

# LAMPIRAN

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 (SHERPA)

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

1%

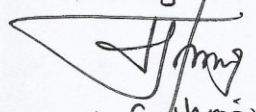
PUBLICATIONS

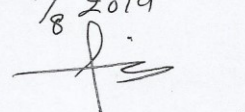
8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	2%
2	eprints.umm.ac.id Internet Source	2%
3	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	2%
4	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
5	repository.ipb.ac.id Internet Source	1%
6	www.scribd.com Internet Source	1%
7	journal.unair.ac.id Internet Source	1%

Rembing 2/  
  
A. Fakhri

5/8 2019  
  
ELI MAS'IDAH

# 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* (SHERPA) (Studi Kasus : BRT Koridor I, Trans Semarang)

Annisa Ayu Rachmawati <sup>1)</sup>, Ir. Hj. Eli Mas'idah, MT <sup>2)</sup>, Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Industri FTI UNISSULA

<sup>2) 3)</sup>Dosen Program Studi Teknik Industri FTI UNISSULA

Fakultas Teknik Industri UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

Jl. Raya Kaligawe KM 4 Semarang, Indonesia

[annisayur@std.unissula.ac.id](mailto:annisayur@std.unissula.ac.id)

**Abstrak** - Berdasarkan data kecelakaan lalu lintas *Bus Rapid Transit* (BRT) Trans Semarang, diketahui bahwa BRT Trans Semarang masih sering mengalami kecelakaan lalu lintas. Koridor I Trans Semarang dengan area layanan rute Mangkang-Penggaron merupakan Koridor dengan angka kecelakaan paling tinggi dibandingkan dengan koridor lain. Tingginya angka kecelakaan terjadi karena adanya faktor kesalahan manusia.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dalam penelitian ini menggunakan metode HEART dan SHERPA. Metode HEART digunakan untuk mengetahui kegiatan apa saja yang merupakan kegiatan kritis yang berpotensi menyebabkan kecelakaan dan juga probabilitas kesalahan manusia tiap masing – masing kegiatan kritis. Kemudian metode SHERPA digunakan untuk memperkuat jawaban dari metode HEART dan juga untuk menentukan rekomendasi perbaikan untuk memperbaiki permasalahan yang ada.

Setelah dilakukan penelitian dan pengolahan data menggunakan metode HEART dan SHERPA diketahui bahwa sub task 6.4 Berhati – hati pada saat mengemudi merupakan sub task dengan probabilitas kesalahan manusia terbesar yaitu 0,549. Selanjutnya pada sub task tersebut diberikan rekomendasi perbaikan berupa sosialisasi zero accident kepada seluruh pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang, dan membuat jalur khusus untuk BRT khususnya Koridor I sehingga jalurnya terpisah dari kendaraan pribadi atau umum lainnya.

**Kata kunci** : BRT Koridor I Trans Semarang, HEART, SHERPA

**Abstract** - Based on data on the traffic accidents of Trans Semarang *Bus Rapid Transit* (BRT), it is known that the Trans Semarang BRT is still frequently experiencing traffic accidents. Trans Semarang Corridor I with the Mangkang-Penggaron route service area is the Corridor with the highest number of accidents compared to other corridors. The high number of accidents occurs due to human error.

To solve these problems, in this study using the HEART and SHERPA method. The HEART method is used to find out what activities are critical activities that have the potential to cause accidents and also the probability of human error in each of the critical activities. Then the SHERPA method is used to strengthen the answers from the HEART method and also to determine recommendations for improvements to correct existing problems.

After conducting research and processing data using the HEART and SHERPA method, it is known that sub task 6.4 Be careful when driving is a sub task with the greatest probability of human error is 0.549. Subsequently, the sub task was given recommendations for improvements in the form of zero accident socialization to all Trans Semarang BRT Corridor I drivers, and makes a special line for BRT especially Corridor I so that the line is separate from other private or public vehicle.

**Keywords** : BRT Corridor I Trans Semarang, HEART, SHERPA

## I. PENDAHULUAN

Pemerintah Kota Semarang melalui Dinas Perhubungan telah berhasil mengembangkan *Bus Rapid Transit* (BRT) sebagai program angkutan umum massal yang lebih nyaman, aman, cepat, murah dan bersifat massal. *Bus Rapid Transit* (BRT) Trans Semarang dengan tagline “Terus Berbenah” dan “Semarang Setara” terus berkembang hingga saat ini memiliki 7 koridor area layanan. Berdasarkan data kecelakaan lalu lintas *Bus Rapid Transit* (BRT) Trans Semarang, diketahui bahwa *Bus Rapid Transit* (BRT) Trans Semarang masih sering mengalami kecelakaan lalu lintas.

Jumlah kecelakaan yang dialami *Bus Rapid Transit* (BRT) Trans Semarang di tahun 2018 meningkat hampir 5 kali lipat dari tahun 2017. Koridor I Trans Semarang dengan area layanan rute Mangkang-Penggaron yang dipegang oleh PT. Sembilan – Sembilan Cahaya merupakan Koridor dengan angka kecelakaan paling tinggi dibandingkan dengan koridor lain. Pada tahun 2017, Koridor I mengalami 16 kali kecelakaan dan pada tahun 2018 terjadi 73 kali kecelakaan.

Tingginya angka kecelakaan pada Koridor I ini disebabkan oleh adanya kesalahan manusia yang berasal dari pengemudi BRT sendiri dan ada juga yang disebabkan oleh kesalahan orang lain atau pengemudi kendaraan lain.

Oleh karena itu diperlukan adanya sebuah pendekatan guna mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kesalahan manusia atau human error, berapa probabilitas terjadinya kesalahan manusia pada tugas pengemudi dan juga rekomendasi atau solusi perbaikannya untuk meminimalisir terjadinya kesalahan manusia. Pada akhirnya diharapkan dapat menurunkan angka kecelakaan pada *Bus Rapid Transit* (BRT) Koridor I Trans Semarang.



### III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada BLU UPTD (Badan Layanan Umum Unit Pelaksana Teknis Dinas) Trans Semarang, Kota Semarang, PT. Sembilan Sembilan Cahaya dan Koridor I Trans Semarang. Objek penelitian yang diamati adalah pengemudi *Bus Rapid Transit* (BRT) Koridor I Trans Semarang yang memiliki tingkat kecelakaan tinggi. Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pengolahan data untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan. Adapun sumber data yang akan dikumpulkan adalah hasil wawancara, data primer yang berupa data perusahaan, data sekunder dari literatur – literatur yang relevan dan pengambilan kuisioner.

### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel hirarki yang telah disusun, diketahui bahwa tugas pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang terdiri dari 11 *Task* dan 41 *Sub Task*. Uraian tugas pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang didapatkan dari hasil wawancara dengan pengemudi dan juga kepala operasional Koridor I Trans Semarang. Setelah menguraikan seluruh pekerjaan pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang dalam bentuk tabel, kemudian dibuat struktur pohon HTA untuk mengidentifikasi tugas atau pekerjaan yang dilakukan oleh pengemudi BRT dalam bentuk diagram hirarki.

#### A. *Human Error Assessment And Reduction Technique* (HEART)

Langkah awal dari metode HEART yaitu mengklasifikasikan tugas atau pekerjaan yang telah didapatkan dari tabel hirarki atau HTA ke dalam 8 pilihan jenis tugas umum yang berbeda (*Generic Task Types/ GTTs*) mengacu pada Tabel Kategori Umum Metode HEART.

Tabel 4.3 Klasifikasi tugas atau pekerjaan dalam GTTs

No	Task	Sub Task	Kategori Task	Keterangan
2.	Memeriksa Kondisi Bus	2.5 Memeriksa kondisi ban	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. Pengemudi hanya melihat secara fisik saja, tidak secara detail.
6.	Mengemudi Bus	6.5 Mengemudi dengan kecepatan maksimal 40 km/jam	D	Pekerjaan yang sederhana, namun mengemudikan kendaraan dengan kecepatan konstan 40 km/jam merupakan pekerjaan yang sulit.
		6.6 Mentaati rambu lalu lintas	C	Pengemudi harus paham dan mengerti rambu – rambu lalu lintas sehingga tidak melakukan pelanggaran rambu lalu lintas. Seringkali pengemudi melanggar lampu lalu lintas.
		6.7 Mentaati standar operasional prosedur BLU	C	Pengemudi harus paham dan mengerti standar operasional prosedur BLU sehingga operasional berjalan lancar.
		6.8 Berhati-hati pada saat mengemudi	C	Pekerjaan yang membutuhkan tingkat pemahaman dan perhatian yang besar karena apabila tidak berhati-hati dapat berakibat terjadi kecelakaan.
		6.5 Berkonsentrasi pada saat mengemudi	C	Pengemudi harus berkonsentrasi pada saat mengemudi.
7.	Berhenti di Shelter	7.6 Memposisikan bus berhenti dengan jarak kurang lebih 20 cm dari lantai shelter	G	Pekerjaan yang familiar dilakukan pengemudi, namun jarak tidak dapat selalu konstan.
		7.7 Memposisikan bus berhenti dengan posisi pintu bus tepat di depan pintu shelter	G	Pekerjaan yang sudah familiar dan biasa dilakukan pengemudi namun hanya menggunakan perasaan saja.

Delapan *sub task* ini selanjutnya akan dilakukan analisa dan perhitungan nilai *Human Error Probability* (HEP) dengan melakukan penentuan nilai *Error Producing Conditions* (EPCs) dan *Assesses Proportion of Affect* (ApoA) terlebih dahulu.

Tabel 4.4 Penentuan nilai EPCs dan APoA

Task	Mengemudi Bus								
	Nilai GTTs	Nilai EPCs dan APoA							
2.6 Memeriksa kondisi ban	D (0,09)	EPCs	No. EPCs	13					
			Nilai EPCs	4					
		APoA	0,7						
6.1 Mengemudi dengan kecepatan maksimal 40 km/jam	D (0,09)	EPCs	No. EPCs	6	32	34			
			Nilai EPCs	8	1,2	1,1			
		APoA	0,2	0,2	0,2				
6.2 Mentaati rambu lalu lintas	C (0,16)	EPCs	No. EPCs	2	31				
			Nilai EPCs	11	1,2				
		APoA	0,3	0,3					
6.3 Mentaati standar operasional prosedur BLU	C (0,16)	EPCs	No. EPCs	6	21	31			
			Nilai EPCs	8	2	1,2			
		APoA	0,2	0,2	0,2				
6.4 Berhati-hati pada saat mengemudi	C (0,16)	EPCs	No. EPCs	4	6	28	29	33	34
			Nilai EPCs	9	8	1,4	1,3	1,15	1,1
		APoA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
6.5 Berkonsentrasi pada saat mengemudi	C (0,16)	EPCs	No. EPCs	4	27	28	29	33	34
			Nilai EPCs	9	1,4	1,4	1,3	1,15	1,1
		APoA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
7.3 Memposisikan bus berhenti dengan jarak kurang lebih 20 cm dari lantai shelter	G (0,0004)	EPCs	No. EPCs	2	6	13	33		
			Nilai EPCs	11	8	4	1,15		
		APoA	0,1	0,1	0,1	0,1			
7.4 Memposisikan bus berhenti dengan posisi pintu bus tepat di depan pintu shelter	G (0,0004)	EPCs	No. EPCs	2	6	13	33		
			Nilai EPCs	11	8	4	1,15		
		APoA	0,1	0,1	0,1	0,1			

#### Perhitungan Nilai Probabilitas Kesalahan Manusia atau HEP

7. Mengacu pada Tabel 2.2 kategori umum metode HEART, tiap *sub task* dikategorikan dalam GTTs dan tentukan nominal *human unreliability*.
8. Langkah selanjutnya yaitu menentukan *Error Producing Conditions* (EPCs) dan juga *Assesses Proportion of Affect* (APoA) yang mengacu pada tabel 2.3 *Error Producing Conditions* (EPCs) HEART dan tabel 2.4 ketentuan APoA. Berikut merupakan kondisi – kondisi yang menyebabkan *error*:
- e. Nomor EPCs 13 (Ketidaksiharian antara perasaan dan resiko sebenarnya) dengan nilai EPCs 4 dan nilai APoA 0,7.

Berdasarkan EPCs tersebut, kemudian dilakukan perhitungan efek *error* yang terjadi melalui proporsi EPCs dengan rumus :

$$EPCs^n = ((EPCs - 1) \times PoA + 1)$$

Berikut merupakan perhitungan efek *error* berdasarkan EPCs tersebut :

- $EPCs^1 = ((4 - 1) \times 0,7 + 1) = 5,1$

9. Menghitung Probabilitas Kesalahan Manusia atau *Human Error Probability* (HEP) dengan rumus :

$$HEP = CC \times EPCs^1 \times EPCs^2 \times EPCs^3 \times \dots \text{dst}$$

$$HEP = 0,09 \times 5,1 = 0,459$$

Artinya peluang atau kemungkinan terjadinya *error* pada *sub task* tersebut adalah sebesar 0,459.

Tabel 4.5 Rekapitulasi hasil HEP

Task	Sub Task	HEP
2. Memeriksa Kondisi Bus	2.3 Memeriksa kondisi ban	0,459
6. Mengemudi Bus	6.1 Mengemudi dengan kecepatan maksimal 40 km/jam	0,022
	6.2 Mentaati rambu lalu lintas	0,541
	6.3 Mentaati standar operasional prosedur BLU	0,387
	6.4 Berhati-hati pada saat mengemudi	0,549
	6.5 Berkonsentrasi pada saat mengemudi	0,031
7. Berhenti di Shelter	7.1 Memposisikan bus berhenti dengan jarak kurang lebih 20 cm dari lantai shelter	0,0184
	7.2 Memposisikan bus berhenti dengan posisi pintu bus tepat di depan pintu shelter	0,0184

Setelah dilakukan Probabilitas kesalahan manusia atau *human error probability* (HEP) terbesar pada pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang terdapat pada *sub task* 6.4 Berhati – hati pada saat mengemudi dengan nilai HEP sebesar 0,549. Sedangkan probabilitas kesalahan manusia terendah terdapat pada *sub task* 7.1 Memposisikan bus berhenti dengan jarak kurang lebih 20 cm dari lantai *shelter* dan *sub task* 7.2 Memposisikan bus berhenti dengan posisi pintu bus tepat di depan pintu *shelter* dengan nilai HEP 0,0184.

### B. Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)

Setelah selesai melakukan pengolahan data menggunakan metode HEART, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan metode SHERPA.

*Input* yang akan digunakan pada metode SHERPA berupa 3 *task* dengan 8 *sub task* yang sudah terpilih sebagai kegiatan kritis yang dianggap berpotensi mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Penyelesaian metode SHERPA dilakukan menggunakan tabel yang terdiri dari 9 kolom. Kolom pertama berisi nomor dari langkah pengerjaan atau kegiatan yang dilakukan. Kolom kedua diisikan kondisi penyebab *error* yang *breakdown* dari hasil metode HEART. Kolom ketiga diisikan *mode error* pada tiap kegiatan kritis. Penentuan *mode error* mengacu pada tabel 2.3 *Mode Error*.

Tabel 4.7 Penentuan *Mode Error*

Task	Sub Task	Type Error	Kode	Keterangan
Memeriksa Kondisi Bus	2.3 Memeriksa kondisi ban	Checking Error	C4	Pemeriksaan yang salah pada objek yang benar.
Mengemudi Bus	6.5 Mengemudi dengan kecepatan maksimal 40 km/jam	Action Error	A8	Pekerjaan yang dilakukan sering melebihi ketentuan dan lalai dalam menjaga kecepatan.
	6.6 Mentaati rambu lalu lintas	Action Error	A8	Pekerjaan yang dilakukan sering lalai dalam mentaati peraturan.
	6.7 Mentaati standar operasional prosedur BLU	Action Error	A8	Pekerjaan yang dilakukan sering lalai dalam mentaati peraturan.
	6.8 Berhati-hati pada saat mengemudi	Action Error	A1	Pekerjaan yang dilakukan terlalu lama.
	6.5 Berkonsentrasi pada saat mengemudi	Action Error	A1	Pekerjaan yang dilakukan terlalu lama.
Berhenti di Shelter	7.1 Memposisikan bus berhenti dengan jarak kurang lebih 20 cm dari lantai shelter	Checking Error	C1	Pemeriksaan yang terlalaikan.
	7.2 Memposisikan bus berhenti dengan posisi pintu bus tepat di depan pintu shelter	Checking Error	C1	Pemeriksaan yang terlalaikan.

Kolom selanjutnya berisi penjelasan *error* yang mungkin terjadi pada tiap kegiatan. Kolom kelima diisikan penjelasan prediksi mengenai akibat yang mungkin terjadi apabila *error* terjadi. Kolom keenam yaitu *recovery* (perbaikan). Kolom ketujuh diisikan probabilitas atau peluang kemungkinan terjadinya *error*. Jika tidak pernah muncul maka probabilitasnya *low* (0). Jika *error* pernah muncul maka probabilitasnya *medium* ( $> 0 - 0,49$ ). Jika *error* tersebut sering terjadi maka probabilitasnya adalah *high* ( $0,5 - 1$ ). Kolom kedelapan, menentukan tingkat kekritisan *error*. Apabila *error* yang terjadi menyebabkan kecelakaan maka akan dilabeli (!). Apabila tidak maka diberi tanda (-). Kolom kesembilan berisi strategi perbaikan. Berikut merupakan hasil tabulasi metode SHERPA :

Tabel 4.8 Tabel Metode SHERPA

Sub Task	Kondisi Penyebab Error	Kode Mode Error	Penjelasan Error yang Mungkin Terjadi	Alibat	Recovery	Probability	Tingkat Kekritisitas	Strategi Perbaikan
6.2 Mentaati rambu lalu lintas	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kurang atau tidak tersedianya waktu dalam melakukan pengecekan ulang ketika melakukan <i>setting</i>/ mendeteksi kesalahan/ terburu – buru dalam melakukan pekerjaan.</li> <li>Tingkat kedisiplinan rendah</li> </ol>	A8	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pengemudi menerobos lampu lalu lintas.</li> <li>Pengemudi tidak melihat atau melanggar rambu lalu lintas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat mengakibatkan kecelakaan.</li> <li>Dapat membahayakan pengendara lain.</li> <li>Dapat mengganggu kelancaran lalu lintas.</li> </ol>	Tidak dapat dilakukan <i>recovery</i>	0,541 (High)	!	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan sosialisasi <i>zero accident</i> kepada seluruh pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang</li> <li>Dilakukan sosialisasi pemahaman rambu lalu lintas dan pentingnya mentaati rambu lalu lintas.</li> </ol>
6.4 Berhati-hati pada saat mengemudi	<ol style="list-style-type: none"> <li>Adanya gangguan – gangguan yang sangat mudah mempengaruhi.</li> <li>Ketidaksesuaian SOP dengan kenyataan lapangan.</li> <li>Terganggunya tingkat emosional akibat stress kerja.</li> <li>Tingkat stress secara emosional.</li> <li>Lingkungan yang buruk atau tidak mendukung</li> <li>Siklus yang berulang – ulang yang tinggi dari pekerjaan dengan beban kerja bermental rendah.</li> </ol>	A1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pengemudi mengemudikan bus dengan kurang hati – hati karena mengalami kelelahan mental.</li> <li>Jarak pandang yang terbatas, sering membuat pengemudi tidak bisa melihat kendaraan lain.</li> <li>Adanya kondisi berbahaya tak terduga yang tiba – tiba terjadi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dapat mengakibatkan kecelakaan.</li> <li>Dapat membahayakan pengendara lain.</li> </ol>	Tidak dapat dilakukan <i>recovery</i>	0,549 (High)	!	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dilakukan sosialisasi <i>zero accident</i> kepada seluruh pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang</li> <li>Membuat jalur khusus untuk BRT khususnya Koridor I sehingga jalurnya terpisah dari kendaraan pribadi atau umum lainnya.</li> </ol>

Setelah dilakukan tabulasi metode SHERPA diketahui, terdapat 2 *sub task* yang termasuk dalam *sub task* dengan probabilitas kesalahan manusia yang tinggi atau *High* yaitu *sub task* 6.2 Mentaati rambu lalu lintas dan *sub task* 6.4 Berhati – hati pada saat mengemudi.

*Sub task* 6.2 Mentaati rambu lalu lintas, pada *sub task* ini terdapat 2 kondisi yang menyebabkan *error* dengan mode *error Action Error* (A8). Kesalahan atau *error* yang sering terjadi yaitu pengemudi biasanya menerobos lampu lalu lintas dan pengemudi tidak melihat atau melanggar rambu lalu lintas. Pelanggaran yang dilakukan ini dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan, dapat membahayakan pengendara lain dan juga mengganggu kelancaran lalu lintas. Pada *sub task* ini apabila sudah terjadi kecelakaan maka tidak dapat dilakukan *recovery* dengan probabilitas kesalahan manusia sebesar 0,541 (*High*) dan tingkat kekritisitas (!) karena apabila *error* terjadi maka berpotensi terjadi kecelakaan. Maka, rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu diberikan sosialisasi *zero accident* kepada seluruh pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang dan dilakukan sosialisasi pemahaman rambu lalu lintas dan pentingnya mentaati rambu lalu lintas.

*Sub task* 6.4 Berhati – hati pada saat mengemudi. Pada *sub task* ini terdapat 6 kondisi yang menyebabkan *error* dengan mode *error Action Error* (A1). Kesalahan atau *error* yang sering terjadi yaitu pengemudi mengemudikan bus dengan kurang hati – hati karena mengalami kelelahan mental, jarak pandang yang terbatas yang membuat pengemudi tidak bisa melihat kendaraan lain dan adanya kondisi berbahaya tak terduga yang tiba – tiba terjadi. Kesalahan yang dilakukan ini dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan dan dapat membahayakan pengendara lain. Pada *sub task* ini apabila sudah terjadi kecelakaan maka tidak dapat dilakukan *recovery* dengan probabilitas kesalahan manusia sebesar 0,549 (*High*) dan tingkat kekritisitas (!) karena apabila *error* terjadi maka berpotensi terjadi kecelakaan. Maka, rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu sosialisasi *zero accident* kepada seluruh pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang, dan membuat jalur khusus untuk BRT khususnya Koridor I sehingga jalurnya terpisah dari kendaraan pribadi atau umum lainnya.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Terdapat 11 faktor yang menjadi penyebab kesalahan manusia pada pengemudi *Bus Rapid Transit* (BRT) Koridor I Trans Semarang :
  - Adanya gangguan – gangguan yang sangat mudah mempengaruhi seperti gangguan dari kendaraan lain, lingkungan atau cuaca yang buruk, pikiran yang mengganggu atau pun gangguan dari penumpang.
  - Ketidaksesuaian SOP dengan kenyataan lapangan, dimana kondisi di lapangan terkadang tidak bisa diduga.
  - Terganggunya tingkat emosional akibat stress kerja.
  - Lingkungan yang buruk atau tidak mendukung.
  - Siklus yang berulang – ulang yang tinggi dari pekerjaan dengan beban kerja bermental rendah, karena memang pengemudi mengemudi secara terus menerus selama 4 trip.
  - Kurang atau tidak tersedianya waktu dalam melakukan pengecekan ulang ketika melakukan *setting*/ mendeteksi kesalahan/ terburu – buru dalam melakukan pekerjaan.
  - Tingkat kedisiplinan pengemudi yang rendah, seperti pengemudi menggunakan *handphone* ketika mengemudi, melanggar lampu lalu lintas, tidak menggunakan *safety belt* dan mengemudi secara ugal – ugalan.



- h. Ketidaksesuaian antara perasaan dan resiko sebenarnya. Pengemudi hanya menggunakan perasaan ketika melakukan suatu tugas, padahal apabila terjadi *error* dapat beresiko besar.
  - i. Adanya dorongan untuk menggunakan prosedur lain yang tidak disarankan.
  - j. Ketidakkonsistensinan dari tampilan atau prosedur. Prosedur dari BLU atau perusahaan yang tidak konsisten membuat pengemudi terkadang melanggar peraturan yang ada.
5. Metode HEART merupakan metode yang digunakan untuk menentukan dan menghitung tingkat probabilitas kesalahan manusia. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan *sub task* 6.4 Berhati – hati pada saat mengemudi merupakan *sub task* dengan nilai HEP terbesar yaitu 0,549.
  6. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu :
    - a. Pemasangan alarm pengingat ketika kecepatan bus melebihi kecepatan maksimal.
    - b. Pemeriksaan kondisi ban tidak hanya dilihat secara kasat mata namun juga secara detail dan disertai formulir pemeriksaan awal keberangkatan.
    - c. Dilakukan sosialisasi *zero accident* kepada seluruh pengemudi BRT Koridor I Trans Semarang dengan mengumpulkan seluruh pengemudi dan mendatangkan pihak terkait seperti Dinas Perhubungan atau Kepolisian bagian Lalu Lintas untuk memberikan materi bagaimana mengemudi yang baik dan aman di jalan raya sehingga dapat mewujudkan *zero accident*.
    - d. Dilakukan sosialisasi pemahaman rambu lalu lintas dan pentingnya mentaati rambu lalu lintas.
    - e. Melakukan *briefing* bulanan secara rutin untuk menekankan pengemudi agar mentaati SOP BLU.
    - f. Membuat jalur khusus untuk BRT khususnya Koridor I sehingga jalurnya terpisah dari kendaraan pribadi atau umum lainnya.
    - g. Pemberian garis batas berhenti bus pada seluruh *shelter* BRT Trans Semarang.
    - h. Memberikan tunjangan kepada pengemudi, berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK.687/AJ.206/DRJD/2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, awak atau pengemudi bus berhak mendapatkan tunjangan berupa perawatan kesehatan, baju dinas dan asuransi kecelakaan. Diharapkan dari adanya tunjangan tersebut dapat membuat pengemudi merasa tenang dan senang dalam bekerja sehingga dapat berkonsentrasi penuh dalam mengemudi.

## PUSTAKA

- [1.] Peraturan Pemerintah NO. 43, Tentang Prasana dan Lalu Lintas Jalan, 1, 1993.
- [2.] Dhillon, B. S., *Reliability, Quality, and Safety Engineers*. CRC Press LLC, 2007.
- [3.] Adi, Nugroho, G., Analisis Tingkat Keandalan Pada Sopir Dengan Metode HEART (Human Assessment and Reduction Technique) (Studi Kasus : PO Sumber Alam Purworejo). 66.035; *Laporan Tugas Akhir Teknik Industri, UNDIP*, 2011.
- [4.] Masita, M. , Analisa Human Error Dengan Metode SHERPA dan HEART Pada Proses Produksi Batik Cap (Studi Kasus : UKM Batik Cap Supriyarso Kampoeng Batik Laweyan). *Laporan Tugas Akhir Teknik Industri, UMS*, 2017.
- [5.] Irwansyah Atmaja, M., Human Error Analysis Pada Bagian UPH Assembly Sofa Departemen UPHOLSTERY Menggunakan Metode Human Error ( HEART ) DAN Systematic Human Error Reduction AND Prediction ( SHERPA ). *Laporan Tugas Akhir Teknik Industri, UNISSULA*, 2018.
- [6.] Nurhayati, R., Ma, I., & Hartanti, R. I., Penilaian Human Error Probability dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique ( HEART ). *Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 5, (No. 3), 5(3), 2017, 565–571*.
- [7.] A. Alatas, H., Identifikasi Human Eror Pada Proses Produksi Cassava Chips Dengan Menggunakan Metode Sherpa Dan Heart Di PT. Indofood Fritolay Makmur, *Jurnal PASTI, XI(1), 2014, 98–110*.
- [8.] Whittingham, R, B., *The Blame Machine: Why Human Error Causes*. London: Elsevier Butterworth – Heinemann, 2004.
- [9.] Sतालaksana, I. Z., *Teknik Tata Cara Kerja*, Institut Teknologi Bandung, 1979.
- [10.] Mesiter, V., *Human Factors in Engineering and Design*. New Jersey: Mc Graw-Hill, Inc, 1997.
- [11.] Ansori, N. dan M., *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [12.] Bell, J., & Holroyd, J., Review of Human Reliability Assessment Methods. *Health & Safety Laboratory*, 2009, 78.
- [13.] Stanton, W, J. , *Prinsip Pemasaran*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2002.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



**Ir. Hj. Eli Mas'idah, MT.**

Dosen Pembimbing II



**Akhmad Syakhroni, ST., M.Eng**

---