

EVALUASI TINGKAT KESELAMATAN PERKERETAAPIAN DI INDONESIA

RAILWAY SAFETY LEVEL EVALUTION IN INDONESIA

Purwoko

Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat

albert.purwoko@gmail.com

Submitted: 14 Agustus 2014, Revised: 22 Agustus 2014, Accepted: 12 September 2014

ABSTRACT

The decreasing of train accident can be solve with the quality safety system, in this case is safety guarantee for Railway Transportation. The purpose of this study is to evaluate the safety level of the railroad in Indonesia which is to minimize the accident rate by approaching Human Factors Analysis and Clasifcation System (HFACS), which the human factor and other factors has contribut to the accident. Through this approaches can be grouping by indicators train wreck through hierechy taxonomic classification, namely Human Factors Analysis and Clasifcation System-Rail Road (HFACS-RR), consisting of Outside Factors, Organizational Factors, Supervisory Factors, Preconditions for Operator Acts, and Acts Operator. HFACS-RR approach can be seen as the cause of train accidents which can be caused by outsider influences 11 occurenciess, 10 occurenciess organizational influences, unsafe supervision, 12 occurenciess, precondition for unsafe act 9 occurenciess, and unsafe acts 2 occurenciess. Refers to the details of the Plan of Action Enhancement of Railway Transportation Safety field theory HFACS-RR can be grouping with some action plan,consist ot HW (Hardware) 22 items, SW (Software) 10 items, BW (Human Resources) 8 items, MI (Setup Board) 4 items.

Keywords: *classification, taxonomy, hierarchy*

ABSTRAK

Penurunan resiko kecelakaan kereta api dapat dilakukan melalui penerapan sistem jaminan kualitas, dalam hal ini adalah jaminan keselamatan dalam bidang transportasi kereta api. Tujuan dari Penelitian ini adalah mengevaluasi tingkat keselamatan perkeretaapian di Indonesia untuk meminimalkan tingkat kecelakaan dengan pendekatan Human Factors Analysis and Clasifcation System (HFACS), dimana faktor manusia dengan faktor lainnya memiliki kontribusi terhadap terjadinya kecelakaan. Melalui pendekatan tersebut dapat dikelompokkan penyebab kecelakaan kereta api melalui klasifikasi taksonomi hierarkis, yaitu Human Factors Analysis and Clasifcation System-Rail Road (HFACS-RR), terdiri dari Outside Factors, Organizational Factors, Supervisory Factors, Preconditions for Operator Acts, dan Operator Acts. Melalui pendekatan HFACS-RR dapat diketahui bahwa penyebab kecelakaan kereta api dapat disebabkan outside influences 11 kejadian, organizational influences 10 kejadian, unsafe supervision 12 kejadian, precondition for unsafe act 9 kejadian, dan unsafe acts 2 kejadian. Mengacu pada butir-butir Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transportasi bidang Perkeretaapian dengan teori HFACS-RR dapat dikelompokkan beberapa butir rencana aksi yaitu HW (Perangkat Keras) 22 butir, SW (Perangkat Lunak) 10 butir, BW (Sumber Daya Manusia) 8 butir, MI (Penataan Lembaga) 4 butir.

Kata kunci: *klasifikasi, taksonomi, hirarki*

PENDAHULUAN

Perkeretaapian merupakan satu kesatuan sistem dari sarana, prasarana dan sumber daya manusia perkeretaapian serta norma, kriteria, pedoman dan prosedur. Untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api maka semua elemen yang ada dalam kesatuan sistem tersebut harus dipastikan sesuai dengan aturan yang berlaku. Maka terkait dengan sistem tersebut, pelaksanaan perjalanan kereta api yang dimulai dari stasiun keberangkatan, bersilang, bersusulan, dan berhenti di stasiun tujuan diatur berdasarkan Gapeka (PP Nomor 72 Tahun 2009, pasal 24, ayat 1). Dalam bidang prasarana jalur dan bangunan kereta api sebelum jalur kereta api dinyatakan laik operasi maka harus dilakukan pengujian pertama, yaitu membandingkan kondisi lapangan dengan spesifikasi teknis yang telah

disetujui Direktorat Prasarana Perkeretaapian, dan bilamana dinyatakan sesuai maka prasarana tersebut dinyatakan laik operasi dan akan diuji berkala setelah lima tahun. Selama pengoperasian prasarana tersebut harus dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku, agar kelaikan operasional jalur dan bangunan kereta api tetap terjamin. Mekanisme tersebut juga berlaku untuk prasarana fasilitas operasi kereta api (persinyalan, telekomunikasi, dan instalasi listrik) dan sarana perkeretaapian (lokomotif, kereta, gerbong, dan peralatan khusus). Konsep modernisasi teknologi perkeretaapian nasional harus diarahkan pada penggunaan teknologi sarana perkeretaapian yang berdaya angkut massal, kecepatan tinggi, hemat energi, dan

ramah lingkungan serta mengutamakan keamanan dan keselamatan (*security and safety first*) (*Studi Penyusunan Konsep Standar Sarana Kereta Gerak Udara, Kereta Levitasi Magnetik, Trem, dan Kereta Gantung*, 2013). Dalam keselamatan perjalanan kereta api juga perlu memperhatikan kecepatan sesuai dengan standar kecepatan yang ditetapkan yaitu kecepatan normal, dan kecepatan tinggi, hal ini untuk menjaga perjalanan kereta api (*Studi Penyusunan Konsep Standar Sarana Kereta Api Kecepatan Normal, Kecepatan Tinggi, Monorel, dan Kereta Induksi Listrik*, 2013).

Dalam istilah perkeretaapian kecelakaan atau hambatan (*obstacles*) diistilahkan PL/PLH (Peristiwa Luar Biasa/Peristiwa Luar Biasa Hebat) yang artinya bilamana kejadian yang mengakibatkan perjalanan kereta api berhenti selama 24 jam dan mengakibatkan korban jiwa maka disebut PLH, bilamana tidak maka disebut PL. Tingkat kecelakaan tahun 2006 terjadi 92 kejadian dan pada tahun 2007 terjadi peningkatan sebesar 33,81% yaitu 139 kejadian, mulai tahun 2008 mengalami penurunan hingga tahun 2012 sebesar 31 kejadian yang teridentifikasi. Faktor keselamatan dan keamanan dalam sektor transportasi sangat penting memerlukan perhatian Kementerian Perhubungan, maka perlu memasukan faktor keselamatan dan keamanan transportasi menjadi sasaran utama dalam rencana strategis Kementerian Perhubungan periode tahun 2010-2014.

Terkait dengan peristiwa kecelakaan kereta api, Kementerian Perhubungan telah menerbitkan Instruksi Menteri Perhubungan Nomor IM. 1 Tahun 2013 tentang Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transportasi, salah satunya dibidang Perkeretaapian, antara lain meliputi Manajemen Keselamatan Transportasi Kereta Api, Prasarana Transportasi Kereta Api yang Berkeselamatan, Sarana Transportasi Kereta Api yang Berkeselamatan, Sumber Daya dan pengguna Transportasi yang berkeselamatan, dan Penanganan Pasca Kecelakaan Transportasi Kereta Api, seluruhnya terdiri 44 butir. Pada Studi Penyusunan Konsep Standar di Bidang Prasarana Transportasi Perkeretaapian, 2013, bahwa tidak semua stasiun penumpang dan barang mempunyai fasilitas keselamatan dan keamanan yang memadai, bilamana dilihat dari standar prasarana. Selain itu teknologi dapat dipergunakan sebagai pencegahan kecelakaan kereta api dalam meminimalisasi kesalahan/kelelahan dari manusia sebagai operator (masinis, PPKA, petugas perlintasan), teknologi yang ada saat ini diterapkan lebih banyak pada sistem persinyalan yang beragam (*Studi Konsep Penerapan Teknologi Untuk Pencegahan Kecelakaan Kereta Api*, 2013).

Penelitian ini adalah untuk menemukenali faktor penyebab kecelakaan transportasi kereta api yang terkait dengan faktor manusia (*human factor*) dan faktor-faktor lainnya yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan kereta api atau *accident*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi tingkat keselamatan perkeretaapian di Indonesia dengan mengelompokkan penyebab kecelakaan kereta api melalui klasifikasi taksonomi hierarkis.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengoperasian prasarana perkeretaapian umum wajib memenuhi standar kelaikan operasi prasarana perkeretaapian (UU Nomor 23 Tahun 2007, pasal 20), hal ini terkait dengan perkeretaapian di Indonesia terus berkembang, mulai dari prasarana (panjang rel, pertumbuhan jumlah stasiun) dan untuk sarana (pertumbuhan jumlah gerbong, jumlah kereta dan lokomotif). Dengan beberapa keunggulan yang dimiliki pada moda kereta api, maka dapat mewujudkan biaya relatif lebih murah dan waktu lebih cepat untuk jarak menengah, kereta api juga masih menjadi pilihan masyarakat. Faktor keselamatan dan keamanan dalam sektor transportasi menjadi sasaran utama dalam Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Perhubungan untuk periode tahun 2010-2014. Untuk transportasi kereta api pengoperasian dan keselamatan perpotongan antara jalur kereta api dan jalan menjadi tanggungjawab pemegang izin (PP Nomor 56 Tahun 2009, pasal 83, ayat 3)

Program Peningkatan Keselamatan Pekeretaapian Direktorat Jenderal Perkeretaapian, 2012, bahwa penurunan resiko kecelakaan kereta api dapat dilakukan melalui penerapan sistem jaminan kualitas (*quality assurance*), dalam hal ini jaminan keselamatan. Dalam konsep penjaminan keselamatan, setiap faktor yang berpengaruh terhadap kecelakaan perlu diperhatikan. Faktor-faktor yang dapat menghasilkan kecelakaan dapat dikelompokkan dalam:

1. Perangkat lunak berupa peraturan perundangan (*software*).
2. Perangkat keras berupa produk teknologi (*hardware*).
3. Sumber daya manusia dan lingkungan (*environment*).

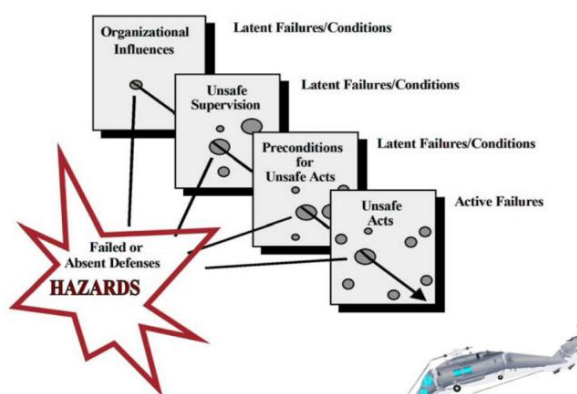
Analisis faktor manusia dan sistem klasifikasi atau *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS) adalah taksonomi hierarkis yang menggambarkan manusia dan faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap kecelakaan kereta api atau insiden. Hal ini didasarkan pada teori rantai peristiwa penyebab kecelakaan yang berasal dari James Reason (1990) pada model kecelakaan. Teori ini pada awalnya dikembangkan untuk digunakan

dalam militer Amerika Serikat, baik untuk membimbing penyelidikan dan untuk menganalisis data kecelakaan.

HFACS melakukan klasifikasi dalam 4 (empat) tingkatan: pengaruh organisasi, pengawasan tidak aman, prasyarat untuk tindakan tidak aman, dan tindakan tidak aman. Model HFACS mengasumsikan bahwa tingkat yang lebih tinggi dalam model mempengaruhi adanya faktor-tingkat yang lebih rendah. Dengan demikian, tujuan dari studi eksplorasi ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor dari taksonomi HFACS dan untuk menilai kegunaan HFACS sebagai alat prediksi.

Metode Analisis *Human Error* merupakan salah satu metode analisis *human error* dengan pendekatan sistematis untuk mengetahui penyebab utama dari terjadinya berbagai kecelakaan.

Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Shappell & Wiegmann, dengan berdasarkan pada model *Swiss Cheese* yang diperkenalkan oleh James Reason pada tahun 1990. Menurut model *Swiss Cheese*, sebuah kecelakaan terjadi tidak hanya disebabkan karena kesalahan operator (*unsafe acts*) saja, tetapi juga mengkaji bahwa dibaliknya terdapat serangkaian faktor-faktor lain, yang dibagi menjadi *preconditions for unsafe acts*, *unsafe supervision*, dan *organizational influences*.

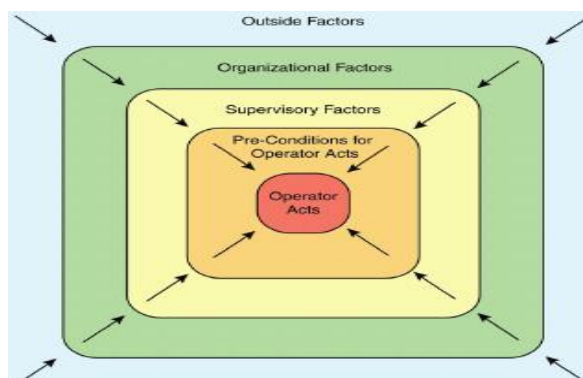


Gambar 1. Teori Rantai Peristiwa Penyebab Kecelakaan

Human Factors Analysis and Classification System-Rail Road (HFACS-RR) adalah suatu pengembangan metodologi untuk mengklasifikasikan hubungan antara faktor manusia dengan faktor lainnya terhadap kontribusi terjadinya suatu kecelakaan kereta api. Pada awalnya, HFACS banyak dimanfaatkan pada lingkungan penerbangan. Namun karena sifatnya yang umum, metode ini kemudian dapat dikembangkan dan dimodifikasi untuk membantu dalam menginvestigasi kecelakaan di lingkungan transportasi lainnya. Beberapa penelitian sebelumnya yang berhasil mengembangkan metode

analisis HFACS seperti pengembangan HFACS menjadi HFACS-RR yang digunakan sebagai metode analisis *human error* pada industri kereta api di Amerika Serikat. Celik & Cebi juga memanfaatkan dan memodifikasi HFACS untuk menginvestigasi kecelakaan pelayaran sehingga dapat dilakukan analisis kuantifikasi terhadap faktor terbesar penyebab kecelakaan pelayaran.

HFACS juga dapat digunakan untuk menganalisis terjadinya kecelakaan pertambangan. Baysari *et al* juga menggunakan metode ini untuk memahami kontribusi dari faktor manusia terhadap berbagai kecelakaan kereta api di Australia.



Gambar 2. Teori HFACS-RR

Didalam *Human Factors Analysis and Classification System-Rail Road (HFACS-RR)* framework terdapat tiga level dimana menunjukkan pembagian level untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor dari taksonomi HFACS-RR dan untuk menilai kegunaan HFACS sebagai alat prediksi. Karena sifatnya rencana aksi penanganan maka level ini hanya memerlukan level 1, terdiri dari *outside influences*, *organizational influences*, *unsafe supervision*, *precondition for unsafe acts*, dan *unsafe acts*. Sedangkan untuk dua level lainnya yaitu level 2 dan 3 merupakan tingkatan pelaksanaan penanganan dan pengendalian di dalam penanganan tingkat kecelakaan kereta api.

Untuk level 2 merupakan turunan dari level 1 antara lain *Outside Influences* terdiri dari *Maintenance Issues*, *Regulatory Influence*, dan *Other Person Involvement*. *Organizational Influences* terdiri dari *Resource Management*, *Organisational Climate*, dan *Organisational Process*. *Unsafe Supervision* terdiri dari *Inadequate Supervision*, *Planned Inappropriate Operations*, *Failed to Correct a Problem*, dan *Supervisory Violations*. *Precondition for Unsafe Acts* terdiri dari *Environmental Factors*, *Condition of Operators*, dan *Personnel Factors*. Sedangkan *Unsafe Acts* terdiri dari *Errors*, dan *Violations*. Dari level 2 dikembangkan pada level 3 yaitu untuk *Environmental Factors* terdiri dari *Physical Environment* dan *Technological Environment* dan untuk *Condition of Operators*

terdiri dari *Adverse Mental States*, *Adverse Psychological States*, dan *Physical/Mental Limitations*, untuk *Personnel Factors* terdiri dari *Crew/Resource Management* dan *Personal*

Readiness. Sedangkan untuk *Errors* terdiri dari *Decision Errors*, *Skill-bases Errors*, dan *Perceptual Errors*, dan untuk *Violations* terdiri satu item yaitu *Routine Exceptional*.

Tabel 1. Level Human Factors Analysis and Clasification System-Rail Road

Level 1	Level 2	Level 3
HFACS-RR²⁾ HFACS¹⁾	1. <i>Maintenance issues</i>	
	2. <i>Regulatory influence</i>	
	3. <i>Other person involvement</i>	
	1. <i>Resource management</i>	
	2. <i>Organisational Climate</i>	
1. <i>Outside Influences</i>	3. <i>Organisational Process</i>	
2. <i>Organizational Influences</i>	1. <i>Inadequate Supervision</i>	
3. <i>Unsafe Supervision</i>	2. <i>Planned Inappropriate Operations</i>	
	3. <i>Failed to Correct a Problem</i>	
	4. <i>Supervisory Violations</i>	
4. <i>Precondition for Unsafe Acts</i>	1. <i>Environmental Factors</i>	1. <i>Physical Environment</i>
	2. <i>Condition of Operators</i>	2. <i>Technological Environment</i>
	3. <i>Personnel Factors</i>	1. <i>Adverse Mental States</i>
5. <i>Unsafe Acts</i>	1. <i>Errors</i>	2. <i>Adverse Psychological States</i>
		3. <i>Physical/mental Limitations</i>
	2. <i>Violations</i>	1. <i>Crew/Resource Management</i>
		2. <i>Personal Readiness</i>
		1. <i>Decision Errors</i>
		2. <i>Skill-bases Errors</i>
		3. <i>Perceptual Errors</i>
		1. <i>Routine Exceptional</i>

¹⁾Shappell & Wiegmann : *Meliter tahun 1990*

²⁾Celik & Cebi: *Industri KA di USA*

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif yaitu proses penelitian pemahaman teori-teori yang ada berdasarkan metodologi yang menyelidiki fenomena sosial yaitu faktor manusia dan lingkungan yang dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan pada moda kereta api.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara dan pengamatan langsung pada obyek penelitian kereta api, dengan hasil *check list* tentang indikator keselamatan perkeretaapian dan penyebab terjadinya suatu kecelakaan yang dipengaruhi beberapa hal, antara lain perangkat lunak (peraturan perundangan), perangkat keras (berupa produk teknologi), sumber daya manusia dan lingkungan. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh berdasarkan literatur atau data pustaka yang bersumber dari dokumen lembaga terkait.

C. Metode Analisis

Analisis faktor manusia dan sistem klasifikasi atau *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS) adalah salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kecelakaan transportasi bahkan mengeliminasi kecelakaan yang mungkin terjadi yaitu dengan melakukan upaya investigasi. Investigasi kecelakaan merupakan upaya kualitatif yang penting dilakukan guna memahami dan mengelola keselamatan transportasi.

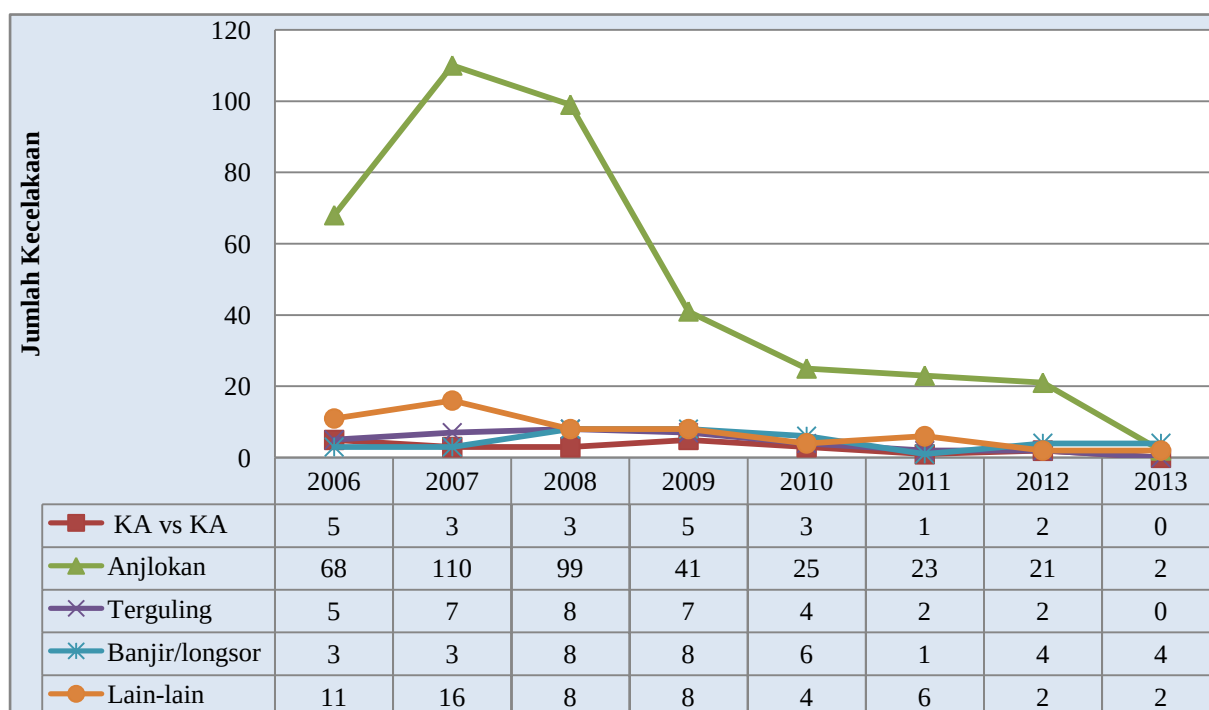
Langkah pertama dalam melakukan upaya ini yaitu dengan melakukan identifikasi terhadap kesalahan yang sering muncul, sehingga pada akhirnya dapat dikembangkan strategi pencegahan ataupun mitigasi. Dalam beberapa tahun terakhir, penyelidikan terhadap penyebab kecelakaan tidak lagi hanya berfokus pada *personal approach* yang berujung pada pelimpahan kesalahan kepada operator, tetapi telah beralih pada *systematic approach* yang juga menganalisis faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan atau faktor-faktor yang mendukung terjadinya kesalahan manusia atau *human error*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jumlah dan Jenis Kecelakaan Kereta Api

Kecelakaan kereta api meliputi antara lain tabrakan antara kereta api versus kereta api, anjlok, terguling, banjir/longsor dan lain-lain, sedangkan untuk tabrakan kereta api versus kendaraan bermotor sudah dikategorikan murni kecelakaan jalan. Kecelakaan tersebut merupakan tingkat kecelakaan yang sering terjadi pada perlintasan sebidang, jumlah perlintasan sebidang memiliki kerawanan kecelakaan tinggi karena mencapai 3.419 perlintasan atau 74,44% dari total perlintasan resmi, sedangkan perlintasan liar mencapai 618 perlintasan (Studi Penyusunan Rencana Aksi Pelaksanaan Kebijakan dan Pembinaan Perlintasan Tidak

Sebidang di Indonesia, 2013). Dimana dampaknya bilamana terjadi akan menjadi Peristiwa Luar Biasa Hebat (PLH) yang mengganggu perjalanan kereta api. Data kecelakaan kereta api antara tahun 2006-2013, angka tertinggi pada jenis kecelakaan kereta api adalah anjlok, pada tahun 2007 mencapai 110 kejadian dan tahun 2008 terjadi 99 kejadian dan mulai tahun 2009 terjadi penurunan hingga tahun 2013. Dalam delapan tahun terakhir secara umum kecelakaan kereta api terjadi penurunan yang sangat drastis, data untuk tahun 2013 per bulan Agustus dan data untuk September sampai dengan Desember 2013 belum terdapat dalam laporan ini. Namun demikian sudah dapat mewakili untuk penentuan tingkat kecelakaan pada tahun tersebut.



Sumber : Direktorat Keselamatan Perkeretaapian, Ditjen Perkeretaapian 2014

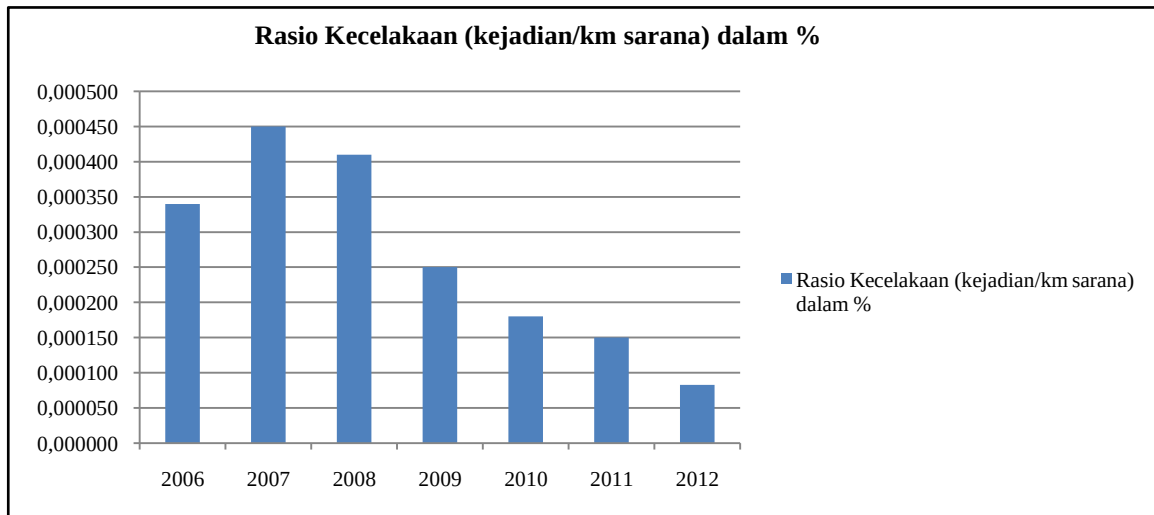
Gambar 3. Grafik Jenis dan Jumlah Kecelakaan Kereta Api

Berdasarkan, hasil pengumpulan data dari Direktorat Keselamatan Perkeretaapian, Ditjen Perkeretaapian Kementerian Perhubungan yang meliputi jenis dan jumlah kecelakaan kereta api dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2013, bahwa jenis kecelakaan tertinggi disebabkan oleh anjlok yaitu sebanyak 389 kejadian atau sekitar 72,04%. Sedangkan jenis lain-lain menempati urutan kedua yaitu sebanyak 57 kejadian atau sekitar 10,56%, urutan ketiga jenis kecelakaan banjir/longsor sebanyak 37 kejadian atau sekitar 6,85%, urutan keempat jenis kecelakaan terguling yaitu sebanyak 35 kejadian atau sekitar 6,48%, dan terakhir adalah jenis kecelakaan tabrakan

kereta api dengan kereta api sebanyak 22 kejadian atau sekitar 4,07%.

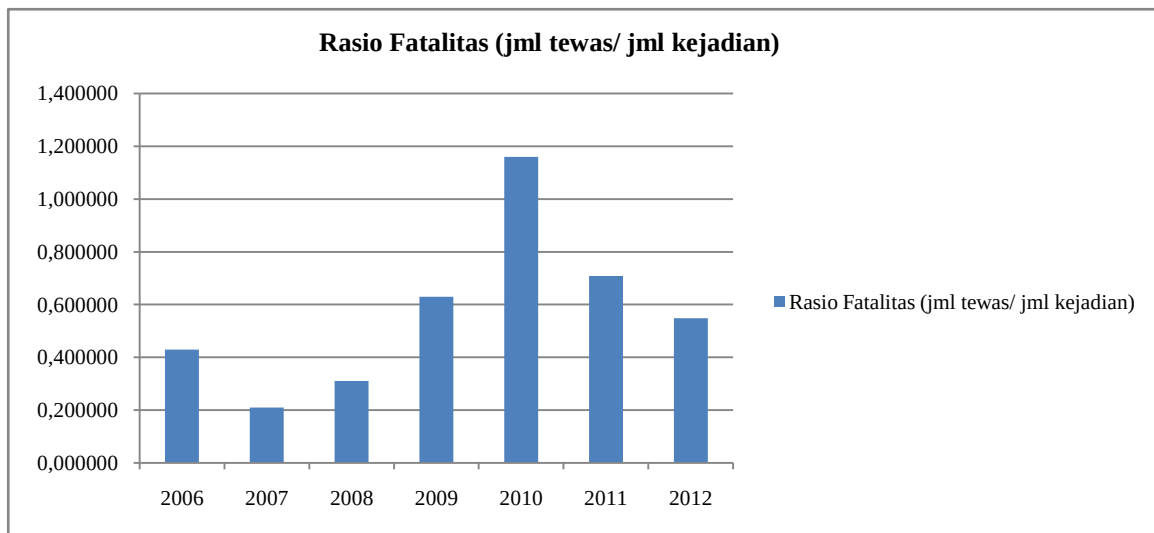
B. Rasio Kecelakaan dan Fatalitas

Rasio tingkat kecelakaan antara kejadian/km sarana dan rasio fatalitas jumlah tewas/jumlah kejadian dalam delapan tahun terakhir antara tahun 2006 sampai dengan 2013 mengalami penurunan sangat drastis. Untuk jumlah tertinggi rasio tingkat kecelakaan terjadi pada tahun 2007 karena anjlok yaitu sebesar 0,000450 kejadian/km sarana, dan untuk rasio fatalitas jumlah tewas/jumlah kejadian pada tahun 2010 karena anjlok juga yaitu sebesar 1,180000 jumlah tewas/jumlah kejadian.



Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014

Gambar 4. Diagram Rasio Kecelakaan Km Sarana



Sumber: Hasil Pengolahan Data, Tahun 2014

Gambar 5. Diagram Rasio Fatalitas Jumlah Tewas

C. Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan

Hasil klasifikasi faktor penyebab kecelakaan ke dalam taksonomi *Human Factors Analysis and Clasifcation Analyssis-Rail Road (HFACS-RR)* telah terstruktur dengan hasil laporan investigasi faktor yang terlibat didalamnya

sebanyak 183 item dengan rincian *Outside Factors* 1 item (1%), *Organizational Factors* 49 item (27%), *Supervisory Factors* 33 item (18%), *Precondition for Operator Acts* 81 item (44%), dan *Operator Acts* 19 item (10%).

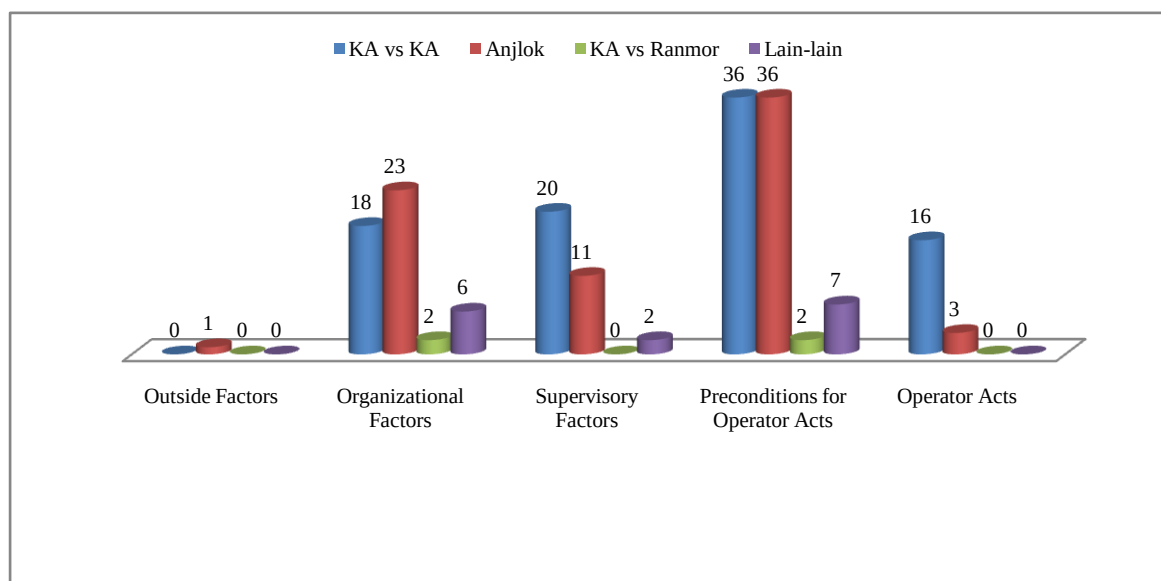
Tabel 2. Taksonomi HFACS-RR

Taksonomi HFACS-RR						
Laporan Investigasi	Outside Factors	Organizational Factors	Supervisory Factors	Preconditions for Operator Acts	Operator Acts	Jumlah Faktor Terlibat
KA vs KA	0	18	20	36	16	90
Anjlok	1	23	11	36	3	74
KA vs Ranmor	0	2	0	2	0	4
Lain-lain	0	6	2	7	0	15
Jumlah	1	49	33	81	19	183
Persentase	1%	27%	18%	44%	10%	100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014

Berdasarkan pada tabel Taksonomi *Human Factors Analysis and Clasification-Rail Road (HFACS-RR)*, tingkat kecelakaan kereta api tertinggi pada tabrakan KA dengan KA sebanyak 90 item yang terlibat atau sekitar 49,18%, untuk anjlok 74 item yang terlibat atau sekitar 40,44%, untuk KA dengan kendaraan bermotor 4 item yang terlibat atau sekitar 2,19%, dan untuk lain-lain 15 item yang terlibat atau sekitar 8,20%. Menurut Hardianto Iridiastadi & Eizora Izazaya, investigasi kecelakaan kereta api perlu adanya perhatian khusus pada aspek lingkungan kerja masinis

(baik itu lingkungan teknologi maupun fisik), kondisi operator akibat beban kerja mental maupun fisik yang terlalu berat, serta faktor *crew resource management*. Dari klasifikasi taksonomi jumlah yang terlibat terbanyak adalah pada *Preconditions for Operator Acts* sebanyak 81 item yang terlibat atau sekitar 44%, dengan kecelakaan tertinggi tabrakan kereta api dengan kereta api 36 item yang terlibat atau sekitar 44,44%, dan untuk kereta api anjlok 36 item yang terlibat atau sekitar 44,44%.



Sumber: Hasil Pengolahan Data, Tahun 2014

Gambar 6. Diagram Taksonomi HFACS-RR

D. Evaluasi IM. 1 Tahun 2013

Upaya yang dilakukan terkait dengan evaluasi Instruksi Menteri Perhubungan Nomor 1 Tahun 2013 tentang Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transportasi yang terdiri dari Manajemen Keselamatan Transportasi KA terdiri dari 13 faktor, Prasarana Transportasi KA yang berkeselamatan 14 item, Sarana Transportasi KA yang berkeselamatan 6 item, Sumber Daya Manusia dan pengguna Transportasi yang berkeselamatan 7 item, dan Penanganan pasca kecelakaan Transportasi KA terdiri 4 item, jumlah 44 item.

Bilamana dikaitkan dengan *Human Factors Analisis and Clasification System-RR (HFACS-*

RR) dengan metode pengolahan menggunakan *Microsoft Excel* menghasilkan beberapa pengelompokkan klasifikasi hierarki untuk HW (*Hard Ware*) terdiri 22 item yang berkaitan dengan sarana prasarana perkeretaapian, SW (*Soft Ware*) terdiri 10 item yang berkaitan dengan peraturan dan perundang-undangan di bidang perkeretaapian, BW (*Brand Ware*) terdiri 8 item yang berkaitan dengan kemampuan Sumber Daya Manusia baik sebagai operator maupun sebagai tenaga staf manajemen dan Penataan Lembaga terdiri 4 item, hal ini meliputi pengorganisasian yang berkaitan dengan kinerja lembaga, jumlah 44 item.

Tabel 3. Evaluasi Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Perkeretaapian

No	Bidang	Program
1.	Manajemen keselamatan transportasi kereta api	13
2.	Prasarana transportasi kereta api yang berkeselamatan	14

No	Bidang	Program
3.	Sarana transportasi KA yg berkeselamatan	6
4.	SDM dan pengguna transportasi KA yg berkeselamatan	7
5.	Penanganan pasca kecelakaan transportasi KA	4
Jumlah		44

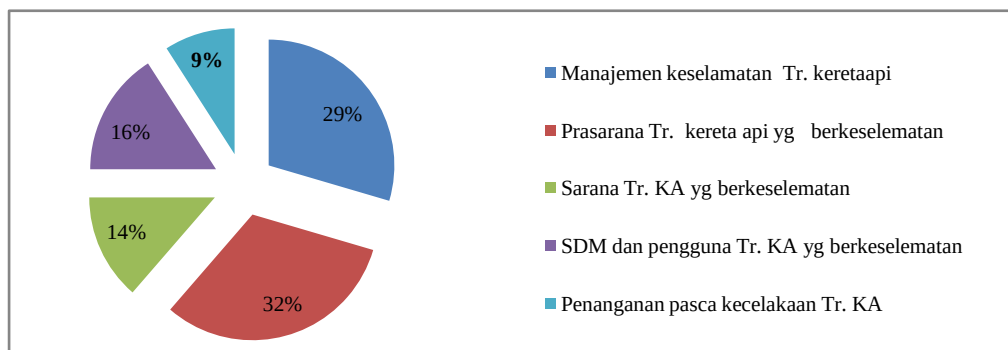


1.	HW (Perangkat Keras)	22
2.	SW (Perangkat Lunak)	10
3.	BW (SDM)	8
4.	Penataan Lembaga	4
Total		44

Sumber: IM. 1 Tahun 2013

Program pembenahan yang dilakukan pada periode 2013-2014 terhadap tingkat kecelakaan transportasi kereta api yang berkaitan dengan IM.1 Tahun 2013 dan sudah dikelompokkan berdasarkan klasifikasi pendekatan *Human Factors Analysis and Clasifiction System Rail Road (HFACS-RR)* adalah manajemen

keselamatan transportasi kereta api 29%, prasarana transportasi kereta api yang berkeselamatan 32%, sarana transportasi kereta api yang berkeselamatan 14%, Sumber Daya Manusia dan pengguna transportasi yang berkeselamatan 16%, dan penanganan pasca kecelakaan transporasi kereta api 9%.

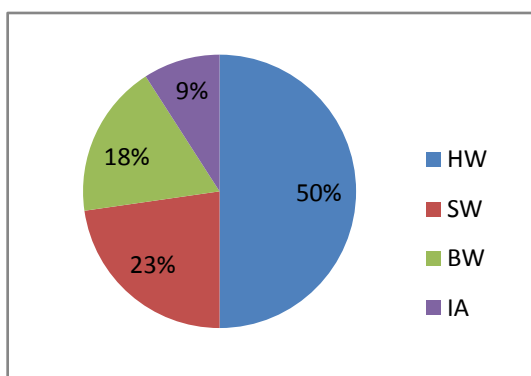


Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2014

Gambar 7. Diagram Program Pembenahan dilakukan 2013-2014

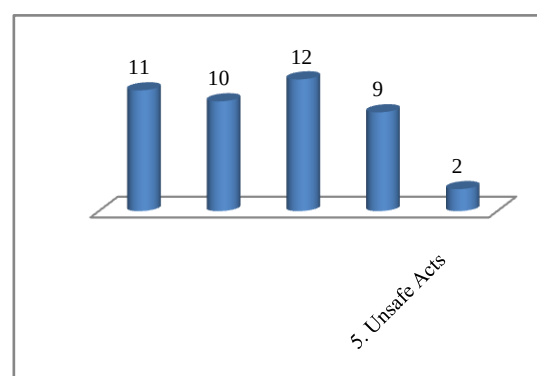
Dari Hasil IM.1 Tahun 2013 tentang Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transpotasi di bidang Perkeretaapian dapat dikelompokkan beberapa item, antara lain *hardware* 50%, *software* 23%, *brandware* 18%, dan *management institution* 9%.

Pengelompokkan menurut hasil *Human Factor Analysis and Clasifiction-Rail Road* adalah meliputi *outside influences* 11 butir, *organisational influences* 10 butir, *unsafe suvERSION* 12 butir, *precondination unsafe acts* 9 butir, dan *unsafe acts* 2 butir.



Sumber : Hasil Pengolahan Data, Tahun 2014

Gambar 8. Diagram HFACS-RR



Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2014

Gambar 9. Diagram Level 1 HFACS-RR

E. Pengelompokan Dari Masing-masing Tingkatan

Hasil pengelompokan dari masing-masing tingkatan terdiri dari:

1. *Outside Influences*

Faktor luar yang dapat mempengaruhi dalam tingkat kecelakaan kereta api terdiri dari:

- Maintenance Issues* 7 butir
- Regulatory Influence* 4 butir
- Other Person Involvement* tidak ada

2. *Organisational Influences*

Faktor organisasi yang dapat mempengaruhi dalam tingkat kecelakaan kereta api terdiri dari:

- Resource Management* 5 butir
- Organisational Climate* 3 butir
- Organisational Process* 2 butir

3. *Unsafe Supervision*

Faktor tindakan pengawasan yang dapat mempengaruhi dalam tingkat kecelakaan kereta api terdiri dari:

- Inadequate Supervision* 2 butir
- Planned Inappropriate Operations* 4 butir
- Failed to Correct a Problem* 5 butir
- Supervision Violations* 1 butir

4. *Precondition for Unsafe Acts*

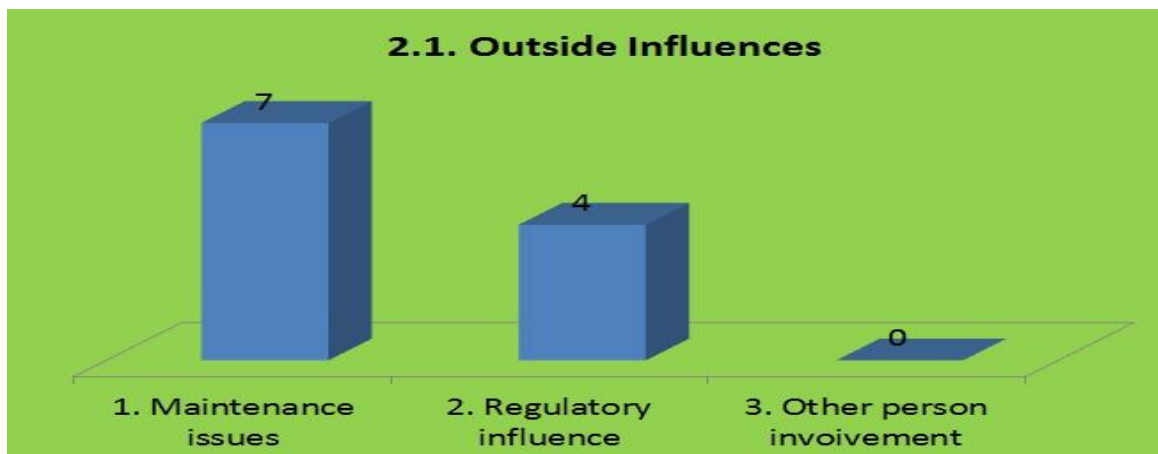
Faktor prasyarat untuk tindakan tidak aman terhadap tingkat kecelakaan kereta api terdiri dari:

- Environmental Factors* 7 butir
- Condition of Operators* 1 butir
- Personel Factors* 1 butir

5. *Unsafe Acts*

Faktor tindakan tidak aman terhadap tingkat kecelakaan kereta api terdiri dari:

- Errors* 1 butir
- Violations* 1 butir



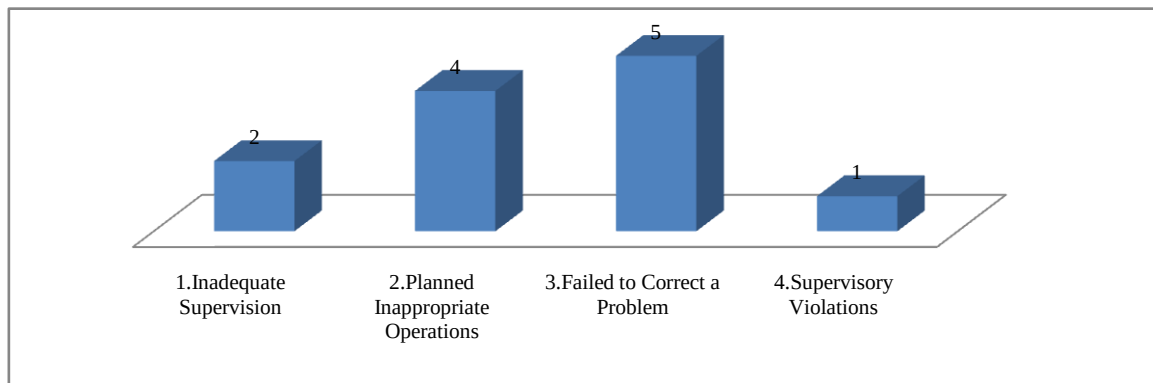
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2014

Gambar 10. Diagram *Outside Influences*



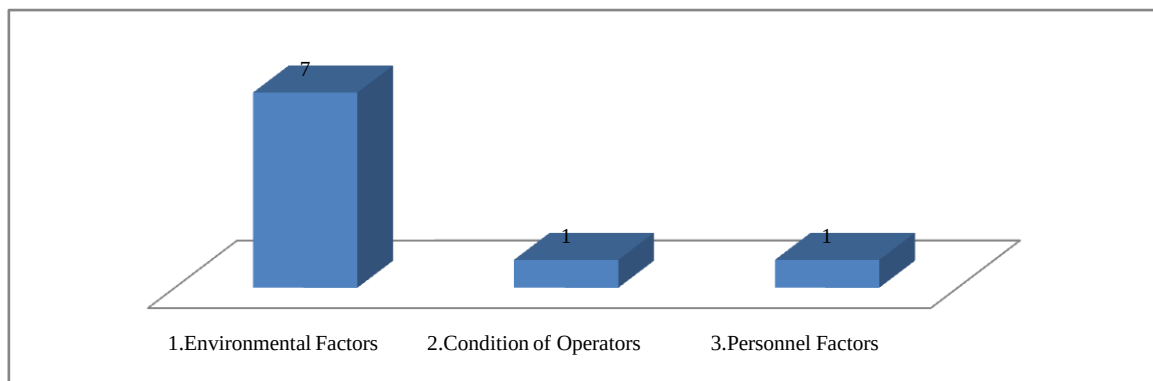
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2014

Gambar 11. Diagram *Organisational Influences*



Sumber: Hasil Pengolahan Data 2014

Gambar 12. Diagram Unsafe Supervision



Sumber: Hasil Pengolahan Data 2014

Gambar 13. Diagram Precondition for Unsafe Acts



Sumber: Hasil Pengolahan Data 2014

Gambar 14. Diagram Unsafe Acts

KESIMPULAN

Melalui pendekatan *Human Factors Analysis and Classification System-Rail Road (HFACS-RR)*, dapat diketahui bahwa pengelompokan penyebab kecelakaan kereta api melalui klasifikasi taksonomi hierarkis adalah *Outside Influences* 11 kejadian, *Organizational Influences* 10 kejadian, *Unsafe Supervision* 12 kejadian, *Precondition for Unsafe Acts* 9 kejadian, dan *Unsafe Acts* 2 kejadian, selain itu untuk meningkatkan keselamatan perkeretaapian di Indonesia telah diterbitkan Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transpotasi Perkeretaapian yang meliputi HW (perangkat keras) meliputi sarana prasarana kereta api 22 item, SW (perangkat lunak) yang berkaitan dengan peraturan

perundang-undangan 10 item, BW (Sumber Daya Manusia) kemampuan tenaga operator maupun staf 4 item, dan MI (penataan lembaga) yang berkaitan dengan pengorganisasian 4 item. Dari keempat faktor tersebut hasil evaluasi IM. 1 Tahun 2013 yang terdiri 44 item diolah berdasarkan *HFACS*.

SARAN

Dalam penyelidikan terhadap tingkat kecelakaan di bidang perkeretaapian perlu dilakukan pendekatan secara terstruktur (*systematic approach*), yang meliputi mata rantai terjadinya kecelakaan yaitu *Outside Factors*, *Organizational Factors*, *Supervisory Factors*, *Preconditions for Operator Acts*, dan *Operator Acts*. Dengan pertimbangan

hasil investigasi yang akurat dalam menganalisis data dari jenis kecelakaan kereta api yang dikaitkan dengan peraturan Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transportasi Perkeretaapian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan. 2013. *Studi Konsep Penerapan Teknologi Untuk Pencegahan Kecelakaan Kereta Api*. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan, 2013. *Studi Penyusunan Rencana Aksi Pelaksanaan Kebijakan Dan Pembinaan Perlindungan Tidak Sebidang di Indonesia*. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan. 2013. *Studi Penyusunan Konsep Standar Sarana Kereta Api Kecepatan Normal, Kecepatan Tinggi, Monorel, dan Kereta Induksi Listrik*. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan. 2013. *Studi Penyusunan Konsep Standar Sarana Kereta Api Gerak Udara, Kereta Levitasi Magnetik, Trem dan Kereta Gantung*. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan. 2013. *Studi Penyusunan Konsep Standar di Bidang Prasarana Transportasi Perkeretaapian*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkeretaapian. 2012. *Program Peningkatan Keselamatan Perkeretaapian*. Jakarta
- Iridiastadi, H dan Izazaya, E. 2012. *Kajian Taksonomi Kecelakaan Kereta Api di Indonesia Menggunakan Human Factors Analysis And Classification System (HFACS)*, Bandung: Fakultas Teknologi Industri. ITB.
- Shappel, SA and Wiegman, D.A. 2000. *The Human Factors Analysis and Classification System-HFACS*. FAA Civil Aeromedical Institute, Oklahoma City, OK 73125 and University of Illinois at Urbana Champaign Institute of Aviation Savory, IL 61874.
- James Reason. 1990. *Teori Rantai Peristiwa Penyebab Kecelakaan*. Amerika Serikat.
- Undang-undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Kereta Api. Jakarta.
- Instruksi Menteri Perhubungan Nomor IM.1 Tahun 2013 tentang Rencana Aksi Peningkatan Keselamatan Transportasi. Jakarta.

