

SKRIPSI**KAJIAN PENGARUH *DRAG COEFFICIENT* TERHADAP
KEMAMPUAN TANJAK MAKSIMUM BUS MERCEDES
BENZ O 500 R 1836 PADA KAROSERI LAKSANA
TRI SAKTI DAN PIALA MAS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan
Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan**



Oleh :

Ayong Budiarto
Notar : 13.II.0053

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2017**

SKRIPSI

**KAJIAN PENGARUH *DRAG COEFFICIENT* TERHADAP
KEMAMPUAN TANJAK MAKSIMUM BUS MERCEDES
BENZ O 500 R 1836 PADA KAROSERI LAKSANA
TRI SAKTI, DAN PIALA MAS**

Oleh :


Ayong Budiarto

13.11.0053

Telah Disetujui


pada tanggal 02 Agustus 2017

Pembimbing I,



Setya Wijayanta, M.T
NIP. 19810522 200812 1 002

Pembimbing II,



Anton Budiharjo, M.T
NIP. 19830504 200812 1 001

Mengetahui,

Kepala Program Studi DIV TEKNOEthys Pranoto, MT

NIP. 19800060 2200912 1 001

**KAJIAN PENGARUH DRAG COEFFICIENT TERHADAP
KEMAMPUAN TANJAK MAKSIMUM BUS MERCEDES
BENZ O 500 R 1836 PADA KAROSERI LAKSANA
TRI SAKTI, DAN PIALA MAS**

Oleh :

Ayong Budiarto

13.II.0053

Telah di pertahankan didepan majelis sidang :

Tanggal : *09 Agustus 2017*

Pembimbing I,


Setya Wijayanta, M.T


Pembimbing II,


Anton Budiharjo, M.T

Penguji I


Isman Djulfi, S.T, M.AP

Penguji II


Dr. Rukman

Penguji III


Saroso, M.M

Mengetahui,

Kepala Program Studi DIV TEKNO



Ethys Pranoto, M.T

NIP. 19800060 2200912 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ayong Budiarto

Notar : 13.II.0053

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul

**KAJIAN PENGARUH *DRAG COEFFICIENT* TERHADAP
KEMAMPUAN TANJAK MAKSIMUM BUS MERCEDES
BENZ O 500 R 1836 PADA KAROSERI LAKSANA
TRI SAKTI, DAN PIALA MAS**

adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana yang saya peroleh.

Tegal, 2 Agustus 2017

Ayong Budiarto

PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya

Sujud dan syukur kepada Allah SWT, karena dengan rahmat, cinta dan kasih sayang-Nya telah memberikanku kekuatan, membekali dengan ilmu pengetahuan dan memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan pada junjungan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kusayangi dan kuhormati.

Bapak dan Ibuk Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada bapak dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga dan tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ibu dan bapak untuk bahagia selamanya. Terimakasih untuk bapak dan ibu yang telah sering menasihati untuk terus menjadi pribadi yang lebih baik dan selalu mendoakan sukses dalam menggapai cita-cita. Semoga ini langkah awal juga untuk dapat membanggakan bapak dan ibu. Saya selalu berdoa buat bapak dan ibu, semoga diberi kesehatan dan kesuksesan dengan apa-apa yang masih belum dicapai.

TEKNO 24

Famous Sconetion (FASCO)

ABSTRAK

Sepanjang tahun 2012 terdapat 46 kali kasus kecelakaan yang mengakibatkan angkutan barang dan penumpang. (Kepolisian Tabanan, 2012). Seperti pada titik kilometer 33 yang tepatnya di desa Bantas, kecamatan Selemadeg timur Senin, (18/11) 2016 terjadi kasus kecelakaan bus, yang melibatkan bus Anom Transport jenis Mercedes benz nomor polisi (DK 2957 A) yang tidak kuat menahan, kemudian berjalan mundur hingga menerobos pagar jembatan dan akhirnya masuk ke jurang (Merdeka.com). Kemiringan tanjakan pada kilometer ini tertinggi sekitar 20° dan memiliki panjang tanjakan sekitar 250 meter.

Dari permasalahan di atas kemampuan kendaraan tidak dapat mengatasi hambatan yang dilalui seperti beban kendaraan dan tanjakan yang dilewati, sehingga kendaraan mundur dan masuk jurang. Untuk itu penulis akan mengkaji kemampuan sudut tanjak maksimum pada kendaraan angkutan jenis Mercedes Benz O 500 R 1836 dengan posisi beban dianggap maksimal atau menggunakan berat total kendaraan yang diperbolehkan dari spesifikasi pabrik (JBB). Dalam analisis ini menggunakan *software Microsoft Excel* dan *Matlab* untuk mempermudah dalam perhitungan dan validasi hasil perhitungan manual.

Setelah dilakukan analisis penulis menemukan sudut tanjak maksimal yang dapat dilalui oleh berbagai variasi gigi transmisi dan menentukan kecepatan awal minimal tiap gigi transmisi yang harus dicapai untuk dapat melalui tanjakan maksimal tersebut, yang nantinya dapat menjadi peringatan serta acuan bagi pengemudi khususnya angkutan penumpang dan barang sebelum melalui tanjakan. Sudut tanjak maksimal yang dapat dicapai kendaraan model pada transmisi 1 adalah 26.85923 derajat dengan minimal kecepatan awal 8.16 km/jam, transmisi 2 adalah 14.77951 derajat dengan minimal kecepatan awal 14,33 km/jam, transmisi 3 adalah 8.493662 derajat dengan minimal kecepatan awal 23,88 km/jam, transmisi 4 adalah 4.812774 derajat dengan minimal kecepatan awal 36,81 km/jam. transmisi 5 adalah 2.000029 derajat dengan minimal kecepatan awal 53,3 km/jam, sedangkan pada posisi transmisi 6 adalah 0.097403 derajat dengan minimal kecepatan awal 66.63 km/jam.

Kata Kunci : kecelakaan, sudut tanjak maksimal, *koefisien drag*, *MATLAB*, keselamatan jalan.

ABSTRACT

Where during the year 2012 there were 46 cases of accidents that resulted in the transportation of goods and passengers. (Tabanan Police, 2012). As at the exact 33 kilometer point in Bantas village, east Selemadeg sub-district Monday, (18/11) 2016 there was a bus accident case involving an Anom Transport bus type Mercedes benz police number (DK 2957 A) which was not strong uphill, then running backwards To break through the bridge fence and finally into the abyss (Merdeka.com). The sloping slope of this kilometer is about 20° high and has a climb length of about 250 meters.

From the problems above the ability of the vehicle can not overcome the obstacles that are passed such as vehicle loads and climbs are skipped, so the vehicle back and enter the abyss. To that end, the writer will analyze the maximum tilt angle capability on the Mercedes Benz O 500 R 1836 transport vehicle with the maximum loaded position or use the total vehicle weight allowed from the manufacturer's specification (JBB). In this analysis using Microsoft Excel and Matlab software to simplify the calculation and validation of the results of manual calculations.

After analyzed the authors found the maximum angle that can be passed by various variations of transmission gear and determine the minimum initial speed of each transmission gear that must be achieved to get through the maximum rise, which later can be a warning as well as reference for drivers, especially passenger and freight transport before passing. After analyzing the authors find the maximum tanjak angle that can be passed by various variations of transmission gear and determine the minimum initial speed of each transmission gear that must be achieved to get through the maximum climb, which later can be a warning as well as reference for drivers, especially passenger and freight before passing through Climb. The maximum angle of road that the model vehicle can achieve in transmission 1 is 26.85923 degrees with minimum initial speed of 8.16 km/h, transmission 2 is 14.77951 degree with minimum initial speed 14.33 km/h, transmission 3 is 8.493662 degrees with minimum initial speed 23, 88 km/h, transmission 4 is 4.812774 degrees with minimum initial speed 36,81 km/h, transmission 5 is 2.000029 degrees with minimum initial speed 53.3 km/h, while at position of transmission 6 is 0.097403 degree with minimum initial speed 66.63 km/hour.

Keywords: accidents, maximum angle of road, drag coefficient MATLAB, road safety.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan Rahmat, Taufik dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “KAJIAN PENGARUH *DRAG COEFFICIENT* TERHADAP KEMAMPUAN TANJAK MAKSIMUM BUS MERCEDES BENZ O 500 R 1836 PADA KAROSERI LAKSANA TRI SAKTI, DAN PIALA MAS” dengan tepat waktu.

Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan dan pelatihan pada Program Studi DIV Teknik Keselamatan Transportasi Jalan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dan guna memperoleh derajat Sarjana Sains Terapan (S.ST). Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat bimbingan, arahan serta motivasi dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yudi Karyanto, ATD, M.Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Setya Wijayanta, MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan semaksimal mungkin.
3. Bapak Anton Budiharjo, MT selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan terhadap penyusunan skripsi ini kepada penulis.
4. Bapak Ethys Pranoto, MT selaku ketua jurusan Teknik Keselamatan Otomotif yang telah memberi dukungan dan masukan terhadap penyusunan skripsi ini kepada penulis.
5. Teristimewa kepada orang tua tercinta yang telah memberikan segala doa, upaya dan motivasi sehingga penulis dapat diberikan kemudahan dan kelancaran sampai selesainya skripsi ini serta adik tercinta yang selalu mendorong semangat penulis.
6. Para dosen dan karyawan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
7. Adik junior yang memberikan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.

8. Rekan-rekan taruna dan taruni Angkatan III Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan / Angkatan XXIV BPPTD.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Untuk perbaikan kedepan, penulis sangat mengharapkan dan menyambut baik segala masukan saran dan kritik terhadap skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu mencurahkan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat yang sebesar-besarnya bagi kita semua.

Tegal, 2 Agustus 2016

Penulis

Ayong Budiarto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gaya Traksi	5
2.2 Gaya Hambat Rolling.....	8
2.3 Gaya Hambat Aerodinamik	9
2.4 Gaya Hambat Tanjakan.....	12
2.5 Jumlah Berat Yang Diizinkan (JBI).....	14
2.6 Spesifikasi Chasis Mercedes-Benz O 500 R 1836.....	15
2.7 MATLAB (Matrix Laboratory)	20
2.8 Penelitian Terkait	21

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Tahapan Penelitian	26
3.2	Metode Penelitian.....	27
3.3	Rancangan Penelitian	28
3.4	Variabel Penelitian	28
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	29
3.6	Metode Analisis Data.....	29
3.6.1	Prosedur Pengambilan Data.....	29
3.6.2	Menghitung Kecepatan, Dan Analisis Sudut Tanjak Maksimal	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Kecepatan dan variasi gigi transmisi.....	34
4.2	Hasil Dan Perhitungan Gaya Traksi Kendaraan.....	40
4.3	Hasil Dan Perhitungan Sudut Tanjak Maksimal Dan Kecepatan Awal	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA.....	61
	LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Jenis Dan Spesifikasi Roda.....	7
Tabel II. 2	Nilai Rata-Rata Dari Koefisien Hambatan Rolling Untuk Berbagai Jenis Ban Kendaraan Dan Berbagai Kondisi Jalan	9
Tabel II. 3	Koefisien Drag Dan Luas Penampang Untuk Jenis Kendaraan	11
Tabel II. 4	Performa Mesin Mercedes-Benz O 500 R 1836.....	20
Tabel IV. 1	Hasil Chasis Dynamometer	34
Tabel IV. 2	Radius Roda Dengan Jenis Ukuran Ban	35
Tabel IV. 3	Data Rasio Gigi Transmisi.....	36
Tabel IV. 4	Kecepatan Pada Berbagai Variasi Transmisi Dan Putaran Mesin	39
Tabel IV. 5	Traksi Kendaraan Pada Berbagai Variasi Transmisi Dan Putaran Mesin	42
Tabel IV. 6	Hasil dari Arc Sin sudut tanjakan maksimal tiap gigi transmisi.....	46
Tabel IV. 7	Sudut tanjak tiap gigi transmisi pada variasi putaran mesin dan torsi.....	47
Tabel IV. 1	Hasil perhitungan kecepatan awal, sudut tanjak maksimal, dan traksi maksimal tiap variabel transmisi.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Contoh gaya dorong yang bekerja tiap transmisi	5
Gambar II. 2	Momen dan gaya hambat rolling (Sutantra, 2010:112)	8
Gambar II. 3	Gaya yang bekerja saat kendaraan menanjak (Harald dkk, 2011:79)	12
Gambar II. 4	Chassis Mercedes-Benz O 500 R 1836 (sumber : Buku spesifikasi kendaraan Mercedes Benz)	15
Gambar II. 5	Gardan Mercedes-Benz O 500 R 1836 (sumber: Buku spesifikasi kendaraan Mercedes Benz)	16
Gambar II. 6	Suspensi Mercedes-Benz O 500 R 1836 (sumber : Buku spesifikasi kendaraan Mercedes Benz)	17
Gambar II. 7	Brake Chamber Belakang O 500 R 1836 (sumber: Buku spesifikasi kendaraan Mercedes Benz)	18
Gambar II. 8	Alternator Mercedes-Benz O 500 R 1836 (sumber: Buku spesifikasi Kendaraan Mercedes Benz)	19
Gambar II. 9	Analisis kerja traksi pada kondisi kendaraan penuh	22
Gambar II. 10	Tanjakan yang mampu dilalui pada kondisi kendaraan penuh	22
Gambar II. 11	Analisis kerja traksi pada kondisi kendaraan kosong	23
Gambar II. 12	Tanjakan yang mampu dilalui pada kondisi kendaraan penuh	23
Gambar II. 13	Grafik karakteristik traksi Anoa APC 3 kondisi standar 5 tingkat kecepatan	24
Gambar II. 14	Grafik karakteristik traksi Anoa APC 3 dengan 5 tingkat kecepatan hasil redesign	25
Gambar IV. 1	Inputan data pada software Matlab Error! Bookmark not defined.	
Gambar IV. 2	Inputan rumus pada software Matlab	37

Gambar IV. 3	Hasil kecepatan pada tiap variasi rpm dan torsi kendaraan transmisi 1 dan 2 menggunakan software Matlab.....	37
Gambar IV. 4	Hasil kecepatan pada tiap variasi rpm dan torsi kendaraan transmisi 3 dan 4 menggunakan software Matlab.....	38
Gambar IV. 5	Hasil kecepatan pada tiap variasi rpm dan torsi kendaraan transmisi 3 dan 4 menggunakan software Matlab.....	38
Gambar IV. 6	Hasil traksi pada tiap variasi rpm dan torsi kendaraan transmisi 1 dan 2 menggunakan Software Matlab.....	40
Gambar IV. 7	Hasil traksi pada tiap variasi rpm dan torsi kendaraan transmisi 3 dan 4 menggunakan Software Matlab.....	41
Gambar IV. 8	Hasil traksi pada tiap variasi rpm dan torsi kendaraan transmisi 5 dan 6 menggunakan Software Matlab.....	41
Gambar IV. 9	Grafik perbandingan traksi dan kecepatan pada tiap posisi roda gigi transmisi.....	43
Gambar IV. 10	Hasil dari Arc Sin sudut tanjakan maksimal kendaraan pada gigi transmisi 1 dan 2.....	44
Gambar IV. 11	Hasil dari Arc Sin sudut tanjakan maksimal kendaraan pada gigi transmisi 3 dan 4.....	45
Gambar IV. 12	Sudut tanjakan maksimal kendaraan pada gigi transmisi 5 dan 6.....	45
Gambar IV. 13	Grafik hubungan antara sudut tanjak dengan kecepatan awal pada masing-masing posisi transmisi.....	49
Gambar V. 1	Desain rambu peringatan	47