

HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT PADA PENGEMUDI BUS PT. XYZ

(Studi Kasus Pengemudi Rute Surabaya – Tulungagung)

Fatkhur Rozi¹⁾, Dwi Wahyu Hidayat²⁾, Tri Hayatining Pamungkas³⁾

E-mail : 121021037@taruna.pktj.ac.id¹⁾, wahyu@pktj.ac.id²⁾, tri.hayatining@unr.ac.id³⁾

^{1,2} Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, ³ Program Studi Teknik Sipil Universitas Ngurah Rai

ABSTRAK

Kasus kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Tulungagung periode 2020–2024 menunjukkan tren peningkatan signifikan dengan puncak pada tahun 2023 sebanyak 1.485 kasus, termasuk kecelakaan bus yang mencapai 91 unit. Data PT. XYZ mencatat 16 kasus kecelakaan bus sepanjang Januari–Oktober 2024, dengan rute Surabaya–Tulungagung sebagai jalur dengan angka kecelakaan tertinggi. Kondisi ini menegaskan bahwa faktor utama penyebab kecelakaan adalah *human error*, seperti kurang disiplin, kelelahan, serta gangguan konsentrasi pengemudi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemungkinan kesalahan pengemudi bus PT. XYZ dengan menggunakan pendekatan *Human Reliability Assessment* (HRA). Dua metode yang digunakan adalah *Human Error Assessment and Reduction Technique* (HEART) untuk mengetahui probabilitas terjadinya *human error*, serta *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach* (SHERPA) untuk mengevaluasi konsekuensi dan tingkat kekritisitas kesalahan. Hasil analisis terhadap enam subtask menunjukkan bahwa subtask menaati peraturan lalu lintas memiliki nilai *Human Error Probability* (HEP) tertinggi sebesar 0,53. Faktor penyebab kesalahan tersebut antara lain rendahnya disiplin pengemudi, tingginya emosi dan stres, serta keterbatasan waktu dalam mendeteksi dan mengoreksi kesalahan. Temuan ini menegaskan perlunya strategi perbaikan yang terarah untuk meningkatkan keselamatan berkendara. Rekomendasi perbaikan mencakup pelatihan dan sertifikasi pengemudi, pemasangan teknologi *driver monitoring*, dan mengganti sanksi denda dengan program pelatihan ulang wajib, atau meningkatkan denda, skorsing, atau pengurangan bonus. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menurunkan tingkat kecelakaan melalui intervensi yang tepat sasaran.

Kata kunci: Kesalahan Manusia; HEART; SHERPA; *Human Reliability Assessment*

ABSTRACT

Traffic accidents in Tulungagung Regency from 2020 to 2024 showed a significant upward trend, peaking at 1,485 in 2023, including 91 bus accidents. Data from PT. XYZ recorded 16 bus accidents between January and October 2024, with the Surabaya-Tulungagung route having the highest number of accidents. This confirms that the primary cause of accidents is human error, such as lack of discipline, fatigue, and driver distraction. This study aims to analyze the likelihood of errors by PT. XYZ bus drivers using the Human Reliability Assessment (HRA) approach. Two methods were used: the Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART) to determine the probability of human error, and the Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA) to evaluate the consequences and criticality of errors. The analysis of six subtasks showed that the subtask of obeying traffic regulations had the highest Human Error Probability (HEP) value of 0.53. Factors contributing to these errors include low driver discipline, high levels of emotion and stress, and limited time to detect and correct errors. These findings underscore the need for targeted improvement strategies to enhance road safety. Recommendations include driver training and certification, installing driver monitoring technology, and replacing fines with mandatory retraining programs, or increasing fines, suspensions, or reducing bonuses. It is hoped that the results of this study will reduce accident rates through targeted interventions.

Keywords: Human Error; HEART; SHERPA; *Human Reliability Assessment*

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2024, sejak bulan Januari hingga Oktober, PT. XYZ mencatat 16 kasus kecelakaan bus, dengan 7 di antaranya terjadi pada rute Surabaya – Tulungagung. Sebelumnya, antara 2020 hingga 2023, terdapat 4 kasus kecelakaan pada tahun 2023, 1 kasus pada 2022, dan 2 kasus pada 2020. Kecelakaan ini disebabkan adanya *human error* baik dari pengemudi PT. XYZ maupun pengemudi kendaraan lain. Hal ini menjadikan rute Surabaya – Tulungagung sebagai yang tertinggi angka kecelakaannya.

Faktor penyebab kecelakaan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya yakni manusia, faktor kendaraan, faktor jalan dan lingkungan. *Human error* adalah suatu penyimpangan dari standar performansi yang telah ditentukan sebelumnya sehingga menyebabkan adanya penundaan akibat dari kesulitan, masalah, insiden, dan kegagalan (Rohmawan & Palupi, 2016). Contoh faktor kesalahan manusia atau *human error* yang dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan diantaranya yakni mengantuk, sulit berkonsentrasi, pikiran kacau, sulit mengontrol sikap, dan kelelahan (Lestiani et al., 2020).

Perlu dilakukan analisis untuk mengidentifikasi kemungkinan – kemungkinan kesalahan pengemudi bus PT. XYZ dan mengukur keandalannya dari setiap kegiatan dengan menggunakan metode *Human Reliability Assessment*. Tujuan dari HRA adalah mengidentifikasikan area dengan resiko tinggi, mengukur keseluruhan resiko dan mengindikasikan di mana dan bagaimana perbaikan seharusnya dibuat untuk sistem (Safitri et al., 2015)

Analisis *human error* pada penelitian ini menggunakan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique* (HEART) dan metode *Systematic Human error Reduction and prediction Approach* (SHERPA). Metode HEART digunakan untuk mengetahui probabilitas terjadinya *human error*. Sedangkan metode SHERPA digunakan untuk mengevaluasi perubahan dalam probabilitas kesalahan manusia ketika perubahan terjadi dalam jenis kegiatan, kondisi kontekstual, waktu yang dihabiskan di tempat kerja dan waktu istirahat yang ditetapkan selama shift (Utama et al., 2020).

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Metode HEART

Metode HEART berdasarkan pada prinsip bahwa setiap tugas yang dilakukan pasti ada kemungkinan gagal dan kemungkinan ini dipengaruhi oleh satu atau lebih kondisi yang mendukung terjadinya *Human Error* atau disebut EPC (*Error Producing Condition*). Permisalan dari EPC seperti: kelelahan, kondisi jalan sempit, dan lain-lain. Faktor-faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja ditunjukkan dengan nilai HEP (*Human Error Probability*) terbesar (Aldian Alfano et al., 2021; Kirwan, 1994)

Berikut langkah – langkah yang dilakukan untuk menentukan *Human Error Probability* dengan menggunakan metode HEART: (a) Mengklasifikasikan jenis tugas sesuai tabel GTT, (b) Menentukan nilai ketidakandalan dari tugas/ *task* tersebut, (c) Mengidentifikasi kondisi yang menimbulkan kesalahan/ *error* (EPCs), (d) Menentukan asumsi proporsi kesalahan (APOE). Nilai proporsi berkisar antara 0 – 1 (0 = *Low*, 1 = *High*), (e) Menghitung *assessed effect*, pada tahap ini menentukan *assessed effect* dapat dengan memperhitungkan masalah yang terjadi dengan rumus $(EPC-1) \times assessed\ proportion\ of\ effect + 1$, (f) Menentukan HEP dengan memperhitungkan nilai sebelumnya yang sudah ditentukan dengan *nominal human unreability x assessed effect* (Mas'idah et al., 2019; Riyadi, 2023).

2.2 Metode SHERPA

Metode SHERPA digunakan untuk memperkuat jawaban dari metode HEART dan membantu menentukan rekomendasi perbaikan permasalahan. langkah-langkah yang dilakukan dalam metode SHERPA yaitu: (a) Mengidentifikasi *error* yang mungkin terjadi setelah memilih dari pengklasifikasikan *task*, (b) Analisis konsekuensi atau prediksi akibat yang mungkin terjadi apabila *error* tersebut dilakukan, (c) Analisis pemulihan, apakah *error* tersebut terdapat perbaikannya atau

tidak pada langkah pekerjaan berikutnya (d) Analisis kekerapan/ *probability* dengan mengkategorikannya menjadi 3 tingkat, yaitu *Low* (0) jika kesalahan tidak pernah terjadi atau tidak pernah dilakukan, *Medium* ($>0 - 0,49$) jika kesalahan terjadi dengan frekuensi yang sedikit, dan *High* ($0,5 - 1$) jika kesalahan telah sering terjadi, (e) Menentukan tingkat kekritisan *error*. Konsekuensi dianggap kritis apabila mengakibatkan kerugian yang tidak dapat diterima. Jika *error* menyebabkan peristiwa yang serius maka dilabeli kritis dengan tanda (!) dan apabila tidak serius maka dinotasikan dengan tanda strip (-), (f) Merekomendasikan usulan perbaikan agar *error* dapat diminimalisasi (Lane et al., 2006; Zetli, 2021).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode HEART dan SHERPA. Penelitian dilakukan pada perusahaan PT. XYZ di rute Surabaya – Tulungagung. Objek penelitian yang diamati adalah pengemudi bus PT. XYZ di rute Surabaya – Tulungagung. Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pengolahan data untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan. Adapun data yang dibutuhkan yakni data primer berupa tugas/*jobdesk* pengemudi dan faktor kesalahan pengemudi, sedangkan data sekunder berupa profil perusahaan, data kecelakaan 2020 – 2024, data pengemudi rute Surabaya – Tulungagung, dan data kendaraan rute Surabaya – Tulungagung. Selain itu juga dibutuhkan hasil wawancara dan observasi dari pengemudi dan diskusi dengan supervisor QSHE.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dokumen Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengemudi milik PT. XYZ terdapat 3 *task* dan 11 *sub task*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengemudi didapatkan 6 *sub task* yang paling sering mengalami kejadian *human error* atau kegagalan paling banyak. Oleh karena itu *sub task* tersebut perlu diadakan analisis lebih lanjut agar segera diperbaiki dan bisa diberikan saran rekomendasi terbaik agar tidak mengalami hal yang tidak diinginkan.

4.1 Human Error Assessment Reduction Technique (HEART)

Langkah awal dari metode HEART yaitu mengklasifikasi tugas atau pekerjaan dengan jumlah *error* tinggi yang telah didapatkan dari wawancara dan observasi ke dalam 9 pilihan jenis tugas umum yang berbeda (*Generic Task Types/ GTT*) mengacu pada Tabel Kategori Umum Metode HEART yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi tugas dalam GTT

No	Task	Subtask	Generic Task	Kategori	Nilai GTT
1	Sebelum Operasional	1.1 Melakukan P2H (Pemeliharaan & Pemeriksaan Harian)/ mengisi form P2H	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	D	0,09
2	Mengoperasikan kendaraan	2.2 Membunyikan klakson saat kendaraan akan bergerak	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan	D	0,09

No	Task	Subtask	Generic Task	Kategori	Nilai GTT
			sedikit perhatian		
		2.3 Membawa penumpang tidak melebihi kapasitas	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	D	0,09
		2.4 Menaati peraturan lalu lintas	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingginya tingkat pemahaman dan keterampilan.	C	0,16
		2.7 Fokus saat mengemudi (tidak melakukan kegiatan lain seperti: bermain HP, bergurau,dll)	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingginya tingkat pemahaman dan keterampilan.	C	0,16
		2.8 Menaikkan dan menurunkan penumpang saat kendaraan berhenti	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingginya tingkat pemahaman dan keterampilan.	C	0,16

Enam *sub task* ini selanjutnya akan dilakukan analisis dan perhitungan nilai *Human Error Probability* (HEP) dengan melakukan penentuan nilai *Error Producing Conditions* (EPC) dan *Assessed Proportion of Effect* (APoE) terlebih dahulu serta perhitungan Nilai Probabilitas Kesalahan Manusia atau HEP (Tabel 2) tersebut, kemudian dilakukan perhitungan efek *error* yang terjadi melalui proporsi EPC.

Tabel 2. Rekapitulasi Metode HEART

No	Task	Sub task	GTT	EPC	APOE	Kategori Task	AE	HEP
1	Sebelum Operasional	Melakukan P2H (Pemeliharaan & Pemeriksaan Harian) / mengisi form P2H	0,09	1,2 0,3	0,3	D	1,06 1,6	0,15
2	Mengoperasikan kendaraan	Membunyikan klakson saat kendaraan akan bergerak	0,09	1,2	0,4	D	1,08	0,10
		Membawa penumpang tidak melebihi kapasitas	0,09	1,2 1,4	0,3	D	1,06 1,12	0,11
		Menaati peraturan lalu lintas	0,16	1,2 1,3 11	0,2	C	1,04 1,06 3	0,53
		Fokus saat mengemudi	0,16	1,2 1,4	0,9	C	1,18 1,36	0,26
		Menaikkan dan menurunkan penumpang saat kendaraan berhenti	0,16	1,2	0,6	C	1,12	0,18

Berdasarkan dari hasil analisis terhadap 6 tugas yang diambil dan dianalisis menggunakan metode HEART untuk setiap tugas pengemudi, kemudian dari perhitungan tugas tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat 1 *task* yang mendapatkan nilai HEP tinggi dan 5 *task* dengan hasil nilai HEP rendah dengan nilai dibawah 0,5. Diketahui dari tabel rekapitulasi, nilai HEP (*Human Error Probability*) yang terbesar adalah HEP pada *subtask* menaati peraturan lalu lintas dengan nilai sebesar 0,53. Kondisi pendukung terjadinya *error* yaitu tingkat disiplin pengemudi yang rendah, tingkat emosi dan stres yang tinggi, dan waktu yang tersedia terbatas atau singkat untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan.

4.2 Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)

Berdasarkan GTT, EPC, dan APoE setelah dilakukan tabulasi metode SHERPA yang kemudian diketahui terdapat 1 sub task yang termasuk dalam kategori probabilitas kesalahan manusia yang tinggi atau *High*, yaitu *sub task* 2.4 Menaati peraturan lalu lintas yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis SHERPA

<i>Sub task</i>	Kondisi Penyebab Error	Kode Moe Errr	Konsekuensi	<i>Recovery</i>	<i>Probabiy</i>	Tingkat Kekritisan	Strategi Perbaikan
2.4 Menaati peraturan lalu lintas	Tingkat disiplin pengemudi yang rendah, Tingkat emosi dan stress yang tinggi, Waktu yang tersedia terbatas atau singkat untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	A7	Membahayaka n pengguna jalan lainnya, Menyebabkan kecelakaan, Mengganggu kelancaran lalu lintas	Tidak dapat dilakukan <i>recovery</i>	0,53 (<i>High</i>)	!	Membuat rencana program pelatihan keselamatan berkendara dan sertifikasi pengemudi, Memasang teknologi <i>driver</i> <i>monitoring</i> , Mengganti sanksi denda dengan program pelatihan ulang wajib, atau meningkatkan denda, skorsing, atau pengurangan bonus

Kesalahan yang ditemukan yakni pengemudi menerobos lampu merah di persimpangan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, penjelasan mengenai *error* ini dikarenakan demi mencapai lokasi padat penumpang lebih cepat serta mencapai terminal tujuan dengan tepat waktu agar dapat melakukan istirahat. Menaati peraturan lalu lintas ini sangat penting karena dapat menyebabkan dampak negatif baik bagi pengemudi, penumpang, perusahaan, maupun pengguna jalan lain. Adapun dampak yang diterima apabila *error* ini terjadi yaitu membahayakan pengguna jalan lain, menyebabkan kecelakaan, dan mengganggu kelancaran lalu lintas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pengemudi bus PT. XYZ, didapatkan hasil analisis terhadap 6 sub task yang dianalisis menggunakan metode HEART didapatkan 1 sub task yang mendapatkan hasil nilai HEP tinggi yaitu sub task 2.4 Menaati peraturan lalu lintas dengan nilai 0,53. Kemudian didapatkan faktor-faktor penyebab human error pada sub task 2.4. Diantaranya yaitu tingkat disiplin pengemudi yang rendah, tingkat emosi dan stres yang tinggi, serta waktu yang tersedia terbatas atau singkat untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan.

Rekomendasi strategi perbaikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yaitu: (a) Membuat rencana program pelatihan keselamatan berkendara dan sertifikasi pengemudi, (b) Memasang teknologi *driver monitoring*, (c) Mengganti sanksi denda dengan program pelatihan ulang wajib, atau meningkatkan denda, skorsing, atau pengurangan bonus. Diharapkan dengan menerapkan strategi perbaikan ini dapat meminimalisir kesalahan manusia pada tugas pengemudi ini, sehingga meningkatkan keselamatan berkendara di jalan raya.

Saran untuk penelitian selanjutnya agar penelitian ini dapat dikembangkan tidak hanya berfokus pada satu variabel yakni tugas pengemudi. Karena faktor kecelakaan bus dapat disebabkan lebih dari satu faktor seperti kendaraan, jalan, lingkungan, dan lain-lain. Selain itu juga, penelitian selanjutnya

mengenai human error pada pengemudi dapat dilakukan analisis lebih mendalam dengan menggunakan teknik analisis lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldian Alfano, V., Pembangunan Nasional, U., & Timur Jl Rungkut Madya Surabaya, J. (2021). ANALISIS HUMAN ERROR PADA PROSES PRODUKSI GULA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHERPA DAN HEART UNTUK MEMINIMALKAN KECELAKAAN KERJA DI PG REJO AGUNG BARU MADIUN. In *Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi* (Vol. 02, Issue 03).
- Kirwan, B. (1994). *Guide to Practical Human Reliability Assessment*. CRC Press (Taylor & Francis), London.
- Lane, R., Stanton, N. A., & Harrison, D. (2006). Applying hierarchical task analysis to medication administration errors. *Applied Ergonomics*, 37(5), 669–679. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.08.001>
- Lestiani, M. E., Nariendra, P. W., Pratama, T., Transportasi, S. M., Tinggi, S., & Logistik, M. (2020). *Faktor yang mempengaruhi perilaku keselamatan mengemudi pada supir dalam mengemudi angkutan darat barang 123*. 6(Juli), 80–99.
- Mas'idah, E., Syakhroni, A., & Rachmawati, A. A. (2019). Analisis Kesalahan Manusia Pada Pengemudi Bus Rapid Transit (BRT) Menggunakan Metode Human Error Assessment And Reduction Technique (HEART) dan Systematic Human Error Reduction And Prediction (Studi Kasus : Brt Koridor I, Trans Semarang). *OPSI*, 12(2), 77. <https://doi.org/10.31315/opsi.v12i2.3145>
- Riyadi, R. (2023). *Penurunan Kecelakaan Kerja dengan Mempertimbangkan Human Error menggunakan Metode SHERPA dan HEART (Studi Kasus pada Perusahaan Packaging)*. VIII(2), 5674–5681.
- Rohmawan, F., & Palupi, D. (2016). Penggunaan Metode Heart Dan JSA Sebagai Upaya Pengurangan Human Error Pada Kecelakaan Kerja Di Departemen Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 1–11.
- Safitri, D. M., Rachma Astriaty, A., & Rizani, N. C. (2015). *Human Reliability Assessment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique pada Operator Stasiun Shroud PT. X*.
- Utama, A. S. P., Tambunan, W., & Fathimahhayati, L. D. (2020). Analisis Human Error pada Proses Produksi Keramik dengan Menggunakan Metode HEART dan SHERPA. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 12–22. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2114>
- Zetli, S. (2021). Analisis Human Error dengan Pendekatan Metode SHERPA dan HEART pada Produksi Batu Bata UKM Yasin. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), 147–156. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i2.3934>

