



**PERANCANGAN DIAMETER *SHOE CYLINDER* PADA RODA
BELAKANG MOBIL DENGAN BERAT KOSONG 1665 kg**

SKRIPSI

RIZKY LUTHFI DESTIAN

1310311026

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2018



**PERANCANGAN DIAMETER *SHOE CYLINDER* PADA RODA
BELAKANG MOBIL DENGAN BERAT KOSONG 1665 kg**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

RIZKY LUTHFI DESTIAN

1310311026

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2018

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Rizky Luthfi Destian

NRP : 1310311026

Tanggal : 12 Januari 2018

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 12 Januari 2018

Yang Menyatakan



METERAI
TEMPEL
TGL
59CC1AEF903868782
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Rizky Luthfi Destian

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Luthfi Destian

NRP : 1310311026

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERANCANGAN DIAMETER *SHOE CYLINDER* PADA RODA BELAKANG MOBIL DNGAN BERAT KOSONG 1665 kg”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 12 Januari 2018

Yang Menyatakan



Rizky Luthfi Destian

PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

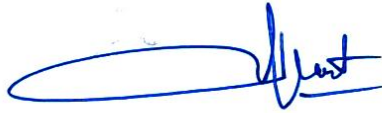
Nama : Rizky Luthfi Destian

NRP : 1310311026

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Perancangan diameter shoe silinder pada roda belakang mobil dengan berat kosong 1665kg

Telah berhasil dipertahankan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



Ir. Saut Siagian, MT

Ketua Penguji

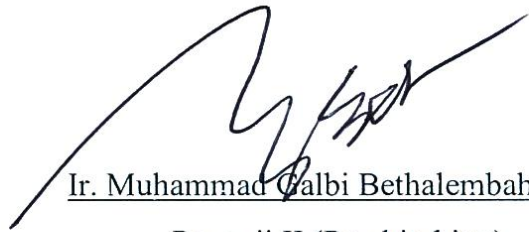


Ir. Muhammad Rusdy Hatuwe, MT

Penguji I

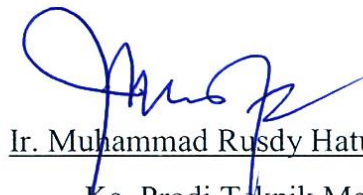
Jooened Hendrarsakti, Ph.D

Dekan Teknik



Ir. Muhammad Galbi Bethalembah, MT

Penguji II (Pembimbing)



Ir. Muhammad Rusdy Hatuwe, MT

Ka. Prodi Teknik Mesin

PERANCANGAN DIAMETER *SHOE* SILINDER PADA RODA BELAKANG MOBIL DENGAN BERAT KOSONG 1665 kg

Rizky Luthfi Destian

Abstrak

Sistem rem pada kendaraan memerlukan gaya yang cukup untuk menghasilkan gaya aksi pengereman, gaya aksi pengereman tersebut di tentukan oleh gaya yang di hasilkan oleh shoe silinder roda belakang dalam. Konsekuensi logisnya adalah untuk menentukan hubungan antara gaya pengereman yang di perlukan dan diameter *shoe silinder* Tujuan penelitian tugas akhir adalah untuk menentukan diameter *shoe silinder* agar menghasilkan besaran gaya yang efektif untuk pengereman porsi roda belakang berdasarkan luas bidang gesek rem cakram guna mendapatkan porsi gaya gesek bagi roda belakang sehingga kendaraan dapat dihentikan secara efektif Dengan menentukan diameter *shoe silinder* berdasarkan pada dimensi master silinder yang ada pada sistem mobil yang di maksud dan parameter beban kosong kendaraan ditambah dengan penumpang yang di anggap kritis akibat pergeseran titik berat Data awal yang diambil menghitung pusat poros kendaraan, titik berat kendaraan, beban penumpang yang rata-rata 90 kg dan berat seluruh kendaraan Dari hasil pengujian pengambilan data gaya pengereman yang diperlukan,di berbagai masing-masing kondisi dari 1 sampai 6,dengan pengujian gaya perlambatan sampai dengan gaya pengereman/kendaraan berhenti total ,kecepatan kendaraan yang digunakan saat pengujian yaitu 100 km/jam dan rata-rata berat kondisi yaitu 90 kg, maka akan di tentukan gaya pengereman maksimal dari salah satu kondisi tersebut Rancangan dimensi silinder hidrolik roda belakang bergantung pada tekanan minyak pelumas, jari-jari silinder drum dan jari-jari efektif ban. Sedangkan gaya rem yang diperlukan pada gandar belakang bergantung pada sisa porsi gaya pengereman yang diperlukan pada roda depan. Untuk menghasilkan pengereman yang efektif, maka terlebih dahulu harus menentukan luas bidang gesek yang diperlukan pada roda depan dalam hal ini berupa rem cakram. Karena efektifitas pengereman roda belakang mengacu pada harga standar sebesar 2.88, maka sudah barang tentu dimensi silinder yang diperoleh yaitu sebesar 50,5 mm akan efektif digunakan pada roda belakang guna menghentikan kendaraan hingga pada saat kendaran melaju pada kecepatan 100 km/jam. Disamping itu untuk rancangan lebar sepatu untuk sudut 250° yaitu sebesar 90 mm cukup memadai untuk dipasang pada drum standar Agar dihasilkan gaya pengereman dengan tingkat efektifitas diatas 2.88, maka perlu memperbesar gaya rem yang diperlukan pada gandar belakang dengan cara memperbesar sudut kontak sepatu. Dengan demikian, maka panjang silinder hidrolik drum harus dibuat lebih pendek dengan jalan memperbesar gaya pedal.

Kata Kunci : Dimensi *shoe* silinder

DESIGNING THE SHOE DIAMETER CYLINDER AT BACK WHEEL OF THE CAR WITH EMPTY CHARGE 1665 KG

Rizky Luthfi Destian

Abstract

The brake system of the vehicle requires sufficient force to produce a braking action force; the braking action force is determined by the force generated by the inner rear cylinder shoe. The logical consequence is to determine the relationship between the required braking force and the shoe diameter of the cylinder. The purpose of the final project is to determine the diameter of the cylinder shoe in order to produce an effective force quantity for the rear wheel portion braking based on the area of friction disc brake in order to get the friction force portion for the rear wheel so that the vehicle can be effectively terminated. By determining the diameter of the cylinder shoe based on the dimensions of the master cylinder present in the car system according to the purpose and parameters of the vehicle's empty charge plus the passenger is considered critical due to the shift of the center of gravity. Preliminary data taken count the center of the vehicle axle, vehicle weight, weight of passengers on average 90 kg and weight of all vehicles. From the results of braking force data retrieval tests required, under various conditions ranging from 1 to 6, by testing the deceleration strength until the braking power / vehicle stops completely, the vehicle speed used at the test is 100 km / h and the mean weight condition is 90 kg, will determine the maximum braking power of any of these conditions. The design of the hydraulic cylinder rear wheel is dependent on the lubricating oil pressure, the effective drum fingers and the tire fingers. While the required brake force on the rear axle depends on the portion of braking power required on the front wheel. To produce effective braking, it must first determine the required friction region on the disc brake front wheel. Because the effectiveness of rear wheel rearing refers to the standard price of 2.88, then of course the 50.5 mm cylinder dimension will be effectively used on the rear wheels to stop the vehicle until the vehicle accelerates. 100 km / h. In addition to the width of the shoe design for a 250o 90 mm angle is enough to be mounted on a standard drum. To produce braking power with effectiveness levels above 2.88, it is necessary to enlarge the required braking force on the rear axle by increasing the shoe contact angle. Thus, the length of the drum hydraulic cylinder should be made shorter by enlarging the pedal force.

Keywords: shoe diameter of cylinder

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak Oktober 2017 ini adalah Perancangan Diameter *Shoe cylinder* pada roda belakang mobil dengan berat kosong 1665 kg. Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir.M.Galbi Bethalembah.MT dan Bapak Ir.M.Rusdy Hutawe.MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran yang bermanfaat.

Disamping itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada Prihati Irma Vermayanti dan Deni Setiawan karena telah menjadi orang tua yang luar biasa bagi penulis yang memberikan dukungan moril maupun materiil, Deasy Zestri dan Agung, Mentari Senja, Yudhistyra Primanada sebagai saudari penulis, Nur Chaida Nugraha sebagai seseorang yang selalu menerima keluhan dan memberikan saran serta dukungan yang tidak hanya dilakukan selama ini, dan keluarga Optimis 2013 yang selalu membantu penulis saat penulis mengalami kesulitan, kalian luar biasa.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya dan bagi civitas akademi Teknik UPN "Veteran" Jakarta.

Jakarta,12 Januari 2018

Penulis

Rizky Luthfi Destian

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
NOMENKLATUR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	1
I.3 Tujuan Penelitian.....	1
I.4 Batasan Masalah	1
I.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Rem hidrolik.....	4
II.2 Sistem Rem Hidrolik.....	4
II.2.1 Pedal Rem	5
II.2.2 Boster rem hidrolik.....	6
II.2.3 Master silinder.....	6
II.2.4 Proportioning valve (katup)	7
II.3 Rem tromol.....	7
II.3.1 REM TROMOL (DRUM BRAKE)	8
II.3.2 Load Sensing Propotioning Valve (LSPV)	11
II.3.3 Beban depan dan belakang	12
II.3.4 Tekanan Minyak Silinder Roda.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Diagram Alir Proses Perancangan	16
III.2 Studi Literatur	16
III.3 Pengambilan Data	16
III.4 Menentukan Gaya Pengereman	16
III.5 Rancangan Diameter Silinder Drum Roda Belakang	16
III.6 Diameter silinder Sesuai Dengan Gaya Pengereman Yang Diperlukan	17
BAB IV PERANCANGAN DIAMETER SILINDER	
IV.I DATA INPUT	18
IV.I.1 Data Kendaraan	18
IV.I.2 Letak titik berat	18
IV.I.3 Gaya Pedal.....	22
IV.I.4 Beban Dinamis	23
IV.I.5 Gaya Rem yang Diperlukan	23
IV.I.6 Luas Penampang Silinder Hidrolik	24
IV.I.7 Tekanan Minyak.....	24

IV.I.8 Perbandingan Distribusi Gaya Rem	24
IV.I.9 Gaya yang Diperlukan pada Gandar Belakang	25
IV.I.10 Faktor Efektivitas Rem Roda Belakang	25
IV.I.11 Kecepatan Kendaraan	25
IV.I.12 Energi Kinetik	26
IV.I.13 Luas Lapisan Rem Drum	26
IV.I.14 Waktu Rem Sesungguhnya	27
IV.I.15 Kapasitas Energi Lapisan	27
IV.I.16 Luas Lapisan Lebar Rem	27
IV.I.17 Kontak Lapisan Drum	28

BAB V KESIMPULAN

V.1 Kesimpulan	29
V.2 Saran	29

DAFTAR PUSTAKA	30
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rem hidrolik	4
Gambar 2.2 Hukum pascal.....	5
Gambar 2.3 Booster rem	6
Gambar 2.4 Master Rem Silinder	7
Gambar 2.5 self energizing	8
Gambar 2.6 Backing plate.....	8
Gambar 2.7 Sepatu Rem dan Kamvas Rem.....	9
Gambar 2.8 Tromol.....	9
Gambar 2.9 Two Leading	10
Gambar 2.10 Dual Two Leading	10
Gambar 2.11 Adjusting lever	11
Gambar 2.12 Posisi titik berat.....	12
Gambar 2.13 Grafik gaya pedal rem dan tekanan minyak silinder roda	14
Gambar 3.1 Diagram Alir	15
Gambar 4.1 Letak titik berat	19
Gambar 4.2 Posisi Titik berat	22
Gambar 4.3 dimensi cakram	28
Gambar 4.4 bagian-bagian rem tromol	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Titik berat	22
Tabel 4.2 Pengujian gaya pengereman	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup

NOMENKLATUR

W+G	Kg	Berat total	
	Kg	Berat depan	
	Kg	Berat belakang	
L	Mm	Jarak sumbu roda	
E	Mm	Tinggi titik berat	
R	Mm	Jari-jari efektif ban	
Q	Kg	Gaya pedal	
α'	M	Reduksi rencana pada rem darurat	
dwD	Mm	Diameter silinder hidrolis roda depan	
dwB	Mm	Diameter silinder hidrolis roda belakang	
Rd	Mm	Jari-jari rem depan	
Rb	Mm	Jari-jari rem belakang	
μ	Mm	Koefisien gesek	
$\theta_d + \theta_b, (^\circ)$	$^\circ$	Sudut kontak lapisan	
	Kg	Hubungan antara gaya minyak	
	kg	Beban dinamis depan	
	kg	Beban dinamis belakang	
	kg	Gaya rem yang diperlukan depan	
	kg	Gaya rem yang diperlukan belakang	
	cm ²	Luas penampang silinder depan	
	cm ²	Luas penampang silinder belakang	
	Q	kg	Tekanan minyak
			Faktor efektivitas rem roda depan
		kg	Gaya rem yang diperlukan pada gandar depan
		kg	Gaya rem yang diperlukan pada gandar belakang
			Perbandingan distribusi gaya rem depan
		Perbandingan distribusi gaya rem belakang	
V	kg	Gaya rem yang diperlukan pada gandar belakang	
		Faktor efektivitas rem roda belakang	
	km	Kecepatan kendaraan	
	kg	Energi kinetic	
	S	Waktu rem sesungguhnya	
	kg/mm ² s	Kapasitas enersi lapisan	
	kg/mm ² s	Kapasitas enersi lapisan	
	cm ²	Luas lapisan depan	
	cm ²	Luas lapisan belakang	
mm	Lebar rem drum		

\mathcal{A}	Jarak pedal ke fulcrum
\mathcal{B}	jarak pushrod ke fulcrum
\mathcal{F}_1	Gaya penekanan pedal
\mathcal{F}_2	Gaya pushrod
h_1	tinggi fluida di piston pertama
h_2	tinggi fluida di piston kedua
\mathcal{A}_1	luas penampang piston pertama
\mathcal{A}_2	luas penampang piston kedua
\mathcal{P}_1	posisi baris pertama
\mathcal{P}_2	posisi baris kedua
\mathcal{P}_3	posisi baris ketiga
\mathcal{G}	berat kosong kendaraan
$\mathcal{LP}_1\mathcal{F}$	jarak dari poros depan ke posisi pertama
$\mathcal{LP}_2\mathcal{F}$	jarak dari poros depan ke posisi kedua
$\mathcal{LP}_3\mathcal{F}$	jarak dari poros depan ke posisi ketiga
\mathcal{L}	Jarak poros roda depan sampai belakang
\mathcal{FK}	gaya yang dihasilkan dari pedal rem (kg)
\mathcal{F}	Gaya yang menekan pedal (kg)
a/b	perbandingan tuas pedal rem