



**Ranah Research**

E-ISSN: 2655-0865

**Journal of Multidisciplinary Research and Development**

082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>



DOI: <https://doi.org/10.38035/rj.v8i4>

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **Analisis Faktor Human Error terhadap Peluang Terjadinya Kecelakaan pada Pengemudi Bus Menggunakan Pendekatan Human Factors Analysis and Classification System**

**Eva Nursifa Fauziah Suwandi<sup>1</sup>, Bambang Suhardi<sup>2</sup>, Etika Muslimah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Department Industrial Engineering, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, [evanursifa12@gmail.com](mailto:evanursifa12@gmail.com)

<sup>2</sup>Faculty of Engineering, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, [bambangsuwardi@staff.uns.ac.id](mailto:bambangsuwardi@staff.uns.ac.id)

<sup>3</sup>Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, [em236@ums.ac.id](mailto:em236@ums.ac.id)

Corresponding Author: [evanursifa12@gmail.com](mailto:evanursifa12@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract:** *Bus accidents remain one of the major road transportation safety issues in Indonesia, with human factors being the dominant cause of traffic accidents. Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) and Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) bus drivers face various operational conditions that may lead to human error and increase the risk of accidents. Therefore, it is necessary to identify the human error factors that contribute to accidents to support efforts to improve bus transportation safety. This study aims to identify human error factors based on the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) framework and to analyze the influence of these factors on the likelihood of accidents among bus drivers. This study employed a quantitative approach involving 85 AKAP and AKDP bus drivers at Tirtonadi Terminal. Data was collected using an HFACS-based questionnaire covering four levels: Unsafe Acts, Preconditions for Unsafe Acts, Unsafe Supervision, and Organizational Influences. Construct validity was assessed using Exploratory Factor Analysis (EFA), reliability was tested using Cronbach's Alpha, and the influence of the factors was analyzed using binary logistic regression. The EFA results showed that the research instrument formed four factors consistent with the HFACS framework, with 18 items meeting the validity and reliability criteria. The logistic regression results indicated that the Unsafe Acts factor had a significant effect on bus drivers' accident history ( $p = 0.025$ ), whereas the Preconditions for Unsafe Acts, Unsafe Supervision, and Organizational Influences factors did not have a significant effect. These findings suggest that factors related to drivers' actions and behaviors while driving contribute the most to accident risk. The results of this study are expected to serve as a basis for bus operators and regulators in developing strategies to improve bus operational safety.*

**Keyword:** *Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), human error, bus accidents, Exploratory Factor Analysis (EFA), binary logistic regression.*

**Abstrak:** Kecelakaan bus masih menjadi salah satu permasalahan keselamatan transportasi darat di Indonesia, dengan faktor manusia sebagai penyebab dominan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Pengemudi bus Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) dan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) menghadapi berbagai kondisi operasional yang berpotensi menimbulkan human error dan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu, identifikasi faktor-faktor human error yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan untuk mendukung upaya peningkatan keselamatan transportasi bus diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor human error berdasarkan kerangka Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) serta menganalisis pengaruh faktor tersebut terhadap peluang terjadinya kecelakaan pada pengemudi bus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melibatkan 85 pengemudi bus AKAP dan AKDP di Terminal Tirtonadi. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner berbasis HFACS yang mencakup empat level, yaitu Unsafe Acts, Preconditions for Unsafe Acts, Unsafe Supervision, dan Organizational Influences. Validitas konstruk diuji menggunakan Exploratory Factor Analysis (EFA), reliabilitas diuji menggunakan Cronbach's Alpha, dan analisis pengaruh faktor dilakukan menggunakan regresi logistik biner. Hasil EFA menunjukkan bahwa instrumen penelitian membentuk empat faktor yang sesuai dengan kerangka HFACS dengan 18 item yang memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Hasil regresi logistik menunjukkan bahwa faktor Unsafe Acts berpengaruh signifikan terhadap riwayat kecelakaan pengemudi bus ( $p = 0,025$ ), sedangkan faktor Preconditions for Unsafe Acts, Unsafe Supervision, dan Organizational Influences tidak berpengaruh signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor yang berkaitan dengan tindakan dan perilaku pengemudi selama mengemudi memiliki kontribusi terbesar terhadap risiko kecelakaan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan otobus dan regulator dalam menyusun strategi peningkatan keselamatan operasional bus.

**Kata Kunci:** *Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), human error, kecelakaan bus, Exploratory Factor Analysis (EFA), analisis logistik biner.*

## PENDAHULUAN

Transportasi bus merupakan salah satu moda transportasi darat yang memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat di Indonesia. Meningkatnya jumlah pengguna transportasi bus menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap layanan transportasi yang aman, nyaman, dan efisien semakin tinggi. Namun demikian, keselamatan transportasi bus masih menjadi tantangan yang perlu mendapat perhatian. Data Kementerian Perhubungan menunjukkan bahwa bus menyumbang sekitar 8% dari total kecelakaan pada seluruh jenis transportasi. Pada tahun 2023 tercatat 1.124 kecelakaan bus dengan 543 korban meninggal dunia, sedangkan pada periode Januari–September 2024 terjadi 866 kecelakaan dengan 431 korban meninggal dunia (Perhubungan 2024). Kecelakaan bus tidak hanya menimbulkan kerugian materi, tetapi juga menyebabkan korban jiwa dan cedera yang berdampak pada keselamatan publik. Berdasarkan data Korlantas Polri, sekitar 61% kecelakaan lalu lintas di Indonesia disebabkan oleh faktor manusia, sementara faktor prasarana dan lingkungan berkontribusi sebesar 30%, serta faktor kendaraan sebesar 9% (Komite Nasional Keselamatan Transportasi 2024). Faktor manusia mencakup berbagai aspek seperti perilaku, kondisi fisik dan psikologis, kemampuan pengambilan keputusan, serta tingkat kewaspadaan pengemudi selama berkendara (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia 2009).

Pengemudi bus memegang peran penting dalam keselamatan operasional transportasi (Puriningsih et al. 2023). Penelitian ini berfokus pada pengemudi bus dengan layanan AKAP dan AKDP karena karakteristik operasional AKAP dan AKDP berpotensi meningkatkan risiko human error. Pengemudi bus AKAP menghadapi perjalanan jarak jauh dengan durasi kerja

yang panjang (Lasulika, Jusuf, and Mahdang 2025). Sedangkan pengemudi bus AKDP beroperasi pada kondisi lalu lintas yang lebih dinamis (Rahmadani, Yoni, and Nugroho 2026). Kondisi tersebut dapat memengaruhi konsentrasi, persepsi, dan pengambilan keputusan pengemudi sehingga meningkatkan risiko kecelakaan. Analisis kecelakaan tidak hanya difokuskan pada kesalahan individu, tetapi juga pada faktor lain yang mendasarinya, seperti kondisi kerja, pengawasan, dan kebijakan organisasi (Sova et al. 2026). Salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis faktor manusia adalah Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) (Shappell and Wiegmann 2014). Metode ini mengelompokkan faktor penyebab kecelakaan ke dalam empat tingkatan, yaitu Organizational Influences, Unsafe Supervision, Preconditions for Unsafe Acts, dan Unsafe Acts, sehingga memungkinkan identifikasi faktor penyebab kecelakaan secara lebih sistematis dan komprehensif (Puriningsih et al. 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor human error yang terbentuk berdasarkan indikator HFACS pada pengemudi bus khususnya AKAP dan AKDP menggunakan Exploratory Factor Analysis (EFA). Selain itu, penelitian ini menganalisis hubungan antara faktor-faktor human error dengan riwayat kecelakaan pengemudi bus, menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap peluang terjadinya kecelakaan menggunakan analisis regresi logistik biner, serta menyusun rekomendasi perbaikan guna meningkatkan keselamatan operasional transportasi bus.

## METODE

Pendekatan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor human error dan menganalisis hubungannya dengan riwayat kecelakaan pengemudi bus berdasar pada kerangka *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS). Penelitian dilakukan pada pengemudi bus Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) dan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) yang beroperasi di Terminal Tirtonadi, Surakarta. Populasi penelitian adalah seluruh pengemudi bus AKAP dan AKDP di Terminal Tirtonadi sebanyak 560 orang. Lokasi penelitian ditetapkan di Terminal Tirtonadi, Surakarta, karena terminal ini merupakan salah satu pusat operasional angkutan antarkota yang melayani bus AKAP dan AKDP dengan aktivitas yang tinggi, sehingga dinilai representatif sebagai lokasi pengambilan data penelitian (Ditjen 2023)(Rahmadani, Yoni, and Nugroho 2026). Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (*error tolerance*) sebesar 10% sebagai berikut (Apriani, Buchari, and Kadarsa 2020).

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

dimana:

n = Ukuran sampel yang akan dihitung

N = Jumlah total populasi

e = Tingkat kesalahan (*margin of error*) yang bisa ditoleransi

Tingkat kesalahan (e) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 10%. Perhitungan jumlah sampel sebagai berikut.

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1+N(e)^2} \\ n &= \frac{560}{1+560(0,10)^2} \\ n &= \frac{560}{1+560(0,01)} \\ n &= \frac{560}{1+5,6} = \frac{560}{6,6} \\ n &= 84,85 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh jumlah 84,85 dibulatkan menjadi 85 responden yang akan terlibat. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu pengemudi bus AKAP dan AKDP yang bersedia menjadi responden penelitian. Instrumen penelitian berupa kuesioner berbasis HFACS yang terdiri atas empat dimensi, yaitu *Unsafe Acts*, *Preconditions for Unsafe Acts*, *Unsafe Supervision*, dan *Organizational Influences*. Selain itu, kuesioner juga memuat karakteristik responden dan riwayat kecelakaan. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah riwayat kecelakaan yang dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu tidak pernah mengalami kecelakaan (0) dan pernah mengalami kecelakaan (1) dalam konteks waktu kecelakaan dua tahun terakhir.

Data yang diperoleh terlebih dahulu diuji validitas konstruk menggunakan *Exploratory Factor Analysis* (EFA) dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan rotasi Varimax. Kelayakan analisis faktor dievaluasi melalui nilai *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), *Bartlett's Test of Sphericity*, *Measure of Sampling Adequacy* (MSA), *communalities*, dan *factor loading* (Clapp et al. 2012)(Han and Zhao 2020). Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai Cronbach's Alpha. Faktor-faktor yang memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas digunakan sebagai variabel independen pada tahap analisis berikutnya. Pengaruh faktor-faktor *human error* terhadap riwayat kecelakaan dianalisis menggunakan regresi logistik biner. Model regresi logistik yang digunakan dinyatakan sebagai berikut (Putri, Titaley, and Salaki 2022).

$$\ln \ln \left( \frac{p}{1-p} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

Keterangan:

- $P$  = probabilitas terjadinya regresi
- $\beta_0$  = konstanta
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  = koefisiem regresi.
- $X_1, X_2, \dots, X_k$  = variabel independen

Dalam penelitian ini, variabel independen terdiri atas faktor-faktor yang terbentuk dari hasil EFA berdasarkan kerangka HFACS. Pengujian dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ). Variabel dinyatakan berpengaruh signifikan apabila memiliki nilai signifikansi (*p-value*) kurang dari 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 85 pengemudi bus AKAP dan AKDP yang beroperasi di Terminal Tirtonadi. Karakteristik responden disajikan pada Tabel 1 untuk memberikan gambaran umum mengenai profil pengemudi yang menjadi objek penelitian.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Pendidikan</b>	Tamat SMA	38	44,7%
<b>Status</b>	Sudah Menikah	55	64,7%
<b>Sistem Tiket</b>	Manual&Elektronik	51	60%
<b>Jenis Layanan</b>	AKAP	48	56,5%
<b>Riwayat Kecelakaan</b>	Mengalami Kecelakaan	47	55,3%

Hasil karakteristik responden menunjukkan bahwa pengemudi yang menjadi sampel penelitian memiliki latar belakang dan pengalaman mengemudi yang beragam. Keberagaman karakteristik tersebut memungkinkan identifikasi faktor-faktor *human error* yang memengaruhi keselamatan operasional bus secara lebih komprehensif. Selanjutnya dilakukan pengujian validitas konstruk menggunakan *Exploratory Factor Analysis* (EFA). Hasil pengujian menunjukkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan analisis faktor berdasarkan nilai

KMO yang melebihi 0,50 dan nilai *Bartlett's Test of Sphericity* yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Proses ekstraksi faktor menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan rotasi Varimax menghasilkan empat faktor yang sesuai dengan kerangka HFACS, yaitu *Unsafe Acts*, *Preconditions for Unsafe Acts*, *Unsafe Supervision*, dan *Organizational Influences*.

**Tabel 2. Ringkasan Faktor Human Error Hasil EFA**

Item	Loading Tertinggi	Kelompok Faktor	Status
A2	0,422	-	Lemah
A3	0,542	1	Aman
A6	0,317	-	Lemah
B1	0,618	1	Aman
B4	0,697	4	Aman
B5	0,495	4	Borderline
B6	0,808	2	Aman
B7	0,563	2	Aman
B8	0,594	2	Aman
B9	0,514	2	Aman
B11	0,634	1	Aman
B12	0,759	1	Aman
B14R	0,600	4	Aman
C1R	0,772	3	Aman
C4	0,516	3	Aman
C6	0,736	3	Aman
C8	0,538	4	Aman
C9R	0,645	1	Aman
D2R	0,671	3	Aman
D6	0,665	2	Aman
D7	0,673	4	Aman

Berdasarkan hasil EFA, sebanyak 18 item memenuhi kriteria validitas dan dipertahankan untuk analisis selanjutnya. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian mampu mengidentifikasi faktor-faktor human error yang relevan dengan kondisi operasional pengemudi bus AKAP dan AKDP. Struktur faktor yang terbentuk juga menunjukkan kesesuaian dengan konsep HFACS yang mengelompokkan penyebab kecelakaan ke dalam empat level utama. Untuk memastikan konsistensi instrumen penelitian, dilakukan pengujian reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha. Hasil pengujian reliabilitas disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Faktor**

Cronbac's Alpha	N of Items
0,601	18

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh faktor memiliki nilai Cronbach's Alpha yang memenuhi kriteria reliabilitas, sehingga instrumen dinilai konsisten dalam mengukur konstruk yang diteliti. Faktor-faktor yang terbentuk dari hasil EFA selanjutnya digunakan sebagai variabel independen dalam analisis regresi logistik biner untuk mengetahui pengaruhnya terhadap riwayat kecelakaan pengemudi bus. Variabel dependen dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu pengemudi yang tidak pernah mengalami kecelakaan dan pengemudi yang pernah mengalami kecelakaan.

**Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Logistik Biner**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	ua	-1,100	0,492	5,002	1	0,025	0,333
	pre	0,601	0,368	2,674	1	0,102	1,1824
	us	0,176	0,458	0,147	1	0,701	1,192
	oi	0,511	0,261	3,849	1	0,050	1,668
	Constant	-0,839	2,021	0,172	1	0,678	0,432

Hasil regresi logistik menunjukkan bahwa faktor *Unsafe Acts* merupakan satu-satunya faktor yang berpengaruh signifikan terhadap riwayat kecelakaan pengemudi bus dengan nilai signifikansi sebesar 0,025 ( $p < 0,05$ ). Sementara itu, faktor *Preconditions for Unsafe Acts*, *Unsafe Supervision*, dan *Organizational Influences* belum menjadi faktor dominan yang mempengaruhi peluang terjadinya kecelakaan. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah adanya penerapan kebijakan operasional dan standar keselamatan yang relatif seragam di perusahaan otobus yang beroperasi di Terminal Tirtonadi, sehingga variasi persepsi pengemudi terhadap aspek individu dan lingkungan, pengawasan, dan organisasi menjadi rendah. Selain itu, dalam pelaksanaan tugas sehari-hari, keputusan mengemudi lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi operasional di lapangan dan perilaku individu pengemudi dibandingkan oleh faktor individu dan lingkungan, pengawasan, dan organisasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa tindakan dan perilaku pengemudi selama mengemudi memiliki kontribusi yang lebih besar terhadap peluang terjadinya kecelakaan dibandingkan faktor lainnya. Hasil tersebut sejalan dengan konsep HFACS yang menjelaskan bahwa *Unsafe Acts* merupakan lapisan yang berhubungan langsung dengan terjadinya kecelakaan karena berkaitan dengan kesalahan maupun pelanggaran yang dilakukan oleh operator. Untuk mengetahui indikator yang paling dominan dalam pembentukan faktor *Unsafe Acts*, dilakukan identifikasi berdasarkan nilai *factor loading* tertinggi. Hasilnya disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Item Dominan pada Faktor Unsafe Acts**

Item	Factor Loading
B12	0,722
B11	0,662
B1	0,621
A3	0,508
C9R	-0,636

Berdasarkan Tabel 5, indikator yang memiliki kontribusi terbesar adalah item B12 (*getaran kendaraan membuat saya cepat lelah*) dengan nilai *factor loading* sebesar 0,722. Temuan ini menunjukkan bahwa aspek ergonomi kendaraan berpotensi memengaruhi kondisi fisik pengemudi selama perjalanan. Selain itu, kebisingan yang mengganggu konsentrasi (B11), kesulitan memperkirakan jarak kendaraan lain pada malam hari atau saat hujan lebat (B1), serta kesalahan dalam memperkirakan jarak aman kendaraan (A3) juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko kecelakaan.

Di sisi lain, item C9R yang berkaitan dengan konsistensi penegakan SOP memiliki nilai *loading* negatif, yang mengindikasikan bahwa semakin baik pengawasan dan penegakan SOP keselamatan, semakin rendah kecenderungan terjadinya kecelakaan. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun faktor *Unsafe Acts* menjadi faktor dominan, aspek pengawasan keselamatan tetap memiliki peran penting dalam mengendalikan perilaku berisiko pengemudi (Halim and Caroline 2023)(Anwar, Tambunan, and Gunawan 2019).

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa upaya peningkatan keselamatan operasional bus perlu difokuskan pada pengendalian faktor-faktor yang berkaitan dengan tindakan dan perilaku pengemudi. Program pelatihan *defensive driving*, manajemen kelelahan, peningkatan kenyamanan dan ergonomi kendaraan, serta penguatan pengawasan terhadap kepatuhan SOP perlu menjadi prioritas bagi perusahaan otobus dan regulator untuk menurunkan risiko kecelakaan pada layanan bus AKAP maupun AKDP (Hariadi, Hesti Wulan, and Sonya Claudia Siwu 2023) (Liu et al. 2021) (Suhardi, Rosyidasari, and Adhitya 2023).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor *Unsafe Acts* merupakan faktor *human error* yang berpengaruh terhadap peluang terjadinya kecelakaan bus. Berdasarkan hasil *Exploratory Factor Analysis (EFA)* faktor *Unsafe Acts* dibentuk oleh indikator yang berkaitan dengan kondisi lingkungan kerja, kemampuan pengemudi dalam memperkirakan kondisi lalu lintas, perilaku menjaga jarak aman, serta konsistensi penerapan prosedur operasional. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan keselamatan operasional bus tidak hanya memerlukan perbaikan perilaku pengemudi, tetapi juga perbaikan kondisi kerja dan sistem keselamatan perusahaan. Berdasarkan temuan tersebut, perusahaan otobus disarankan meningkatkan program *defensive driving* dan manajemen kelelahan, melakukan perawatan kendaraan untuk mengurangi getaran dan kebisingan, serta memperkuat pengawasan melalui penerapan SOP yang konsisten dengan dukungan teknologi seperti GPS, CCTV, atau *telematics*. Rekomendasi ini sejalan dengan konsep HFACS serta didukung oleh standar ergonomi ISO 2631-1 (ISO 2631-1 1997), standar pengendalian kebisingan ISO 9612 (ISO 9612 2009), pedoman keselamatan jalan (WHO 2018), dan konsep budaya keselamatan oleh (Widhiastuti, Yuliasih, and Yudi 2021).

## REFERENSI

- Anwar, Choirul, Willy Tambunan, and Suwardana Gunawan. 2019. "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop)." *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics* 4(2): 61.
- Apriani, Dahlia Dewi, Erika Buchari, and Edi Kadarsa. 2020. "Safety Evaluation of River Transportation in Palembang." *International Journal of Scientific and Technology Research* 9(4): 828–33.
- Clapp, Joshua D et al. 2012. "The Driving Behavior Survey: Scale Construction and Validation." 25(1): 96–105.
- Ditjen, Hubdat. 2023. "Jelang Angkutan Nataru Ditjen Hubdat Ramp Check Bus AKAP Dan Pariwisata." *hubdat dephub*. [https://hubdat.dephub.go.id/id/publikasi/jelang-angkutan-nataru-ditjen-hubdat-ramp-check-bus-akap-dan-pariwisata/?utm\\_source=chatgpt.com](https://hubdat.dephub.go.id/id/publikasi/jelang-angkutan-nataru-ditjen-hubdat-ramp-check-bus-akap-dan-pariwisata/?utm_source=chatgpt.com).
- Halim, Winda, and Cristy Caroline. 2023. "Identifikasi Perilaku Berkendara Mahasiswa Kota

- Bandung Menggunakan Driver Behaviour Questionnaire ( DBQ ).” 20(April): 76–92.
- Han, Wanli, and Jianyou Zhao. 2020. “Driver Behaviour and Traffic Accident Involvement among Professional Urban Bus Drivers in China.” *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 74: 184–97. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.08.007>.
- Hariadi, David, Hesti Wulan, and Sonya Claudia Siwu. 2023. “Analisis Yuridis Terhadap Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 Tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Cipta Kerja.” *Jurnal Hukum to-ra : Hukum Untuk Mengatur dan Melindungi Masyarakat* 9(3): 428–47.
- ISO 2631-1. 1997. “Mechanical Vibration and Shock - Evaluation of Human Exposure to Whole Body Vibration.”
- ISO 9612. 2009. 2009 *INTERNATIONAL STANDARD ISO Occupational Noise Exposure — ITeh STANDARD PREVIEW ITeh STANDARD PREVIEW*.
- Kementrian Perhubungan Republik Indonesia. 2009. “Tekan Angka Kecelakaan Lalu Lintas, Kemenhub Ajak Masyarakat Beralih Ke Transportasi Umum Dan Utamakan Keselamatan Berkendara.” *Kementrian Perhubungan Republik Indonesia*. [https://dephub.go.id/post/read/tekan-angka-kecelakaan-lalu-lintas,-kemenhub-ajak-masyarakat-beralih-ke-transportasi-umum-dan-utamakan-keselamatan-berkendara#:~:text=Dari catatan Korlantas Polri juga dijelaskan penyebab dari,dan 30%25 disebabkan oleh fakt \(October 9, 2024\)](https://dephub.go.id/post/read/tekan-angka-kecelakaan-lalu-lintas,-kemenhub-ajak-masyarakat-beralih-ke-transportasi-umum-dan-utamakan-keselamatan-berkendara#:~:text=Dari catatan Korlantas Polri juga dijelaskan penyebab dari,dan 30%25 disebabkan oleh fakt (October 9, 2024)).
- Komite Nasional Keselamatan Transportasi. 2024. “Laporan Dan Informasi Statistik LLAJ.” *Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia*. <https://knkt.go.id/statistik> (October 9, 2024).
- Lasulika, Fatmawati, Herlina Jusuf, and Putri Ayuningtias Mahdang. 2025. “Hubungan Lama Kerja , Kualitas Tidur Dan Beban Kerja Dengan Work Fatigue Menggunakan Metode Fatigue Assesment Scale ( FAS ) Pada Pengemudi Bus Antar Kota Antar Provinsi ( Akap ) Di Terminal Tipe A Duingi The Relationship Between Length of Work , Sleep Quality and Workload with Work Fatigue Using the Fatigue Assessment Scale ( FAS ) Method on Intercity and Interprovincial Bus Drivers ( AKAP ) at the Duingi Type A Terminal.” 8(9): 6014–22.
- Liu, Jing et al. 2021. “Drivers ’ Risk Perception and Risky Driving Behavior under Low Illumination Conditions : Modified Driver Behavior Questionnaire ( DBQ ) and Driver Skill Inventory ( DSI ).” 2021.
- Perhubungan, Kementrian. 2024. *Tekan Risiko Fatalitas Kecelakaan, Kemenhub Gelar Sosialisasi Peraturan Angkutan Orang Berkeselamatan*. Jakarta. <https://hubdat.dephub.go.id/id/publikasi/tekan-risiko-fatalitas-kecelakaan-kemenhub-gelar-sosialisasi-peraturan-angkutan-orang-berkeselamatan/>.
- Puriningsih, Feronika Sekar et al. 2023. “Peningkatan Keselamatan Bus Penumpang Dengan Metode Human Factor Analysis and Classification System ( HFACS ).” *Jurnal Penelitian Transportasi Darat* 25(1): 61–73.
- Putri, Adelina Adinda, Julia Titaley, and Deiby Tineke Salaki. 2022. “Model Regresi Logistik Biner Kecenderungan Gejala Maag Pada Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT.” *Jurnal Matematika dan Aplikasi* 11: 43.
- Rahmadani, Firsta Vian, Bayu Yoni, and Setyo Nugroho. 2026. “Hubungan Jam Mengemudi , Tekanan Darah , Dan Agresivitas Mengemudi Terhadap Kelelahan Pada Pengemudi Bus AKDP : Studi Cross-Sectional.” 13(1): 1–14.
- Shappell, Scott, and Douglas A Wiegmann. 2014. “The Human Factors Analysis and Classification System – HFACS.” (January 2000).
- Sova, Erma, Jonathan Alexander Siahaan, Nanda Dhiarifqi Harahap, and Hiddarrahan Assidqie. 2026. “Studi Komprehensif Faktor Manusia, Kendaraan, Jalan, Dan Lingkungan Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas Indonesia (2018–2023).” *Jurnal Teknologi dan Informasi* 5(100).

WHO. 2018. *Global Status Report on Road Safety*.

Widhiastuti, Hardani, Gusti Yuliasih, and Yudi. 2021. *Terapan Perilaku Keselamatan Di Dunia Industri*.