

Analisa Potensi Resiko Keselamatan Pengemudi Barang Bahan Berbahaya dan Beracun Berdasarkan *Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road (ADR)*

Emi Septiana Hutabarat

Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian
Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta, Indonesia, 10110
emi_septiana@dephub.go.id

Diterima: 17 September 2019, Direvisi: 24 Oktober 2019, Disetujui: 12 November 2019

ABSTRACT

Analyzing The Potential Risk of Safety Driver of Dangerous Goods Base on Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road (ADR): Transportation of dangerous goods is danger for both of humans and animals. Cause of its danger, the transportation is regulated by international convention to minimizes the risk of accidents. The rules for the transportation of dangerous goods are contained in the Agreement for the Transport of Dangerous Goods by Road (ADR). One of the rules in this convention is the rules that are applied during the process of transportation of dangerous goods. The aim of this study is to analyze the factor that have potential for the safety of driver during transport dangerous goods, which is the factor are resulting from the list set out in ADR Convention. The analysis used is an exploratory factor analysis (EFA) by using a Likert Scale for 30 drivers interview from several dangerous goods transport companies. Based on the results, in firstly stage it can concluded 26 lists are called as variables that cause accidents the driver. Base on EFA result, The result is that there are 12 variables at risk for driver safety and 14 variables not proven to be at risk for driver safety. These 12 variables are then grouped based on the similarity of their characteristics to form 6 factors that have the potential for the safety of drivers of dangerous goods transportation. The first factor is human factors that consists of variables of education, experience, compliance with regulations, physical conditions. Secondly is company management factors which is consists of safety monitoring, third are regulatory factors packaging methods which is consists of packaging and container variables and labeling, fourth are vehicle condition factor consists of vehicle maintenance and vehicle age variables, fifth are traffic condition factors consists of road surface conditions and traffic density variables, and the last are regulatory factors which is consists of compliance with government procedures.

Keywords: potential risk; dangerous goods; ADR.

ABSTRAK

Angkutan barang bahan berbahaya dan beracun merupakan angkutan yang sifatnya berbahaya bagi lingkungan baik untuk manusia dan hewan. Karena sifatnya yang sangat berbahaya maka pengangkutannya diatur oleh konvensi internasional agar meminimalisasi resiko kecelakaan. Aturan untuk pengangkutan bahan berbahaya dan beracun ini terdapat dalam konvensi Agreement for the Transport of Dangerous Goods by Road (ADR). Tujuan dari kajian ini untuk melihat faktor-faktor yang berpotensi terhadap keselamatan pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun selama pengangkutan, dimana faktor-faktor yang analisa merupakan indikator yang diatur dalam konvensi ADR. Analisa yang digunakan merupakan analisa faktor Exploratory Factor Analysis (EFA) dengan menggunakan skala Likert untuk tabulasi data hasil wawancara sejumlah 30 pengemudi dari beberapa perusahaan angkutan barang bahan berbahaya dan beracun. Berdasarkan hasil analisa awal dapat disimpulkan 26 daftar yang disebut variabel yang merupakan indikasi awal penyebab terjadinya kecelakaan pengemudi. Untuk menguji variabel ini maka dilakukan analisa faktor exploratory factor Analysis. Hasilnya terdapat 12 variabel yang beresiko terhadap keselamatan pengemudi dan 14 variabel tidak terbukti beresiko terhadap keselamatan pengemudi. Ke-12 variabel ini kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristiknya sehingga terbentuk 6 faktor yang berpotensi terhadap keselamatan pengemudi angkutan bahan berbahaya dan beracun faktor manusia terdiri dari variabel pendidikan, pengalaman, kepatuhan terhadap peraturan, kondisi fisik, faktor manajemen perusahaan yakni pemantauan terhadap keselamatan, faktor tata cara pengemasan yakni variabel pengemasan dan kontainer serta pelabelan, faktor kondisi kendaraan terdiri dari variabel perawatan kendaraan dan umur kendaraan, faktor kondisi lalu lintas terdiri dari variabel kondisi permukaan jalan dan kepadatan lalu lintas, dan faktor regulasi yakni variabel kepatuhan terhadap aturan prosedur pemerintah.

Kata Kunci: potensi resiko; bahan berbahaya dan beracun; ADR.

I. Pendahuluan

Perkembangan industri yang pesat menuntut pengelolaan bahan-bahan sisa dari hasil kegiatan

industri yang pada umumnya merupakan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) secara intensif. Limbah B3 ini harus diperlakukan khusus termasuk

dalam hal pengangkutannya karena sifatnya yang dapat membahayakan lingkungan sekitar baik untuk manusia maupun hewan. Tujuan utama pengangkutan bahan berbahaya dan beracun ini diperlakukan khusus agar mengurangi resiko kecelakaan berbahaya seperti kontaminasi berbahaya, emisi beracun, kebakaran dan ledakan selama perjalanan.

Bahan berbahaya dan beracun (B3) diklasifikasikan sebagai berikut:

1. mudah meledak;
2. gas mampat, gas cair, gas terlarut pada tekanan atau pendinginan tertentu;
3. cairan mudah menyala;
4. padatan mudah menyala;
5. oksidator, peroksida organik;
6. bahan beracun dan mudah menular;
7. bahan radioaktif;
8. bahan korosif;
9. bahan berbahaya lainnya.

Pengangkutan bahan berbahaya dan beracun (B3) dapat dilakukan dalam bentuk curah (kemasan besar, seperti tangki portabel atau truk tangki atau kendaraan yang dirancang dan dibuat dengan persyaratan khusus) serta non-curah (kemasan dalam (*inside container*) yang digabung dengan kemasan luar (*outside container*) dan kemasan dengan berbagai bentuk, seperti botol, drum, jerigen, tong, kantong, kotak/peti dan kemasan gabungan.

Perkembangan pengangkutan barang berbahaya ini sangat pesat di Indonesia akhir-akhir ini mengingat Indonesia baru memulai revolusi industri. Berdasarkan catatan sebuah perusahaan BUMN sepanjang tahun 2017 pendapatan dari jasa pengangkutan limbah atau unit usaha yang disebut *Waste Integrated Solution* (WIS) tumbuh sebesar 678,28% dibanding tahun 2016. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat mencatat Perusahaan bahan berbahaya dan beracun pada tahun 2018 mencapai 1.158 Perusahaan yang diikuti dengan jumlah kendaraan pengangkut sejumlah 13.651 kendaraan. Operasional kendaraan di jalan raya tidak jarang menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Kecelakaan ini tentunya disebabkan oleh berbagai faktor. Berdasarkan beberapa kejadian kecelakaan, terdapat beberapa kejadian yang melibatkan angkutan bahan berbahaya dan beracun. Berdasarkan data kecelakaan, angkutan barang menyumbang sebesar 10-15 % jumlah kecelakaan di Indonesia. Jumlah kejadian kecelakaan yang melibatkan kendaraan B3 memang tidak sebanyak kejadian kecelakaan kendaraan lainnya, namun karena sifat barang yang diangkut menyebabkan kerugian yang sangat besar apabila disajikan dalam bentuk *generalized cost*.

Pemerintah sebenarnya telah mengadopsi regulasi mengenai pengangkutan bahan berbahaya dan beracun secara internasional untuk jalan raya yang diatur oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) atau *United Nations* (UN) yakni *Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road* (ADR). Jika untuk pengangkutan bahan berbahaya dan beracun untuk angkutan air menggunakan aturan berdasarkan IMDG-Code, aturan untuk udara menggunakan aturan DGR serta untuk kereta api menggunakan aturan RID maka untuk angkutan barang bahan berbahaya dan beracun menggunakan jalan raya menggunakan ADR.

Konvensi ADR ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan transportasi jalan secara internasional. Hal-hal yang diatur dalam konvensi ini mencakup ketentuan tentang klasifikasi, pelabelan dan pengujian zat berbahaya, termasuk limbah berbahaya, yang bertanggung jawab terhadap klasifikasi barang berbahaya dan pengenalan standar untuk pengangkutan barang berbahaya.

Pengangkutan barang bahan berbahaya dan beracun sebenarnya melibatkan beberapa elemen seperti pengemudi, perusahaan penghasil bahan berbahaya dan beracun, pemerintah yang bertanggungjawab terhadap pemberian ijin pengangkutan dan yang mengawasi, tanggap darurat sehingga dalam prosesnya pengangkutan barang bahan berbahaya dan beracun harusnya memiliki banyak sekali tata cara pengangkutannya sehingga sangat perlu didukung untuk meminimalisasi resiko kecelakaan. Meskipun pengangkutan barang bahan berbahaya dan beracun sangat beresiko tinggi, namun sangat sedikit kajian mengenai pengangkutan barang bahan berbahaya dan beracun ini.

Berdasarkan dokumen ADR terdapat banyak sekali faktor-faktor yang merupakan resiko penyebab terjadinya kecelakaan, dan yang paling disoroti adalah pengemudi. Pengemudi berpotensi terhadap resiko kecelakaan. Berdasarkan beberapa literatur, pengemudi kendaraan yang tidak mengangkut bahan berbahaya dan beracun saja sangat berpotensi terhadap terjadinya kecelakaan, apalagi pengemudi yang harus memiliki tanggung jawab terhadap barang bahan berbahaya dan beracun.

Tujuan dari kajian ini untuk menganalisa faktor-faktor apa saja yang sangat berpengaruh terhadap sisi keselamatan pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun berdasarkan aturan ADR (*Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road*).

II. Metodologi Penelitian

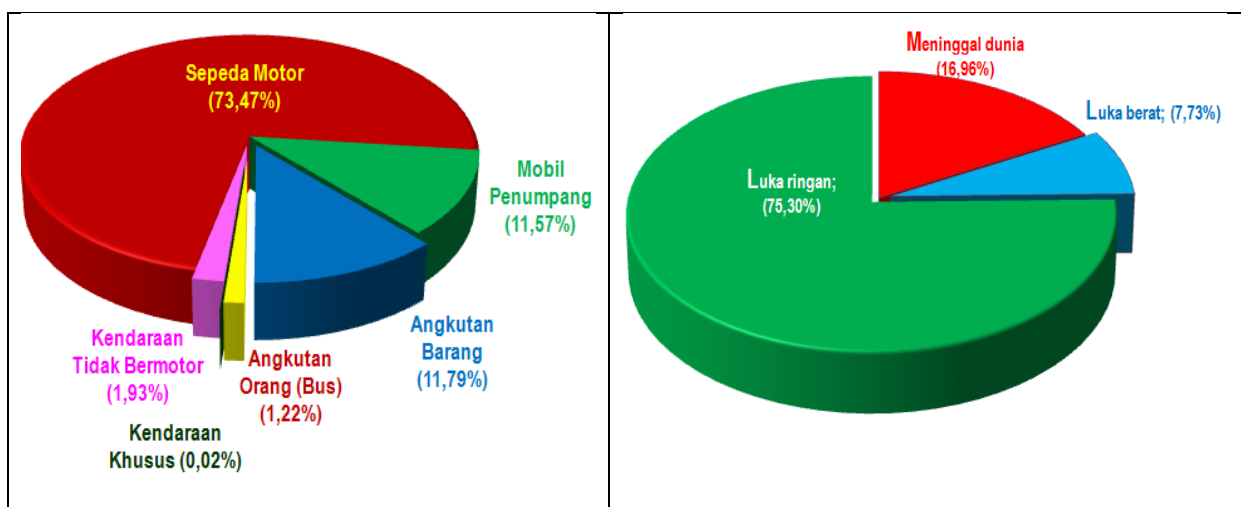
Analisa Potensi Resiko Keselamatan Pengemudi Barang Bahan Berbahaya dan Beracun Berdasarkan *Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road (ADR)* ini dilakukan untuk memberikan pandangan tentang bagaimana menilai resiko pengangkutan barang bahan berbahaya dan beracun dengan menggabungkan literatur maupun tatacara pengangkutan yang diterapkan oleh masing-masing perusahaan angkutan bahan berbahaya dan beracun. Tahapan pertama yang dilakukan yakni menganalisa indikator-indikator yang memungkinkan terjadinya resiko kecelakaan berdasarkan standar tata cara pengangkutan yang terdapat dalam dokumen ADR yang kemudian daftar-daftar yang berpotensi terhadap keselamatan tersebut diuji terhadap pengemudi untuk kemudian disimpulkan beberapa daftar yang berpengaruh seperti pendidikan, perasan dan psikologi sebelum melakukan pengangkutan, pengalaman, kepatuhan terhadap aturan, komunikasi dan koordinasi, usia, kondisi fisik, kepatuhan terhadap aturan pemerintah, sistem pelaporan dan dokumentasi, tanggap darurat, sistem penilaian terhadap keselamatan, penggunaan teknologi, jumlah barang berbahaya dan beracun, barang yang paling berbahaya, pengemasan dan kontainer, peralatan pencegahan responsif, pelabelan, teknik kualifikasi dan kalibrasi peralatan, perawatan kendaraan, umur kendaraan, peralatan tanggap darurat, bongkar-muat kendaraan, kepadatan penduduk, suhu udara, kondisi jalan, kepadatan lalu lintas. Faktor-faktor tersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan analisa faktor atau yang dikenal dengan *Exploratory Factor Analysis (EFA)* dengan bantuan perangkat *IBM SPSS Statistik 22 for windows* untuk melihat faktor-faktor mana saja yang secara signifikan berpotensi terhadap keselamatan pengemudi.

Analisis faktor merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk menjelaskan variabilitas antar variabel teramati (variabel manifest) atau variabel-variabel berkorelasi dengan jumlah yang menggambarkan jumlah variabel tak teramati yang disebut faktor. Daftar-daftar yang berpotensi terhadap resiko kecelakaan pada pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun diatas yang kemudian disebut variabel. Dari ke-26 variabel diatas kemudian dengan menggunakan analisa faktor akan mengelompokkan beberapa variabel berdasarkan korelasinya, dan mengurangi variabel-variabel yang tidak berhubungan secara statistik.

Data untuk penelitian ini dikumpulkan dengan mewawancarai sejumlah 30 pengemudi dari beberapa perusahaan angkutan barang bahan berbahaya dan beracun dengan disain kuesioner menggunakan skala Likert lima poin ("1 sangat tidak setuju, 2 Tidak setuju, 3 Cukup Setuju, 4 Setuju dan '5' adalah Sangat setuju) yang digunakan untuk menentukan urutan kepentingan untuk ke-26 indikator.

III. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengumpulan data primer terdapat sebesar 11,79% angkutan barang yang terlibat dalam kecelakaan, meski tidak dijabarkan pasti dari 11,79% berapa banyak angkutan barang bahan berbahaya dan beracun terlibat namun dapat dipastikan dari persentasi tersebut terdapat jumlah kecelakaan yang melibatkan angkutan barang bahan berbahaya dan beracun (**Gambar 1**). Dari data tersebut tingkat fatalitas akibat kecelakaan lalu lintas pada tahun 2018 mencapai 29.083 (16,96%) dari total jumlah kecelakaan.



Sumber: Dirjendarat Dalam Angka 2018

Gambar 1.
Angkutan Barang yang Terlibat Kecelakaan dan Tingkat Fatalitas.

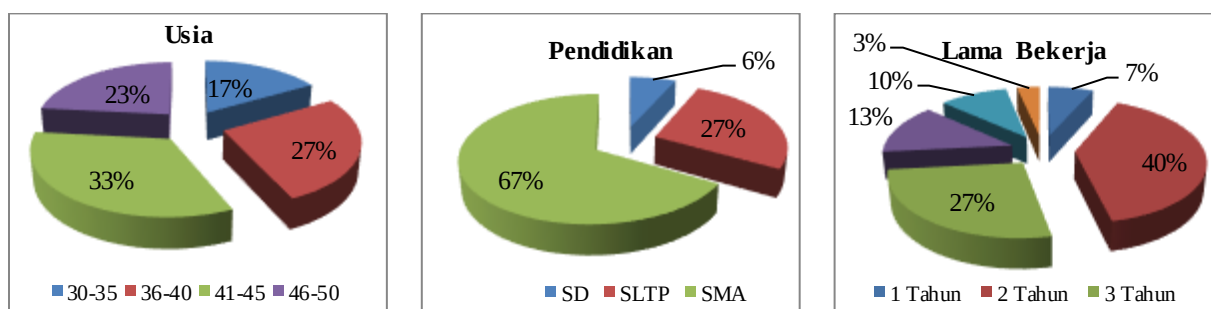
Berdasarkan wawancara dengan melibatkan 30 pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun maka deskripsi identitas responden merupakan salah satu teknik analisis data yang digunakan untuk memberikan gambaran mengenai identitas responden dalam penelitian ini dengan cara pengelompokan menjadi beberapa kelompok analisis berdasarkan profil responden yaitu usia, pendidikan serta lama bekerja (**Gambar 2**).

Berdasarkan hasil pemetaan menggunakan dokumen ADR serta hasil wawancara awal dengan pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keselamatan pengangkutan bahan berbahaya dan beracun. Faktor-faktor ini yang kemudian disebut dengan variabel yakni pendidikan, perasan dan psikologi, pengalaman, kepatuhan terhadap aturan, komunikasi dan koordinasi, usia, kondisi phisik, kepatuhan terhadap aturan pemerintah, sistem pelaporan dan dokumentasi, tanggap darurat, sistem pemantauan terhadap keselamatan, penggunaan teknologi, jumlah barang berbahaya dan beracun, barang yang paling berbahaya, pengemasan dan kontainer, peralatan pencegahan responsif, pelabelan, teknik kualifikasi dan kalibrasi peralatan, perawatan kendaraan, umur kendaraan, peralatan tanggap darurat, bongkar-muat kendaraan, kepadatan penduduk, suhu udara, kondisi jalan, kepadatan lalu lintas. Dalam tahapan analisa faktor, sebagai syarat pertama analisa, harus melihat sebaran data. Sebaran data yang digunakan apakah berdistribusi normal atau

tidak. Uji normalitas data ini didapat dari hasil analisa statistik KMA digunakan untuk mengetahui apakah proses analisis faktor dapat dilakukan atau tidak. Jika nilai KMO MSA diatas 0,5 maka analisis faktor dapat dilakukan dan sebaliknya jika hasil KMO dibawah 0,5 maka analisis tidak dapat dilanjutkan (Malhotra dan Birks, 2006), sebagaimana **Tabel 1**.

Hasil KMO lebih besar dr 0,5 maka analisa dapat ilanjutkan. Setelah hasil KMO MSA maka dilanjutkan dengan uji *Bartlett's test of Sphericity*, uji ini dilakukan untuk melihat korelasi antar variabel. Berdasarkan tabel uji Bartlett's hasil signifikansi adalah 0,000 dimana persyaratan untuk dapat dilanjutkan analisa faktor yakni hasil uji Bartlett's tidak lebih besar dari 0,005 yang menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antar variabel cukup besar sehingga analisa faktor dapat dilanjutkan. Selanjutnya berdasakan beberapa syarat analisis faktor selanjutnya untuk menentukan ada berapa faktor yang dihasilkan oleh variabel-variabel yang dianalisa maka dapat dilihat dari hasil *Initial Eigenvalues*.

Tabel 2 merupakan tabel Total Variance Explained yang merupakan salah satu dasar reduksi variabel untuk pembentukan faktor. Dari tabel 2 yang harus diperhatikan adalah nilai *Initial Eigenvalues*. Nilai *Eigenvalues* yang memenuhi harus lebih dari 1, sehingga berdasarkan tabel hasil analisa *Initial Eigenvalues* maka terbentuk 6 faktor, yakni faktor 1 sampai dengan faktor 6 (keenam faktor ini nantinya dinamai berdasarkan kesamaan karakteristik). Keenam faktor yang



Sumber: Hasil Wawancara

Gambar 2.
Profil Responden.

Tabel 1.
KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.623
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	368.523
	df	325
	Sig.	.000

Sumber: Hasil Analisis

telah terbentuk telah menjelaskan sebesar 72,9% dari keseluruhan faktor dan sebagai akibatnya terdapat variabel-variabel yang direduksi karena tidak memenuhi syarat analisa faktor seperti perasaan dan psikologi, usia, komunikasi dan koordinasi, sistem pelaporan dan dokumentasi, tanggap darurat, penggunaan teknologi, jumlah barang berbahaya dan beracun, barang yang paling berbahaya, peralatan pencegahan responsif, teknik kualifikasi dan kalibrasi peralatan, peralatan tanggap darurat, bongkar-muat kendaraan, kepadatan penduduk, suhu udara.

Variabel awal yang sejumlah 26 tereduksi menjadi 12 variabel dan kemudian akan dikelompokkan

berdasarkan karakteristiknya kedalam faktor 1 hingga faktor 6 dengan menggunakan analisa yang dinamakan *factor loading*. Apabila telah terbentuk kelompoknya maka akan ditarik nama kelompok faktornya berdasarkan persamaan karakteristik variabel-variabel tersebut. Dari hasil analisa faktor *loading* maka dihasilkan pengelompokan variabel dan nama faktor yang memiliki potensi besar terhadap kecelakaan yakni faktor manusia, faktor manajemen perusahaan, tatacara pengemasan, kondisi kendaraan, kondisi lalu lintas, regulasi. Berdasarkan hasil analisa faktor *loading* maka dihasilkan faktor-faktor dengan variabelnya sebagaimana **Tabel 3**.

Tabel 2
Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.162	15.539	10.539	2.162	10.539	10.539	1.962	7.548	7.548
2	1.776	14.601	19.508	1.776	8.969	19.508	1.905	7.328	14.875
3	1.563	13.007	28.355	1.563	8.847	28.355	1.836	7.062	21.937
4	1.485	10.916	36.670	1.485	8.316	36.670	1.822	7.006	28.943
5	1.361	9.832	43.502	1.361	6.832	43.502	1.762	6.776	35.719
6	1.209	9.01	49.512	1.209	6.010	49.512	1.758	6.761	42.480
7	.998	3.911	55.224						
8	.907	3.633	60.457						
9	.893	3.45	65.106						
10	.855	3.07	69.177						
11	.792	2.968	73.164						
12	.757	2.512	76.676						
13	.601	1.287	79.963						
14	.575	1.047	83.010						
15	.494	0.842	85.922						
16	.425	0.732	88.235						
17	.378	0.693	90.445						
18	.357	0.581	92.346						
19	.269	0.434	93.981						
20	.193	0.355	95.436						
21	.164	0.374	96.809						
22	.129	0.305	97.844						
23	.074	0.286	98.585						
24	.064	0.232	99.217						
25	.057	0.197	99.714						
26	.044	0.186	100.000						

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 4.
Faktor yang Dihasilkan Exploratory Factor Analysis

Faktor	Variabel
Faktor manusia	a. Pendidikan
	b. pengalaman
	c. kepatuhan terhadap peraturan
	d. kondisi fisik
Manajemen Perusahaan	a. pemantauan terhadap keselamatan
Tata cara pengemasan	a. pengemasan dan kontainer
	b. pelabelan
Kondisi kendaraan	a. perawatan kendaraan
	b. umur kendaraan
Kondisi Lalu Lintas	a. kondisi permukaan jalan
	b. kepadatan lalu lintas
Regulasi	a. kepatuhan terhadap aturan prosedur pemerintah

Sumber: Hasil Analisis

IV. Kesimpulan

Pengangkutan barang Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada dasarnya sudah memiliki aturan baik secara nasional maupun internasional, namun sedikit sekali literatur atau tulisan yang mengkaji tentang potensi resiko Bahan Berbahaya dan Beracun. Berdasarkan hasil studi terhadap literatur maupun dokumen *Agreement for Transport of Dangerous Goods by Road* (ADR) maka dapat disimpulkan 26 daftar yang kemudian disebut variabel yang merupakan indikasi awal hal-hal yang menyebabkan terjadinya kecelakaan pengemudi. Untuk menguji variabel ini maka dilakukan pengambilan pendapat terhadap 30 pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun. Untuk melihat apakah faktor-faktor tersebut berpotensi terhadap resiko keselamatan pengemudi maka dilakukan analisa faktor *exploratory factor analysis*. Analisa ini mereduksi 14 variabel yang tidak beresiko terhadap keselamatan pengemudi dan menghasilkan 12 variabel yang membentuk sebuah faktor seperti variabel pendidikan, pengalaman, kepatuhan terhadap peraturan, kondisi fisik yang dikelompokkan dalam faktor manusia, pemantauan terhadap keselamatan yang dikelompokkan dalam faktor manajemen perusahaan, variabel pengemasan dan kontainer serta pelabelan yang dikelompokkan dalam faktor yang dinamakan tatacara pengemasan, variabel perawatan kendaraan dan umur kendaraan menjadi kelompok kondisi kendaraan, variabel kondisi permukaan jalan dan kepadatan lalu lintas menjadi kelompok faktor kondisi lalu lintas, variabel kepatuhan terhadap aturan prosedur pemerintah menjadi kelompok regulasi.

V. Saran

Berdasarkan hasil pengelompokan faktor-faktor yang beresiko terhadap keselamatan pengemudi angkutan barang bahan berbahaya dan beracun, maka perusahaan dan stakeholder yang terkait dengan operasional barang bahan berbahaya dan beracun harus selalu memperhatikan keenam faktor yakni faktor manusia, faktor manajemen perusahaan, faktor tata cara pengemasan, faktor kondisi kendaraan, faktor kondisi lalu lintas, faktor regulasi untuk meningkatkan keselamatan dalam hal pengangkutan bahan berbahaya dan beracun. Keenam faktor ini harusnya dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pembuatan standar operasional baik oleh perusahaan maupun oleh *stakeholder* yang berfungsi sebagai pengawas.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Para Pengemudi angkutan Barang Bahan Berbahaya dan Beracun yang telah bekerja sama dan memberikan bantuan dalam pengumpulan data sekunder dan primer, sehingga penelitian ini dapat terwujud.

Daftar Pustaka

- Ambituuni, et al, 2015. *Risk Assessment of petroleum product transportation by road : a framework for regulatory improvement*. Safety Science, Elsevier. Volume 79, November 2015, pages 324-335.
- Conca., et al, 2016. *A risk assessment for road transportation of dangerous goods: A routingsolution*. *Transportation Research Procedia* 2016, 14, 2890–2899.
- Ditjen Perhubungan Darat. 2018. Perhubungan Darat Dalam Angka Tahun 2018.
- Driver Hazardous Materials Safety Guide, 2015. Zurich
- European Agrrement concerning the international carriage of dangerous goods by road*, vol I, New York and Geneva, 2018, United Nation.
- Forigua & Lyons, 2015. Safety Analysis of Transportation chain for dangerous goods : a case study in Colombia. *Transportation Research Procedia* 2015, 12, 842-850.
- Malhotra & Birks, 2006. *Marketing Researchan Apllied Approach*. Prentice Hall
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan bermotor di Jalan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 269 Tahun 2014 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Transportasi dan Pergudangan Golongan Pokok Angkutan Darat dan Angkutan Melalui Saluran Pipa Bidang Mengemudi Angkutan Bermotor. Jakarta.
- Pusat Data dan Statistik Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2014. Modul Pembelajaran SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Jakarta.
- Wiwik Pudjiastuti. *Packaging for Dangerous Goods*. <https://centalindocargo.files.wordpress.com/2009/04/packaging-dangerous-goods.pdf>. Diakses 15 November 2019.
- Zhao, et al, 2018. *Safety assessment model for dangerous goods transport by air carrier*. *Sustainability* 2018, 10, 1306.