

STUDI DISTRIBUSI BEBAN SUMBU UNTUK KENDARAAN SUMBU GANDA RODA GANDA DAN KENDARAAN SUMBU TRIPEL RODA GANDA

Septian Anggoro

NRP: 0921045

Pembimbing: Silvia Sukirman, Ir.

ABSTRAK

Kemajuan teknologi di bidang prasarana transportasi mengakibatkan munculnya kendaraan dengan berbagai perubahan fisik dan kemampuan. Perubahan unsur parameter teknis kendaraan yang beroperasi akan mempengaruhi besaran parameter perancangan jalan yang sudah ditetapkan. Rancangan teknis jalan yang dihasilkan tidak dapat optimal sesuai dengan kebutuhan beban kendaraan yang aktual beroperasi, karena bisa terjadi *over design* atau *under design*. Dalam pedoman yang dikeluarkan Bina Marga mengenai persentase distribusi beban sumbu untuk berbagai jenis kendaraan tidak bisa dijadikan acuan karena jenis kendaraan yang dipaparkan sangat terbatas dalam konfigurasi sumbunya.

Studi ini bertujuan untuk mendapatkan nilai persentase beban sumbu untuk kendaraan pengangkut barang. Kendaraan yang dianalisis hanya kendaraan pengangkut barang jenis sumbu ganda roda ganda (tandem) dengan konfigurasi sumbu 1.22-22 dan jenis sumbu tripel roda ganda (tridem) dengan konfigurasi sumbu 1.22-222. Metode yang dilakukan dalam mencari beban sumbu adalah dengan menganalisis roda kendaraan yang meliputi lebar ban dan tekanan angin ban pada masing-masing sumbu kendaraan. Nilai persentase beban sumbu dari hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan parameter yang terdapat pada pedoman yang ada.

Hasil studi ini menghasilkan persentase beban sumbu untuk jenis sumbu ganda roda ganda dengan konfigurasi 1.22-22 memiliki persentase distribusi beban pada sumbu 1 sebesar 10%, sumbu 2 sebesar 22,5%, sumbu 3 sebesar 22,5%, sumbu 4 sebesar 22,5%, dan sumbu 5 sebesar 22,5%. Jenis sumbu tripel roda ganda dengan konfigurasi 1.22-222 memiliki persentase distribusi beban pada sumbu 1 sebesar 9%, sumbu 2 sebesar 18,5%, sumbu 3 sebesar 18,5%, sumbu 4 sebesar 18%, sumbu 5 sebesar 18%, dan sumbu 6 sebesar 18%. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan analisis variansi menyatakan nilai persentase distribusi beban sumbu hasil penelitian untuk 1.22-22 dan 1.22-222 sama dengan dengan nilai persentase yang dikeluarkan oleh beberapa pedoman yang ada.

Kata kunci: parameter perancangan, konfigurasi sumbu kendaraan, persentase distribusi beban.

STUDY OF THE LOAD AXIS DISTRIBUTION FOR DUAL-AXIS DUAL-WHEEL VEHICLE AND TRIPLE-AXIS DUAL-WHEEL VEHICLE

Septian Anggoro

NRP: 0921045

Lecturer : Silvia Sukirman, Ir.

ABSTRACT

Technological advances in transport infrastructure resulted in the emergence of a vehicle with a variety of physical changes and capabilities. Changes in the technical elements parameters of operating vehicle will affect the amount of road design parameters that have been defined. The resulting of road technical design can not be optimal according to the needs of the actual load of the vehicle to operate, because it could happen the over design or the under design. In guidelines issued by Bina Marga regarding the distribution percentage of the load axis for various types of vehicles can not be used as a reference because the type of vehicle described very limited in its axis configuration.

This study aims to obtain a percentage value of the load axis for transporting goods vehicles. Vehicles are analyzed only the transporting goods vehicle of dual-axis dual-wheel vehicle (tandem) type with 1.22-22 axis configuration and triple-axis dual-wheel (tridem) type with 1.22-222 axis configuration. The method is performed in the search for the load axis is to analyze the vehicle wheel which includes wide tires and tire pressure on each axis of the vehicle. Percentage value of the load axis of the research results then were compared with the parameters contained in the existing guidelines.

The results of this study produce a percentage of the load axis for dual-axis dual-wheel vehicle type with 1.22-22 axis configuration have a percentage of the load distribution on axis 1 by 10%, axis 2 by 22,5%, axis 3 by 22,5%, axis 4 by 22,5%, and axis 5 by 22,5%. The type of triple-axis dual-wheel (tridem) type with 1.22-222 axis configuration have a percentage of load distribution on axis 1 by 9%, axis 2 by 18,5%, axis 3 by 18,5%, axis 4 by 18%, 5-axis by 18% and axis 6 by 18%. The results of hypothesis testing for the percentage of the load distribution stating using analysis of variance that the percentage of the load axis distribution of research results for the 1.22-22 and 1.22-222 correspond to the percentage value that issued by some of the existing guidelines.

Keywords: design parameters, the axis configuration of the vehicle, the percentage of load distribution.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Surat Keterangan Tugas Akhir.....	ii
Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir	iii
Lembar Pengesahan	iv
Pernyataan Orisinalitas Laporan Tugas Akhir.....	v
Pernyataan Publikasi Laporan Penelitian.....	vi
Kata Pengantar	vii
Abstrak	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Notasi	xv
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Sistematika Penelitian	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Beban Lalulintas	4
2.3 Konfigurasi Sumbu Kendaraan	7
2.4 Roda Kendaraan.....	9
2.4.1 Jenis Struktur Ban	10
2.4.2 Karakteristik Ban.....	12
2.5 Beban Sumbu Kendaraan	17
2.6 Repetisi Lintasan Sumbu Standar	19
2.7 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Muatan Sumbu	21
2.8 Spesifikasi Kendaraan Angkutan Peti Kemas.....	22
2.9 Distribusi Beban Kendaraan	23

2.10 Uji Statistik	25
2.10.1 Perkiraan Interval untuk Rata-rata μ	26
2.10.2 Pengujian Hipotesis untuk Rata-rata μ	27
2.10.3 Analisis Variansi (<i>Analysis of Variance</i>)	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Program Rencana Kerja	31
3.2 Identifikasi Masalah dan Tujuan.....	31
3.3 Pemilihan Lokasi Penelitian.....	31
3.4 Pengumpulan Data	33
3.4.1 Data Primer	33
3.4.2 Data Sekunder	35
3.5 Pengolahan Data	36
3.6 Analisis Data dan Pembahasan	36
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Roda Kendaraan	37
4.2 Analisis Distribusi Beban Sumbu Kendaraan	41
4.2.1 Persentase Distribusi Beban Sumbu Tandem 1.22-22 .	41
4.2.2 Persentase Distribusi Beban Sumbu Tridem 1.22-222	45
4.3 Pembahasan Distribusi Beban Kendaraan	50
4.4 Pembahasan Beban Kendaraan	51
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
Daftar Pustaka	55
Lampiran	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian-bagian Lapisan Pada Ban	11
Gambar 2.2	Tapak Ban Pada Permukaan Jalan	14
Gambar 2.3	Beban Sumbu Standar 18000 pon	20
Gambar 2.4	Beban Sumbu Standar 8160 Kg	20
Gambar 2.5	Distribusi beban Menurut AASHTO	24
Gambar 2.6	Distribusi Beban Menurut TS&W <i>Study</i>	24
Gambar 2.7	Distribusi Beban Menurut KM.No.14 Tahun 2007	25
Gambar 2.8	Penaksiran Rentang Untuk Berbagai Sampel	27
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.2	Alat Pengukur Tekanan Angin	33
Gambar 3.3	Mengukur Tekanan Angin Ban	34
Gambar 3.4	Alat Pengukur Lebar Ban	34
Gambar 3.5	Mengukur Lebar Bidang Kontak	35
Gambar 4.1	Beban Sumbu Jenis Sumbu Tunggal Roda Tunggal	38
Gambar 4.2	Beban Sumbu Jenis Sumbu Tunggal Roda Ganda	38
Gambar 4.3	Persentase Distribusi Beban Sumbu Pada Kendaraan Tandem ..	49
Gambar 4.3	Persentase Distribusi Beban Sumbu Pada Kendaraan Tridem....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penggolongan Kendaraan Berdasarkan MKJI	5
Tabel 2.2	Penggolongan Kendaraan Berdasarkan Pd.T-19-2004-B	6
Tabel 2.3	Penggolongan Kendaraan Berdasarkan Perhubungan Darat.....	6
Tabel 2.4	Penggolongan Kendaraan Berdasarkan PT.Jasa Marga (Persero) ...	7
Tabel 2.5	Jenis Konfigurasi Sumbu Kendaraan	8
Tabel 2.6	Hubungan Antara Simbol Kecepatan dan Kecepatan Maks.	13
Tabel 2.7	Dimensi Ban Kendaraan Truk dan Bus Radial	14
Tabel 2.8	Dimensi Ban Kendaraan Truk dan Bus Bias.....	14
Tabel 2.9	Beban/Tekanan Angin untuk Ban Radial	15
Tabel 2.10	Beban/Tekanan Angin untuk Ban Bias	16
Tabel 2.11	Distribusi Beban Sumbu untuk Berbagai Kendaraan.....	18
Tabel 2.12	Ketentuan Klasifikasi Fungsi, Kelas dan Dimensi.....	22
Tabel 2.13	Persyaratan Teknis Kendaraan Peti kemas	23
Tabel 2.14	Dimensi Kendaraan Penarik dan Kereta-Tempelan.....	23
Tabel 2.15	Kemungkinan Keadaan Dalam Pengujian Hipotesis Statistik	28
Tabel 2.16	k Sampel Acak	29
Tabel 2.17	Analisis Variansi untuk Klasifikasi Ekaarah.....	30
Tabel 4.1	Beban Sumbu Kendaraan 1.22-22 Hasil Survei	39
Tabel 4.2	Beban Sumbu Kendaraan 1.22-222 Hasil Survei.....	40
Tabel 4.3	Nilai Rata-rata dan Distribusi Beban Sumbu Kend.Tandem	44
Tabel 4.4	Nilai Rata-rata dan Distribusi Beban Sumbu Kend.Tridem.....	48
Tabel 4.5	Nilai Variansi Distribusi Beban Sumbu Kend.Tandem	50
Tabel 4.6	Nilai Variansi Distribusi Beban Sumbu Kend.Tridem	50
Tabel 4.7	Analisis Variansi (ANOVA) untuk Kendaraan Tandem	51
Tabel 4.8	Analisis Variansi (ANOVA) untuk Kendaraan Tridem.....	51
Tabel 4.9	Nilai Rata-rata Beban Sumbu Hasil Studi	52

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

%	persen
°	derajat
²	kuadrat
±	lebih kurang
σ	standar deviasi/simpangan
α	selang tingkat kepercayaan (<i>Level of Significance</i>)
AASHTO	<i>American Association Of State Highway and Transportation Officials</i>
cm	centimeter
cm ²	centimeter persegi
D	<i>Double</i> , Ban dipasang ganda pada tiap sumbu
df	<i>Degree of Freedom</i>
ESA	<i>Equivalent Single Axle load</i> , Angka yang menunjukkan jumlah lintasan sumbu standar yang menyebabkan kerusakan yang sama untuk satu lintasan sumbu atau kendaraan yang dimaksud
H ₀	hipotesis awal
H ₁	hipotesis alternatif
in	inci
JGI	Jumlah berat yang diijinkan
JBKI	Jumlah Berat Kombinasi yang Diijinkan
kg	kilogram
KM	Keputusan Menteri
MST	Muatan Sumbu Terberat, Jumlah tekanan maksimum roda terhadap jalan, penetapan muatan sumbu terberat ditujukan untuk mengoptimalkan antara <u>biaya konstruksi</u> dengan efisiensi <u>angkutan</u>
n	Jumlah pasangan data
lbs	pound (454 gram)
P	Beban pada roda dengan satuan Kg
p	Tekanan angin ban dinyatakan dalam lbs/ft ² dan kg/cm ²

PP	Peraturan pemerintah
r	Jari-jari pembebanan [lebar ban x 0,5] dengan satuan cm
R	Tipe ban radial
S	<i>Single</i> , Ban dipasang tunggal pada tiap sumbu
SDRG	Sumbu Tandem Roda Ganda
SS_{total}	jumlah kuadrat total (<i>Sum of Squares Total</i>)
$SS_{Between}$	jumlah kuadrat antara (<i>Sum of Squares Between</i>)
SS_{within}	jumlah kuadrat dalam (<i>Sum of Squares Within</i>)
STRG	Sumbu Tunggal Roda Ganda
STrRG	Sumbu Tripel Roda Ganda
STRT	Sumbu Tunggal Roda Tunggal
UU	Undang-undang
\bar{Y}	Mean/rata-rata perbedaan
X_{max}, X_{min}	Rentang maksimum dan minimum dari sebuah data

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	Data Lebar Bidang Kontak Kendaraan	58
LAMPIRAN II	Data Tekanan Angin Ban Kendaraan	61
LAMPIRAN III	Data Beban Masing-masing Sumbu Kendaraan	64
LAMPIRAN IV	Uji Statistik Analisis Variansi (ANOVA).....	67
LAMPIRAN V	Tabel Distribusi Z	74
LAMPIRAN VI	Tabel Distribusi F	76
LAMPIRAN VII	Distribusi Beban AASHTO <i>Legal Load Truck</i>	80
LAMPIRAN VIII	Distribusi Beban <i>Comprehensive Truck Size and Weight</i> (TS&W)	82
LAMPIRAN IX	KM.No.14 Tahun 2007	85
LAMPIRAN X	KM. No.55 Tahun 1999	87