

**Potensi Kecelakaan Kendaraan *Over Dimension/Overloading* (ODOL)
Pada Area Tikungan Berdasarkan Persentase Berat Muatan
dan Kondisi Alinyemen Horizontal Suatu Area Jalan**

Ataline Muliasari¹, Yudi Karyanto², Dita Rama Insiyanda³, Rika Marlia⁴

¹Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia STTD

²Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia STTD

³Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia STTD

⁴Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia STTD

atalineptdisttd@gmail.com¹, yudikaryanto65@gmail.com², dita.rama.insiyanda@gmail.com³,
rikamarlia@gmail.com⁴

ABSTRAK

Pencegahan potensi kecelakaan dan kerusakan jalan yang disebabkan oleh banyaknya angkutan barang yang melakukan *over dimension over loading* (ODOL) perlu dilakukan. Untuk mendukung program pemerintah tersebut, maka dilakukan analisis potensi kecelakaan pada area tikungan berdasarkan persentase berat muatan yang sering dilakukan oleh operator angkutan barang yaitu sebesar 30%, 50%, 70% dan 100%. Proses Analisis dilakukan dengan mengasumsikan bahwa kendaraan tersebut melewati area tikungan alinyemen horizontal suatu area jalan dengan tingkat kemiringan maksimal di superlevasi yaitu 12%. Hasil analisis dari penelitian ini ditemukan hasil bahwa salah satu roda kendaraan hanya mampu menerima beban over 30% dari kapasitas yang ditentukan. Selebihnya akan sangat berpotensi kecelakaan karena beban salah satu rodanya melebihi kapasitas maksimal dari kendaraan tersebut,

Kata kunci : overload, over dimension, alinyemen horizontal, kapasitas

ABSTRACT

It is necessary to prevent potential accidents and road damage caused by the large number of freight transporters carrying out over dimension over loading (ODOL). To support this government program, an analysis of potential accidents in environmental areas is carried out based on the percentage of load weight that is often carried out by freight transport operators, namely 30%, 50%, 70% and 100%. The analysis process is carried out by assuming that the vehicle passes through a horizontal alignment bend area of a road area with a maximum superelevation level of 12%. The results of the analysis of this study found that one of the wheels of the vehicle was only able to accept an over load of 30% of the specified capacity. The rest will have the potential for an accident because the load on one of the wheels exceeds the maximum capacity of the vehicle.

Keywords : overload, over dimension, horizontal alignment, capacity

PENDAHULUAN

Perputaran roda perekonomian pada suatu negara tentunya dipengaruhi oleh banyak hal dan salah satunya adalah tingkat kelancaran sarana prasarana transportasi, terutama transportasi angkutan barang. Pada era pemerintahan saat ini, Indonesia melakukan pembangunan infrastruktur transportasi baik darat, laut, udara, dan perkeretaapian dengan tujuan mempercepat proses perputaran perekonomian yang berdampak pada perbaikan tingkat kesejahteraan masyarakatnya.

Peningkatan prasarana transportasi darat dilakukan dengan melaksanakan pembangunan jalan tol sepanjang lebih dari 1.700 km di beberapa wilayah di Indonesia. Selain jalan tol, peningkatan prasarana transportasi darat juga melakukan pembangunan untuk jalan nasional, Propinsi, Kabupaten hingga jalan desa. Proses pembangunan suatu jalan tentunya dilakukan dengan berpedoman pada dasar perencanaan geometrik jalan yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR. Sementara, hal ini tentunya sangat mendukung perkembangan perindustrian dan perdagangan di Indonesia yang tidak lepas dari peran angkutan barang sebagai sarana penggerak proses distribusi logistik. Sarana transportasi darat yang digunakan dalam proses distribusi logistik adalah pickup dan truk dengan berbagai tipe.

Dibalik semua kegiatan baik sarana maupun prasarana transportasi darat dalam mendukung proses perputaran perekonomian di Indonesia, tentunya terdapat berbagai permasalahan diantaranya tingkat kecelakaan yang disebabkan oleh pelanggaran berat muatan angkutan barang. Kendaraan angkutan barang tersebut seringkali terlihat mengangkut barang melebihi kapasitas kendaraan, atau sering disebut *over dimension over loading* (ODOL). Persentase kelebihan muatan yang diijinkan oleh Kementerian Perhubungan adalah 5% dari

kapasitas kendaraan. Tetapi, pada kenyataannya sering ditemukan persentase kelebihan muatan hingga mencapai 100% dari kapasitas kendaraan. Hal tersebut tentunya selain berdampak pada potensi kecelakaan, juga berpotensi pada kerusakan prasarana transportasi jalan.

Pencegahan potensi kecelakaan dan kerusakan jalan yang disebabkan oleh banyaknya angkutan barang yang melakukan *over dimension over loading* (ODOL) tersebut, maka pemerintah melalui Kementerian Perhubungan mulai melakukan pelarangan angkutan mobil barang *over dimension over loading* (ODOL) berlaku penuh mulai awal tahun 2023. Sementara itu, beberapa penelitian telah dilakukan terkait dampak *over dimension over loading* (ODOL) pada angkutan barang diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Kgs.Saiful Anwar dan kawan-kawan tentang Analisis Pengaruh Kendaraan *Over Dimension Overload* (ODOL) Terhadap Perkerasan Jalan menyampaikan bahwa hasil analisis menunjukkan nilai kumulatif daya rusak semua jenis kendaraan pada kondisi overload sebesar 3.171.587 Esal, sedangkan pada jenis kendaraan yang diberikan tindakan pada kondisi overload sebesar 3.135.181 Esal. Pengaruh kelebihan muatan kendaraan terhadap sisa umur rencana jalan di Wilayah Sumatera Selatan adalah 5,78 tahun untuk muatan berlebih dan 5,85 tahun untuk muatan berlebih. Penelitian yang lain dengan judul Implementasi Kebijakan ODOL Dalam Upaya Meningkatkan Sistem Pengawasan Dan Pengendalian Muatan Angkutan Barang yang disampaikan oleh Antono L menyampaikan bahwa Implementasi kebijakan ODOL (*over dimension and over loading*) menjadi solusi alternatif untuk mencegah terjadinya pelanggaran muatan di jalan raya termasuk pelanggaran terhadap kelebihan dimensi kendaraan dan pelanggaran kelebihan muatan.

Penelitian tentang Potensi Kecelakaan Kendaraan *Over Dimension/Overloading* (ODOL) Pada Area Tikungan Berdasarkan Persentase Berat Muatan dan Kondisi Alinyemen Horizontal Suatu Area Jalan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui persentase *Over Dimension/Overloading* dari kapasitas kendaraan yang berpotensi terhadap terjadinya kecelakaan pada area alinyemen horizontal suatu ruas jalan. Hal ini dilakukan karena pada area alinyemen horizontal selain merupakan area tikungan, tetapi terdapat kemiringan pada geometrik jalan tersebut.

LANDASAN TEORI DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Penelitian terkait potensi kecelakaan kendaraan *over dimension/overloading* (ODOL) pada area tikungan berdasarkan persentase berat muatan dan kondisi alinyemen horizontal suatu area jalan ini mengacu pada beberapa landasan teori terkait kapasitas angkutan barang yang beroperasi di Indonesia, dan dasar pengembangan geometrik jalan untuk fokus pada area geometrik jalan dengan alinyemen horizontal. Terkait dengan hal tersebut diatas, maka beberapa referensi yang menjadi acuan adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas Angkutan Barang

Kapasitas angkutan barang yang akan menjadi acuan dalam penelitian ini menitik beratkan kepada jenis angkutan barang, volume, dan kapasitas muatan truk sesuai dengan kapasitas yang telah ditetapkan. Jenis truk yang menjadi objek dari penelitian ini ditetapkan pada jenis truk yang memiliki kapasitas muatan dan dimensi terbesar disetiap tipenya sebagai berikut:

a. Truck pickup

Biasanya memiliki rangka terpisah dengan kotak yang terbuka. Truk ini termasuk jenis truk paling banyak ditemui di Indonesia, karena bentuknya yang paling kecil dan memiliki setidaknya 2 sumbu dan 4 jumlah roda. Jenis, volume, dan jumlah kapasitas muatan truck pickup ini dapat dilihat pada tabel 1 tersebut dibawah ini:

Tabel 1: Jenis, Volume dan Jumlah Kapasitas Muatan Truk Pick up

Jenis Truk	Gambar	Ukuran Karoseri	Kapasitas Muatan
Pickup L300 bak		Panjang : 230 cm Lebar : 140 cm Tinggi : 30 cm	Maksimal : 1 ton Dimensi volume : 6 CBM

Sumber: Cargo.tech

b. Truk Colt Diesel Engkel (CDE)

Truk diesel umumnya memiliki dua jenis. Untuk jenis truk Colt Diesel Engkel (CDE) biasanya digunakan pada jalan normal. Truk ini memiliki 2 sumbu dan 4 buah roda, seperti pickup. Bedanya, terletak pada kapasitasnya. Jenis, volume, dan jumlah kapasitas muatan truck Colt Diesel Engkel (CDE) ini dapat dilihat pada tabel 2 tersebut dibawah ini:

Tabel 2: Jenis, Volume dan Jumlah Kapasitas Muatan Truk Colt Diesel Engkel (CDE)

Jenis Truk	Gambar	Ukuran Karoseri	Kapasitas Muatan
Colt Diesel Engkel (CDE) Los Bak		Panjang : 300 cm Lebar : 160 cm Tinggi : 160 cm	Maksimal : 2,5 ton Dimensi volume : 11 CBM

Sumber: Cargo.tech

2. Truk Colt Diesel Double (CDD)

Truk diesel umumnya memiliki dua jenis. Untuk jenis truk *Colt Diesel Double (CDD)* pada umumnya digunakan pada area yang lebih berat, sehingga sangat cocok untuk mengangkut hasil perkebunan atau pertambangan karena muatannya lebih besar apabila dibandingkan dengan truk engkel. Jenis, volume, dan jumlah kapasitas muatan ini dapat dilihat pada tabel 3 tersebut dibawah ini:

Tabel 3: Jenis, Volume dan Jumlah Kapasitas Muatan Truk *Colt Diesel Double (CDD)*

Jenis Truk	Gambar	Ukuran Karoseri	Kapasitas Muatan
Colt Diesel Double (CDD) bak air galon		Panjang : 760 cm Lebar : 230 cm Tinggi : 250 cm	Maksimal : 14 ton Dimensi volume : 43 CBM

Sumber: Cargo.tech

a. Truk Fuso

Truk ini dikenal dengan jenis medium truck karena memang hampir mirip dengan CDD namun kapasitas yang dimiliki lebih besar. Jenis, volume, dan jumlah kapasitas muatan ini dapat dilihat pada tabel 4 tersebut dibawah ini:

Tabel 4: Jenis, Volume dan Jumlah Kapasitas Muatan Truk *Fuso*

Jenis Truk	Gambar	Ukuran Karoseri	Kapasitas Muatan
Fuso Box		Panjang : 700 cm Lebar : 250 cm Tinggi : 260 cm	Maksimal : 10 ton Dimensi volume : 25 CBM

Sumber: Cargo.tech

b. Truk Tronton

Truk tronton menjadi salah satu jenis truk yang menjadi andalan banyak ekspedisi karena memudahkan dalam mengangkut barang dan juga harganya yang terjangkau. Truk ini memiliki 3 sumbu dan jumlah roda 10. Konfigurasi rodanya yaitu 2-4-4, sumbu tengah berdekatan dengan sumbu belakang. Jenis, volume, dan jumlah kapasitas muatan ini dapat dilihat pada tabel 5 tersebut dibawah ini:

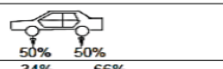


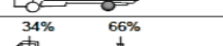
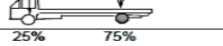
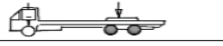


Tabel 5: Jenis, Volume dan Jumlah Kapasitas Muatan Truk *Tronton*

Jenis Truk	Gambar	Ukuran Karoseri	Kapasitas Muatan
Tronton Box		Panjang : 940 cm Lebar : 220 cm Tinggi : 240 cm	Maksimal : 20 ton Dimensi volume : 30 CBM
Tronton Bak		Panjang : 940 cm Lebar : 220 cm Tinggi : 230 cm	Maksimal : 20 ton Dimensi volume : 30 CBM

Sumber: Cargo.tech

3. Konfigurasi beban kendaraan

Penentuan potensi kecelakaan kendaraan *over dimension/overloading* (ODOL) perlu mempertimbangkan angka ekivalen beban sumbu kendaraan yaitu angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu standar. Oleh sebab itu, persentase pembebanan perlu memperhatikan distribusi beban sumbu dan beban kendaraan sebagaimana tercantum dalam manual perkerasan jalan dengan alat Benkelman Beam No 01/MN/BM/83 pada gambar 1 sebagai berikut:

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

Gambar 1: Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan

Beberapa penelitian terkait dengan konfigurasi beban sumbu kendaraan yang telah dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian tentang analisis distribusi beban pada kendaraan angkutan barang sesuai dengan konfigurasi axle yang dilakukan oleh Arbie Sianipar menyampaikan bahwa dengan menggunakan analisis Vehicle Damage Factor (VDF) dihasilkan angka toleransi 3,89. Namun setelah setelah penambahan sumbu dengan roda ganda maka angka VDF menjadi berkurang yaitu < 3,89. Sehingga diindikasikan bahwa penambahan sumbu mampu mengurangi tingkat kerusakan jalan walaupun terdapat batas maksimum yang ditetapkan oleh ATPM.
- b. Dian Novita Sari menyampaikan dalam Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan dan Umur Sisa bahwa pada umumnya kendaraan angkutan barang melebihi muatan sumbunya sebesar 25 % sampai dengan 60%

4. Alinyemen Horizontal

Pada area jalan dengan alinyemen horizontal terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu gaya sentrifugal, bentuk busur peralihan, bentuk tikungan, diagram superelevasi, dan jarak pandang pada tikungan. Pada penelitian terkait penentuan potensi kecelakaan kendaraan *over dimension/overloading* (ODOL) ini aspek penting pengolahan data akan menitik beratkan pada gaya sentrifugal dan diagram superelevasi. Hal ini dilakukan karena mempertimbangkan beban kendaraan pada bidang miring terutama pada area superlevasi.

5. Gaya Normal pada Bidang Miring

Sebagai gaya yang timbul ketika suatu benda diletakkan secara tegak lurus di atas sebuah permukaan bidang, besar gaya normal yang terjadi pada suatu benda ditentukan oleh besarnya gaya lain yang juga bekerja pada benda pada saat yang sama.

Pada bidang miring, arah gaya normal juga akan miring. Yaitu dimana gaya normal dan gaya berat bekerja pada sebuah benda membentuk sudut terkecil yang besarnya sama dengan sudut kemiringan bidang. Jika garis

gaya normal diasumsikan sebagai sumbu Y, maka garis kemiringan bidang diasumsikan sumbu X dan sudut kemiringan bidang adalah α maka vektor gaya berat dapat diproyeksikan terhadap sumbu X dan sumbu Y tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data

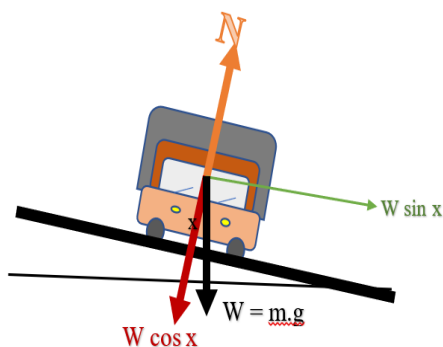
Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan beberapa data sekunder yang mendukung proses pengolahan data meliputi:

- Data spesifikasi teknis terkait kapasitas beban muatan kendaraan angkutan barang untuk kendaraan truk pickup, truk colt diesel engkel, truk colt diesel double, truk fuso, dan truk tronton. Pada ke 4 (empat) jenis kendaraan ini, pengolahan data akan dilakukan pada beban dan dimensi terbesar pada masing masing tipe kendaraan tersebut.
- Data konfigurasi beban kendaraan sebenarnya diperlukan untuk menghitung potensi terjadinya kecelakaan pada area alinyemen vertical. Tetapi dalam penelitian terkait penentuan potensi kecelakaan kendaraan *over dimension/overloading* (ODOL) kita akan menghitung beban tertinggi pada bagian belakang kendaraan angkutan barang apabila membawa muatan *over dimension/overloading* (ODOL) pada persentase tertentu yaitu 30%, 50%, 70% dan 100%..
- Data alinyemen horizontal akan dilakukan sesuai dengan perencanaan geometric jalan untuk kendaraan angkutan barang terbesar pada penelitian ini yaitu truk tronton dengan gaya sentrifugal, bentuk busur peralihan, bentuk tikungan, diagram superelevasi, dan jarak pandang pada tikungan yang sesuai.
- Gaya Normal.
Sebagai gaya yang bekerja pada benda saat benda bersentuhan dengan suatu bidang dan arahnya selalu tegak lurus dengan bidang tersebut, maka gaya normal dalam penelitian ini merupakan gaya berat total kendaraan angkutan barang dengan persentase membawa muatan *over dimension/overloading* (ODOL) 30%, 50%, 70% dan 100%.

1. Pengolahan data

a. Menentukan beban kendaraan.

Penentuan beban kendaraan dilakukan gaya berat total kendaraan angkutan barang dengan persentase membawa muatan *over dimension/overloading* (ODOL) 30%, 50%, 70% dan 100% untuk masing masing tipe kendaraan pada bidang miring dengan rumus sesuai dengan gambar 2 sebagai berikut:



Apabila sudut yang terbentuk kita anggap x maka:

Gaya pada sumbu X adalah :

$$N = w \sin x$$

Gaya pada sumbu Y adalah :

$$N = w \cos x$$

b. Menentukan beban roda berpotensi kendaraan terguling pada area alinyemen horizontal.

Pada proses pembangunan suatu jalan, terdapat beberapa kriteria yang menjadi pertimbangan yaitu kendaraan rencana, volume lalu lintas, kapasitas jalan, tingkat pelayanan jalan kecepatan rencana, dan gaya yang bekerja.

Pada penelitian ini karena terkait penentuan potensi kecelakaan kendaraan *over dimension/overloading* (ODOL) pada area alinyemen horizontal, maka perlu dilakukan perhitungan terhadap beberapa hal sebagai berikut:

1) Kecepatan rencana.

Kecepatan rencana pada penelitian ini ditetapkan 50 km/jam dengan asumsi bahwa kendaraan melewati area perbukitan yang umumnya terdapat banyak geometric jalan alinyemen horizontal, dan berat muatan melebihi kapasitas sebesar 30%, 50%, 70%, dan 100%, sehingga pengemudi pada umumnya cukup berhati-hati pada area jalan ini. Kecepatan rencana tersebut ditetapkan berdasarkan tabel kecepatan rencana berdasarkan fungsi jalan sebagai berikut:

Tabel 6: Kecepatan Rencana Berdasarkan Fungsi Jalan

Fungsi Jalan	Kecepatan Rencana, km/jam		
	Datar	Perbukitan	Pergunungan
Jaringan Jalan Primer			
Jalan bebas hambatan	80 – 120	70 – 110	60 – 100
Jalan raya	60 – 120	50 – 100	40 – 80
Jalan sedang	60 – 80	50 – 80	30 – 80
Jalan kecil	30 – 60	25 – 50	20 – 40
Jaringan Jalan Sekunder			
Jalan bebas hambatan	80 – 120		
Jalan raya	40 – 100		
Jalan sedang	40 – 80		
Jalan lokal, lingkungan	30 - 60		

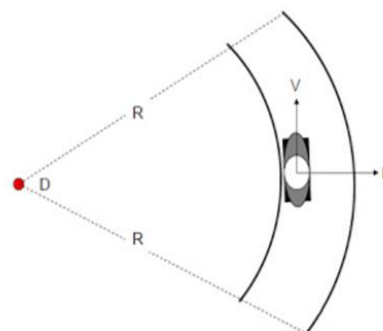
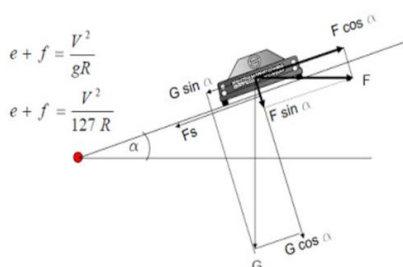
Sumber Permen PU No 19 /PRT/ M/2011

- 2) Gaya gaya yang bekerja
 Penentuan besar gaya bekerja dalam penelitian ini adalah gaya sentrifugal yang merupakan efek semu yang ditimbulkan Ketika suatu benda melakukan gerak melingkar. Gaya sentrifugal pada area alinyemen horizontal disini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F = m.a$$

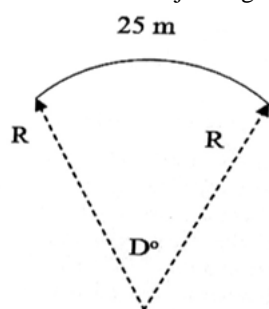
$$F = (G.V^2) / (g.R) \quad \text{dimana:}$$

- F = gaya sentrifugal
- m = Masa Kendaraan
- a = Percepatan Sentrifugal
- G = Berat Kendaraan
- g = Gaya Grafitasi
- V = Kecepatan Kendaraan
- R = Jari-jari tikungan



- 3) Derajat lengkung dan jari jari tikungan
 Derajat lengkung (D°) merupakan besar suatu sudut lengkung yang menghasilkan Panjang busur 25m, dimana apabila semakin besar jari jarinya, maka semakin kecil derajat lengkungnya yang mengakibatkan semakin tumpul lengkung horizontal rencana. Sebaliknya, semakin kecil jari jari, maka semakin besar derajat lengkungnya yang mengakibatkan semakin tajam lengkung horizontal rencana.

Rumus dari derajat lengkung ini dapat dijabarkan sebagai berikut:



$$D = (25/2\pi R) \times 360$$

$$D = (1432,39/R)^\circ$$

Jari jari minimal tikungan merupakan pada penelitian ini ditentukan berdasarkan kecepatan kendaraan yaitu 50 km / jam. Rumus dari jari jari minimal tikungan adalah sebagai berikut:

$$R_{min} = V / (127(e_{max} + f_{max}))$$

Dimana:

R min = jari jari minimum (m)

V = Kecepatan Kendaraan (km/jam)

E_{max} = super elevasi maksimum

F = koefisien gesekan melintang

Jari jari minimum, kecepatan kendaraan, dan super elevasi dapat dilihat pada tabel yang ditetapkan oleh Bina Marga sebagai berikut:

Tabel 7: Jari jari minimum, kecepatan kendaraan, dan super elevasi

V Rencana	E _{max}	F _{max}	R min (perhitungan)	R min design	D max design
40	0.10	0.166	47,363	47	30,48
	0.08		51,213	51	28,09
50	0.10	0.160	75,858	76	18,85
	0.08		82,192	82	17,47
60	0.10	0.153	112,014	112	12,79
	0.08		121,659	122	11,74
70	0.10	0.147	156,522	157	9,12
	0.08		170,343	170	8,43

Sumber : Bina Marga 1997

4) Distribusi Nilai Superelevasi dan Koefisien Gesek Melintang

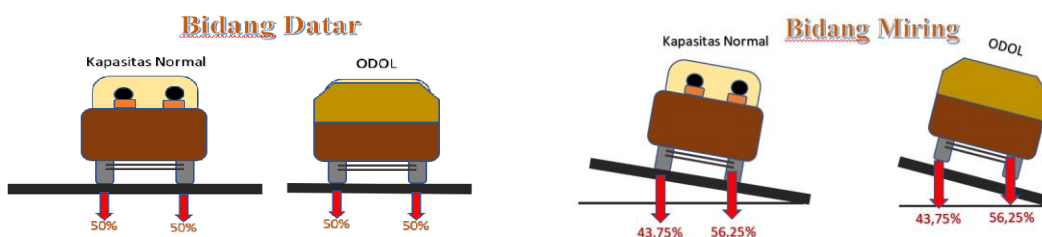
Gaya sentrifugal yang timbul diimbangi oleh komponen gaya berat kendaraan akibat adanya superelevasi (e) dan gaya gesekan melintang antara permukaan jalan dan ban kendaraan. Di Indonesia untuk distribusi nilai superelevasi (e) yang digunakan untuk perencanaan berdasarkan metode Bina Marga adalah sebesar 8 % dan 10 %. Distribusi nilai e sebagai terdapat pada tabel yang dikeluarkan oleh Bina Marga untuk kecepatan rencana 50 km / jam adalah dengan D max = 18,85° adalah = 0,009.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beban kendaraan pada bidang miring

Hal utama yang perlu dilakukan untuk mengetahui sudut kemiringan pada penampang jalan adalah mengetahui persentase kemiringan jalan pada area super elevasi suatu tikungan pada alinyemen horizontal.

Pada tabel 7 dijelaskan bahwa pada perencanaan kecepatan 50 km / jam dengan super elevasi 0,1 diperoleh koefisien gesek melintang sebesar 0,160. Selanjutnya bila mana diasumsikan lebar suatu jalan adalah 10 meter, dan kemiringan badan jalan maksimal ada 12%, maka diasumsikan sudut maksimal (sudut x) adalah 10,8°. Pembebanan pada roda kendaraan untuk bidang datar dan bidang (12%) tentunya akan berbeda sebagaimana terlihat pada gambar tersebut dibawah ini:




Terkait dengan hal tersebut diatas, pembebanan pada roda baik kendaraan yang memuat barang sesuai dengan kapasitas maupun yang melakukan *over dimension/overloading* (ODOL) juga akan menyesuaikan yaitu 43,75% pada satu sisi roda dan 56,25% pada sisi roda yang lainnya.

Tabel 8: berat muatan pada sumbu X dan Y pada bidang datar dan bidangmiring

(sudut x max = 10,8°)

Kendaraan	Gaya Normal (N) (Ton)	Berat Muatan Sumbu Y (W cos x)	Berat Muatan Sumbu X (W sin X)	Beban roda Bidang Datar		Beban Roda Bidang Miring Pada Roda B + Berat Muatan Sumbu X	
				Roda A 50% (Ton)	Roda B 50% (Ton)	Roda A 43,75% (Ton)	Roda B 56,25% + W sin X (Ton)
Pickup L300 bak 	1	W cos X = 0,98	W sin X = 0,18	0,5	0,5	0,43	0,73
	Over 30% = 1,3	W cos X = 1,27	W sin X = 0,24	0,65	0,65	0,56	0,95
	Over 50% = 1,5	W cos X = 1,47	W sin X = 0,28	0,75	0,75	0,64	1,11
	Over 70% = 1,7	W cos X = 1,67	W sin X = 0,32	0,85	0,85	0,73	1,26
	Over 100%=2	W cos X = 1,96	W sin X = 0,37	1	1	0,86	1,47
Colt Diesel Engkel (CDE) Los Bak 	2,5	W cos X = 2,45	W sin X = 0,60	1,25	1,25	1,07	1,98
	Over 30% = 3,25	W cos X = 3,19	W sin X = 0,46	1,63	1,63	1,40	2,25
	Over 50% = 3,75	W cos X = 3,68	W sin X = 0,70	1,88	1,88	1,61	2,77
	Over 70% = 4,25	W cos X = 4,17	W sin X = 0,80	2,12	2,12	1,82	3,15
	Over 100%=5	W cos X = 4,91	W sin X = 0,94	2,50	2,50	2,15	3,56
Colt Diesel Double (CDD) bak air gallon 	14	W cos X = 13,75	W sin X = 3,41	7	7	6,02	11,4
	Over 30% = 18,2	W cos X = 17,87	W sin X = 2,62	9,1	9,1	7,82	13,46
	Over 50% = 21	W cos X = 20,62	W sin X = 3,93	10,5	10,5	9,2	15,53
	Over 70% = 23,8	W cos X = 23,38	W sin X = 4,46	11,9	11,9	10,23	17,61
	Over 100%=28	W cos X = 27,50	W sin X = 5,24	14	14	12,03	20,71
Fuso Box 	10	W cos X = 9,82	W sin X = 1,87	5	5	4,30	7,39
	Over 30% = 13	W cos X = 12,76	W sin X = 2,43	6,5	6,5	5,58	9,61
	Over 50% = 15	W cos X = 14,73	W sin X = 2,81	7,5	7,5	6,44	11,10
	Over 70% = 17	W cos X = 16,69	W sin X = 3,18	8,5	8,5	7,31	12,58
	Over 100%=20	W cos X = 19,65	W sin X = 3,75	10	10	8,60	14,80
Tronton Box 	20	W cos X = 19,65	W sin X = 3,75	10	10	8,60	14,80
	Over 30% = 26	W cos X = 25,53	W sin X = 4,87	13	13	11,17	19,24

	Over 50% = 30	$W \cos X = 29,46$	$W \sin X = 5,62$	15	15	12,89	22,20
	Over 70% = 34	$W \cos X = 33,40$	$W \sin X = 6,37$	17	17	14,61	25,16
	Over 100%=40	$W \cos X = 39,29$	$W \sin X = 7,49$	20	20	17,19	29,60

Sumber : data diolah

Proses penentuan beban roda kendaraan pada sisi penerima beban terbesar dilakukan dengan menjumlahkan antara persentase beban tersebut yaitu 56,25% ditambah berat muatan pada sumbu X yaitu $W \sin X$. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut diatas, dengan kemiringan maksimal yaitu 12% dari badan jalan pada area super elevasi suatu ruas jalan, dengan geometric alinyemen horizontal ,didapatkan hasil bahwa pada semua tipe kendaraan kemampuan roda kendaraan hanya mampu menerima beban overload sebesar 30% dari kapasitas muat yang ditentukan.

PENUTUP

Penelitian tentang Potensi Kecelakaan Kendaraan *Over Dimension/Overloading* (ODOL) Pada Area Tikungan Berdasarkan Persentase Berat Muatan dan Kondisi Alinyemen Horizontal ini dilakukan untuk mendukung program pemerintah dalam meningkatkan keselamatan transportasi jalan dengan mengurangi proses pengangkutan barang *Over Dimension/Overloading* (ODOL), dari hasil pengolahan data dan analisis diketahui bahwa dengan kemiringan maksimal yaitu 12% dari badan jalan pada area super elevasi suatu ruas jalan, dengan geometric alinyemen horizontal, didapatkan hasil bahwa pada semua tipe kendaraan kemampuan roda kendaraan hanya mampu menerima beban overload sebesar 30% dari kapasitas muat yang ditentukan.

DAFTAR REFERENSI

- Kgs.Saiful Anwar ‘Analisis Pengaruh Kendaraan *Over Dimension Overload* (ODOL) Terhadap Perkerasan Jalan’ Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi ke-23 Institut Teknologi Sumatera ITERA (2020)
- Antono L “Implementasi Kebijakan ODOL Dalam Upaya Meningkatkan Sistem Pengawasan Dan Pengendalian Muatan Angkutan Barang” Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia (2022)
- Cargo.tech “Kenali Berbagai Jenis, Volume, dan Kapasitas Muatan Truk” (2022)
- Arbie Sianipar “Analisis Distribusi Beban pada Kendaraan Angkutan Barang Sesuai dengan Konfigurasi Axle” Warta Penelitian Perhubungan (2020)
- Dian Novita Sari “Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan dan Umur Sisa” Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan (2014)