo¹, Harliyus Agustian²

¹ Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

Kompleks Kampus Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Daerah Istimewa Yogyakarta. 55198

² Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

Kompleks Kampus Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Daerah Istimewa Yogyakarta. 55198

email : baguswahyu@itda.ac.id

doi : <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.6383>

Received: 17th December 2021; Revised: 20th December 2021; Accepted: 5th January 2022;

Available online: 15th June 2022; Published regularly: June 2022

ABSTRACT

Traditional markets in Indonesia experienced a decline in performance from 2002 to 2013. The sales value in 2002 was 74.8%, in 2005 the sales value of traditional markets was 67.6%, then in 2011, it was 55.8%. Giwangan Market is the largest traditional market in Yogyakarta Province. However, many traditional markets have the inadequate infrastructure, both in terms of cleanliness and tidiness of their market locations, which is detrimental to truck drivers in these markets. Research proves that driver fatigue is the cause of road accidents by 30%. Regarding the mental workload measurement, the subjective measure of workload is easy to give and has high judgment ability because the size is independent of the task. The Decision Support System model can provide input to the Giwangan Market manager to show the mental workload scale of truck drivers using the NASA-TLX (Task Load Index) Scale approach, the most widely used subjective scale, by asking participants to give separate ratings on the mental command sub-scale demand, physical demand, temporal demand, own performance, effort, and frustration level. The results of this study indicate that the NASA-TLX score in making decisions in assessing the mental workload is in accordance with the interpretation of the score. The UI dialog capacity matches the data processing needs and displays accurate information. Information requirements are displayed in detail and have an integrated subsystem.

Keywords: Truck Driver; Mental Workload; Decision Support System

ABSTRAK

Pasar tradisional di Indonesia mengalami penurunan kinerja sebagaimana sejak tahun 2002 hingga 2013. Nilai penjualan tahun 2002 sebesar 74,8%, tahun 2005 nilai penjualan pasar tradisional sebesar 67,6%, kemudian tahun 2011 sebesar 55,8%. Pasar Giwangan adalah pasar tradisional terbesar di Provinsi Yogyakarta. Namun, banyak dari pasar tradisional memiliki infrastruktur yang kurang memadai baik dari kebersihan maupun kerapian lokasi pasar nya yang merugikan supir truk di pasar tersebut. Penelitian membuktikan bahwa kelelahan pengemudi adalah penyebab kecelakaan di jalan raya sebesar 30%. Mengenai pengukuran beban kerja mental, ukuran subyektif dari beban kerja mudah diberikan dan memiliki kemampuan penilaian yang tinggi karena pengukurannya tidak tergantung pada tugas. Model Sistem Pendukung Keputusan dapat memberikan masukan kepada pengelola Pasar Giwangan untuk menunjukkan skala beban kerja mental pengemudi truk dengan pendekatan Skala NASA-TLX (Task Load Index), skala subyektif yang paling banyak digunakan dengan meminta peserta untuk memberikan peringkat terpisah pada sub-skala perintah mental demand, physical

demand, temporal demand, own performance, effort, dan frustration level. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Skor NASA-TLX dalam mengambil keputusan dalam menilai beban mental kerja sudah sesuai dengan interpretasi skor. Kapasitas dialog UI sesuai dengan kebutuhan pengolahan data dan menampilkan informasi akurat. Kebutuhan informasi ditampilkan dengan rinci dan memiliki subsistem yang terintegrasi.

Kata Kunci: *Pengemudi Truk; Beban Kerja Mental; Sistem Pendukung Keputusan*

1. PENDAHULUAN

Pasar tradisional di Indonesia mengalami penurunan kinerja sebagaimana sejak tahun 2002 hingga 2013. Nilai penjualan pada tahun 2002 sebesar 74,8%, pada tahun 2005 nilai penjualan pasar tradisional sebesar 67,6%, kemudian pada tahun 2011 sebesar 55,8% (Global Agriculture Information Network, 2013).

Pasar Giwangan adalah pasar tradisional terbesar di area di Provinsi Yogyakarta yang berlokasi di Kel. Giwangan, Kec. Umbulharjo, Yogyakarta. Sayur – sayuran dan buah – buahan adalah produk utama yang di jual belikan di pasar giwangan. Namun, banyak dari pasar tradisional memiliki infrasutruktur yang kurang memadai baik dari segi kebersihan maupun kerap89ihan lokasi pasar nya (Priyono, 2013), (Prabowo dkk, 2015), (Susilowati, 2014).

Kelelahan pengemudi telah diidentifikasi secara empiris sebagai faktor utama dalam kecelakaan kendaraan (Chen et al, 2014), (Bener et al, 2017), (Huang et al, 2018), (Stern et al, 2019). Bowman et al (2012), membuktikan bahwa kelelahan pengemudi adalah penyebab kecelakaan di jalan raya sebesar 30%. Sistem Pendukung Keputusan membantu memastikan pengemudi truk mendapatkan istirahat yang memadai dan melakukan operasi yang aman (Min & Melachrinoudis, 2016) dengan pengaturan jadwal rute dan tugas pengiriman, sehingga dapat mengurangi faktor kelelahan yang dialami pengemudi yang disebabkan beban kerja mental pengemudi (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016), (Bowden & Ragsdale, 2016), (Li et al, 2018), (Zheng et al, 2019). Mengenai pengukuran beban kerja mental, ukuran subyektif dari beban kerja mudah diberikan dan memiliki kemampuan penilaian yang tinggi karena pengukurannya tidak tergantung pada tugas (Casali & Wierwille, 1983).

Pengukuran beban kerja mental dirancang dalam model Sistem Pendukung Keputusan

(SPK) yang dapat memberikan masukan kepada pengelola Pasar Giwangan yang dapat menunjukkan skala beban kerja mental pengemudi truk dengan pendekatan Skala NASA-TLX (Task Load Index), yang dikembangkan oleh Hart dan Staveland (1988), dimana skala subyektif yang paling banyak digunakan dengan meminta peserta untuk memberikan peringkat terpisah pada sub-skala perintah mental demand, physical demand, temporal demand, own performance, effort, dan frustration level. Hal ini akan berguna untuk dapat membedakan antara tugas-tugas dalam hal subskala spesifik tersebut (Tsang & Velazquez, 1996).

2. METODE

Obyek dari penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang terdapat di Area Pasar Giwangan Yogyakarta, dengan subyeknya (Responden) yaitu Pengemudi Truk yang bekerja di area Pasar Giwangan Yogyakarta. Hal ini untuk melihat kategori beban mental yang berpengaruh terhadap pekerjaannya masing-masing. Serta untuk melihat bagaimana cara meningkatkan produktivitasnya.

Identifikasi masalah ini dilakukan untuk melihat akar dari masalah yang sedang terjadi. Observasi Studi literature digunakan untuk melihat kajian, penelitian terdahulu maupun sumber referensi yang dapat digunakan peneliti dalam mengerjakan penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan dengan metode NASA TLX yang sudah memiliki kategori tersendiri dalam menilai beban mental kerja.

Metode NASA TLX digunakan untuk menganalisis beban mental kerja yang dihadapi oleh pekerja. Hancock dan Meshkati (1988) menjelaskan bahwa ada 6 indikator dalam melakukan metode NASA TLX, yaitu:

a. Mental Demand

Rating : rendah, tinggi

Keterangan : besarnya aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah pekerjaan

- tersebut termasuk sulit, sederhana ataukah kompleks.
- b. Physical Demand (PD)
Rating : rendah, tinggi
Keterangan: jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan oleh pekerja (misalkan menarik, mendorong, memutar, dan sebagainya).
 - c. Temporal Demand (TD)
Rating : rendah, tinggi
Keterangan: tekanan waktu yang dirasakan selama pekerjaan tersebut berlangsung. Apakah pekerjaan tersebut dapat dikerjakan dengan perlahan, atau cepat sehingga terasa melelahkan.
 - d. Performance (P)
Rating : tidak tepat, sempurna
Keterangan : Keberhasilan pekerja dalam melakukan tugasnya dan bagaimana kepuasan terhadap hasil pekerjaannya.
 - e. Frustration Level (FL)
Rating : rendah, tinggi
Keterangan : seberapa banyak pekerja merasa tidak aman, putus asa, tersinggung, ataupun terganggu saat mengerjakan tugasnya.
 - f. Effort (EF)
Rating : rendah, tinggi
Keterangan : banyaknya kerja keras yang dibutuhkan pekerja untuk mencapai tingkat performansi yang dibutuhkan.

Pengolahan data dilakukan untuk menentukan nilai beban kerja mental masing-masing laboran dan admin program studi dengan metode NASA TLX dan uji Statistik. Pengolahan data menggunakan perhitungan NASA TLX adalah sebagai berikut (hancock dan Meshkati, 1988):

- a. Pembobotan
Responden diminta memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan

	MD	PD	TD	P	EF	FR
MD						
PD						
TD						
P						
EF						
FR						

Gambar 1. Perbandingan Indikator

- sehingga menimbulkan beban kerja mental. Pemilihan indicator tersebut menggunakan perbandingan berpasangan pada Gambar 1.
- b. Rating
Responden diminta memberikan rating terhadap keenam indicator beban mental. Rating yang diberikan bersifat subjektif tergantung dari pilihan responden sesuai dengan yang dirasakannya, ditunjukkan pada Gambar 2.
 - c. Nilai Produk
Mengalikan rating dengan bobot factor untuk masing-masing indicator. Produk = rating x bobot factor
 - d. Weighted Workload (WWL)
WWL diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk
 - e. Rata-rata WWL
Membagi jumlah nilai WWL dengan nilai 15. Nilai tersebut adalah jumlah bobot total dari perbandingan berpasangan.

NASA Task Load Index

Hart and Staveland's NASA Task Load Index (TLX) method assesses work load on five 7-point scales. Increments of high, medium and low estimates for each point result in 21 gradations on the scales.

Name	Task	Date
Mental Demand How mentally demanding was the task?		
Physical Demand How physically demanding was the task?		
Temporal Demand How hurried or rushed was the pace of the task?		
Performance How successful were you in accomplishing what you were asked to do?		
Effort How hard did you have to work to accomplish your level of performance?		
Frustration How insecure, discouraged, irritated, stressed, and annoyed were you?		

Gambar 2. Rating NASA TLX (Sumber: Hancock dan Meshkati, 1988)

- f. Interpretasi skor
Hart dan Staveland (1981) didalam Hancock dan Meshkati (1988) menjelaskan bahwa skor beban kerja yang diperoleh dibagi menjadi lima bagian, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor NASA TLX

Golongan Beban Kerja	Nilai
Rendah	0-9
Sedang	10-29
Agak Tinggi	30-49
Tinggi	50-79
Sangat Tinggi	80-100

Perancangan antarmuka SPK penilaian Beban Kerja bertujuan agar dapat memudahkan dalam implementasi ke dalam sistem. Perancangan dalam sistem ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu perancangan inputan data, proses dan hasil akhir.

Perancangan penginputan data sangat diperlukan sebagai inputan awal dalam proses perhitungan NASA-TLX, data pengemudi yang

sudah masuk akan dijadikan sebagai responden. Dalam perancangan form penginputan data ada beberapa komponen yang diperlukan yaitu nama pengemudi truk, ditunjukkan pada Gambar 3.

Perancangan rating scales dibuat seperti task bar dengan menampilkan angka yang merupakan angka berkelipatan 5 dari angka 1..100, sesuai dengan standar scales di NAXA-TLX, ditunjukkan pada Gambar 4.

Pembuatan indikator penilaian diukur dengan membuat perbandingan antar indikator dengan melihat indikator yang paling signifikan dan berpengaruh terhadap beban kerja pengemudi, dalam perancangan form ditampilkan dua indikator yang akan saling dibandingkan dengan indikator lainnya, pada Gambar 5.

Perancangan hasil naxa-tlx menampilkan data penilaian semua indikator dan bobot indikator dan hasil rating scales, pada Gambar 6.

Interpretasi score digunakan untuk mempermudah dalam mengetahui tingkatan beban kerja pengemudi truk, ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 3. Perancangan form input data

Gambar 4. Perancangan form rating scales

Gambar 5. Perancangan form perbandingan variable

Demand	Rating	Weight	Product	Product sum	Total weights	Rounded TLX score
Mental demand						
Physical demand						
Temporal demand						
Performance						
Effort						
Frustration						

Gambar 6. Perancangan hasil Rounded TLX

Responden	Rounded TLX Scores	Interpretasi skor

Gambar 7. Perancangan Interpretasi score

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi pada penginputan data pengemudi truk, yang masuk ke pasar Giwangan untuk dilakukan penghitungan pada proses NASA-TLX. Dari data lapangan didapatkan 10 pengemudi yang sering masuk ke wilayah pasar Giwangan. Penambahan data pengemudi truk yang ditunjukkan pada Gambar 8. dan akan dilanjutkan dengan melakukan perhitungan rating scales untuk setiap pengemudi truk.

Rating Scales dilakukan untuk menginputkan penilaian yang diberikan kepada pengemudi truk dengan menilai 6 indikator penilaian yaitu mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort

and frustration. Penilaian dilakukan dengan memberikan nilai rating dari 1,5,10 dan seterusnya seperti yang terlihat pada Gambar 9., setiap penilaian akan dilakukan untuk setiap indikator.

Proses perbandingan indikator untuk memberikan nilai bobot untuk setiap indikator beban mental kerja untuk setiap pengemudi truk. Pemberian bobot dilakukan dengan cara membandingkan antar indikator yang dapat memberikan beban kerja yang mempengaruhi secara signifikan terhadap kinerja pengemudi truk. Perbandingan indikator dilakukan sebanyak 15 kali, dimana 1 (satu) indikator dibandingkan dengan 5 (lima) indikator lainnya. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.

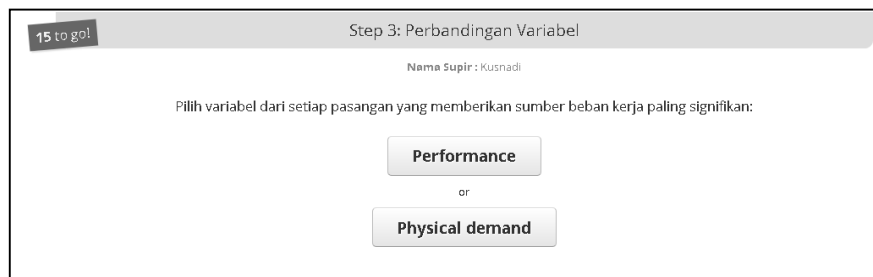
Proses perhitungan didapatkan dengan mengalikan nilai rating dengan bobot untuk setiap indikator penilaian, sehingga didapatkan rounded TLX score dari total keseluruhan dibagi dengan total bobot seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11. Hasil data keseluruhan untuk nilai TLX Score dapat dilihat di Tabel 2 dengan Mental Demand (MD), Physical Demand (PD),

Temporal Demand (TD), Performance (P), Effort (E) dan Frustration (FR).

Interpretasi nilai dari TLX Score didapatkan berdasarkan data di Tabel 1, sehingga menghasilkan hasil akhir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.

Gambar 8. Penginputan data pengemudi truk

Gambar 9. Penilaian rating scales



15 to go!

Step 3: Perbandingan Variabel

Nama Supir : Kusnadi

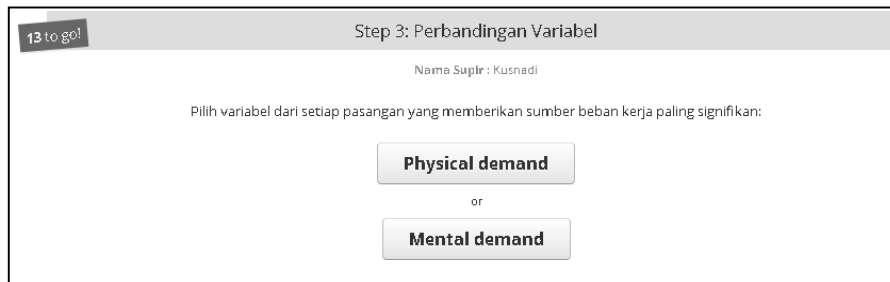
Pilih variabel dari setiap pasangan yang memberikan sumber beban kerja paling signifikan:

Performance

or

Physical demand

(a)



13 to go!

Step 3: Perbandingan Variabel

Nama Supir : Kusnadi

Pilih variabel dari setiap pasangan yang memberikan sumber beban kerja paling signifikan:

Physical demand

or

Mental demand

(b)

Gambar 10. Perbandingan indikator penilaian (a) *Performance or Physical demand*, (b) *Physical demand or mental demand*

Sistem Pendukung Keputusan dalam Penilaian Beban Mental Kerja Supir Truk dengan pendekatan NASA-TLX			
Step 4: Hasil perhitungan rating scale dan Bobot			
Nama Supir : Musamin			
Indikator Penilaian	Rating	Bobot	Hasil (Rating * Bobot)
Mental demand	91	3	273
Physical demand	81	5	405
Temporal demand	100	1	100
Performance	91	2	182
Effort	100	4	400
Frustration	81	0	0
Total			1360
Total Bobot			15
Rounded TLX score			91

Gambar 11. Round TLX Score

Tabel 2. Hasil Round TLX Score

Resp.	MD	PD	TD	P	E	FR	Total	Round TLX Score
R1	350	50	320	200	270	0	1190	79.33
R2	400	0	90	160	320	30	1000	66.67
R3	320	300	100	100	500	0	1320	88
R4	50	320	140	360	360	0	1230	82
R5	160	60	450	140	270	0	1080	72
R6	250	50	30	270	90	0	690	46
R7	300	50	0	300	200	0	850	56.67
R8	273	405	100	182	400	0	1360	91
R9	320	180	210	200	60	60	1030	68.67
R10	480	50	400	90	300	0	1320	88
Avg.	290.3	146.5	184	200.2	277	9	1107	73.834

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan dalam menentukan beban mental kerja pengemudi truk dengan menggunakan pendekatan Skor NASA-TLX menunjukkan bahwa ada 4 pengemudi yang memiliki beban mental kerja yang sangat tinggi dengan rounded tlx score diantara 80-100 dan interpretasi tinggi ada 5 pengemudi truk dengan rounded tlx score diantara 50-79 dan 1

pengemudi memiliki interpretasi agak tinggi dengan rounded tlx score diantara 30 – 49.

Indikator yang paling mempengaruhi adalah Mental Demand (MD) memiliki nilai paling besar yaitu bernilai 290.3, sedangkan untuk nilai paling kecil diperoleh Frustration (FR) dengan nilai 9. Hal ini dikarenakan nilai Performance (P) dirasa baik karena memiliki nilai tidak terlalu besar, yaitu 200.2.

Sistem Pendukung Keputusan dalam Penilaian Beban Mental Kerja Supir Truk dengan pendekatan NASA-TLX		
Interpretasi Nilai Beban Mental Kerja Supir truk		
Responden	Rounded TLX Scores	Interpretasi skor
Musamin	91	Sangat Tinggi
Nur Ichsan	88	Sangat Tinggi
Herman	88	Sangat Tinggi
Tomo	82	Sangat Tinggi
Kusnadi	79.33	Tinggi
Fausi	72	Tinggi
Kamio	68.67	Tinggi
Listyo	66.67	Tinggi
Puryadi	56.67	Tinggi
Abdurrahman	46	Agak Tinggi

Gambar 12. Interpretasi nilai

Analisis terhadap setiap kategori NASA-TLX, dijabarkan sebagai berikut:

a. Mental Demand (MD)

Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata mental demand untuk teknisi sebesar 290.3. Hal ini dapat terjadi karena pekerjaan driver truk membutuhkan aktivitas mental dan perseptual yang cukup besar dalam melihat kondisi jalan area Pasar Giwangan, mengingat waktu yang paling baik untuk masuk ke area Pasar dan mencari lahan untuk melakukan pekerjaan bongkar muat barang.

b. Physical Demand (PD)

Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata physical demand untuk teknisi sebesar 146.5. Hal ini dapat diartikan karena driver truk memiliki pekerjaan yang mengharuskan banyak melakukan aktifitas fisik ketika memasuki area Pasar Giwangan.

c. Temporal Demand (TD)

Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata temporal demand untuk driver truk sebesar 184. Hal ini dapat terjadi karena seorang driver truk dituntut untuk mengantarkan barang seperti buah dan sayur secepat mungkin. Hal ini terjadi karena jika buah dan sayur terlalu lama berada di atas truk, maka kualitas buah dan sayur tersebut akan mengalami penurunan.

d. Performance (P)

Berdasarkan hasil rata-rata beban setiap kategori didapat nilai rata-rata performance untuk driver truk sebesar 200.2. Hal ini menggambarkan bahwa driver truk belum cukup puas dengan hasil pekerjaannya. Driver truk yang akan melakukan pekerjaan bongkar muat di area Pasar Giwangan merasakan bahwa hasil dari pekerjaannya sering di luar dari target, seperti antrian yang cukup lama ketika akan masuk ke area Pasar Giwangan sehingga sering mengalami keterlambatan waktu bongkar muat buah dan sayur.



e. Frustration Level (FR)

Berdasarkan hasil rata-rata setiap kategori didapat nilai rata-rata frustration level untuk teknisi sebesar 9. Hal ini dapat terjadi karena driver truk area Pasar Giwangan dalam pekerjaannya kadang terganggu dan merasa kurang aman ketika sedang mengantri dan akan melakukan bongkar muat di lokasi yang tidak seharusnya di Pasar Giwangan. Nilai Frustration Level (FR) merupakan nilai terkecil di bandingkan kategori lain.

f. Effort (EF)

Berdasarkan hasil rata-rata setiap kategori didapat nilai rata-rata effort untuk driver truk sebesar 277. Hal ini dapat terjadi karena pekerjaan driver truk dituntut untuk mengantarkan buah dan sayur dengan hati-hati, secepat mungkin, dan biaya operasional serendah mungkin. Namun kondisi jalan di area Pasar Giwangan kurang mendukung untuk melakukan hal tersebut. Sehingga effort yang digunakan sangatlah besar.

Hasil Analisa terhadap kategori NASA-TLX sudah sesuai antara perhitungan manual dengan program Sistem Pengambilan Keputusan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pendekatan Skor NASA-TLX dalam mengambil keputusan dalam beban menilai beban mental kerja para pengemudi truk di area Pasar Giwangan Yogyakarta sudah sesuai dengan interpretasi dari skor yang muncul.
2. Kapasitas dialog pada user interface sudah sesuai dengan kebutuhan pengolahan data dan menampilkan informasi yang akurat.
3. Kebutuhan informasi ditampilkan dengan rinci dan memiliki subsistem yang saling terintegrasi dengan baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto dan pihak-pihak yang telah membantu keberhasilan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bener, A., Yildirim, E., Özkan, T., & Lajunen, T. (2017). Driver sleepiness, fatigue, careless behavior and risk of motor vehicle crash and injury: Population

based case and control study. *Journal of Traffic and Transportation engineering (English edition)*, 4(5), 496-502.

Bowden, Z. E., & Ragsdale, C. T. (2018). The truck driver scheduling problem with fatigue monitoring. *Decision Support Systems*, 110, 20-31.

Bowman, D. S., Schaudt, W. A., & Hanowski, R. J. (2012). Advances in drowsy driver assistance systems through data fusion. *Handbook of intelligent vehicles*, 2, 895-909.

Casali, J. G., & Wierwille, W. W. (1983). A comparison of rating scale, secondary-task, physiological, and primary-task workload estimation techniques in a simulated flight task emphasizing communications load. *Human factors*, 25(6), 623-641.

Chen, C., & Xie, Y. (2014). The impacts of multiple rest-break periods on commercial truck driver's crash risk. *Journal of safety research*, 48, 87-93.

Fraser, T. M. (1992). *Stres & Kepuasan Kerja*, Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.

Global Agriculture Information Network., 2013, USDA Foreign Agriculture Service, GAIN Report Number: ID1358.

Hancock, P. A., & Meshkati, N. (Eds.). (1988). *Human mental workload* (pp. 139-183). Amsterdam: North-Holland.

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In *Advances in psychology* (Vol. 52, pp. 139-183). North-Holland.

Huang, H., Peng, Y., Wang, J., Luo, Q., & Li, X. (2018). Interactive risk analysis on crash injury severity at a mountainous freeway with tunnel groups in China. *Accident Analysis & Prevention*, 111, 56-62.

Li, J., Du, J., & Li, L. (2018, October). Optimization of vehicle routing problem with fatigue driving based on genetic algorithm. In *Proceedings of the 2018 Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems* (pp. 37-42).

Min, H., & Melachrinoudis, E. (2016). A model-based decision support system for solving vehicle routing and driver scheduling problems under hours of service regulations. *International Journal of*



- Logistics Research and Applications, 19(4), 256-277.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). Commercial motor vehicle driver fatigue, long-term health, and highway safety: research needs. National Academies Press.
- Prabowo, F. S., & Rahadi, R. A. (2015). David vs. Goliath: Uncovering The Future of Traditional Markets in Indonesia. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(5), 28-28.
- Priyono, M. M. (2013). Analysis of Traditional Market Development Strategy in The District Sidoarjo. *IOSR Journal of Business and Management*.
- Stern, H. S., Blower, D., Cohen, M. L., Czeisler, C. A., Dinges, D. F., Greenhouse, J. B., ... & Wegman, D. H. (2019). Data and methods for studying commercial motor vehicle driver fatigue, highway safety and long-term driver health. *Accident Analysis & Prevention*, 126, 37-42.
- Susilowati, K. D. S. (2014). The Impacts of modern market to traditional traders (a case in Malang City-Indonesia). *International Journal of Technical Research and Applications*, 2, 38-44.
- Tsang, P. S., & Velazquez, V. L. (1996). Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, 39(3), 358-381.
- Zheng, Y., Ma, Y., Guo, L., Cheng, J., & Zhang, Y. (2019). Crash involvement and risky riding behaviors among delivery riders in China: the role of working conditions. *Transportation research record*, 2673(4), 1011-1022.