

## **Evaluasi Risiko Keselamatan Operasional Bus Rapid Transit Menggunakan Pendekatan ROADC**

### ***Bus Rapid Transit Operational Safety Risk Evaluation Using ROADC Approach***

Octaviana Apriadi<sup>1\*</sup>, Joko Siswanto<sup>2</sup>, Arief Novianto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

<sup>3</sup>Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

<sup>1</sup>octavianaapriadi2310@gmail.com, <sup>2</sup>siswanto@pktj.ac.id, <sup>3</sup>ariefnovianto@pktj.ac.id

#### **Abstrak**

Tingginya angka kecelakaan pada sistem transportasi massal Bus Rapid Transit (BRT) memerlukan pendekatan manajemen risiko yang sistematis untuk meningkatkan keselamatan operasional. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengidentifikasi faktor bahaya serta tingkat risiko operasional transbusway koridor 6H rute Lebak Bulus-Senen yang mencatat 26 kasus kecelakaan tertinggi di antara 31 koridor. Metode Risk Opportunity Assessment and Determining Control (ROADC) digunakan melalui pendekatan deskriptif kualitatif dan semi-kualitatif dengan tiga tahapan utama: identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Hasilnya mengidentifikasi 15 potensi bahaya yang terdistribusi pada tiga fase operasional: 3 bahaya sebelum beroperasi, 10 bahaya saat beroperasi, dan 2 bahaya setelah beroperasi. Sebelum pengendalian, 10 potensi bahaya berkategori sedang sampai tinggi dan 2 berkategori tinggi. Implementasi pengendalian berhasil menurunkan risiko menjadi 9 bahaya berkategori rendah sampai sedang, 5 berkategori sedang, dan 1 berkategori rendah, dengan eliminasi total risiko tinggi. Kondisi lalu lintas padat memerlukan pengendalian paling komprehensif meliputi aspek administratif, teknis, dan alat pelindung diri. Kontribusi yang diberikan berupa rekomendasi strategis pengendalian risiko berbasis evidensi untuk meningkatkan keselamatan operasional sistem transportasi massal.

Kata kunci: manajemen risiko; transbusway; ROADC; keselamatan transportasi; identifikasi bahaya

#### **Abstract**

*The high number of accidents in the Bus Rapid Transit (BRT) mass transportation system requires a systematic risk management approach to improve operational safety. This study aims to analyze and identify hazard factors and operational risk levels of the transbusway corridor 6H on the Lebak Bulus-Senen route, which recorded the 26 highest accident cases among 31 corridors. The Risk Opportunity Assessment and Determining Control (ROADC) method was used through a qualitative and semi-qualitative descriptive approach with three main stages: hazard identification, risk assessment, and risk control. The results identified 15 potential hazards distributed across three operational phases: 3 hazards before operation, 10 hazards during operation, and 2 hazards after operation. Before control, 10 potential hazards were categorized as medium to high and 2 were categorized as high. The implementation of control succeeded in reducing the risk to 9 hazards in the low to medium category, 5 in the medium category, and 1 in the low category, with total elimination of high risk. Heavy traffic conditions require the most comprehensive control including administrative, technical, and personal protective equipment aspects. The contribution given is in the form of strategic recommendations for evidence-based risk control to improve the operational safety of mass transportation systems.*

*Keywords:* risk management; transbusway; ROADC; transportation safety; hazard identification

#### **1. Pendahuluan**

Transportasi publik memegang peranan vital dalam mobilitas masyarakat perkotaan, namun keselamatan operasionalnya masih menjadi tantangan utama yang memerlukan perhatian serius. Insiden lalu lintas didefinisikan sebagai kejadian tak terduga di jalanan yang melibatkan satu atau lebih kendaraan bermotor, dengan atau tanpa partisipasi pengguna jalan lainnya, yang mengakibatkan korban manusia dan kerugian materil [1]. Kompleksitas sistem transportasi modern menuntut pendekatan manajemen risiko yang komprehensif untuk menjamin keselamatan seluruh stakeholder yang terlibat. Sektor angkutan umum menghadapi berbagai ancaman keselamatan yang bersifat multidimensional dalam aktivitas operasionalnya. Risiko-risiko tersebut dapat mengancam keselamatan penumpang, operator kendaraan, maupun pengguna jalan lainnya [2]. Berdasarkan literatur keselamatan transportasi, faktor-faktor penyebab kecelakaan dapat dikategorikan menjadi tiga elemen utama: faktor manusia (human factor), kondisi kendaraan (vehicle factor), dan faktor lingkungan (environmental factor) [3]. Interaksi kompleks antara ketiga faktor ini memerlukan implementasi sistem manajemen bahaya dan risiko yang efektif untuk memastikan operasional angkutan umum yang aman dan berkelanjutan [4]. Sistem Bus Rapid Transit (BRT) atau transbusway, sebagai salah satu moda transportasi massal unggulan di metropolis Indonesia, tidak terlepas dari berbagai permasalahan keselamatan operasional [5]. Data empiris menunjukkan bahwa meskipun telah menerapkan teknologi dan sistem operasional yang relatif modern, transbusway masih menghadapi tantangan signifikan dalam aspek keselamatan perjalanan.

Berdasarkan laporan investigasi kecelakaan lalu lintas dan angkutan jalan yang diterbitkan oleh otoritas terkait, Perusahaan Umum DAMRI sebagai operator utama sistem transbusway masih mencatat angka kecelakaan yang perlu mendapat perhatian khusus [6]. Analisis data historis kecelakaan menunjukkan bahwa Strategic Business Unit (SBU) Transbusway berkontribusi sebagai penyumbang terbesar dalam statistik kecelakaan perusahaan. Data menunjukkan tren peningkatan yang mengkhawatirkan, di mana jumlah kecelakaan meningkat dari 182 kasus pada tahun 2022 menjadi 224 kasus pada tahun 2023, atau mengalami eskalasi sebesar 23,08%. Dari 31 koridor transbusway yang telah dioperasionalkan dan disurvei secara komprehensif, koridor 6H dengan rute Lebak Bulus – Senen menunjukkan tingkat frekuensi kecelakaan tertinggi. Koridor ini mencatat 26 kasus kecelakaan dengan rincian 2 korban mengalami luka ringan dan 24 kasus kecelakaan tanpa korban jiwa. Meskipun sebagian besar tidak mengakibatkan korban jiwa, tingginya frekuensi kecelakaan pada koridor ini menunjukkan adanya permasalahan sistemik yang memerlukan investigasi mendalam dan tindakan korektif yang tepat sasaran. Pencapaian visi, misi, dan tujuan organisasi transportasi dapat dioptimalkan melalui penguatan aspek Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum, khususnya dalam dimensi manajemen bahaya dan risiko. Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum merupakan subsystem integral dari manajemen korporat yang berbentuk framework tata kelola keselamatan. Framework ini diimplementasikan secara holistik dan terkoordinasi dengan tujuan merealisasikan standar keselamatan optimal dan mengelola risiko kecelakaan secara proaktif [7]. Elemen ketiga dalam Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum, yaitu Manajemen Bahaya dan Risiko, berfungsi sebagai mekanisme identifikasi potensi bahaya dan evaluasi risiko yang melekat pada setiap aktivitas operasional transportasi. Proses identifikasi ini mencakup fase pra-perjalanan, pelaksanaan perjalanan, dan pasca-perjalanan untuk memastikan cakupan manajemen risiko yang komprehensif [8].

Analisis dan identifikasi faktor-faktor bahaya serta tingkat risiko yang terdapat dalam operasional transbusway koridor 6H rute Lebak Bulus – Senen melalui implementasi metodologi Risk Opportunity Assessment and Determining Control (ROADC) menjadi tujuan yang dicapai. Metodologi ROADC dipilih karena kemampuannya dalam memberikan analisis sistematis terhadap faktor risiko dan menghasilkan rekomendasi pengendalian yang actionable. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko diharapkan dapat menghasilkan strategi pengendalian risiko yang dapat diimplementasikan oleh manajemen perusahaan. Strategi tersebut akan menjadi landasan dalam penyusunan strategi keselamatan yang lebih efektif dan berbasis evidensi untuk meningkatkan performance keselamatan operasional kendaraan transbusway.

## 2. Metode

Metode deskriptif kualitatif dan semi-kualitatif digunakan untuk menggambarkan hasil identifikasi bahaya dan risiko operasional kendaraan di Perum DAMRI menggunakan metode ROADC (*Risk Opportunity Assessment and Determining Control*). Hal tersebut berhubungan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya sehingga dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi terkait yang dibutuhkan dalam meningkatkan keselamatan pada operasional kendaraan [9]. Data yang dikumpulkan dari hasil observasi akan diolah menghasilkan analisis manajemen bahaya dan risiko angkutan transbusway koridor 6H rute (lebak bulus – senen). Metode ROADC terdiri dari 3 proses utama yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko (Gambar 1).



Gambar 1. Metode ROADC

Identifikasi Bahaya dilakukan dengan mengidentifikasi setiap kegiatan yang dapat menyebabkan kecelakaan atau potensi bahaya yang ada pada jalur. Penilaian risiko merupakan proses yang digunakan untuk menentukan prioritas dalam mengendalikan tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Analisis risiko merupakan metode yang digunakan untuk mengukur besarnya risiko, yang di cerminkan dari kemungkinan terjadinya dan dampak yang timbul, berdasarkan aspek ancaman dan peluang [10]. Penilaian bahaya dan risiko merupakan hubungan antara dua faktor frekuensi kejadian/kemungkinan terjadi (Likelihood) dengan frekuensi konsekuensi/keparahan (Severity) yang mungkin terjadi [11]. Nilai risiko tersebut didapatkan dengan rumus (1).

$$Risk (R) = Likelihood (L) \times Severity (S) \quad (1)$$

Frekuensi kejadian (*likelihood*) mengacu pada kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan dalam rentang waktu tertentu [12]. Penentuan frekuensi ini dilakukan dengan mempertimbangkan data historis atau prediksi berbasis evaluasi risiko. Pengelompokan dapat dilakukan menjadi 5 kategori yaitu *rare*, *unlikely*, *moderate*, *likely*, dan *almost certain*. Kategori *rare* memiliki frekuensi tidak mungkin terjadi dengan range probabilitas dapat terjadi dalam kurun waktu lebih dari 1 tahun. Kategori *unlikely* memiliki frekuensi jarang terjadi dengan range probabilitas dapat terjadi dalam kurun waktu 6 bulan sampai dengan 1 tahun. Kategori *moderate* memiliki frekuensi bisa terjadi dengan range probabilitas dapat terjadi dalam kurun waktu 3 bulan sampai dengan 6 bulan. Kategori *likely* memiliki frekuensi sangat mungkin terjadi dengan range probabilitas dapat terjadi dalam kurun waktu 1 bulan sampai dengan 3 bulan. Kategori *almost certain* memiliki frekuensi hampir pasti terjadi dengan range probabilitas dapat terjadi dalam kurun waktu kurang dari 1 bulan.

Tingkat keparahan (*severity*) ditentukan secara berjenjang, mulai dari yang sangat ringan hingga yang sangat berat. Tingkat sangat berat termasuk dalam dampak paling serius, seperti kehilangan nyawa atau cacat fisik, sementara tingkat sangat ringan hanya melibatkan dampak kecil [13]. Tingkat Keparahan terbagi menjadi 5 kategori yaitu *insignificant*, *minor*, *moderate*, *significant*, dan *catastrophic*. Setiap kategori ditimbang berdasarkan 3 dampak K3 yaitu kecelakaan kerja, kecelakaan operasional, dan kesehatan (Tabel 1).

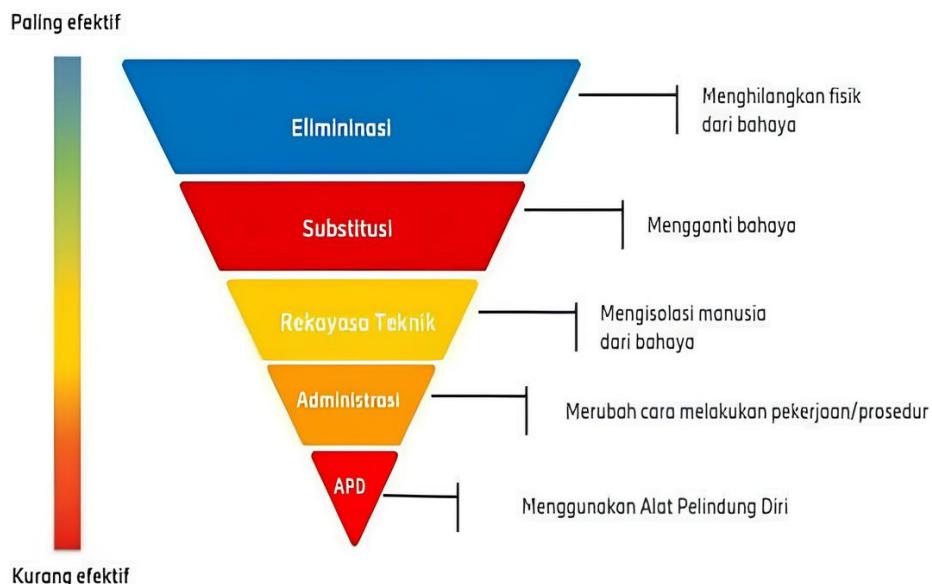
Tabel 1. Tingkat Keparahan[14]

No.	Kategori	Dampak K3		
		Kecelakaan Kerja	Kecelakaan Operasional	Kesehatan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak mengakibatkan cidera dan tidak mengakibatkan kehilangan hari kerja dan dapat kembali bekerja.	Tidak mengakibatkan cidera dan tidak mengakibatkan kehilangan hari kerja dan dapat kembali bekerja.	Tidak mengakibatkan penyakit yang memerlukan perawatan medis dan tidak mengakibatkan kehilangan hari kerja (luka ringan, iritasi mata, sakit kepala, dll) dan dapat kembali bekerja.
2	<i>Minor</i>	Mengakibatkan cidera ringan dan kehilangan hari kerja/waktu istirahat <24jam.	Mengakibatkan cidera ringan dan kehilangan hari kerja/waktu istirahat 24 jam bagi awak kendaraan.	Mengakibatkan penyakit yang memerlukan perawatan medis dan membutuhkan waktu istirahat.
3	<i>Moderate</i>	Mengakibatkan cidera serius dan mendapatkan P3K atau tindakan medis akibat kecelakaan kerja. Jam kerja hilang lebih dari 1 X 24 jam(LTI)	Mengakibatkan cidera serius dan mendapatkan P3K atau tindakan medis akibat kecelakaan kerja. Jam kerja hilang lebih dari 1 X 24 jam(LTI) bagi awak kendaraan	Paparan sangat ringan. Mengakibatkan penyakit yang memerlukan perawatan medis lanjutan, gangguan fungsi tubuh dan mengakibatkan kehilangan hari kerja/waktu istirahat >1-3 hari rawat inap dan/atau cuti medis.
4	<i>Significant</i>	Mengakibatkan cidera serius berupa kehilangan/cacat sementara. Memerlukan waktu istirahat dari dokter >10 hari.	Mengakibatkan cidera serius berupa kehilangan/cacat sementara. Memerlukan tindakan medis lanjutan/rujukan dan memerlukan waktu istirahat dari dokter > 10 hari bagi awak kendaraan maupun pihak eksternal.	Paparan sangat ringan. Terjadi infeksi dengan pengobatan ekstensif. Mengakibatkan penyakit yang memerlukan perawatan medis lanjutan, gangguan fungsi tubuh dan mengakibatkan kehilangan hari kerja/waktu istirahat >3-10 hari rawat inap dan/atau cuti medis.
5	<i>Catastrophic</i>	Cacat permanen. Mengakibatkan korban jiwa/kematian satu orang/lebih bagi awak kendaraan maupun pihak eksternal.	Cacat permanen. Mengakibatkan korban jiwa/kematian satu orang/lebih bagi awak kendaraan maupun pihak eksternal.	Keracunan akut, kegagalan fungsi tubuh utama, terjadi infeksi yang belum diketahui penyebabnya. Mengakibatkan penyakit yang memerlukan perawatan medis lanjutan dan mengakibatkan kehilangan hari kerja/waktu istirahat >30 hari rawat inap dan/atau cuti medis.

Matrik penilaian risiko digunakan untuk menampilkan hubungan antara kemungkinan dengan dampak yang dapat terjadi. Pengelompokan dapat dilakukan dengan 5 jenis kategori yaitu *low risk*, *low to moderate*, *moderate*, *moderate to high*, dan *high*[14]. Warna hijau tua dikategorikan *low risk*, risiko dapat diterima (*acceptable*) dantidak diperlukan tindakan. Jika risiko tersebut dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien, tindakan pengendalian harus dilaksanakan, dicatat dan dimonitor oleh level staff. Warna hijau muda dikategorikan *low to moderate risk*, risiko dapat dipertahankan dan dikurangi. Diambil tindakan jika dibutuhkan, dimonitor dan dikendalikan oleh level Kasubdiv/Manager. Warna kuning dikategorikan *moderate risk*, risiko tidak dapat diterima. Diambil tindakan jika sumber daya tersedia. Risiko dimonitor dan dikendalikan oleh level Kepala Divisi/Area

Manager. Warna jingga dikategorikan moderate to high risk, risiko tidak dapat diterima, sehingga membutuhkan tindakan untuk mengelola risiko. Risiko dimonitor dan dikendalikan oleh level Direktorat. Warna merah dikategorikan high risk, risiko tidak dapat diterima dan membutuhkan tindakan segera untuk mengelola risiko. Risiko dimonitor dan dikendalikan oleh level Direktur Utama/Dewan Pengawas.

Bahaya memiliki potensi menimbulkan cedera atau kecacatan kondisi fisik hingga meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas [10]. Bahaya harus diidentifikasi terlebih dahulu sebelum dilakukan penilaian terhadap risiko. Apabila pengendalian belum diterapkan atau pengendalian yang ada dianggap tidak memadai, maka langkah pengendalian yang efektif harus dilakukan sesuai dengan hierarki pengendalian (Gambar 2).



Gambar 2. Hierarki Pengendalian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi potensi bahaya merupakan tahapan untuk mengetahui kemungkinan bahaya yang dapat terjadi saat aktivitas kerja di lingkungan kerja[15]. Berdasarkan 3 kegiatan operasional kendaraan yang telah dilakukan identifikasi bahaya dan risiko yang terdapat pada koridor 6H rute (Lebak Bulus – Senen) terdapat 15 potensi bahaya (Tabel 2).

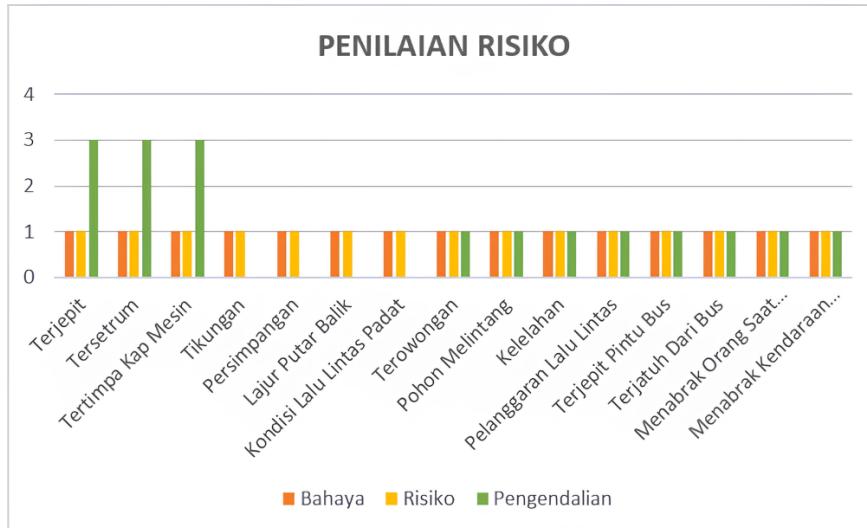
Tabel 2. Identifikasi Bahaya Risiko Operasional Kendaraan

No	Potensi Bahaya	Risiko
		Kendaraan Sebelum Beroperasi
1.	Terjepit	Dapat menyebabkan cidera serius hingga kecacatan fisik (patah tulang)
2.	Tersetrum	Dapat menyebabkan cacat permanen hingga meninggal dunia (tersengat listrik arus pendek)
3.	Tertimpa kap mesin	Dapat menyebabkan luka berat hingga meninggal dunia
Kendaraan Sedang Beroperasi		
1.	Tikungan	Dapat menyebabkan terjadinya senggolan ataupun tabrakan dengan kendaraan lain yang mengakibatkan cidera hingga kecacatan fisik.
2.	Persimpangan	Dapat menyebabkan tabrak depan, samping, dan belakang dengan kendaraan lain yang mengakibatkan cidera serius hingga kecacatan fisik.
3.	Lajur Putar Balik	Dapat menyebabkan tabrakan dengan kendaraan lain yang mengakibatkan cidera serius hingga meninggal dunia.
4.	Lalu Lintas Padat	Dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas menabrak orang atau fasilitas jalan yang mengakibatkan kecacatan fisik.
5.	Terowongan	Dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas akibat blindspot yang mengakibatkan cidera hingga meninggal dunia.
6.	Pohon melintang	Dapat menyebabkan kerusakan properti kendaraan.
7.	Kelelahan pengemudi	Dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan korban jiwa hingga meninggal dunia.
8.	Pelanggaran pengemudi	Dapat menyebabkan kecelakaan yang menimbulkan korban jiwa dan kerugian perusahaan.

No	Potensi Bahaya	Risiko
9.	Terjepit pintu bus	Dapat menyebakan cidera atau kecacatan fisik akibat terjepit pintu kendaraan saat keluar dan masuk kendaraan.
10.	Terjatuh	Dapat menyebabkan cidera serius hingga kecacatan fisik akibat terjatuh saat naik atau masuk kendaraan.
<b>Kendaraan Setelah Beroperasi</b>		
1.	Menabrak Orang atau Fasilitas di Area Pool	Dapat menyebabkan cidera serius hingga kecacatan fisik.
2.	Menabrak Kendaraan Lain di Area Pool	Dapat menyebabkan kerusakan pada kendaraan.

Berdasarkan 3 kegiatan operasional kendaraan yang telah dilakukan identifikasi bahaya dan risiko pada koridor 6H rute (Lebak Bulus – Senen) terdapat 15 potensi bahaya. Kegiatan kendaraan saat beroperasi merupakan kegiatan yang paling banyak menimbulkan bahaya dan risiko.

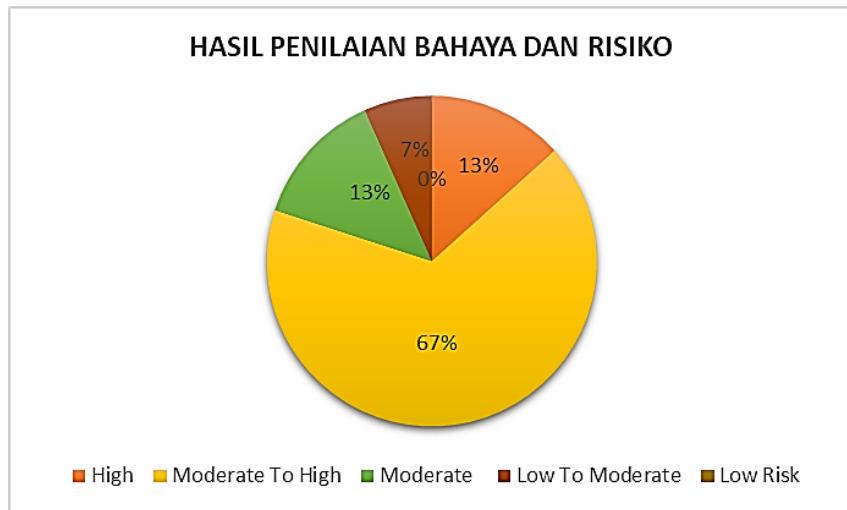
Berdasarkan 3 aspek operasional (kendaraan sebelum beroperasional, kendaraan saat beroperasional, kendaraan setelah beroperasional) terdapat 15 kegiatan yang menimbulkan bahaya dan risiko. Diantara 15 kegiatan yang dilakukan, terdapat 3 kegiatan seperti terjepit, tersetrum, dan tertimpa kap mesin yang merupakan kegiatan pada saat kendaraan sebelum beroperasional. 3 kegiatan tersebut yaitu memiliki langkah pengendalian terbanyak (Gambar 3).



Gambar 3. Penilaian Risiko

Pada aspek kegiatan kendaraan sebelum beroperasional menjadi kegiatan yang paling banyak pengendalian. Pada saat pengecekan kendaraan sebelum beroperasi merupakan kegiatan yang paling penting sebelum kendaraan tersebut beroperasi dan kegiatan ini juga sangat berisiko pada pengemudi yang tidak mengikuti prosedur kerja.

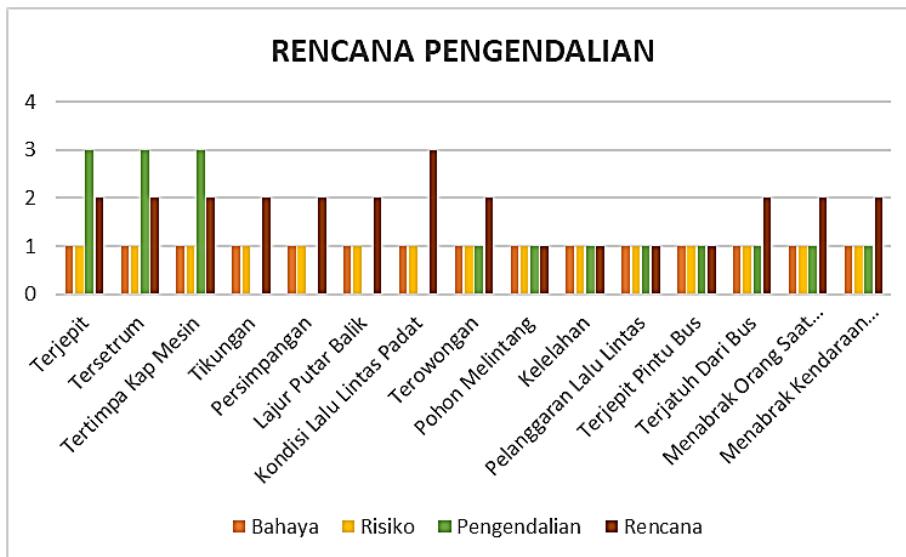
Berdasarkan 3 aspek kegiatan operasional yang telah dilakukan identifikasi bahaya dan risiko terdapat 15 potensi bahaya yang masuk ke dalam 5 jenis kategori. 10 potensi bahaya dengan kategori risiko sedang sampai tinggi, 2 potensi bahaya dengan kategori risiko tinggi, 2 potensi bahaya dengan kategori risiko sedang, serta 1 potensi bahaya dengan risiko rendah sampai sedang (Gambar 4).



Gambar 2. Hasil Penilaian Bahaya dan Risiko

Terdapat 10 potensi bahaya dengan risiko sedang sampai tinggi (*Moderate to high*), yaitu terjepit, tersetrum, dan tertimpa kap mesin pada saat kendaraan sebelum beroperasi, kecelakaan lalu lintas akibat tikungan, persimpangan, kondisi lalu lintas padat, terowongan, terjepit pintu, dan penumpang terjatuh saat kendaraan beroperasional.

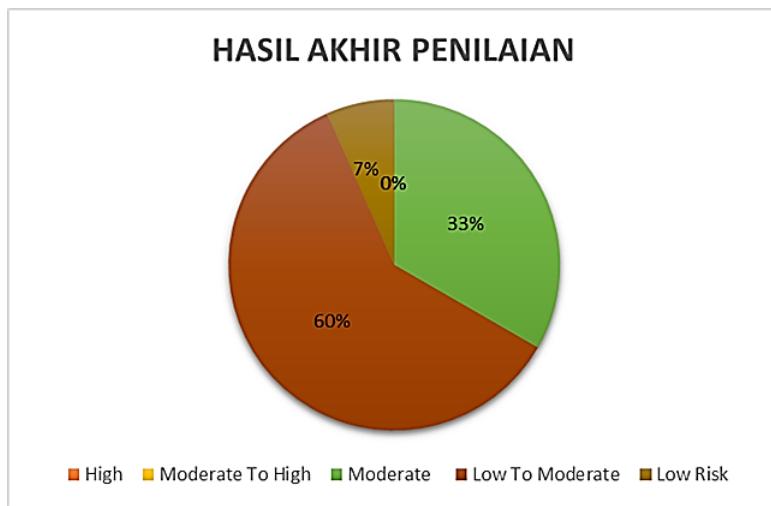
Bahaya berpotensi menimbulkan cedera atau gangguan kesehatan akibat kerja. Bahaya harus diidentifikasi terlebih dahulu sebelum dilakukan penilaian terhadap risiko[16]. Apabila pengendalian belum diterapkan atau pengendalian yang ada dianggap tidak memadai, maka langkah pengendalian yang efektif harus dilakukan sesuai dengan hierarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan alat pelindung diri. Berdasarkan 15 kegiatan yang berpotensi akan bahaya pada operasional kendaraan, pada kegiatan kondisi lalu lintas padat memiliki jumlah rencana pengendalian terbanyak, yaitu 3 rencana pengendalian(Gambar 5).



Gambar 3. Rencana Pengendalian

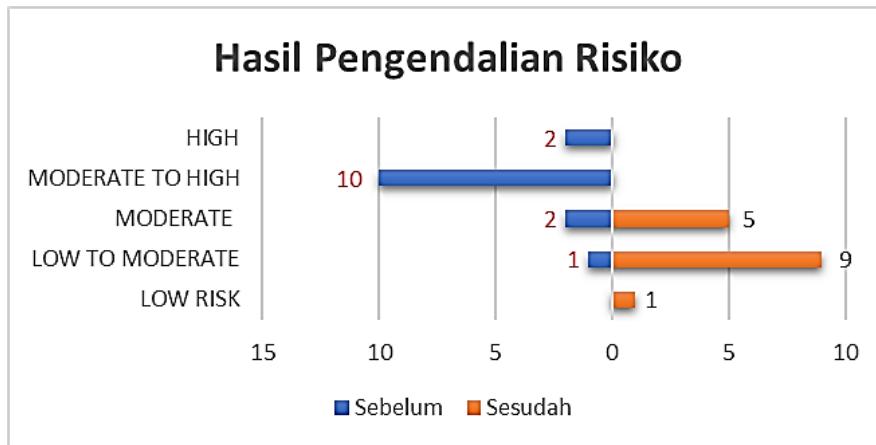
Kegiatan saat kondisi lalu lintas padat memiliki rencana pengendalian terbanyak, terdapat 3 rencana pengendalian diantaranya yaitu pengendalian administratif berupa sosialisasi keselamatan berkendara, pelatihan pengemudi, memberikan himbauan dalam menjaga jarak antar kendaraan, pengendalian teknis dengan menerapkan sistem ganjil genap, dan pengendalian APD atau alat pelindung diri berupa sabuk keselamatan.

Setelah menentukan tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang telah dilakukan identifikasi, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengendalian risiko terhadap setiap potensi yang ada. Setelah dilakukan pengendalian terhadap 15 potensi bahaya yang terdapat pada operasional kendaraan bus, didapatkan klasifikasi sebagai berikut, 9 potensi bahaya dengan kategori rendah sampai sedang, 5 potensi bahaya dengan kategori sedang, serta 1 potensi bahaya dengan kategori risiko rendah. Berikut tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian(Gambar 6).



Gambar 4. Hasil Pengendalian Risiko

15 potensi bahaya dan risiko operasional, paling banyak terdapat 9 potensi bahaya dengan risiko rendah sampai sedang yaitu, terserum, tertimpa kap mesin, tikungan, terowongan, pelanggaran lalu lintas, terjepit pintu bus, terjatuh dari bus, menabrak orang saat memarkirkan kendaraan, menabrak kendaraan lain saat di pool. Setelah dilakukan rencana pengendalian tidak terdapat potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang sampai tinggi dan risiko tinggi(Gambar 7).



Gambar 5. Perbandingan Hasil Pengendalian Risiko

15 potensi bahaya dan risiko operasinal transbusway koridor 6H rute (Lebak Bulus – Senen), terdapat 5 risiko sedang (*Moderate*), 9 risiko rendah sampai sedang (*Low to Moderate*), dan 1 risiko rendah (*Low risk*). Tingkat risiko sedang sampai tinggi (*Moderate to High*) serta risiko tinggi (*High*) tidak ada dikarenakan telah dilakukan rencana pengendalian.

### 3. Simpulan

Identifikasi potensi bahaya menemukan sebanyak 15 bahaya dalam operasional kendaraan bus TransJakarta koridor 6H rute Lebak Bulus – Senen yang terdistribusi pada tiga fase operasional, yaitu 3 potensi bahaya sebelum beroperasi (terjepit, terserum, tertimpa kap mesin), 10 potensi bahaya saat beroperasi (dominan terbanyak), dan 2 potensi bahaya setelah beroperasi. Sebelum pengendalian diterapkan, distribusi risiko menunjukkan 10 potensi bahaya berkategori sedang sampai tinggi, 2 potensi bahaya berkategori tinggi, 2 potensi bahaya berkategori sedang, dan 1 potensi bahaya berkategori rendah sampai sedang. Implementasi rencana pengendalian berhasil menurunkan tingkat risiko secara signifikan menjadi 9 potensi bahaya berkategori rendah sampai sedang, 5 potensi bahaya berkategori sedang, 1 potensi bahaya berkategori rendah, dan tidak ada lagi risiko berkategori tinggi atau sedang sampai tinggi. Fase kendaraan saat beroperasi merupakan area dengan risiko tertinggi, sementara kondisi lalu lintas padat memerlukan pengendalian paling komprehensif dengan 3 jenis pengendalian (administratif, teknis, dan APD). Pengembangan model prediksi risiko berbasis artificial intelligence yang terintegrasi dengan sistem monitoring real-time, melakukan studi longitudinal multi-koridor untuk validasi efektivitas pengendalian, serta menganalisis aspek human factor dan dampak ekonomi guna menciptakan sistem manajemen keselamatan transportasi publik yang lebih komprehensif dan berkelanjutan dapat dilakukan untuk pekerjaan selanjutnya.

## Kontribusi

Konseptor: Octaviana Apriadi, Joko Siswanto; Kajian Pustaka: Arief Novianto; Metodologi: Joko Siswanto, Octaviana Apriadi; Pengumpulan Data: Octaviana Apriadi; Pengolahan dan Interpretasi Data: Arief Novianto, Octaviana Apriadi; Pelaporan: Arief Novianto, Joko Siswanto; Pembahasan dan Simpulan: Seluruh Author.

## Referensi

- [1] Sugianto and M. Arief Kurniawan, "Tingkat Ketertarikan Masyarakat Terhadap Transportasi Online, Angkutan Pribadi dan Angkutan Umum Berdasarkan Persepsi," *J. Teknol. Transp. dan Logistik*, vol. 1, no. 2, pp. 51–58, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.52920/jttl.v1i2.11>
- [2] A. Febrianto, M. C. H. Pamungkas, D. Sidik, M. Y. Pratama, and Sugianto, "Penilaian dan Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum (SMK PAU) di PT. XYZ," *J. Abdimas Transjaya*, vol. 2, no. 2, pp. 93–101, 2024, doi: 10.46447/jat.v2i2.608.
- [3] A. D. R. Sisca, "MANAJEMEN BAHAYA DAN RISIKO ANGKUTAN PARIWISATA KABUPATEN BANYUMAS MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA)," *J. Transp.*, no. 2504, pp. 1–9, 2022.
- [4] B. Mardikawati *et al.*, "Mewujudkan Wisata Bedugul yang Aman melalui Edukasi Keselamatan untuk Pengemudi dan Penumpang," *Empower. J. Pengabdi. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 38–47, 2024, doi: 10.55983/empjcs.v3i1.440.
- [5] A. R. Cahyanto, "Analisis Manajemen Bahaya Dan Risiko Di Trans Banyumas Koridor 1 Menggunakan Metode Hiradc," 2022. [Online]. Available: <http://eprints.pktj.ac.id/499/1/18020254-SKRIPSI-ABSTRAK.pdf>
- [6] A. C. Purpratama, F. Hanifan, R. E. Albarokah, and S. Sarjana, "Sistem Pelaporan Kecelakaan Bus Berbasis Indikator Airbag," *Berk. Forum Stud. Transp. antar Perguru. Tinggi*, vol. 2, no. 3, pp. 489–498, 2024, doi: 10.19184/berkalafstpt.v2i2.986.
- [7] I. W. W. Sancaya and I. M. A. M. Putra, "Tanggungjawab Perusahaan Angkutan Terhadap Kerugian yang Ditimbulkan Akibat Kelalaian Pengemudi Selama Kegiatan Penyelenggaraan Pengangkutan," *Kertha Wicaksana Sarana Komun. Dosen dan Mhs.*, vol. 15, no. 1, pp. 47–43, 2021, doi: 10.22225/kw.15.1.2822.47-43.
- [8] E. Prayoga, K. Zaenuri, W. E. Pratama, K. T. Khasianto, and E. Pranoto, "PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN PERUSAHAAN ANGKUTAN UMUM DI PT. DWI RAYA LAKSANA," *J. Abdimas Transjaya*, vol. 2, no. 2, pp. 57–82, 2024, doi: 10.46447/jat.v2i2.605.
- [9] M. I. H. Rizky Febrian, Muhammad Nur, Suherman, Harpito, "Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment & Determining Control (HIRADC) dan Job Safety Analysis(JSA) Pada Bagian Maintenance Workshop di PT. XYZ," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, pp. 652–660, 2023, doi: 10.31004/jutin.v6i3.16453.
- [10] S. N. Syawal, K. Kusnadi, and S. Sutrisno, "Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai summit plastech," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 4211–4217, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i1.5038.
- [11] A. Mawardani and C. K. Herbawani, "Analisa Penerapan Hiradc Di Tempat Kerja Sebagai Upaya Pengendalian Risiko: a Literature Review," *PREPOTIF J. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 316–322, 2022, doi: 10.31004/prepotif.v6i1.2941.
- [12] F. Aryadinatha, M. D. Zalliandi, R. Yuliandri, and R. Y. Anindita, "ANALISIS PENILAIAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN PERUSAHAAN ANGKUTAN UMUM (Studi Kasus Perum Damri Cabang Lampung)," *abdimas transjaya*, vol. 1, no. 2, pp. 79–88, 2023, doi: 10.46447/jat.v1i2.593.
- [13] Muhammad Zulfi Ikhwan, "Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–52, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1ii.13.
- [14] A. L. DIANSYAH, J. SISWANTO, and A. NOVIANTO, "PENGELOLAAN BAHAYA DAN RISIKO DI BENGKEL OPERATOR BRT (BUS RAPID TRANSIT)," *Jurnal Perintis*, vol. 1, no. 2(Maret-April), pp. 59–66, Apr. 2025, Accessed: Jun. 14, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.pktj.ac.id/index.php/perintis/article/view/26>
- [15] A. Rifai, F. Tohom, and J. Siswanto, "Optimasi Pelayanan Pada Bengkel Bus Rapid Transit (BRT)," *Jurnal Perintis*, vol. 1, no. 2(Maret-April), pp. 72–78, Apr. 2025, Accessed: Jun. 14, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.pktj.ac.id/index.php/perintis/article/view/27>
- [16] P. G. Alfianti, J. Siswanto, and A. Novianto, "Pengukuran Tingkat Kewaspadaan (Situation Awarness) Pada Pengemudi Angkutan Umum Dengan Metode QUASA," *Jurnal Perintis*, vol. 1, no. 1(Januari-Februari), pp. 1–8, Mar. 2025, Accessed: Jun. 14, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.pktj.ac.id/index.php/perintis/article/view/24>