

Analisis Survei Journey Risk Management Angkutan Umum DAMRI

Analysis of Journey Risk Management Survey of DAMRI Public Transportation

Pramesti Gita Alfianti^{1*}, Angel Lika Diansyah², Octaviana Apriadi³, Arofah Bachtiar Hamzah⁴, Joko Siswanto⁵,
Arief Novianto⁶

^{1,2,3,4,5}Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

⁶Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

¹gitaalfianti9@gmail.com, ²angelikadiansyah2003@gmail.com, ³octavianaapriadi2310@gmail.com, ⁴21013064@pktj.ac.id
⁵siswanto@pktj.ac.id, ⁶ariefnovianto@pktj.ac.id

Abstrak

DAMRI merupakan perusahaan angkutan umum terbesar di Indonesia yang berintegrasi dengan sistem Transjakarta. Operasional harian menghadapi berbagai risiko yang dapat mempengaruhi keselamatan penumpang dan efisiensi layanan. Peningkatan keselamatan operasional pada rute DAMRI koridor Transjakarta diusulkan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengukur tingkat risiko, dan merumuskan strategi pengendalian. Metode ROADC (Risk Opportunity Assessment and Determining Control) digunakan pada 41 rute selama 2 bulan melalui observasi langsung dan analisis risiko berdasarkan *severity* dan *likelihood*. Teridentifikasi 41 potensi bahaya dengan 68% berada pada kategori *moderate to high* dan *high risk*. Rute dengan risiko tertinggi memiliki 12 bahaya. Pengendalian didominasi *technical control* (44%) dan *administrative control* (38%). Implementasi pengendalian risiko spesifik setiap rute diperlukan untuk evaluasi berbasis data empiris dan penguatan strategi eliminasi untuk meningkatkan efektivitas manajemen keselamatan operasional DAMRI.

Kata Kunci: manajemen risiko, DAMRI, Transjakarta, ROADC, keselamatan transportasi

Abstract

DAMRI is the largest public transportation company in Indonesia that is integrated with the Transjakarta system. Daily operations face various risks that can affect passenger safety and service efficiency. Improving operational safety on DAMRI routes in the Transjakarta corridor is proposed to identify potential hazards, measure risk levels, and formulate control strategies. The ROADC (Risk Opportunity Assessment and Determining Control) method was used on 41 routes for 2 months through direct observation and risk analysis based on severity and likelihood. 41 potential hazards were identified with 68% in the moderate to high and high risk categories. The route with the highest risk has 12 hazards. Control is dominated by technical control (44%) and administrative control (38%). Implementation of specific risk control per route is needed for empirical data-based evaluation and strengthening of elimination strategies to improve the effectiveness of DAMRI's operational safety management.

Keywords: risk management, DAMRI, Transjakarta, ROADC, transportation safety

1. Pendahuluan

Perusahaan Umum Djawatan Angkutan Umum Republik Indonesia (DAMRI) merupakan perusahaan angkutan umum terbesar di Indonesia yang melayani perjalanan di berbagai cabang di seluruh negeri [1]. Salah satu trayek yang bekerja sama dengan Transjakarta adalah moda bus rapid transit, yang beroperasi di seluruh koridor maupun non-koridor di Jakarta [2]. Setiap Perjalanan bus DAMRI merupakan bagian penting dari sistem transportasi yang beroperasi setiap hari. DAMRI menjadi mitra kunci operasional Transjakarta dalam menyediakan layanan bus pengumpan dan pendukung, serta memperluas jangkauan transportasi publik ke wilayah yang tidak dilalui jalur utama Transjakarta. Integrasi layanan DAMRI dalam sistem transportasi massal perkotaan memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan aksesibilitas dan pengurangan penggunaan kendaraan pribadi. Namun, dalam setiap perjalanan, terdapat risiko yang dapat mempengaruhi keselamatan dan kenyamanan penumpang [3]. Oleh karena itu, penting untuk memahami potensi bahaya serta risiko yang mungkin timbul, serta merumuskan langkah antisipasi untuk mengurangnya, manajemen risiko perjalanan difokuskan pada pemantauan pergerakan bus selama melintas di jalan [4]. Identifikasi potensi risiko dan bahaya pada bus DAMRI koridor Transjakarta sejumlah 41 rute dengan 31 rute bus Transbusway dan 10 rute bus MAC. Pada seluruh koridor terdapat potensi risiko dan bahaya masing-masing. Identifikasi dilaksanakan secara bersamaan untuk mempermudah dilakukannya analisis potensi bahaya serta antisipasi yang perlu dilakukan [5].

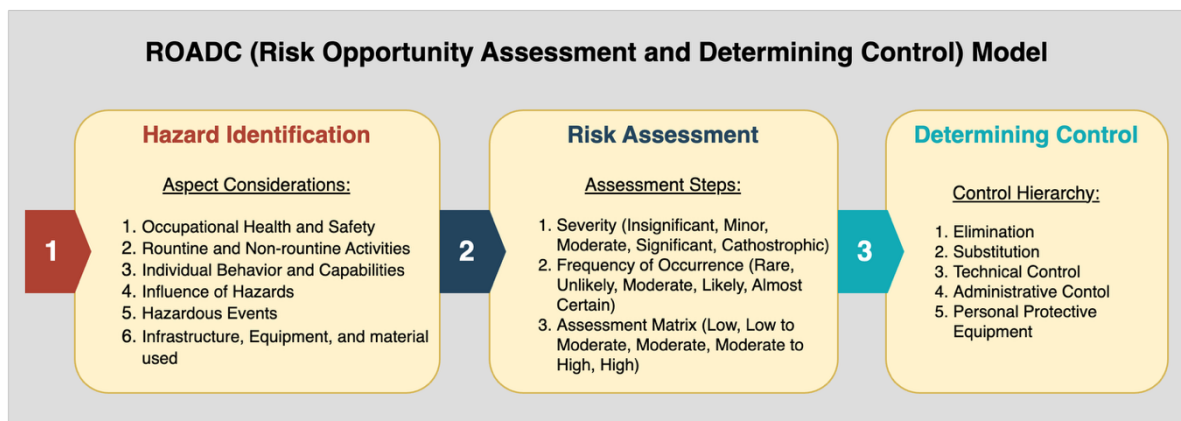
Kerangka teori manajemen risiko modern diadopsi secara khusus berdasarkan standar ISO 31000 yang menekankan pentingnya proses identifikasi, analisis, evaluasi, dan pengendalian risiko secara sistematis [5]. Selain itu, pendekatan keselamatan berbasis perilaku (*Behavior-Based Safety*) juga menjadi referensi dalam menganalisis interaksi antara manusia, teknologi, dan lingkungan kerja [6]. Tujuan utamanya yaitu mengidentifikasi potensi

bahaya, mengukur tingkat risiko, serta merumuskan langkah pengendalian untuk meningkatkan keselamatan operasional pada 41 rute layanan DAMRI yang terintegrasi dalam sistem Transjakarta.

Perancangan manajemen risiko (*journey risk management*) perjalanan bus bertujuan untuk mengidentifikasi, mengukur, mengelola, dan meminimalkan potensi risiko selama operasional [7]. Tujuan utamanya adalah melindungi penumpang, kru bus, dan aset perusahaan dari berbagai risiko yang mungkin terjadi. Untuk mengurangi dampak risiko, perlu dilakukan pemeliharaan kendaraan secara rutin, pengecekan kesehatan pengemudi secara berkala, serta edukasi kepada penumpang mengenai prosedur keselamatan dan tindakan darurat [8]. Antisipasi potensi risiko secara tepat, keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi perjalanan dapat ditingkatkan untuk memberikan pengalaman yang lebih baik bagi semua penumpang [9]. Pelaksanaan *journey risk management* untuk memastikan kepatuhan hukum sebagai penyedia angkutan yang aman bagi pengguna, memenuhi tanggung jawab keselamatan sesuai undang-undang, serta mengurangi risiko insiden dan dampaknya guna menghemat biaya operasional [10].

2. Metode

Metode ROADC (*Risk Opportunity Assessment and Determining Control*) digunakan untuk menilai risiko dan peluang pada setiap rute. Metode tersebut terdiri dari 3 tahapan proses yaitu *hazard identification*, *risk assessment*, dan *determining control* (Gambar 1). Waktu yang digunakan selama 2 bulan pada 41 rute Transjakarta yang dioperasikan oleh Perum DAMRI Pusat Jakarta untuk dilakukan *journey risk management*.



Gambar 1. Metode ROADC

Hazard Identification (Identifikasi Bahaya) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya atau aspek-aspek yang dapat menimbulkan risiko atau peluang. Aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan meliputi:

- Occupational Health and Safety* (Kesehatan dan Keselamatan Kerja), mengidentifikasi bahaya yang berkaitan dengan lingkungan kerja, praktik kerja, dan potensi cedera atau penyakit akibat kerja.
- Routine and Non-routine Activities* (Aktivitas Rutin dan Non-Rutin), mengidentifikasi bahaya yang terkait dengan tugas-tugas harian yang biasa dilakukan maupun tugas-tugas yang jarang atau tidak terduga.
- Individual Behavior and Capabilities* (Perilaku dan Kemampuan Individu), mempertimbangkan faktor manusia seperti kesalahan manusia, kurangnya pelatihan, atau ketidakmampuan fisik/mental yang dapat menyebabkan insiden.
- Influence of Hazards* (Pengaruh Bahaya), menganalisis bagaimana bahaya dapat memengaruhi sistem, proses, atau individu dalam organisasi.
- Hazardous Events* (Peristiwa Berbahaya), mengidentifikasi kejadian-kejadian spesifik yang dapat menyebabkan kerugian atau dampak negatif.
- Infrastructure, Equipment, and Material used* (Infrastruktur, Peralatan, dan Bahan yang Digunakan), meninjau bahaya yang melekat pada bangunan, mesin, alat, dan bahan baku atau produk yang digunakan dalam operasi.

Risk Assessment (Penilaian Risiko) dengan menilai risiko yang terkait dengan bahaya tersebut. Penilaian ini melibatkan tiga langkah utama:

- Tingkat Keparahan (*Severity*), menilai tingkat dampak atau kerugian yang mungkin terjadi jika bahaya terealisasi. Tingkat keparahan dapat dikategorikan menjadi *Insignificant* (Tidak Signifikan), *Minor* (Ringan), *Moderate* (Sedang), *Significant* (Signifikan), dan *Catastrophic* (Bencana).

- b. Frekuensi Kejadian (*Likelihood*), menilai seberapa sering bahaya tersebut diperkirakan akan terjadi. Frekuensi dapat dikategorikan menjadi *Rare* (Jarang), *Unlikely* (Tidak Mungkin), *Moderate* (Sedang), *Likely* (Mungkin), *Almost Certain* (Hampir Pasti)
- c. *Assessment Matrix* (Matriks Penilaian), menggabungkan tingkat keparahan dan frekuensi kejadian untuk mendapatkan level risiko secara keseluruhan. Matriks ini biasanya menghasilkan kategori risiko seperti *Low* (Rendah), *Low to Moderate* (Rendah hingga Sedang), *Moderate* (Sedang), *Moderate to High* (Sedang hingga Tinggi), dan *High* (Tinggi).

Menentukan Pengendalian (*Determining Control*), menentukan dan menerapkan langkah-langkah pengendalian untuk mengurangi risiko. Pengendalian mengikuti hirarki tertentu untuk efektivitas yang optimal.

- a. Eliminasi (*Elimination*), menghilangkan sepenuhnya bahaya dari sumbernya. Ini adalah metode pengendalian yang paling efektif.
- b. Substitusi (*Substitution*), mengganti bahan, proses, atau peralatan berbahaya dengan yang lebih aman.
- c. Pengendalian Teknis (*Technical Control*), menerapkan rekayasa teknis untuk mengurangi paparan bahaya, seperti pemasangan pengaman mesin, sistem ventilasi, atau otomatisasi.
- d. Pengendalian administrasi (*Administrative Control*), menerapkan prosedur, kebijakan, pelatihan, dan pengawasan untuk mengurangi risiko, seperti prosedur kerja aman, rotasi kerja, atau tanda peringatan.
- e. Alat Pelindung Diri - APD (*Personal Protective Equipment*), menyediakan dan memastikan penggunaan APD sebagai upaya terakhir ketika pengendalian lain tidak cukup efektif. Contoh APD meliputi helm, kacamata pengaman, sarung tangan, atau sepatu keselamatan.

Metode ROADC merupakan pendekatan yang terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko serta mengoptimalkan peluang, sehingga membantu organisasi mencapai tujuan mereka dengan lebih aman dan efisien.

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 41 potensi bahaya yang dianalisis dari 41 rute angkutan umum DAMRI di koridor Transjakarta. Setiap potensi bahaya memiliki risiko yang berbeda-beda yang dimungkinkan akan memiliki tingkat fatalitas dan keparahan yang berbeda-beda juga. Identifikasi bahaya dan risiko didasarkan pada operasional angkutan yang beroperasi pada rute Transjakarta(Tabel 1).

Tabel 1. Identifikasi Bahaya

Kode	Potensi Bahaya	Risiko
B1	Konflik lalu lintas <i>merging</i> dan <i>crossing</i>	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B2	Kendaraan lain memotong lajur bus	Penumpang terjatuh akibat rem mendadak
B3	Jalur putar balik kendaraan	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B4	Kendaraan menerobos APILL	Penumpang terjatuh akibat rem mendadak
B5	Lebar lajur sempit	Menabrak pembatas jalan
B6	Bus berpindah lajur	Tabrak depan - belakang
B7	Tenaga bus tidak kuat saat manajak dan Overspeed saat turunan	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B8	Kondisi terowongan gelap	Jarak pandang pengemudi terganggu
B9	Kecepatan kendaraan lain tinggi	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B10	Lokasi rawan macet dan gelap	Penglihatan pengemudi terganggu
B11	<i>Mix vehicle</i>	Menabrak dan ditabrak oleh kendaraan lain
B12	Terdapat simpang 3 bersinyal	Menabrak dan ditabrak oleh kendaraan lain
B13	Terdapat kendaraan yang masuk ke jalur busway	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B14	Tidak ada separator bus	Ditabrak atau menabrak kendaraan lain dari sisi depan, belakang samping
B15	Terdapat jalan yang rusak atau retak	Menghambat laju bus
B16	Terdapat simpang tidak bersinyal dan konflik lalu lintas	Pengereman mendadak dan ditabrak atau menabrak kendaraan lain
B17	Terdapat tikungan dan penyempitan jalan karena adanya perbaikan jalan	Terserempet dengan kendaraan lain
B18	Rambu tertutup ranting pohon	Minimnya jarak pandang pengemudi
B19	Terdapat water barrier yang menghalangi lajur bus	Pengereman mendadak
B20	Terdapat banyak kendaraan yang parkir sembarangan	Bergesekan dengan kendaraan lain
B21	Tidak ada pembatas pada lajur khusus bus	Banyaknya kendaraan yang keluar masuk pada lajur bus
B22	Median pembatas antara lajur umum dan lajur bus pendek	Dipotong lajur jalan bus oleh kendaraan lain
B23	Pejalan kaki menyebrang sembarangan	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan pejalan kaki
B24	Adanya perlintasan sebidang /lintasan kereta api	Bergesekan dengan kendaraan lain karena daerah rawan macet dan menabrak plang kereta api
B25	Terdapat proyek pembangunan di sebelah kiri lajur	Menabrak pembatas proyek
B26	Terdapat penyempitan jalan pada pintu masuk tol	Terserempet dengan kendaraan lain
B27	Terdapat pembatas jalan menggunakan median beton	Menyerempet pembatas jalan
B28	Terdapat proyek pembangunan	Menabrak pembatas proyek

Kode	Potensi Bahaya	Risiko
B29	Tidak ada median jalan	Risiko ditabrak atau menabrak kendaraan lain
B30	Terdapat rambu bus stop yang sudah rusak	Pengemudi ataupun penumpang tidak mengetahui titik bus stop pada lokasi
B31	Konflik lalu lintas jenis <i>weaving</i>	Risiko dipotong lajur jalan bus oleh kendaraan lain
B32	Ranting pohon yang memasuki lokasi lajur bus	Mengganggu jarak pandang pengemudi
B33	Overspeed saat turunan	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B34	Konflik lalu lintas <i>diverging, weaving</i>	Risiko menabrak dan di tabrak oleh kendaraan lain
B35	Jarak berhenti antar kendaraan sangat dekat	Tabrak depan belakang
B36	Terdapat pedagang kaki lima	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan pedagang kaki lima
B37	Tidak terdapat lajur khusus busway	Bergesekan dengan kendaraan lain
B38	Terdapat kendaraan ojek online parkir di bahu jalan	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan ojek online
B39	Kecepatan kendaraan dari berbagai arah simpang tinggi	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain
B40	Lokasi rawan kecelakaan	Menabrak dan di tabrak oleh kendaraan lain
B41	Hambatan samping berupa angkutan umum menurunkan/ menaikkan penumpang	Terserempet/ tertabrak antara bus dengan kendaraan lain

Berdasarkan 41 bahaya yang ada, dilakukan penilaian berdasarkan aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan, yaitu *Occupational Health and Safety(A)*, *Routine and Non-routine Activities(B)*, *Individual Behavior and Capabilities(C)*, *Influence of Hazards(D)*, *Hazardous Events(E)*, *Infrastructure, Equipment, and Material used(F)*.

Tabel 2 Aspek Pertimbangan Identifikasi Bahaya

Kode	Aspect Considerations						Total	Kode	Aspect Considerations						Total
	A	B	C	D	E	F			A	B	C	D	E	F	
B1	1	1	0	0	0	0	2	B22	1	1	0	1	0	1	4
B2	1	1	1	1	1	1	6	B23	1	1	1	1	0	0	4
B3	1	1	0	1	0	0	3	B24	1	1	0	1	0	1	4
B4	1	1	1	1	0	0	4	B25	1	1	0	1	0	1	4
B5	1	1	0	1	0	1	4	B26	1	1	0	1	0	1	4
B6	1	1	0	1	0	0	3	B27	1	1	0	1	0	1	4
B7	1	1	0	1	0	0	3	B28	1	1	0	1	0	1	4
B8	1	1	0	1	0	1	4	B29	1	1	0	1	0	1	4
B9	1	1	1	1	0	0	4	B30	1	1	0	1	0	1	4
B10	1	1	0	1	0	1	4	B31	1	1	0	1	0	0	3
B11	1	1	1	1	0	0	4	B32	1	1	0	1	0	1	4
B12	1	1	0	1	1	1	5	B33	1	1	1	1	0	0	4
B13	1	1	1	1	1	1	6	B34	1	1	0	1	0	0	3
B14	1	1	0	1	0	1	4	B35	1	1	1	1	0	0	4
B15	1	1	0	1	0	1	4	B36	1	1	1	1	0	1	5
B16	1	1	0	1	0	1	4	B37	1	1	0	1	0	1	4
B17	1	1	0	1	0	1	4	B38	1	1	1	1	0	0	4
B18	1	1	0	1	0	1	4	B39	1	1	1	1	0	0	4
B19	1	1	0	1	0	1	4	B40	1	1	0	1	1	0	3
B20	1	1	0	1	0	1	4	B41	1	1	0	1	0	0	3
B21	1	1	0	1	0	1	4	Total	41	41	11	40	4	25	162

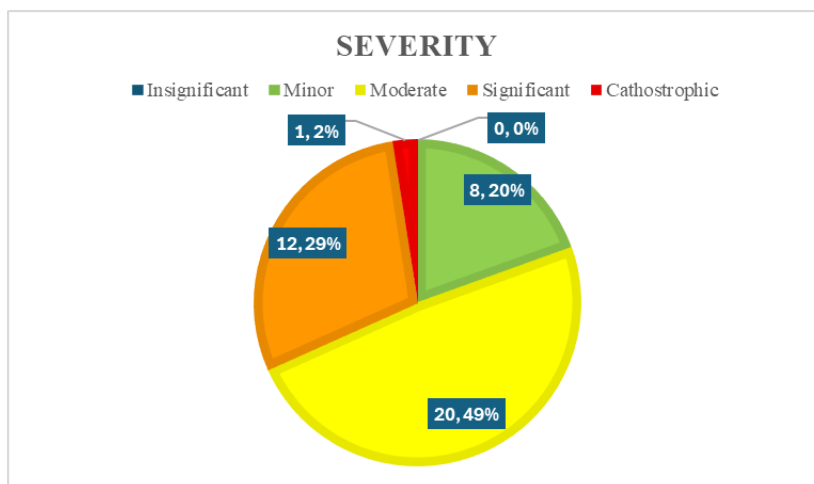
Keterangan: A= Occupational Health and Safety, B= Routine and Non-routine Activities, C= Individual Behavior and Capabilities, D= Influence of Hazards, E= Hazardous Events, F= Infrastructure, Equipment, and material used, 1=mempertimbangkan aspek, 0=tidak mempertimbangkan aspek.

Total keseluruhan 162 aspek yang dipertimbangkan dalam identifikasi bahaya dengan paling banyak menyumbang adalah aspek *Occupational Health and Safety*, *Routine and Non-routine Activities*, dan *Influence of Hazards* (masing-masing 41). Hal tersebut menunjukkan bahwa bahaya seringkali terkait dengan kondisi kerja, kegiatan yang dilakukan, dan dampak yang ditimbulkan. Sedangkan aspek *Individual Behavior and Capabilities* serta *Hazardous Events* memiliki kontribusi yang lebih sedikit (11 masing-masing) yang mungkin berarti bahaya yang diidentifikasi kurang sering terkait langsung dengan kesalahan individu atau kejadian tunggal yang spesifik.

Analisis terhadap enam aspek pertimbangan dalam identifikasi bahaya mengungkap pola yang menarik. Aspek *Occupational Health and Safety*, *Routine and Non-routine Activities*, dan *Influence of Hazards* masing-masing berkontribusi 41, 41, dan 40 aspek dari total 162 aspek yang dipertimbangkan. Dominasi ketiga aspek tersebut menunjukkan bahwa bahaya yang diidentifikasi sangat terkait dengan kondisi kerja pengemudi dan awak bus, aktivitas operasional sehari-hari, dan dampak yang ditimbulkan oleh berbagai faktor bahaya. Hal tersebut logis mengingat operasional transportasi publik melibatkan aktivitas rutin yang berulang dalam kondisi kerja yang berisiko dengan berbagai faktor eksternal yang dapat mempengaruhi keselamatan. Aspek *Individual Behavior and Capabilities* hanya berkontribusi 11 aspek, sementara *Hazardous Events* hanya 4 aspek. Minimnya perhatian terhadap aspek *Individual Behavior and Capabilities* mengindikasikan bahwa faktor perilaku dan kemampuan individu, khususnya pengemudi, belum mendapat perhatian yang memadai dalam identifikasi bahaya. Padahal faktor manusia seringkali menjadi penyebab utama kecelakaan transportasi. Aspek *Hazardous Events* hanya dipertimbangkan dalam 4 kasus menunjukkan bahwa kejadian-kejadian spesifik yang berpotensi menimbulkan bahaya belum sepenuhnya diantisipasi dalam sistem identifikasi bahaya.

Minimnya perhatian terhadap aspek *Individual Behavior and Capabilities* dalam identifikasi bahaya menunjukkan perlunya penguatan kapasitas sumber daya manusia secara komprehensif. Program pelatihan pengemudi perlu dikembangkan dengan pendekatan *behavior-based safety* yang tidak hanya fokus pada keterampilan teknis mengemudi, tetapi juga pada pengembangan sikap dan perilaku keselamatan. Implementasi sistem sertifikasi dan re-sertifikasi berkala, program mentoring untuk pengemudi baru, dan sistem *reward and punishment* yang jelas perlu menjadi bagian integral dari strategi penguatan SDM. Pelatihan tidak hanya ditujukan untuk pengemudi, tetapi juga untuk seluruh personel yang terlibat dalam operasional transportasi, mulai dari mekanik, *dispatcher*, supervisor, hingga manajemen. Pengembangan kompetensi dalam *risk assessment*, *emergency response*, dan *safety management* perlu menjadi bagian dari kurikulum pelatihan yang berkelanjutan.

Analisis risiko dilakukan dengan pengukuran besarnya risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya dan dampaknya. Hal tersebut dipengaruhi oleh ancaman dan peluang. Penilaian bahaya dan risiko didasarkan pada hubungan antara kemungkinan kejadian (*Likelihood*) dan tingkat keparahan akibatnya (*Severity*). Kategori *Moderate* (Sedang) pada tingkat keparahan dengan jumlah 20 kejadian (20,49%) merupakan yang paling dominan. Hal tersebut menunjukkan hampir setengah dari total kejadian yang terjadi memiliki tingkat keparahan sedang. Ini mengindikasikan bahwa meskipun tidak terlalu parah, kejadian-kejadian ini cukup berdampak dan perlu diperhatikan secara serius. *Significant* (Signifikan) dengan jumlah 12 kejadian, kejadian dengan tingkat keparahan signifikan bisa berdampak besar terhadap operasional atau keselamatan, sehingga membutuhkan tindakan mitigasi yang lebih serius. *Minor* (Ringan) dengan jumlah 8 kejadian, meskipun termasuk dalam kategori keparahan yang rendah, proporsi ini tetap cukup signifikan dan mencerminkan perlunya pemantauan agar tidak berkembang menjadi insiden yang lebih parah. *Catastrophic* (Katastropik) dengan jumlah 1 kejadian, kejadian dengan tingkat keparahan tertinggi ini sangat jarang terjadi, tetapi karena dampaknya sangat besar (misalnya bisa menyebabkan kematian atau kerugian besar), maka perhatian khusus dan sistem pencegahan harus tetap diutamakan. *Insignificant* (Tidak Signifikan) dengan jumlah 0 kejadian, tidak terdapat kejadian yang dikategorikan sebagai tidak signifikan, yang berarti setiap kejadian yang tercatat memiliki dampak tertentu yang perlu dikelola (Gambar 2).

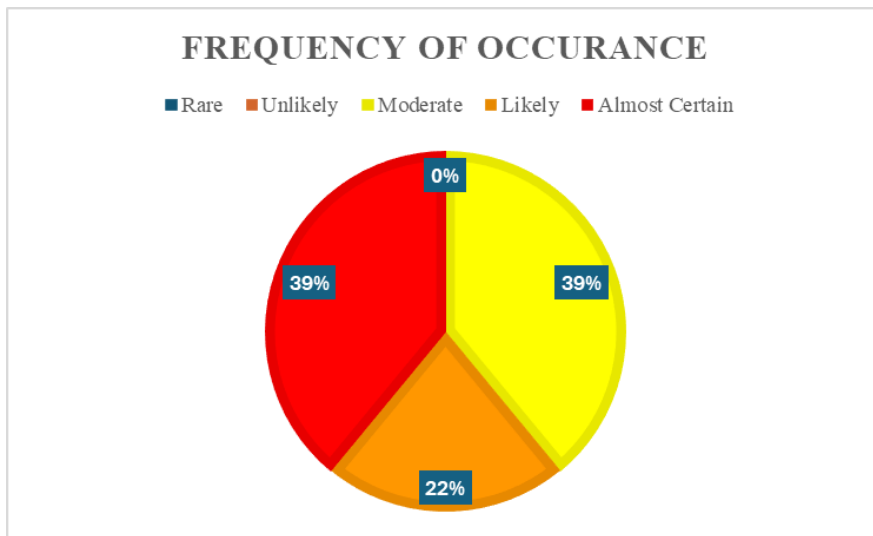


Gambar 2. Tingkat Keparahan (*Severity*)

Analisis terhadap distribusi tingkat keparahan (*severity*) menunjukkan bahwa kategori *Moderate* mendominasi dengan 20 kejadian atau 20,49% dari total kejadian. Dominasi kategori *Moderate* tersebut mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar kejadian tidak tergolong sangat parah, namun dampaknya cukup signifikan untuk mempengaruhi operasional dan keselamatan. Kategori *Significant* dengan 12 kejadian menunjukkan adanya potensi dampak besar terhadap operasional atau keselamatan yang membutuhkan tindakan mitigasi serius. Meskipun kategori *Minor* hanya mencakup 8 kejadian, proporsi tersebut tetap signifikan dan memerlukan pemantauan ketat, agar tidak berkembang menjadi insiden yang lebih parah. Adanya 1 kejadian kategori *Catastrophic* yang paling mengkhawatirkan meskipun jarang terjadi, namun berpotensi menyebabkan dampak yang sangat besar seperti kematian atau kerugian material yang besar.

Kategori *Moderate* (Sedang) dan *Almost Certain* (Hampir Pasti Terjadi) pada frekuensi kejadian merupakan paling dominan sejumlah 16 kejadian. Menunjukkan bahwa sebagian besar kejadian memiliki kemungkinan tinggi untuk terjadi. *Likely* (Kemungkinan Terjadi) berada pada posisi kedua sejumlah 9 kejadian. Menunjukkan bahwa sebagian kejadian terjadi dengan kemungkinan sedang. Meskipun tidak terlalu sering, namun tidak bisa diabaikan karena masih berada dalam level yang perlu diwaspadai. Sebagian besar kejadian termasuk dalam kategori *Moderate* (39%) dan *Almost Certain* (39%), yang berarti 78% dari total kejadian diperkirakan memiliki kemungkinan tinggi hingga sangat tinggi untuk terjadi kembali. Hal ini mengindikasikan tingkat eksposur risiko

yang tinggi dan mendesak perlunya peningkatan sistem kontrol, pencegahan, serta evaluasi risiko secara menyeluruh dan berkelanjutan(Gambar 3).

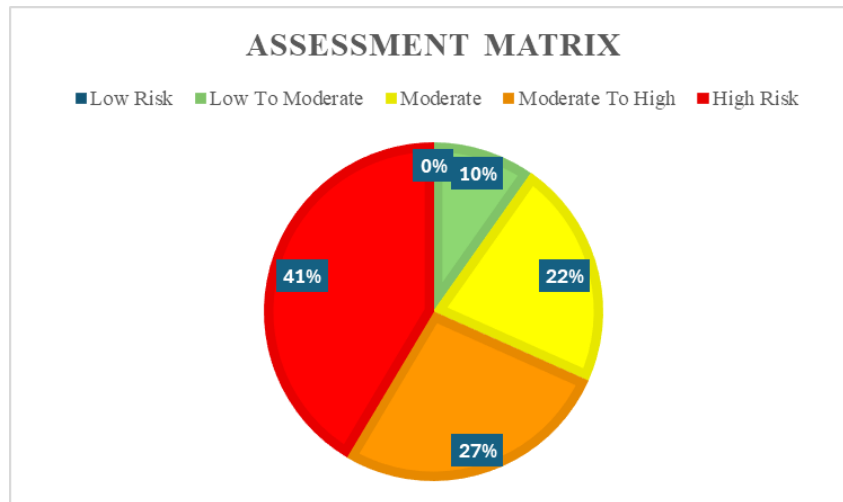


Gambar 3. Frekuensi Kejadian (Likelihood)

Data frekuensi kejadian (*likelihood*) mengungkap pola yang sangat mengkhawatirkan. Sebanyak 78% dari total kejadian berada pada kategori *Moderate* (39%) dan *Almost Certain* (39%) yang berarti mayoritas bahaya yang diidentifikasi memiliki kemungkinan tinggi hingga sangat tinggi untuk terjadi kembali. Kategori *Almost Certain* dengan 16 kejadian menunjukkan adanya bahaya-bahaya yang hampir pasti akan terjadi dalam operasional sehari-hari, sementara kategori *Moderate* dengan jumlah yang sama menunjukkan bahaya-bahaya dengan kemungkinan sedang namun tetap signifikan. Kategori *Likely* dengan 9 kejadian menunjukkan bahwa masih ada sejumlah bahaya dengan kemungkinan terjadi yang cukup tinggi. Tingginya prediktabilitas kejadian tersebut sebenarnya memberikan peluang besar untuk pencegahan, karena sebagian besar bahaya dapat diantisipasi dan dimitigasi sebelum terjadi. Tingginya frekuensi kejadian mengindikasikan bahwa sistem pengendalian risiko yang ada saat ini belum efektif dalam mencegah terjadinya bahaya-bahaya tersebut. Hal tersebut menuntut evaluasi menyeluruh terhadap sistem kontrol yang ada dan pengembangan strategi pencegahan yang lebih proaktif dan efektif.

Tingginya frekuensi kejadian yang dapat diprediksi (78% pada kategori *Moderate* dan *Almost Certain*) memberikan peluang besar untuk implementasi teknologi keselamatan modern yang dapat mencegah terjadinya kecelakaan. Sistem peringatan dini berbasis artificial intelligence dan machine learning dapat dikembangkan untuk mengantisipasi situasi berbahaya berdasarkan pola-pola yang telah diidentifikasi. Implementasi sistem monitoring real-time dengan menggunakan teknologi IoT (Internet of Things) dapat memberikan informasi langsung tentang kondisi kendaraan, perilaku pengemudi, dan situasi lalu lintas. Teknologi Vehicle-to-Infrastructure (V2I) dan Vehicle-to-Vehicle (V2V) communication juga dapat diimplementasikan untuk meningkatkan koordinasi dan komunikasi antar kendaraan serta dengan infrastruktur jalan. Sistem automatic emergency braking, collision avoidance system, dan driver fatigue monitoring system dapat mengurangi risiko kecelakaan secara signifikan.

Penilaian risiko (*risk assessment*) adalah tahap penentuan prioritas dalam mengendalikan risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Berdasarkan matriks penilaian risiko, terdapat lima tingkat risiko: rendah (*low risk*), rendah hingga sedang (*low to moderate*), sedang (*moderate*), sedang hingga tinggi (*moderate to high*), dan tinggi (*high*). Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan pada 41 rute busway didapat penilaian risiko dengan *low risk* sebanyak 0 risiko, penilaian *low to moderate* sebanyak 4 risiko, penilaian *moderate* sebanyak 9 risiko, penilaian *moderate to high* sebanyak 11 risiko, serta penilaian *high* sebanyak 17 risiko. Sehingga, didapatkan total 41 risiko sesuai matriks penilaian risiko dan bahaya. Pada hasil diagram dapat dilihat bahwa total risiko dan bahaya tertinggi terdapat pada rute Tanjung Priok-Pluit (Penjaringan) dengan total sebanyak 12 risiko dan bahaya(Gambar 4).



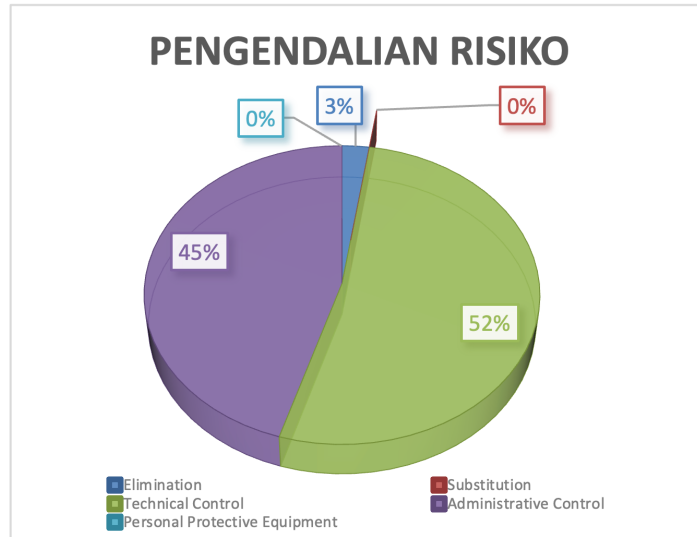
Gambar 4. Hasil Penilaian Risiko

Sekitar 68% dari total risiko yang diidentifikasi berada pada kategori *Moderate to High* dan *High Risk*, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar risiko yang dihadapi organisasi memiliki tingkat urgensi dan prioritas penanganan yang tinggi. Hal tersebut menuntut perbaikan segera pada sistem pengendalian risiko, peningkatan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, serta evaluasi menyeluruh terhadap sumber-sumber risiko yang ada. Hal tersebut menjadikannya prioritas utama untuk evaluasi lebih lanjut dan tindakan pengendalian. Tidak ada rute yang tergolong aman (*low risk*) yang berarti semua rute DAMRI memiliki potensi risiko yang harus dikelola. Hal tersebut mencerminkan kompleksitas operasional di lapangan, mulai dari kondisi jalan, volume lalu lintas, hingga faktor manusia (pengemudi dan penumpang).

Tidak ada satupun rute yang tergolong aman (*low risk*) memiliki implikasi sistemik yang sangat serius. Hal tersebut mengindikasikan bahwa masalah keselamatan transportasi DAMRI bukan hanya masalah operasional di tingkat mikro, tetapi juga masalah struktural dan sistemik yang memerlukan intervensi di berbagai level. Kondisi tersebut mencerminkan kompleksitas sistem transportasi perkotaan Jakarta yang melibatkan berbagai faktor mulai dari kondisi infrastruktur, regulasi, penegakan hukum, budaya berlalu lintas, hingga manajemen operasional transportasi publik. Dominasi risiko kategori tinggi juga mengindikasikan bahwa sistem transportasi publik Jakarta berada dalam kondisi yang sangat rentan, di mana setiap operasional memiliki potensi untuk menimbulkan insiden keselamatan. Kondisi tersebut tidak hanya mengancam keselamatan penumpang dan pengemudi, tetapi juga dapat mempengaruhi kepercayaan masyarakat terhadap transportasi publik, yang pada akhirnya dapat menghambat pencapaian tujuan pembangunan sistem transportasi publik yang berkelanjutan.

68% risiko berada pada kategori tinggi dan adanya variasi distribusi risiko antar rute menjadikan perlunya strategi penanganan yang berbasis prioritas dan zona. 17 risiko kategori *High* memerlukan *immediate action* berupa implementasi kontrol darurat, peningkatan frekuensi monitoring, dan mobilisasi sumber daya khusus untuk mitigasi risiko. 11 risiko kategori *Moderate to High* memerlukan *medium-term planning* yang mencakup investasi infrastruktur, peningkatan kapasitas SDM, dan pengembangan sistem operasional yang lebih aman. Pendekatan berbasis zona dengan risiko tertinggi memerlukan koordinasi multi-stakeholder yang intensif. Hal tersebut meliputi kerjasama dengan otoritas pelabuhan untuk pengaturan lalu lintas kendaraan berat, koordinasi dengan pemerintah daerah untuk penataan kawasan, dan kerjasama dengan kepolisian untuk penegakan hukum yang lebih ketat di zona berisiko tinggi.

Pengendalian risiko saat ini didominasi oleh *Technical Control* (52%) dan *Administrative Control* (45%) yang menunjukkan orientasi pada rekayasa teknis dan pengelolaan prosedural. Pendekatan eliminasi dan substitusi yang secara teori lebih efektif masih sangat minim digunakan. Penguatan strategi eliminasi dan substitusi perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pengendalian risiko jangka panjang untuk memastikan pengurangan bahaya dari akarnya (Gambar 5).



Gambar 5. Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Ketidakseimbangan dalam strategi pengendalian risiko memerlukan restrukturisasi fundamental dalam hierarki pengendalian risiko. Pendekatan Eliminasi yang saat ini masih sangat minim perlu dikembangkan melalui redesain sistem operasional yang menghilangkan sumber-sumber bahaya dari akarnya. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pengembangan jalur khusus bus yang benar-benar terpisah dari lalu lintas umum, implementasi sistem Bus Rapid Transit (BRT) yang terintegrasi penuh, dan redesain titik-titik konflik lalu lintas menjadi sistem yang lebih aman. Strategi Substitusi juga perlu diperkuat melalui penggantian teknologi dan sistem operasional yang lebih aman. Implementasi sistem transportasi cerdas (*Intelligent Transportation System*), penggunaan teknologi *Advanced Driver Assistance Systems* (ADAS), dan penerapan sistem komunikasi terintegrasi dapat mengurangi risiko kecelakaan secara signifikan. *Technical Control* yang sudah cukup baik (52%) perlu dioptimalkan lebih lanjut melalui peningkatan kualitas infrastruktur, implementasi sistem monitoring real-time, dan penggunaan teknologi keselamatan terkini.

Kompleksitas risiko yang teridentifikasi menuntut pengembangan sistem manajemen keselamatan yang terintegrasi dan komprehensif. Sistem tersebut harus mampu mengintegrasikan berbagai aspek mulai dari manajemen risiko operasional, pemeliharaan kendaraan, pelatihan sumber daya manusia, koordinasi dengan stakeholder eksternal, hingga sistem respons darurat. Implementasi *Safety Management System* (SMS) yang sesuai dengan standar internasional seperti ISO 45001 atau standar keselamatan transportasi internasional perlu menjadi prioritas utama. Sistem manajemen keselamatan terintegrasi tersebut juga harus mencakup mekanisme continuous improvement yang memungkinkan pembelajaran dari setiap insiden atau near-miss, evaluasi berkala terhadap efektivitas kontrol risiko, dan adaptasi terhadap perubahan kondisi operasional. Pengembangan budaya keselamatan (*safety culture*) di semua level organisasi juga menjadi kunci keberhasilan implementasi sistem tersebut.

Kompleksitas risiko yang melibatkan 41 jenis bahaya dengan karakteristik yang beragam menuntut transformasi fundamental dalam pendekatan pengelolaan keselamatan transportasi publik. Ketidakseimbangan dalam strategi pengendalian risiko yang masih didominasi oleh *technical control* dan *administrative control*, sementara pendekatan eliminasi dan substitusi masih sangat minim, menunjukkan perlunya restrukturisasi komprehensif dalam hierarki pengendalian risiko. Dominasi frekuensi kejadian pada kategori *Moderate* dan *Almost Certain* (78%) sebenarnya memberikan peluang besar untuk pencegahan, namun juga mengindikasikan kegagalan sistem pengendalian risiko yang ada saat ini. Distribusi risiko yang tidak merata dengan rute yang memiliki risiko tertinggi menunjukkan perlunya pendekatan berbasis zona dalam pengelolaan risiko. Minimnya perhatian terhadap aspek *individual behavior and capabilities* mengindikasikan perlunya penguatan kapasitas sumber daya manusia secara komprehensif. Transformasi yang diperlukan tidak hanya bersifat teknis operasional, tetapi juga sistemik dan struktural yang melibatkan berbagai stakeholder mulai dari operator transportasi, regulator, pemerintah daerah, hingga masyarakat pengguna. Implementasi sistem manajemen keselamatan terintegrasi, restrukturisasi hierarki pengendalian risiko, penguatan kapasitas SDM, dan implementasi teknologi keselamatan modern menjadi kunci keberhasilan transformasi ini. Tantangan masa depan menunjukkan tanpa tindakan transformatif yang komprehensif dan terkoordinasi menjadikan risiko keselamatan transportasi publik di Jakarta akan terus mengancam tidak hanya keselamatan penumpang dan pengemudi, tetapi juga kredibilitas sistem transportasi publik secara keseluruhan. Jika transformasi tersebut berhasil diimplementasikan, maka Jakarta dapat menjadi model pengelolaan keselamatan transportasi publik yang dapat diadopsi oleh kota-kota besar lainnya di Indonesia

dan Asia Tenggara. Investasi dalam keselamatan transportasi publik bukan hanya investasi dalam infrastruktur dan teknologi, tetapi juga investasi dalam kualitas hidup masyarakat dan pembangunan berkelanjutan di perkotaan.

4. Simpulan

Potensi bahaya pada rute operasional DAMRI di koridor Transjakarta sebanyak 41 teridentifikasi dengan 68% risiko berada pada kategori *moderate to high* dan *high risk*, serta tidak ada rute yang tergolong aman (*low risk*). Tingkat keparahan didominasi kategori *moderate* (20 kejadian) dan *significant* (12 kejadian) dengan 78% kejadian memiliki kemungkinan tinggi untuk terjadi kembali. Rute yang paling berisiko memiliki 12 jenis bahaya, terutama terkait konflik lalu lintas kompleks, kurangnya separator jalur bus, dan kecepatan kendaraan tidak terkontrol. Pengendalian risiko didominasi *technical control* (44%) dan *administrative control* (38%), namun masih bersifat umum dan belum spesifik per rute. Strategi yang dapat dilakukan yaitu implementasi evaluasi longitudinal dengan data kecelakaan aktual, penerapan indikator kinerja keselamatan, penguatan strategi eliminasi dan substitusi, serta pengembangan pengendalian risiko spesifik untuk setiap koridor untuk meningkatkan efektivitas manajemen keselamatan operasional DAMRI. Sistem manajemen keselamatan yang lebih komprehensif dan berbasis bukti empiris dengan data yang aktual, model prediktif berbasis teknologi, komparasi dengan sistem transportasi lain, dan evaluasi pengendalian risiko menjadi pekerjaan yang dapat dilakukan selanjutnya.

Ucapan Terima Kasih

Perum DAMRI Pusat Jakarta dan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah berkenan mendukung sepenuhnya kajian sampai selesai.

Kontribusi

Konseptor: Joko Siswanto, Arief Novianto; Kajian Pustaka: Pramesti Gita Alfianti, Angel Lika Diansyah; Metodologi: Joko Siswanto, Arief Novianto; Pengumpulan Data: ; Pengolahan dan Interpretasi Data: Arief Novianto, Joko Siswanto; Pelaporan: Octaviana Apriadi, Arofah Bachtiar Hamzah; Pembahasan dan Simpulan: Seluruh Author.

Referensi

- [1] A. H. Perangin-angin, "Analisis Persaingan Usaha Moda Transportasi Darat Di Kota Medan (Antara Metro Deli, Angkutan Umum, Dan Transportasi Online)," pp. 1–37, 2022.
- [2] A. A. . M. C. Wardani, I. Wirahaji, I. P. S. Mahapatni, and C. Putra, "Analisis Risiko K3 Pada Proyek Pelebaran Jalan Arteri," *Semin. Nas. Infrastruktur Berkelanjutan Era Revolusi Ind. 4.0 Tek. Sipil dan Perenc. Anal.*, pp. 7–12, 2019.
- [3] F. K. Kundani and Y. Basuki, "Evaluasi Rute Bus Rapid Transit (Brt) Berdasarkan Aspek Keterjangkauan (Studi Kasus: Kota Semarang)," *Tek. PWK (Perencanaan Wil. Kota)*, vol. 11, no. 4, pp. 262–272, 2022, doi: 10.14710/tpwk.2022.30973.
- [4] T. East, "Operational risk management," *Routledge Handb. Risk Manag. Law*, vol. 7, pp. 5–18, 2022, doi: 10.4324/9781351107242-3.
- [5] M. S. Ummah, "Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control) Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Jalan Temajuk – Aruk," *Sustain.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [6] Restu and F. Yuamita, "Analisis Risiko Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Departemen Persiapan Produksi Menggunakan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 159–167, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i3.63.
- [7] E. B. Bhuana, S. Sumartini, and A. Sofia, "Analisis Manajemen Risiko Operasional dalam Merencanakan Strategi Operasional (Studi Kasus pada Unit Pelaksana Teknis Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Cimahi)," *J. Ilmu Manaj. Dan Bisnis*, vol. 8, no. 2, p. 1, 2017, doi: 10.17509/jimb.v8i2.12660.
- [8] F. K. Masyarakat and U. Sriwijaya, "Skripsi Analisis Implementasi Crowd Safety Management Dalam Pengendalian," 2023.
- [9] T. Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, "Analisis Potensi Bahaya, Penilaian Risiko, Dan Pengendaliannya Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Pada Aktivitas Hauling Di Tambang Batubara," *J. GEEJ*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [10] R. S. Silaban, "Media Ilmiah Teknik Sipil , Volume 11 , Nomor 1 , Januari 2023 : 58-67 Media Ilmiah Teknik Sipil , Volume 11 , Nomor 1 , Januari 2023 : 58-67," vol. 11, no. 1, pp. 58–67, 2023.
- [11] M. Pangaribuan, D. V. . Doda, and P. A. T. Kawatu, *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. 2022.