

PEMODELAN KECELAKAAN TRUK *OVERDIMENSION AND OVERLOADING* (ODOL)

Di Ruas Jalan Wilayah Kabupaten Jombang



Ir. Meriana Wahyu Nugroho, ST., MT.
Totok Yulianto, ST., MT.
Ismatud Dianah Amir, ST.



**PEMODELAN KECELAKAAN
TRUK *OVERDIMENSION AND OVERLOADING*
(ODOL)
(Di Ruas Jalan Wilayah Kabupaten Jombang)**

**PEMODELAN KECELAKAAN
TRUK *OVERDIMENSION AND OVERLOADING*
(ODOL)**

(Di Ruas Jalan Wilayah Kabupaten Jombang)

**Ir. Meriana Wahyu Nugroho, ST., MT.
Totok Yulianto, ST., MT.
Ismatud Dianah Amir, ST.**



PEMODELAN KECELAKAAN
TRUK *OVERDIMENSION AND OVERLOADING*
(ODOL)
(Di Ruas Jalan Wilayah Kabupaten Jombang)

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Ir. Meriana Wahyu Nugroho, ST., MT.
Totok Yulianto, ST., MT.
Ismatud Dianah Amir, ST.

Editor: Ismatud Dianah Amir, ST.

Cetakan Pertama: Juli 2022

Cover: Rusli

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022
Dimensi : 14,8 x 21 cm
ISBN: 978-623-448-166-2

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur alhamdulillah buku ini dapat diselesaikan, hanya atas hidayah dan ridlo Allah SWT. Buku ini diharapkan dapat memberikan sedikit sumbangan pemikiran dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil maupun dibidang ilmu pengetahuan lainnya. Buku ini disusun berdasarkan pada telaah pustaka beberapa buku dan penelitian yang telah ada sebelumnya, selain itu buku ini ditulis berdasarkan penelitian penulis dalam menyusun beberapa studi kecelakaan di berbagai studi kasus lapangan. Buku ini membahas tentang pemodelan kecelakaan untuk sebuah kajian awal maupun perencanaan dibidang teknik sipil transportasi..

Penulis mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang turut membantu proses penerbitan buku edisi pertama ini kepada Prof. Dr. Haris Supratno selaku rektor Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang, Nur Kholis ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang.

Buku ini dimungkinkan masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan sumbang saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga buku ini bermanfaat dan kita mampu mengamalkannya.

Jombang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR GRAFIK.....	viii
PENDAHULUAN	9
A. Pendahuluan	9
B. Ruang lingkup Kecelakaan Akibat Truk ODOL.....	13
C. Beberapa Penelitian Kecelakaan Akibat Truk ODOL ..	13
ATURAN BERKENDARA	15
FAKTOR KECELAKAAN.....	17
A. Faktor Lingkungan	17
B. Faktor Manusia (Pengemudi)	18
C. Faktor kendaraan	23
D. Faktor Jalan	25
E. Populasi dan Sampel.....	38
F. Regresi Logistik Multinomial.....	41
G. Structural Equation Modeling (SEM).....	44
H. Kerangka Pemikiran	47
ANALISA SITUASI.....	52
A. Lokasi.....	52
B. Objek Penelitian	53
C. Teknik Pengumpulan Data.....	54
D. Tempat dan Waktu penelitian	57
E. Populasi dan Sampel.....	59

F. Teknik pengumpulan data	60
G. Teknik Analisa Data	61
H. Desain Operasional	61
ANALISA DESKRIPTIF	65
A. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)	65
B. Derajat Kejenuhan (Dj) dan Level Of Service (LOS)....	66
C. Pembebanan Ruas Jalan Arteri Kota Jombang	67
D. Data Kecelakaan	70
ANALISIS STATISTIK	137
A. Analisa Regresi Logistik Multinomial	137
B. Analisa Structural equation Modeling (SEM)	152
KESIMPULAN	160
A. Kesimpulan	160
B. Rekomendasi	162
DAFTAR PUSTAKA	163

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Presentase terjadinya kecelakaan berdasarkan usia.....	20
Tabel 2. Ketentuan klasifikasi jalan: fungsi, kelas beban, medan	25
Tabel 3. Kelas Jalan.....	29
Tabel 4. Tingkat Pelayanan Jalan	31
Tabel 5. Ekuivalensi kendaraan ringan (EKR) untuk jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 TT).....	33
Tabel 6. Data Ruas Jalan	53
Tabel 7. Jadwal Kegiatan Penelitian	57
Tabel 8. Variabel Penelitian	63
Tabel 9. Tingkat Layanan Ruas Jalan.....	66
Tabel 10. Pembebanan Lalu Lintas	68
Tabel 11. Waktu Kejadian Kecelakaan Jalan Arteri.....	70
Tabel 12. Kondisi Dan Jenis Kendaraan Terlibat Kecelakaan Jalan Arteri	72
Tabel 13. Jumlah Korban Dan Jenis Kecelakaan Jalan Arteri .	75
Tabel 14. Penyebab Kecelakaan Jalan Arteri	78
Tabel 15. lokasi kejadian kecelakaan jalan arteri *	80
Tabel 16. Waktu Kejadian Kecelakaan Jalan Tol	82
Tabel 17. Kondisi Dan Jenis Kendaraan Terlibat Kecelakaan Jalan Tol.....	84
Tabel 18. Jumlah Korban Dan Jenis Kecelakaan Jalan Tol	86
Tabel 19. Penyebab Kecelakaan Jalan Tol.....	89
Tabel 20. Waktu Kejadian Kecelakaan Tahun 2017	91
Tabel 21. Jenis Kecelakaan Tahun 2017	93
Tabel 22. Profesi korban kecelakaan tahun 2017	96
Tabel 23. profesi pelaku kecelakaan tahun 2017 %	99
Tabel 24. waktu kejadian kecelakaan tahun 2018	102
Tabel 25. Jenis Kecelakaan Tahun 2018	105
Tabel 26. Profesi Korban Kecelakaan Tahun 2018	108
Tabel 27. Profesi pelaku kecelakaan tahun 2018	111

Tabel 28. Waktu Kejadian Kecelakaan Tahun 2019 (Timur, 2017)(Timur, 2017).....	114
Tabel 29. Jenis Kecelakaan Tahun 2019.....	117
Tabel 30. Profesi Korban Kecelakaan Tahun 2019.....	120
Tabel 31. Profesi pelaku kecelakaan tahun 2019	123
Tabel 32. Waktu Kejadian Kecelakaan Tahun 2020.....	126
Tabel 33. Jenis Kecelakaan Tahun 2020.....	128
Tabel 34. Profesi Korban Kecelakaan Tahun 2020.....	131
Tabel 35. profesi pelaku kecelakaan tahun 2020	134
Tabel 36. Presentase Pengaruh Variabel X Terhadap Kategori Variabel Y	137
Tabel 37. Uji Keseuaian Model/ goodness of fit faktor lingkungan (X1)	138
Tabel 38. hasil pengujian serentak faktor lingkungan	139
Tabel 39. variabel X1 yang masuk kedalam model.....	139
Tabel 40. Uji Keseuaian Model/ goodness of fit faktor pengemudi (X2)	140
Tabel 41. hasil pengujian serentak faktor pengemudi	140
Tabel 42. variabel X2 yang masuk kedalam model.....	141
Tabel 43. Uji Keseuaian Model/ goodness of fit faktor kendaraan (X3)	142
Tabel 44. hasil pengujian serentak faktor kendaraan	142
Tabel 45. variabel X3 yang masuk kedalam model.....	143
Tabel 46. Uji Keseuaian Model/ goodness of fit faktor jalan (X4)	143
Tabel 47. Hasil pengujian serentak faktor pengemudi.....	144
Tabel 48. Variabel X4 yang masuk kedalam model	144
Tabel 49. Uji Keseuaian Model/ goodness of fit.....	145
Tabel 50. hasil pengujian serentak faktor pengemudi	146
Tabel 51. Estimasi Parameter dan Odds Ratio.....	146
Tabel 53. Ketepatan klasifikasi model.....	150
Tabel 54. Hasil Uji Validitas Konvergen: Outer Model Signifikan	152

Tabel 55. Hasil Uji Konsistensi Faktor: Composite Reliability
dan Cronbach's Alpha..... 154

Tabel 56. Hasil pengujian nilai pengaruh antar faktor 155

Tabel 57. Penilaian Kesesuaian Model 156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh model persamaan struktural.....	46
Gambar 2. Kerangka Pemikiran	48
Gambar 3. Peta Lokasi Survey	52
Gambar 4. Diagram alir pengumpulan data.....	54
Gambar 5. Diagram alir penelitian.....	56
Gambar 6. Peta Volume Lalu Lintas.....	65
Gambar 7. Peta Pembebanan Lalu Lintas.....	69
Gambar 8. Model fit faktor kecelakaan truk over dimension and overloading: nilai loading factor, dan koefisien pengaruh	158

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Jumlah Kejadian Kecelakaan Jalan Arteri	71
Grafik 2. Waktu Kejadian Kecelakaan Jalan Arteri	71
Grafik 3. Kondisi Kendaraan terlibat Kecelakaan Jalan Arteri.....	73
Grafik 4. Jenis Kendaraan terlibat Kecelakaan Jalan Arteri	74
Grafik 5. Kondisi Korban Kecelakaan Jalan Arteri	76
Grafik 6. Jenis Kelamin Korban Kecelakaan Jalan Arteri.....	77
Grafik 7. Jenis Kecelakaan Jalan Arteri	77
Grafik 8. Penyebab Kecelakaan Jalan Arteri	79
Grafik 9. Lokasi Kecelakaan Jalan Arteri.....	81
Grafik 10. Jumlah Kejadian Kecelakaan Jalan Tol	83
Grafik 11. Waktu Kejadian Kecelakaan Jalan Tol	83
Grafik 12. Kondisi Kendaraan terlibat Kecelakaan JalanTol Arteri	85
Grafik 13. Jenis Kendaraan terlibat Kecelakaan Jalan Tol	86
Grafik 14. Kondisi Korban Kecelakaan Jalan Tol	87
Grafik 15. Jenis Kelamin Korban Kecelakaan Jalan Tol l	88
Grafik 16. Jenis Kecelakaan Jalan Tol	88
Grafik 17. Penyebab Kecelakaan Jalan Tol.....	90

PENDAHULUAN

A. Pendahuluan

Provinsi Jawa Timur berada di pulau Jawa memiliki jumlah penduduk terbanyak apabila dibandingkan dengan Provinsi lain yang ada di Indonesia. provinsi ini juga memiliki wilayah administrasi sejumlah 38 Kota dan Kabupaten, angka kecelakaan di Indonesia mulai meningkat, dan provinsi ini merupakan provinsi yang berkontribusi terbanyak dalam peningkatan angka kecelakaan yang terjadi di Indonesia (Wicaksono et al., 2020). Permasalahan keselamatan lalu lintas merupakan masalah yang sering kali terjadi dan hampir tiap hari terjadi kecelakaan. Faktor yang berkontribusi diantaranya, faktor kendaraan (Utomo et al., 2019), faktor jalan, faktor kondisi lingkungan (Chen et al., 2020) dan alam, baik kecelakaan ringan maupun kecelakaan yang menimbulkan korban jiwa (Putri, 2014).

Semakin meningkatnya volume truk mengakibatkan kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan truk, sedangkan upaya yang dilakukan untuk mengurangi potensi kecelakaan sangat kurang. Penanganan dalam hal tersebut juga semakin mengalami kesulitan, selain disebabkan oleh faktor perilaku pengemudi, faktor lain yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan dikarenakan beberapa geometris jalan yang buruk, penerangan jalan kurang mendukung, dan kurangnya waktu istirahat bagi pengemudi kendaraan truk (Wicaksono et al., 2020).

Kendaraan truk berkontribusi besar terhadap terjadinya kecelakaan dikarenakan karakteristiknya seperti: ukuran, berat (Wang et al., 2019), dan sistem operasinya.

Kecelakaan yang melibatkan truk selain menimbulkan masalah fisik dan emosional mengakibatkan aspek ekonomi mengalami kerugian yang cukup besar yang dialami masyarakat (Rahimi et al., 2020). Penyebab kematian terbesar di Indonesia diantaranya kecelakaan lalu lintas, perbaikan infrastruktur yang dilakukan dalam menanggulangi meningkatnya angka kecelakaan dan meminimalisir kerugian yang dialami seringkali tidak sesuai (Choirony et al., 2016).

Kecelakaan lalu lintas bukan hanya dapat mengakibatkan kerusakan properti, namun juga berdampak pada timbulnya korban jiwa yang dalam hal ini ditimbulkan akibat adanya interaksi antara kendaraan dengan pengguna jalan (The Law on Road Traffic and Transport (in Bahasa Indonesia), 2009). Upaya untuk mengurangi kerugian tersebut yang diakibatkan oleh kecelakaan truk terhadap fatal kecelakaan dilakukan dengan identifikasi faktor risiko dan dampaknya terhadap kecelakaan fatal sangat dibutuhkan. Faktor risiko yang mempengaruhi tingkat keparahan kecelakaan sangat beragam dan kompleks serta berinteraksi dengan cara yang kompleks, sehingga sulit untuk menguraikan hubungan antar variabel, misalnya kondisi permukaan basah sering terlihat selama cuaca buruk, dan tikungan tajam serta kemiringan curam sering bersamaan di sepanjang jalan raya. Memperoleh faktor risiko yang relevan dan menangkap interaksi antara variabel-variabel ini dari perspektif komprehensif akan meningkatkan pemahaman tentang mekanisme kecelakaan (Yuan et al., 2019).

Kendaraan truk berkontribusi pada tingkat keparahan cedera yang ditimbulkan dikarenakan karakteristiknya seperti ukuran dan muatan kendaraan tersebut, hal ini dijelaskan dalam penelitian (Wang et al., 2019), (Liu et al., 2018), (Haq et al., 2020), (Azimi et al., 2020), (Behnood & Mannering, 2019).

Selain dari segi kondisi kendaraan, diantara penyebab yang berkontribusi terhadap keparahan cedera yang ditimbulkan oleh kendaraan truk dapat bersumber dari pengemudi kendaraan truk seperti halnya yang sudah dijelaskan (Wang et al., 2019), (Haq et al., 2020), (Landay et al., 2020), bahwa usia pengemudi, ketaatan pengemudi dalam penggunaan sabuk mampu menjadi penyebab pada tingkat keparahan cedera.

Pada penelitian ini faktor yang menjadi pertimbangan dalam identifikasi penyebab terjadinya kecelakaan truk diantaranya berupa faktor pengemudi, kendaraan, jalan, dan lingkungan. Namun terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang hanya mempertimbangkan dari segi faktor pengemudi saja (Landay et al., 2020), (Shah et al., 2018), (Khoshakhlagh et al., 2019), (Sarwono, 2010) dan ada yang mempertimbangkan dari aspek pengemudi dan kendaraan saja (Rahimi et al., 2020), (Saffanah Didin & Iridiastadi, 2020) serta selain karakteristik pengemudi, faktor lingkungan lalu lintas juga mampu menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan pada lalu lintas ini dijelaskan pada kajian yang dilakukan (Chen et al., 2020), (Haq et al., 2020), (Yuniar et al., 2019). Kombinasi tiga faktor juga dipertimbangkan dari aspek karakteristik pengemudi, kendaraan, dan jalan (Wang et al., 2019), (Rahimi et al., 2020).

Lama perjalanan yang ditempuh pengemudi kendaraan truk dapat mempengaruhi kondisi pengemudi tersebut, kurangnya istirahat mengakibatkan pengemudi kelelahan dan mengantuk sehingga dengan kondisi seperti itu mengakibatkan pengemudi kurang siaga bereaksi terhadap kejadian-kejadian di jalan raya, hal ini telah disebutkan dalam penelitian yang dilakukan (Chen et al., 2020), (Rahimi et al., 2020), (Haq et al., 2020).

Analisa faktor penyebab terjadinya kecelakaan serta meningkatnya tingkat keparahan cedera yang ditimbulkan dapat dilakukan dengan metode regresi logistik, baik regresi logistik multinomial (Behnood & Mannering, 2019), (Niu & Ukkusuri, 2020) seperti yang digunakan pada penelitian ini, regresi logistik biner (Haq et al., 2020) serta regresi logistik ordinal (Wicaksono et al., 2020).

Pada buku ini, penulis menganalisa faktor kecelakaan yang ditimbulkan oleh truk bermuatan lebih dan berdimensi lebih (ODOL), serta untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan terhadap kinerja jalan, dan kualitas jalan. Karena pengaruh kendaraan dengan beban yang melebihi batas akan mempengaruhi kualitas jalan, dengan memanfaatkan data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) dari hasil survey pada 8 ruas jalan yang menghubungkan kota Jombang dengan kota lain.

Dari penulis bermaksud membuat model prediksi kecelakaan tentang kendaraan truk sebagai salah satu alat pendistribusian barang sebagai peningkatan perekonomian yang lebih baik pada daerah di wilayah Jombang guna mencegah dan mengurangi angka kecelakaan.

Survey dilakukan pada jalan arus masuk dan keluar Kota Jombang dengan objek penelitian kendaraan truk over dimension dan overloading. menggunakan pendekatan kuantitatif, diuji validasi triangulasi dan menggunakan metode regresi logistik multinomial. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam penanganan permasalahan yang berkaitan dengan kecelakaan lalu lintas, dan mampu menjadi pembelajaran bagi masyarakat serta berkontribusi dalam mengurangi tingkat kecelakaan. Sehingga, kebijakan transportasi dapat terwujud dan memberikan rekomendasi agar tercapai sebuah regulasi kendaraan truk yang lebih baik dan lebih aman.

B. Ruang lingkup Kecelakaan Akibat Truk ODOL

Ruang lingkup kecelakaan yang disebabkan truk over dimensi dan overloading di Propinsi Jawa Timur khususnya di Kota Jombang, antara lain Bagaimana karakteristik jalan arteri primer kota Jombang terhadap potensi terjadinya kecelakaan?, Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kecelakaan kendaraan truk berdimensi lebih dan bermuatan lebih (ODOL)? Dan Bagaimana model faktor kecelakaan kendaraan truk berdimensi lebih dan bermuatan lebih (ODOL)?

C. Beberapa Penelitian Kecelakaan Akibat Truk ODOL

Dalam penelitian yang dibahas oleh Guodong Liu, et.al menyatakan bahwa faktor yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan di jalan raya dipengaruhi oleh faktor beban muatan kendaraan tersebut (Wang et al., 2019), pengemudi kelelahan (Iridiastadi et al., 2020), serta dari aspek medan jalan juga menjadi pengaruh (Liu et al., 2018). Sedangkan dalam penelitian Yonggang Wang, et. al menyimpulkan, selain faktor dari beban kendaraan, keadaan cuaca juga memiliki kontribusi terhadap terjadinya kecelakaan serta tingkat keparahan yang ditimbulkan, selain itu faktor usia pengemudi, kecepatan, dan kondisi geometri jalan juga berpengaruh (Wang et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Shifeng Niua, et. al memperoleh kesimpulan bahwa faktor resiko kecelakaan dipengaruhi oleh faktor waktu tempuh, arus lalu-lintas, dan kecepatan rata-rata kendaraan, serta kondisi cuaca (Niu & Ukkusuri, 2020). Ada juga sebagian penelitian yang terfokus pada suatu aspek saja, namun tetap terdapat pengaruh dari faktor lain, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ali Behnood, et. al bahwa kecelakaan yang terjadi di Los Angeles dengan

periode waktu yang berbeda disebabkan oleh karakteristik pengemudi serta tindakan pengemudi (Behnood & Mannering, 2019).

Analisa yang dilakukan oleh Yayan Rachmadi Utomo, et. al berkaitan dengan faktor kecelakaan kendaraan angkutan barang pada Ngawi-Sidoarjo disebabkan oleh karakteristik pengemudi, kendaraan (Yuan et al., 2019), muatan (Rahimi et al., 2020), ekonomi (Yuniar et al., 2019), dan perilaku pengemudi (Utomo et al., 2019), (Behnood & Mannering, 2019).

ATURAN BERKENDARA

A. Landasan Hukum

1. Undang-undang No. 22 Tahun 2009

Dalam undang-undang ini sangat jelas mengatur tentang aturan berlalulintas yang baik, dan undang-undang ini merupakan penyegaran dari undang-undang sebelumnya yang dinyatakan tidak sesuai dengan perkembangan mode transportasi masa kini(The Law on Road Traffic and Transport (in Bahasa Indonesia), 2009). Setiap kendaraan harus melalui sesuai kelas jalan masing-masing yang berdasarkan pada fungsi, kapasitas lalu lintas, serta daya dukung dalam menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor(The Law on Road Traffic and Transport (in Bahasa Indonesia), 2009).

Pada pasal 21 dijelaskan bahwa terdaat pembatasan kecepatan kendaraan pada setiap jalan, guna pertimbangan keselamatan atau pertimbangan lainnya.

2. Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993

Peraturan tentang kelas jalan juga disebutkan dalam peraturan ini, peraturan ini berisi beberapa ketentuan kendaraan, pelaksanaan manajemen dan rekayasa lalu lintas, jaringan transportasi jalan, kelas jalan jaringan trayek dan jaringan lintas serta peraturan perlengkapan jalan(Indonesia, 1993).

3. Peraturan pemerintah No. 79 Tahun 2013

Dalam peraturan ini berisikan tentang jaringan trayek kendaraan baik angkutan barang maupun orang. Pengemudi dan perusahaan angkutan barang harus memenuhi ketentuan yang berlaku sesuai dengan tata cara pengangkutan, kapasitas angkut, ukuran kendaraan serta kelas jalan yang dilalui (PP No 79 tahun 2013, 2013).

4. Peraturan menteri No. 60 Tahun 2019

Dalam peraturan ini dijelaskan kendaraan angkutan barang merupakan kendaraan yang perancangan untuk mengangkut barang, bisa berupa bak muatan terbuka, bak tertutup, mobil tangki, mobil penarik. Jenis angkutan barang terdapat barang berbahaya dan tidak berbahaya, dimana antara keduanya terdapat perlakuan yang berbeda seperti pengemasannya (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019). Kendaraan angkutan barang yang melebihi muatan dan dimensi yang diberlakukan maka akan dilakukan pembongkaran muatan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019).

Ketika beroperasi kendaraan angkutan barang harus melengkapi dokumen seperti surat muatan barang, surat perjanjian pengangkutan barang. Peraturan berkaitan dengan pengangkutan yang harus diperhatikan oleh pengemudi dan perusahaan diantaranya: cara pemuatan, daya angkut, dimensi kendaraan, serta kelas jalan yang akan dilalui harus disesuaikan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019).

FAKTOR KECELAKAAN

A. Faktor Lingkungan

1. Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca akan berpengaruh terhadap kondisi permukaan jalan, misal kondisi cuaca yang buruk dapat mengakibatkan kondisi permukaan yang basah (Yuan et al., 2019), (Haq et al., 2020). Kendaraan truk ODOL memiliki dimensi yang lebih besar apabila dibandingkan dengan kendaraan penumpang, serta memiliki pusat gravitasi yang lebih tinggi, dikarenakan hal itu kendaraan truk ODOL lebih rentan terhadap terjadinya kecelakaan yang diakibatkan oleh kondisi cuaca, seperti terguling karena angin kencang (Naik et al., 2016).

2. Kondisi permukaan Jalan

Kondisi permukaan jalan berkontribusi cukup besar pada terjadinya kecelakaan yang ditimbulkan oleh kendaraan truk ODOL di jalan raya, kondisi permukaan jalan yang basah lebih memiliki kecenderungan terhadap terjadinya keparahan cedera dibandingkan dengan kondisi normal, selain jalan licin, jalan yang berpasir juga mampu menghambat pergerakan kendaraan truk ODOL, karena mengendalikan bias lebih sulit di jalan berpasir (Azimi et al., 2020), (Elvik et al., 2019).

3. Volume Arus Lalu-Lintas

Jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada jalan mampu menjadi penyebab terjadinya kecelakaan, semakin padat kondisi arus lalu-lintas akan berpengaruh terhadap

kelancaran transportasi (Niu & Ukkusuri, 2020), (De Ceuster et al., 2008).

4. Kondisi Pencahayaan

Kondisi lalu lintas dengan kondisi pencahayaan yang tidak memadai lebih rentan terhadap terjadinya kecelakaan, seperti halnya kondisi gelap dan fajar yang dikaitkan dengan dengan peningkatan kemungkinan cedera yang lebih parah, hal ini disebabkan oleh pengemudi yang tidak akan melihat kondisi lingkungan lalu lintas saat pada kondisi gelap (Azimi et al., 2020), (Behnood & Mannering, 2019).

5. Waktu Mengemudi

Mengemudi di waktu malam hari lebih signifikan dalam meningkatkan kemungkinan kecelakaan fatal, hal ini disebabkan oleh pengemudi yang mengemudi lebih lama dan lebih sering pada malam hari mengakibatkan lebih rentan mengalami kelelahan dan kantuk, dan dengan kondisi yang seperti itu menjadi salah satu penyebab pengemudi rentan terhadap terjadinya kecelakaan (Wang et al., 2019), (Behnood & Mannering, 2019).

B. Faktor Manusia (Pengemudi)

Pengemudi menjadi komponen sentral terhadap layanan transportasi jalan, profesionalitas pengemudi sebagai bagian penting perusahaan angkutan barang, kemampuan dalam bertindak secara ekonomis, tepat waktu, dan memenuhi kepuasan pelanggan akan mempengaruhi citra perusahaan (Turner et al., 2009). Faktor pemicu terjadinya kecelakaan yang diakibatkan oleh pengemudi diantaranya faktor fisiologis dan psikologis, perilaku pengemudi ditimbulkan oleh adanya

interaksi faktor manusia dan faktor-faktor lainnya, seperti faktor jalan, kendaraan, dan lingkungan.

1. Usia pengemudi

Pengemudi kendaraan truk ODOL yang muda lebih memungkinkan terhadap terjadinya keparahan cedera dalam kecelakaan yang melibatkan truk ODOL (Haq et al., 2020), (Wang et al., 2019) dikarenakan orang yang lebih tua biasanya tingkat kewaspadaannya lebih tinggi dibandingkan dengan orang berusia lebih mud dalam hal berkendara. Alasan orang yang berusia lebih tua lebih memiliki kewaspadaan tingg karena orang yang lebih tua, lebih memiliki pengalaman berkendara dan lebih bijak dalam berkendara, sedangkan orang lebih muda cenderung tergesa-gesa dalam berkendara, hal ini terlihat dengan presentase kecelakaan pada tahun 2004 lebih melibtkan anak muda dan pemula dengan usia antara 16-25 tahun dengan hasil lebih dari 17,1% (Departemen Perhubungan, 2006).

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat melakukan analisa data tentang usia pengemudi serta pengaruhnya terhadap kecelakaan dengan hasil menunjukkan bahwa usia 16-20 tahun memiliki peluang terjadinya kecelakaan yang sangat besar dan hal ini menunjukkan bahwa pada usia ini rawan terjadi kecelakaan lalu lintas. Rentan usia 21-25 tahun menjadi penyebab terbesar terjadinya kecelakaan dibandingkan dengan kelompok usia lainnya. Sedangkan kelompok usia 26-30 tahun terjadinya kecelakaan yang ditimbulkan sedikit menurun jika dibandingkan dengan kelompok usia yang lainnya. Kelompok usia di atas 30 tahun mengakibatkan terjadinya kecelakaan semakin kecil hal ini disebabkan semakin meningkatnya kemampuan dan kedisiplinan menjadi lebih baik apabila deibandngkan dengan pengemudi yang berusia muda. Namun ketika usia pengemudi

datas 40 tahun, maka peluang terjadinya kecelakaan juga akan semakin meningkat hal ini disebabkan oleh kondisi pengemudi pada usia lanjut akan mengalami gangguan (Departemen Perhubungan, 2006).

Tabel 1. Presentase terjadinya kecelakaan berdasarkan usia

Kelompok usia	Presentase terjadinya kecelakaan (%)
16-20 tahun	19,41
21-25 tahun	21,98
26-30 tahun	14,60
31-35 tahun	9,25
36-40 tahun	7,65
41-75 tahun	18,91

(Sumber: Undang – Undang RI Nomor 34,2006)

2. Jenis kelamin

Faktor yang mempengaruhi tingkat keparahan cedera dalam kecelakaan kendaraan truk ODOL ialah pengemudi wanita, hal ini dibuktikan oleh studi sebelumnya yang menemukan perkiraan tingkat keparahan yang ditimbulkan oleh pengemudi wanita dengan perkiraan kemungkinan rata-rata 1,7 kali dibandingkan dengan pengemudi laki-laki (Haq et al., 2020), (Azimi et al., 2020), (Mashhadi, M.M.R., Wulff, S.S., Ksaibati, 2018).

3. Pendidikan

Tingkat pendidikan yang ditempuh oleh pengemudi truk ODOL dapat menjadi faktor yang mempengaruhi tingkat kemungkinan cedera dan kefatalan yang ditimbulkan, pengemudi dengan gelar sarjana mampu mengurangi tingkat kecelakaan serta keparahan cedera yang ditimbulkan (Rahimi et al., 2020). Kondisi psikologis pengemudi juga dapat menjadi

pemicu terjadinya kecelakaan di jalan raya, seperti kondisi pengemudi yang sedang mengalami stress cenderung berdampak terhadap kurangnya kewaspadaan, terpecahnya perhatian, dan kurangnya dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki, akibatnya mereka kurang mampu dalam menghadapi keadaan darurat yang bisa muncul sewaktu-waktu pada saat pengemudi tersebut mengendarai kendaraan (Goldenson, 1970).

4. Pengalaman mengemudi

Pengalaman pengemudi dalam mengendarai kendaraan truk ODOL mampu mempengaruhi pergerakan kendaraan (Landay et al., 2020), serta tindakannya dalam mengontrol kendaraan agar tidak terguling sehingga mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan yang akan ditimbulkan (Azimi et al., 2020).

5. Riwayat kecelakaan

Pengemudi yang pernah mengalami kecelakaan, memiliki kontribusi penting terhadap terjadinya kecelakaan.

6. Pelatihan bersertifikat

Pentingnya pelatihan bersertifikasi harus diterapkan guna menciptakan pengemudi truk yang berkualitas, dan meminimalisir pengemudi truk yang mengemudi secara ugal-ugal sehingga mengancam keselamatan pengemudi kendaraan lain. Dalam pelatihan bersertifikasi juga terdapat penentuan kode, yang berkaitan dengan muatan apa yang diperbolehkan dan tidak, agar dalam proses pengangkutan muatan tidak sembarangan pengemudi, karena akan sangat berbahaya apabila hanya mengandalkan SIM yang dimiliki

tanpa adanya partisipasi pada pelatihan khusus pengemudi kendaraan berat.

7. Kondisi fisik

Pengemudi yang tertidur dan mengalami kelelahan, sakit atau pingsan mampu berkontribusi dalam meningkatkan tingkat keparahan cedera, selain itu penggunaan sabuk pengaman termasuk faktor signifikan dalam mengurangi keparahan cedera akibat terguling hal ini disebabkan Karena penggunaan sabuk mampu mengatur posisi duduk pengemudi (Azimi et al., 2020). Keadaan jasmani pengemudi yang kurang nyaman yang disebabkan oleh gangguan seperti sakit, lelah, haus, lapar, dan sebagainya. Gangguan tersebut yang dialami pengemudi dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan di jalan raya (Goldenson, 1970). Selain itu faktor kondisi pengemudi yang berkontribusi terhadap kecelakaan diantaranya:

- a. pengemudi yang mabuk, dimana pengemudi kehilangan kesadaran karena pengaruh alkohol, obat-obatan, narkotika, dan sebagainya.
- b. pengemudi kelelahan, keadaan seperti ini akan menyebabkan pengemudi kurang waspada dalam mengendarai kendaraan dan kurang tangkas dalam menyikapi perubahan-perubahan yang akan terjadi di jalan raya.
- c. pengemudi lengah, kondisi ini terjadi saat konsentrasi pengemudi terbagi baik dikarenakan melamun, mengobrol, menyalakan rokok, menggunakan ponsel, menoleh kanan-kiri.
- d. Kurangnya keterampilan pengemudi dan kurang antisipasi, kondisi dimana pengemudi kurang memiliki kemampuan dalam mengendalikan

kendaraan misalnya, kurang terampil dalam melakukan pengereman, menjaga jarak dengan kendaraan di depannya

8. Lama perjalanan

Pengemudi yang bekerja Selama terus menerus, dengan menempuh perjalanan yang panjang akan mengalami kelelahan, dan keadaan seperti ini mampu menjadikan kontribusi terhadap kecelakaan yang ditimbulkan oleh pengemudi kendaraan truk ODOL (Elshamly et al., 2017).

C. Faktor kendaraan

1. Tipe Kendaraan

Jenis badan truk mampu berkontribusi dalam meningkatkan tingkat keparahan cedera akibat kecelakaan yang ditimbulkan oleh kendaraan truk ODOL, multi truk lebih dominan terhadap terjadinya kecelakaan dan keparahan cedera dibandingkan dengan kendaraan single truk (Behnood & Mannering, 2019).

2. Usia Truk

Usia produksi dan operasional kendaraan dapat berpengaruh terhadap kualitas mesin kendaraan bermotor, semakin lama mesin akan mengalami keausan, sehingga pemerintah memberikan batasan usia kendaraan yang boleh beroperasi.

3. Muatan Truk

Kendaraan yang tidak sesuai dengan ketentuan tertib muatan sehingga menimbulkan kelebihan muatan (Wang et al., 2019), (Yuan et al., 2019). Beban kendaraan dan beban muatan akan didistribusikan pada setiap sumbu kendaraan, beban

sumbu kendaraan diperoleh dari berat kosong kendaraan, berat muatan kendaraan, dimensi kendaraan serta konfigurasi sumbu kendaraan. Besar beban sumbu dipengaruhi oleh beban kendaraan dan beban muatan, dimana berat muatan berat bersih muatan yang dapat diangkut. Kontribusi pengemudi truk yang disebabkan oleh berat kendaraan truk di Dinlandia terlibat dalam kecelakaan di jalan raya dengan 8% semua kematian dan 2% kecelakaan yang menyebabkan cedera pribadi. Dan faktor tersebut menjadi faktor signifikan terhadap terjadinya kecelakaan (Häkkinen & Summala, 2001).

4. Ukuran/ Dimensi Truk

Jenis truk, panjang truk, jenis truk memiliki pengaruh terhadap kesulitan dalam mengendalikan dan mengerem truk. Penambahan artikulasi, as roda tambahan, dan roda tambahan menambah karakteristik kemudi dan penanganan tambahan yang mempersulit pengereman (Turner et al., 2009). Rekayasa lalu lintas terutama yang meliputi perlambatan/pengereman, percepatan, karakteristik saat membelok baik pada kecepatan rendah yang digunakan perencanaan radius tikung di perkotaan walaupun membelok dengan kecepatan tinggi dalam perencanaan super elevasi, dimensi serta berat kendaraan sehingga karakteristik kendaraan perlu diketahui (Kusmaryono, 2020). Perubahan dimensi kendaraan angkutan barang menyebabkan terjadinya *Overdimension* dan *Overload*. Kendaraan yang memiliki dimensi dan kelebihan muatannya berpotensi dalam menimbulkan terjadinya kerusakan jalan, serta berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan di jalan raya (Kusmaryono, 2020).

D. Faktor Jalan

1. Geometri Jalan

Kecelakaan lalu lintas terjadi disebabkan oleh kondisi dan sifat jalan yang buruk, semacam keadaan permukaan aspal yang berlubang, geometri dan alinyemen jalur yang tidak sempurna. Perencanaan alinyemen jalan horizontal dan vertikal harus diperhatikan sehingga dapat menghasilkan alinyemen jalan dengan tingkat keselamatan yang baik (Wang et al., 2019), (Elvik et al., 2019), (Hobbs, 1995). Dalam tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota, Bina marga menyebutkan klasifikasi jalan:

Tabel 2. Ketentuan klasifikasi jalan: fungsi, kelas beban, medan

Fungsi jalan	Arteri			Kolektor			Lokal		
Kelas jalan	IA	IIA		IIIA	IIIB		IIIC		
Muatan sumbu terberat (ton)	>10	10		8			Tidak ditentukan		
Tipe medan	D	B	G	D	B	G	D	B	G
Kemiringan medan (%)	<3	3-25	>25	<3	3-25	>25	<3	3-25	>25

(Sumber: Undang-Undang No.38, 2004)

a) Klasifikasi jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan Undang-undang No. 38 tahun 2004 antara lain sebagai berikut:

- Klasifikasi jalan berdasarkan peran dan fungsi

Klasifikasi berdasarkan peran dan fungsinya antara lain (Departemen Perhubungan, 2006):

1) Jalan arteri

Jalan ini memiliki peranan dalam pelayanan angkutan utama dan memiliki