

## PENGAPLIKASIAN METODE ACCIMAP DALAM ANALISIS KECELAKAAN TABRAKAN KRL 1528 VS METROMINI B-7760-FD

Tubagus Dwika Yuantoko<sup>1</sup>, Zulkifli Djunaidi<sup>2</sup>

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia<sup>1,2</sup>  
tubagus.dwika01@ui.ac.id<sup>1</sup>, zul@ui.ac.id<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*This study used AcciMap method to analyze cases of train and bus passenger collision at rail crossing in Indonesia. The AcciMap method is an accident analysis method with a systems approach, adapted from Rasmussen's framework of risk management paradigm. The case used in this study is the collision of the KRL 1528 train with the Metromini Bus B-7760-FD at the level rail crossing of Jalan Tubagus Angke in West Jakarta on December 6, 2015. Data was obtained from the National Transportation Safety Committee's (NTSC) final report as well as online popular mass media. The AcciMap framework for this study was developed by identifying several contributing factors and their interactions at five levels of structure: local government and regulatory authorities; other associated organizations and agencies; Metromini management; Metromini driver; and condition of equipments and surrounding environment. This method allows analysts or accident investigators to explore into top-level actions and decisions that influence the occurrence of accidents by several stakeholders such as bus operators, governments, and regulatory bodies. Further study is needed to analyze a collection of cases of other similar accidents that have occurred in Indonesia in order to acquire more insights and learning points so that the same accident will not happen again.*

**Keywords** : Accident Analysis, AcciMap, System Approach, Collision, Rail Crossing

### ABSTRAK

Penelitian ini mengaplikasikan metode *AcciMap* dalam analisis kasus kecelakaan tabrakan antara kereta api dan bus angkutan penumpang di perlintasan rel sebidang di Indonesia. Metode *AcciMap* merupakan metode analisis kecelakaan dengan pendekatan sistem yang diadaptasi dari kerangka manajemen risiko yang dikembangkan oleh Jens Rasmussen (1997). Studi ini menggunakan kasus tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD di perlintasan rel sebidang Jalan Tubagus Angke, Jakarta Barat yang terjadi pada 6 Desember tahun 2015 sebagai subjek penelitian. Sumber data diambil dari laporan akhir Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) dan berbagai media massa populer digital. Kerangka *AcciMap* yang spesifik dengan konteks kasus tersebut telah disusun dengan mengidentifikasi berbagai faktor kontribusi dan interaksinya yang dikelompokkan dalam lima tingkatan struktur, terdiri dari: pemerintah daerah dan badan regulator; organisasi dan instansi lain yang terkait; pengelola bus metromini; pengemudi bus metromini; dan kondisi peralatan dan lingkungan sekitar. Metode *AcciMap* memungkinkan analis maupun investigator kecelakaan untuk menyelidiki tindakan-tindakan dan keputusan dari tingkat atas seperti pengelola bus hingga pemerintah dan badan regulator yang berpengaruh dalam terjadinya kecelakaan. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan menganalisis kumpulan kasus-kasus kecelakaan serupa lain yang pernah terjadi di Indonesia untuk mendapatkan poin-poin pembelajaran lain yang lebih komprehensif agar kecelakaan yang sama tidak terulang kembali di masa yang akan datang.

**Kata Kunci** : Analisis Kecelakaan, *AcciMap*, Pendekatan Sistem, Tabrakan, Perlintasan Sebidang

### PENDAHULUAN

Pada 6 Desember 2015 telah terjadi kecelakaan antara Kereta Api Komuter Jabodetabek 1528 (KRL) dengan Bus Metromini B-7760-FD jurusan Kalideres.

Kecelakaan ini telah memakan korban sebanyak 19 orang yang terdiri dari 2 orang awak bus dan 17 orang penumpang bus meninggal dunia serta 4 orang penumpang metromini mengalami cedera. Kecelakaan yang melibatkan kereta api dan bus

angkutan umum ini secara umum dapat dianggap sebagai kejadian sosioteknis yang kompleks, karena melibatkan faktor-faktor di berbagai tingkatan sistem dan elemen yang saling berinteraksi dalam hubungan sebab-akibat satu sama lain (Underwood dan Waterson, 2014). Menurut Rasmussen (1997), kecelakaan yang bersifat kompleks sosioteknis terjadi akibat kegagalan dalam mengendalikan proses-proses kerja yang berbahaya di mana dapat berdampak pada cedera, hilangnya nyawa manusia, kerusakan properti dan lingkungan.

Keilmuan dan penelitian terkait keselamatan kerja dan kecelakaan telah memberikan kontribusi bagi dunia industri dalam pengembangan metode dan alat untuk investigasi dan analisis kecelakaan. Analisis dan investigasi kecelakaan dapat membantu mencari tahu faktor-faktor penyebab baik dari organisasi yang terlibat maupun interaksi di antara mereka dalam perspektif yang lebih luas (Lee et al., 2017). Berbagai metode dan alat analisis dan investigasi kecelakaan telah dikembangkan oleh ahli dan akademisi dengan pendekatan dan cara berpikir yang berbeda-beda. Qureshi et al. (2008), membagi metode dan alat analisis kecelakaan ke dalam dua jenis model pendekatan yaitu model kecelakaan dengan pendekatan tradisional dan model kecelakaan dengan pendekatan sistem.

Pemilihan metode dan alat analisis kecelakaan perlu disesuaikan dengan jenis kecelakaan yang terjadi agar dapat memperoleh poin pembelajaran dan tindakan perbaikan yang akurat sehingga kecelakaan yang sama tidak terulang (Qureshi et al., 2008). Dalam konteks untuk analisis kecelakaan moda transportasi angkutan umum seperti pesawat, kereta api dan bus angkutan penumpang, akan sulit untuk mendapatkan gambaran peristiwa secara menyeluruh mengapa kecelakaan dapat terjadi apabila hanya mengandalkan metode analisis kecelakaan dengan model pendekatan tradisional atau linear sederhana. Dalam hal ini, metode analisis kecelakaan dengan model pendekatan berpikir sistem akan lebih sesuai digunakan

untuk menyelidiki faktor-faktor yang berkontribusi dalam terjadinya kecelakaan secara lebih menyeluruh karena melibatkan berbagai elemen di seluruh tingkatan sistem yang saling berpengaruh satu sama lain (Rasmussen, 1997).

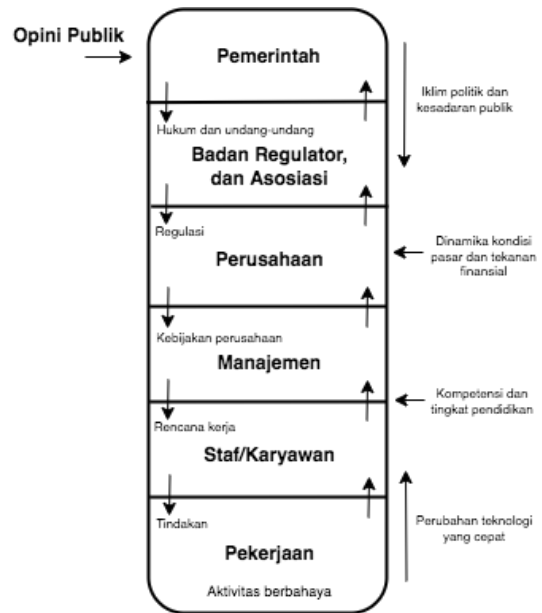
Fenomena kecelakaan organisasi jika dilihat dari perspektif pendekatan sistem dapat terjadi bukan karena tindakan individu atau operator garis depan secara terisolasi, melainkan karena adanya proses dan interaksi secara lebih luas yang melibatkan pengambil keputusan manajemen tingkat atas dan pembuat kebijakan (Le Coze, 2015). Terdapat berbagai metode analisis kecelakaan dengan model pendekatan sistem yang berkembang untuk dapat memotret fenomena kompleksitas kecelakaan-kecelakaan industri (Qureshi, 2008; Salmon et al., 2012). Beberapa di antaranya yang paling populer dan sering digunakan antara lain adalah HFACS, *AcciMap*, STAMP dan FRAM (Salmon et al., 2012). Meskipun memiliki kesamaan pendekatan berpikir sistem dalam menganalisis kejadian kecelakaan, model-model ini memiliki karakteristik dan pendekatan uniknya masing-masing dengan tingkat komprehensivitas yang berbeda-beda.

Metode *AcciMap* merupakan metode analisis kecelakaan yang mengadaptasi kerangka manajemen risiko yang dikembangkan oleh Jens Rasmussen (1997). Metode ini menjadi salah satu metode analisis kecelakaan dengan persepektif sistem yang cukup populer digunakan dalam menganalisis kasus-kasus kecelakaan di berbagai jenis sektor industri (Hamim et al., 2019). Penelitian ini akan mengaplikasikan metode *AcciMap* untuk menganalisis terjadinya tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD. Sebelumnya, telah terdapat beberapa penelitian analisis kecelakaan kereta api di Indonesia yang menggunakan metode *Swiss Cheese* (Suryoputro et al., 2015) dan HFACS (Iridiastadi & Izazaya, 2012). Meskipun demikian, peneliti masih belum menemukan penelitian di Indonesia yang

menggunakan metode analisis kecelakaan yang bersifat lebih komprehensif yang mempertimbangkan kontribusi-kontribusi dari berbagai level sistem sosioteknis baik dari internal maupun eksternal organisasi dalam kasus kecelakaan tabrakan di perlintasan rel sebidang. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan metode *AcciMap* untuk melihat faktor-faktor kontribusi secara lebih komprehensif dan holistik dalam terjadinya tabrakan antara kereta api KRL 1528 dengan Bus Angkutan Metromini B-7760-FD. Tujuan dari penelitian ini adalah didapatkannya faktor-faktor kontribusi dan interaksinya dalam kasus tabrakan antara KA KRL 1528 dengan Bus Angkutan Penumpang Metromini B-7760-FD dilihat dari perspektif pendekatan sistem dari kerangka metode *AcciMap* yang akan disusun.

**METODE**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian bersifat deskriptif kualitatif yang menerapkan pendekatan analisis mendalam (*in-depth analysis*) pada sumber data sekunder. Sumber data dalam studi ini mengambil dari laporan akhir investigasi kecelakaan yang dikeluarkan oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT). Peneliti melakukan analisis terhadap temuan-temuan dan faktor-faktor kontribusi yang tercatat di dalam laporan investigasi tersebut. Sebagai tambahan, peneliti juga melakukan penelusuran pada berita-berita media massa populer di internet untuk mendapatkan informasi tambahan terkait faktor kontribusi lain yang diduga berperan dalam terjadinya tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD. Selanjutnya, peneliti akan menyusun kerangka *AcciMap* berdasarkan faktor-faktor kontribusi yang telah diidentifikasi yang kemudian diklasifikasikan menjadi lima tingkatan level sistem yang diadaptasi dari Kerangka Manajemen Risiko milik Jens Rasmussen (1997).



**Gambar 1. Kerangka Manajemen Risiko Jens Rasmussen (adaptasi dari Rasmussen, 1997)**

**Metode Accident Map (AcciMap)**

Kerangka *AcciMap* dapat menggambarkan berbagai faktor penyebab kecelakaan dari berbagai lapisan tingkatan struktural dari sistem (Rasmussen, 1997; Svendung dan Rasmussen, 2002). Pembuatan kerangka ini akan melibatkan proses identifikasi faktor-faktor kontribusi dan interaksi-interaksinya di dalam sistem sosioteknis yang berpengaruh dalam terjadinya kecelakaan. Selanjutnya, faktor-faktor tersebut akan diklasifikasikan berdasarkan kategori tingkatan aktor yang secara umum terdiri dari enam level tingkatan sistem adaptasi dari model kerangka manajemen risiko yang telah diilustrasikan dalam Gambar 1. Pendekatan dari model *AcciMap* ini melihat berbagai faktor penyebab kecelakaan secara lebih komprehensif dalam satu diagram interaksi sebab akibat yang saling berhubungan antara satu sama lain (Branford et al., 2009). Dari hal tersebut akan dapat terlihat permasalahan-permasalahan yang harus ditangani untuk mencegah terjadinya kecelakaan serupa di masa depan. Metode ini dapat diaplikasikan dalam berbagai domain kompleks sistem organisasi di

mana aspek pengelolaan keselamatan menjadi hal yang penting.

### **Kronologi Kecelakaan Tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD**

Pada pukul 08.30 6 Desember 2015, KA KRL 1528 dari arah St. Kampung Bandan yang berisi 8 gerbong berangkat menuju arah Bogor. Petugas Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) St. Kampung Bandan kemudian menghubungi PPKA St. Angke bahwa KA KRL 1528 akan berjalan langsung melewati St. Angke. Setelah KA KRL 1528 melintasi blok sinyal 102, PPKA St. Angke menelpon Penjaga Pintu Perlindungan (PJP) 05 Angke untuk memberi kabar bahwa akan ada KRL dari St. Kampung Bandan berjalan langsung di St. Angke. Kemudian, PPKA menghidupkan sirine dan PJP 05 Angke menurunkan palang pintu perlindungan. Pada waktu yang bersamaan, PJP 05 keluar dari pos membawa semboyan 1 untuk menyambut KRL yang akan melewati lintasan. Tiba-tiba dari arah Jembatan lima, terdapat bus metromini berplat nomor B-7760-FD melewati palang pintu perlindungan PJP 05 yang sudah turun tertutup melalui celah yang ada. Melihat hal tersebut, PJP meneriaki pengemudi metromini bahwa akan ada KA KRL melintasi rel. Akan tetapi bus metromini tersebut tetap melaju ke perlindungan rel kereta melewati celah yang ada meskipun pintu lintasan telah tertutup. Dalam waktu yang singkat yaitu pada pukul 08.43 WIB, KA KRL 1528 dengan kecepatan 45km/jam dari arah St. Kampung Bandan sudah terlalu dekat dan menabrak metromini yang gagal melewati dan berada di perlindungan rel. Tabrakan ini mengakibatkan bus metromini B-7760-FD terseret sejauh 100 meter hingga ke peron St. Angke. Tabrakan ini mengakibatkan 2 orang awak metromini dan 17 penumpang metromini meninggal dunia serta 4 penumpang metromini mengalami luka-luka.

### **HASIL**

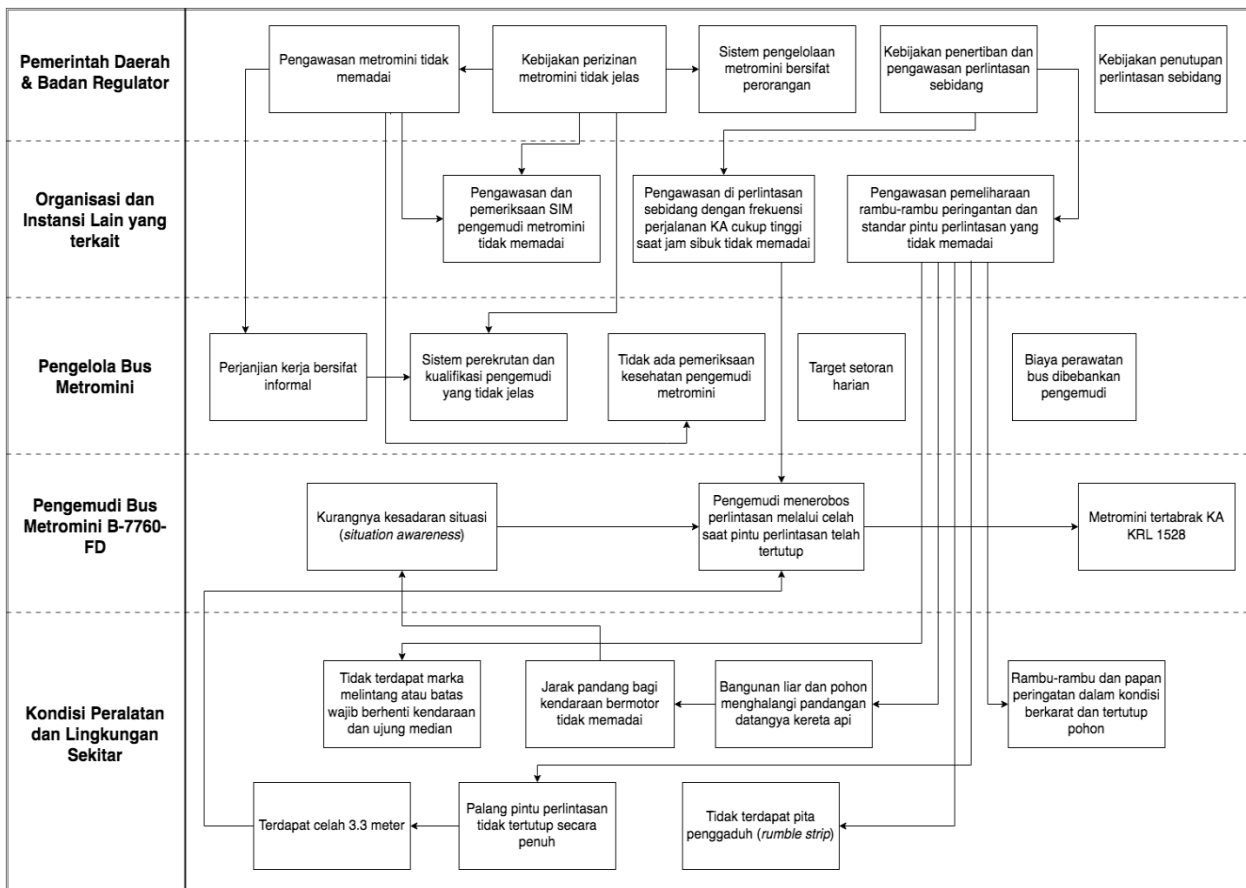
#### **Kerangka *AcciMap* dari Tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD**

Pada Gambar 2. telah disusun kerangka *AcciMap* yang spesifik untuk menganalisis kasus kecelakaan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD. Beberapa terminologi dalam kerangka ini diadaptasi dari kerangka *AcciMap* yang dikembangkan oleh Rasmussen dan Svendung (2002). Kerangka *AcciMap* yang disusun pada studi ini terdiri dari lima lapisan tingkatan yaitu pemerintah daerah dan badan regulator; organisasi dan instansi lain yang terkait; pengelola bus metromini; pengemudi metromini; dan kondisi peralatan dan lingkungan sekitar. Dari masing-masing lapisan tingkatan terdapat beberapa aktivitas, keputusan dan kondisi serta interaksinya yang menjadi faktor kontribusi dalam terjadinya tabrakan antara KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD. Analisis dalam kasus ini dimulai dari mengidentifikasi faktor-faktor kontribusi dan interaksi-interaksi di antara faktor-faktor tersebut dalam membentuk terjadinya tabrakan KA dengan bus metromini yang disajikan pada Gambar 2. Beberapa faktor-faktor kontribusi telah dikelompokkan ke dalam kategori tingkatan sistem yang disusun sesuai dengan konteks kasus tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD.

#### **Pemerintah Daerah dan Badan Regulator**

Terdapat beberapa temuan yang termasuk dalam ranah tingkatan pemerintah daerah dan badan regulator yang menjadi faktor kontribusi tingkat atas dalam terjadinya tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD. Beberapa faktor kontribusi yang masuk dalam tingkat atas ini antara lain kurang memadainya kebijakan terkait pengawasan, perizinan sistem pengelolaan metromini dan kebijakan terkait pengawasan serta penertiban perlindungan sebidang. Beberapa





**Gambar 2. Kerangka AcciMap Kejadian Tabrakan Antara KA KRL 1528 dan Bus Metromini B-7760-FD**

instansi pemerintah dan badan regulator yang berperan dalam isu-isu tersebut antara lain adalah pemerintah provinsi DKI Jakarta, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dan Direktorat Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan. **Organisasi dan Instansi Lain yang Terkait**

Faktor-faktor yang berkontribusi terkait organisasi dan instansi lain meliputi tidak memadainya pengawasan dan pemeriksaan SIM pengemudi metromini, tidak memadainya pengawasan di perlintasan sebidang frekuensi perjalanan kereta yang cukup tinggi saat jam sibuk, dan pengawasan pemeliharaan rambu-rambu peringatan serta standar pitun perlintasan sebidang yang tidak memadai. Isu-isu tersebut merupakan ranah dan wewenang dari manajemen pengelola prasarana kereta api, dinas perhubungan dan transportasi, serta kepolisian resor daerah.

**Pengelola Bus Metromini**

Berdasarkan (Nathan, 2019), beberapa isu dan temuan pada tingkatan pengelola bus metromini yang menjadi faktor kontribusi meliputi tidak jelasnya perjanjian kerja antara pemilik metromini dengan pengemudi, tidak jelasnya sistem perekrutan dan kualifikasi pengemudi metromini dan tidak ada pemeriksaan kesehatan pada pengemudi metromini. Selain itu, terdapat juga temuan penting lain yaitu beban setoran harian dan beban perawatan bus yang ditanggung kepada pengemudi (Nathan, 2019).

**Pengemudi Bus Metromini**

Pada tingkatan ini terdiri dari keputusan dan tindakan yang dilakukan oleh aktor garis depan, dalam hal ini adalah pengemudi bus metromini yang menjadi faktor kunci tertabraknya bus metromini oleh KA KRL. Dalam laporan KNKT, pengemudi bus metromini dianggap tidak memiliki kesadaran situasi (*situation*

*awareness*) yang baik karena tidak menyadari akan kondisi kritis yaitu akan datangnya KA KRL di perlintasan tersebut. Meskipun pintu perlintasan telah tertutup dan sirene kereta akan lewat telah berbunyi, pengemudi metromini tetap menerobos celah yang ada. Alhasil, metromini gagal melewati perlintasan dan tertabrak oleh KA KRL 1528 yang melintas.

### **Kondisi Peralatan dan Lingkungan Sekitar**

Berbagai faktor-faktor kontribusi yang termasuk dalam tingkatan ini berdasarkan investigasi KNKT meliputi kondisi rambu-rambu dan papan peringatan yang berkarat dan tertutup pohon, tidak ditemukannya fasilitas pendukung perlintasan sebidang (pita penggaduh, marka melintang, ujung median), pintu perlintasan yang tidak menutupi jalan secara penuh dan adanya bangunan liar dan pohon yang menjadi tidak memadainya jarak pandang bagi kendaraan bermotor apabila kereta akan melewati perlintasan rel.

## **PEMBAHASAN**

Penelitian ini mengaplikasikan kerangka manajemen risiko dan metode *AcciMap* milik Rasmussen (1997) untuk menyelidiki interaksi dari faktor-faktor kontribusi dan penyebab yang diidentifikasi dari laporan investigasi kecelakaan tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD yang dikeluarkan oleh KNKT dan informasi-informasi pendukung tambahan dari media massa *online*. Penelitian ini merupakan studi awal dalam menerapkan metode *AcciMap* untuk menganalisis kasus kecelakaan tabrakan antara kereta api dengan bus angkutan penumpang di perlintasan sebidang di Indonesia.

Terdapat beberapa poin pembelajaran yang didapat dengan menerapkan metode *AcciMap* dalam menganalisis kasus tabrakan KA KRL dengan bus metromini. Analisis dengan pendekatan dari metode ini memberikan perspektif yang lebih luas karena menempatkan berbagai peristiwa,

tindakan, keputusan dan kondisi dari berbagai lapis tingkatan yang melatarbelakangi terjadinya kecelakaan. Pendekatan ini menghindari kecenderungan untuk menyalahkan (*blaming*) yang berfokus pada tindakan yang dilakukan oleh aktor garis depan yang berhadapan langsung dengan kecelakaan (Lee et al., 2017; Rasmussen, 2019).

Penerapan metode *AcciMap* dalam konteks kasus tabrakan KA KRL dengan bus metromini ini tidak hanya mempertimbangkan peristiwa dan tindakan yang dilakukan oleh pengemudi bus metromini, tetapi juga mengidentifikasi peran dan kontribusi faktor-faktor lain di tingkat yang lebih tinggi dari pengemudi metromini. Metode ini memungkinkan analisis atau investigator untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyumbang dari tingkat yang lebih tinggi lain seperti pengelola bus metromini, organisasi dan instansi lain, serta pemerintah dan kebijakan yang secara langsung maupun tidak langsung telah mempengaruhi terjadinya kecelakaan.

Dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang diilustrasikan pada Gambar 2. misalnya, meskipun tidak ada informasi secara detil mengenai kondisi yang dialami oleh pengemudi saat menerobos perlintasan, beberapa faktor kontribusi yang diindikasikan menyebabkan pengemudi tetap nekat menerobos adalah masih adanya celah saat palang pintu tertutup dan bangunan liar serta pohon-pohon yang menutupi jarak pandang bagi pengemudi saat kereta akan melewati perlintasan. Selain itu, temuan-temuan lain pada level pengelola metromini seperti sistem perekrutan pengemudi yang tidak jelas dan perjanjian kerja yang bersifat informal ini menimbulkan munculnya pertanyaan terkait kompetensi dari pengemudi Bus Metromini B-7760-FD. Adanya tuntutan target setoran harian yang tinggi dan biaya perawatan yang dibebankan pengemudi (Nathan, 2019) dapat berakibat pada perilaku pengemudi untuk terus menerobos perlintasan yang telah tertutup karena

tuntutan tersebut. Dengan menggunakan metode *AcciMap* ini, dapat teridentifikasi peran dari pihak-pihak lain yang lebih tinggi yang terindikasi berpengaruh dalam tindakan nekat pengemudi menerobos perlintasan rel sebidang.

Metode *AcciMap* juga dapat menggambarkan interaksi dan hubungan antara keputusan dan tindakan pihak-pihak lain dari berbagai tingkatan. Hal tersebut memungkinkan analisis dapat melihat alur sumber penyebab terjadinya peristiwa atau keputusan tersebut dan pengaruhnya terhadap peristiwa atau keputusan lain. Sebagai contoh dalam ilustrasi kerangka *AcciMap* Gambar 2. terlihat bahwa sistem perekrutan dan kualifikasi pengemudi yang tidak jelas disebabkan oleh tidak memadainya kebijakan dari pemerintah daerah setempat terkait perizinan dan pengawasan operasional bus metromini. Selain itu, kondisi rambu-rambu, papan peringatan dan pintu perlintasan yang tidak standar serta banyaknya bangunan liar dan pohon yang menghalangi pandangan juga mengindikasikan buruknya pengawasan dan pemeliharaan dari level organisasi dan instansi terkait. Hal-hal tersebut secara terakumulasi diduga menjadi faktor kontribusi yang mengakibatkan pengemudi lengah akan kesadaran situasi kritis (*situation awareness*) yang berakhir pada kenekatan untuk menerobos pintu perlintasan melalui celah yang ada meskipun telah tertutup.

Melihat hal tersebut, maka diperlukan berbagai macam upaya atau lapisan pertahanan (*barrier*) untuk membuat pengemudi tidak lengah dan lalai akan situasi kritis. Pendekatan sistem dalam metode ini menekankan upaya perbaikan dan penguatan pertahanan dari seluruh elemen yang terlibat dan saling berinteraksi dalam terjadinya kecelakaan (Lee et al., 2017). Tindakan yang hanya berfokus untuk memperbaiki satu komponen yang rusak saja tidak akan dapat menyelesaikan permasalahan kecelakaan yang kompleks agar tidak terulang kembali di masa yang akan datang (Dekker, 2016; Salmon et al.,

2012). Analisis kecelakaan dengan metode *AcciMap* ini bermanfaat dalam mengidentifikasi pertahanan-pertahanan apa saja yang diperlukan secara lebih komprehensif.

## KESIMPULAN

Penelitian ini mengaplikasikan metode *AcciMap* untuk menganalisis dan menggambarkan faktor-faktor kontribusi dalam terjadinya peristiwa kecelakaan tabrakan KA KRL 1528 dengan Bus Metromini B-7760-FD pada tahun 2015 yang telah memakan korban sebanyak 19 orang meninggal dunia. Pengaplikasian metode *AcciMap* dalam kasus ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi faktor-faktor kontribusi yang berkaitan dengan organisasi, instansi pemerintah dan kebijakan-kebijakan yang berpengaruh dalam terjadinya tabrakan seperti yang telah diilustrasikan pada Gambar 2.

Dalam rangka untuk mencegah terjadinya kecelakaan serupa di kemudian hari, diperlukan perbaikan dan penguatan berbagai lapisan pertahanan pada faktor-faktor kontribusi yang telah teridentifikasi dalam berbagai tingkatan. Metode *AcciMap* ini cukup bermanfaat karena dapat mengidentifikasi faktor-faktor kontribusi dan bagaimana pengaruhnya antar satu sama lain, sekaligus memperlihatkan aktor-aktor dari berbagai tingkatan yang berperan dalam terjadinya kecelakaan. Hal ini menjadi penting karena hasil analisis dengan metode ini tidak hanya berfokus pada tindakan operator garis depan yang berhadapan langsung dengan kecelakaan, melainkan juga mempertimbangkan berbagai kelemahan-kelamahan yang lebih mendasar dan berpengaruh dalam terjadinya tindakan-tindakan berbahaya yang dilakukan oleh operator garis depan (Lee et al., 2017).

Metode ini dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja sistem manajemen keselamatan di sektor transportasi dan sektor lain yang terkait. Kedepannya,

diperlukan penelitian lanjutan yang menerapkan metode ini untuk menganalisis kumpulan kasus-kasus kecelakaan tabrakan antara kereta api dengan bus angkutan penumpang di perlintasan rel sebidang lain yang pernah terjadi di Indonesia. Mengingat kasus kecelakaan tabrakan kendaraan bermotor seperti bus angkutan penumpang maupun mobil pribadi ini masih beberapa kali terjadi di wilayah lain di Indonesia.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti berterima kasih kepada seluruh pihak mulai dari dosen pembimbing, keluarga dan sahabat-sahabat yang telah membantu dan mendukung peneliti dalam menyelesaikan penelitian dan tulisan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Branford, K., Naikar, N., & Hopkins, A. (2009). *Guidelines for AcciMap analysis. Learning from High Reliability Organisations*, January 2009, 193–212.
- Dekker, S. (2016). *Drift into failure: From hunting broken components to understanding complex systems*. CRC Press.
- Hamim, O. F., Hoque, M. S., McIlroy, R. C., Plant, K. L., & Stanton, N. A. (2019). Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Mirsharai road accident in Bangladesh. *MATEC Web of Conferences*, 277(December), 02019. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201927702019>
- Iridiastadi, H., & Izazaya, E. (2012). Kajian Taksonomi Kecelakaan Kereta Api di Indonesia Menggunakan Human Factors Analysis and Classification System (HFACS). *Prosiding InSINas*, 51.
- Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia. (2016). Laporan Investigasi Kecelakaan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan: Kecelakaan Antara KA KRL 1528 Relasi Jatinegara – Bogor Dengan Mobil Bus Metromini B-7760-FD Jurusan Jembatan Lima – Kalideres Di JPL 05 KM 03 + 739 Jalan Tubagus Angke, Kecamatan Tambora Jakarta Barat Minggu, 6 Desember 2015, Pukul 08.43 WIB. Jakarta: Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT).
- Lee, S., Moh, Y. B., Tabibzadeh, M., & Meshkati, N. (2017). Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Sewol Ferry accident in South Korea. *Applied Ergonomics*, 59, 517–525. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.07.013>
- Le Coze, J. C. (2014). Reflecting on Jens Rasmussen's legacy. A strong program for a hard problem. *Safety Science*, 71(PB), 123–141. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.03.015>
- Nathan, Alnick. (2019). *Di Balik Kemudi: Relasi Kerja Informal Sopir Bus Metromini*. MAP Corner-Klub MKP UGM.
- Qureshi, Z. H. (2008). A Review of Accident Modelling Approaches for Complex Critical Sociotechnical Systems. *12th Australian Workshop on Safety Related Programmable Systems (SCS'07)*, Adelaide, 86(November), 47–59.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27(2), 183–213. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00052-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00052-0)
- Salmon, P. M., Cornelissen, M., & Trotter, M. J. (2012). Systems-based accident analysis methods: A comparison of Accimap, HFACS, and STAMP. *Safety Science*, 50(4), 1158–1170. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.11.009>
- Suryoputro, M. R., Sari, A. D., & Kurnia, R. D. (2015). Preliminary Study for



Modeling Train Accident in Indonesia Using Swiss Cheese Model. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 3100–3106. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.857>

Svedung, I., & Rasmussen, J. (2002). Graphic representation of accident scenarios: Mapping system structure and the causation of accidents. *Safety Science*, 40(5), 397–417. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00036-9](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00036-9)

Underwood, P., & Waterson, P. (2014). Systems thinking, the Swiss Cheese Model and accident analysis: A comparative systemic analysis of the Grayrigg train derailment using the ATSB, AcciMap and STAMP models. *Accident Analysis and Prevention*, 68, 75–94. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.07.027>