



**PERANCANGAN DIAMETER SILINDER KALIPER REM
DEPAN PADA MOBIL DENGAN BERAT KOSONG 1,665 KG**

SKRIPSI

IQBAL TRIADITIYO PRAKOSO

1310311001

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2018**



**PERANCANGAN DIAMETER SILINDER KALIPER REM
DEPAN PADA MOBIL DENGAN BERAT KOSONG 1,665 KG**

SKRIPSI

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

IQBAL TRIADITIYO PRAKOSO

1310311001

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 : Iqbal Triaditiyo Prakoso

NRP : 1310311001

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



Iqbal Triaditiyo Prakoso

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Iqbal Triaditiyo Prakoso

NRP : 1310311001

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 Silinder Kaliper Rem Depan Pada Mobil Dengan Berat Kosong 1,665 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



Iqbal Triaditiyo Prakoso

PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:



Nama : Iqbal Triaditiyo Prakoso
NRP : 1310311001
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Diameter Silinder Kaliper Rem Depan Pada Mobil Dengan Berat Kosong 1,665 Kg

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

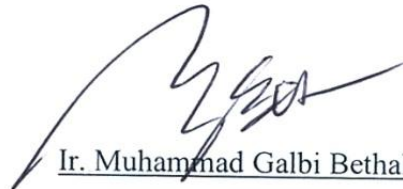
Ketua Penguji



Ir. Muhammad Rusdy Hatuwe, MT
Penguji I

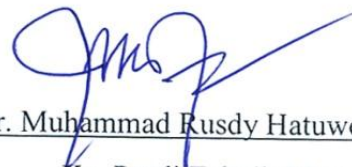
Jooened Hendrarsakti, Ph.D

Dekan Teknik



Ir. Muhammad Galbi Bethalembah, MT

Penguji II (Pembimbing)



Ir. Muhammad Rusdy Hatuwe, MT

Ka. Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Januari 2018

PERANCANGAN DIAMETER SILINDER KALIPER REM DEPAN PADA MOBIL DENGAN BERAT KOSONG 1,665 KG

Iqbal Triaditiyo Prakoso

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 caliper cakram roda depan , dalam Konsekuensi logisnya adalah untuk menentukan hubungan antara gaya pengereman yang di perlukan dan diameter *silinder caliper*. Tujuan penelitian tugas akhir adalah untuk menentukan diameter *silinder kaliper* agar menghasilkan besaran gaya yang efektif untuk pengereman porsi roda depan berdasarkan luas bidang gesek rem cakram guna mendapatkan porsi gaya gesek bagi roda depan sehingga kendaraan dapat dihentikan secara efektif. Dengan menentukan diameter *silinder kaliper* 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 90kg dan berat seluruh kendaraan 2115 kg. 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 depan bergantung pada tekanan minyak pelumas, jari-jari silinder kaliper dan jari-jari efektif ban. Sedangkan gaya rem yang diperlukan pada gandar depan bergantung pada sisa porsi gaya pengereman yang diperlukan pada roda belakang. 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 pengeraman roda depan mengacu pada harga standar sebesar 0.76, maka sudah barang tentu dimensi silinder yang diperoleh yaitu sebesar 86.2 mm akan efektif digunakan pada roda belakang guna menghentikan kendaraan hingga pada saat kendaran melaju pada kecepatan 100 km/jam. Disamping itu untuk . Agar dihasilkan gaya pengereman dengan tingkat efektifitas diatas 0,76, maka perlu memperbesar gaya rem yang diperlukan pada gandar depan dengan cara memperbesar sudut kontak kaliper. Dengan demikian, maka panjang silinder hidrolik kaliper harus dibuat lebih pendek dengan jalan memperbesar gaya pedal.

Kata Kunci: Pengereman Efektif , Dimensi Silinder caliper rem roda depan.

DESIGN OF DIAMETER FRONT BRAKE WHEEL CYLINDER CALIPER CAR WITH WEIGHT 1,665 KG

Iqbal Triaditiyo Prakoso

Abstract

The brake system in the vehicle requires sufficient strength to produce a braking action force, the braking action force is determined by the force generated by the front-wheel caliper disc, in its logical consequence is to determine the relationship between the required braking force and the caliper cylinder diameter. The purpose of this final task is to know the diameter of the caliper cylinder in order to generate an effective amount of force for braking the front wheels based on the friction friction area of the disk in order to obtain the front wheel friction section. so the vehicle can be terminated effectively. By determining the diameter of the caliper cylinder based on the cylinder master dimension existing in the car system as per the intent and parameter of the empty charge of the vehicle plus the passenger is considered critical due to the shift of the center of gravity. Preliminary data were taken to calculate the center of the axle of the vehicle, the weight of the vehicle, the weight of passengers on average 90kg and the weight of all vehicles 2115 kg. From the experimental data of braking data required, under varying conditions ranging from 1 to 6, by testing the braking / total stop braking force, the vehicle speed used in the test is 100 km / h and the average weight of 90 kg, determines the power maximum braking of this condition. The design of the front-wheel hydraulic cylinder dimension depends on the lubricating oil pressure, the caliper cylinder fingers and the effective tire fingers. While the braking power required on the front axle depends on the braking required on the rear wheels. To produce effective braking, it must first determine the required friction region on the disc brake front wheel. Because the effectiveness of front wheel flotation refers to the standard price of 0.76, then of course the cylindrical dimensions obtained for 86.2 mm will be effectively used on the rear wheels to stop the vehicle until the vehicle drove at a speed of 100 km / h. In addition, for. To produce a braking force with an effectivity level above 0.76, it is necessary to enlarge the required braking force on the front axle by increasing the caliper contact angle. Thus, the length of the caliper hydraulic cylinder should be made shorter by enlarging the pedal force.

Keywords: Braking is effective , Dimension of front brake wheel cylinder caliper

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan tepat waktu. Judul yang dipilih dalam penelitian ini dilaksanakan sejak 17 Desember 2017 dengan judul “Perancangan Diameter Silinder Kaliper Rem Depan Pada Mobil Dengan Berat Kosong 1,665 Kg”. Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak M. Galbi Bethalembah ST. MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran yang sangat bermanfaat bagi penulis.

Disamping itu, ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Sigit Suwarso dan Ibu Tuti Maryati selaku orang tua penulis yang tidak henti-hentinya memberikan semangat dan doa. Penulis juga sampaikan terima kasih kepada keluarga besar OPTIMIS 2013 yang telah banyak memberikan motivasi kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.

Jakarta 17 Desember 2017

Penulis

Iqbal Triaditiyo Prakoso

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	1
I.3 ujuan Penelitian.....	2
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II Tinjauan Pustaka	
II.1 Rem Hidrolik	4
II.2 Sistem Rem Hidrolik	5
II.2.1 Pedal Rem.....	6
II.2.2 Booster Rem Hidrolik	7
II.2.3 Master Silinder	7
II.2.4 Proportioning valve	8
II.2.5 Flexible hose.....	8
II.2.6 Rem Cakram	9

II.3 Komponen Rem Cakram	9
II.3.1 Piringan (Disc rotor).....	10
II.3.2 Pad Rem	10
II.3.3 Caliper	11
II.3.4 LSPV	11
II.4.1 Letak Titik Berat.....	12
II.4.2 Menghitung Tekanan Minyak Silinder Roda	13
II.4.3 Perbandingan Distribusi Gaya Rem	14
II.4.4 Menghitung Kapasitas Rem Cakram.....	15
II.4.5 Beban Dinamis	15
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Diagram Alir Penelitian	17
III.2 Studi Literatur	18
III.3 Pengambilan Data	19
III.4 Menentukan Gaya Pengereman.....	19
III.5 Rancangan Diameter Silinder Cakram Roda Depan.....	19
III.6 Diameter Silinder Sesuai Dengan Gaya Pengereman Yang Diperlukan	19
BAB IV Perancangan Diameter Silinder	
IV.1 Data Input.....	20
IV.1.1 Data Kendaraan.....	20
IV.2.1 Letak Titik Berat	20
IV.2.2 Gaya Pedal	24
IV.2.3 Beban Dinamis.....	25
IV.2.4 Gaya Rem Yang Diperlukan	25
IV.2.5 Luas Penampang Silinder Hidrolik.....	25
IV.2.6 Tekanan Minyak	26
IV.2.7 Faktor Efektifitas Rem Roda Depan	26
IV.2.8 Kecepatan Kendaraan	26
IV.2.9 Energi Kinetik Kendaraan.....	26

IV.2.10 Waktu Rem Sebenarnya	27
IV.2.11 Kapasitas Energi Lapisan.....	27
IV.2.12 Diameter Piston Silinder	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	28
V.2 Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Titik Berat	23
Tabel 4.2 Pengujian Gaya Pengereman	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pedal Rem	4
Gambar 2.2 Grafik Gaya pedal rem dan tekanan minyak silinde roda	4
Gambar 2.3 Hukum Fascal.....	5
Gambar 2.4 Booster Rem	7
Gambar 2.5 Master Silinder	8
Gambar 2.6 Aliran Minyak Fluida	9
Gambar 2.7 Pad Rem	10
Gambar 2.8 Kanvas Rem	11
Gambar 2.9 Kaliper	11
Gambar 2.10 LSPV	11
Gambar 2.11 Posisi Titik Berat.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 4.1 Letak Titik Berat	21
Gambar 4.2 Posisi Titik Berat.....	24

DAFTAR NOTASI

$W + G$	Berat Total (kg)
WF	Berat depan (kg)
L	Jarak sumbu roda (mm)
e	Tinggi titik berat (mm)
R	Jari – jari efektif ban (mm)
Q	Gaya pedal (kg.f)
α^I	Reduksi rencana pada rem darurat (m)
d_{wD}	Diameter silinder hidrolik roda depan (mm)
r_D	Jari – jari rem depan
μ	Koefisien gesek (mm)
$\theta d + \theta b, (^\circ)$	Sudut kontak Lapisan
P_w	Hubungan antara gaya minyak
W_{dD}	Beban dinamis depan (kg)
B_{Id}	Gaya rem yang diperlukan(kg.f)
A_{wd}	Luas penampang silinder depan (cm ²)
Q	Tekanan minyak (kg)
$(FER)d$	Faktor efektifitas rem roda depan
Bd_D	Gaya rem yang diperlukan pada gandar depan (kg.f)
$(BD)d$	Perbandingan distribusi gaya rem depan
V	Kecepatan kendaraan (km)m/s
Ek	Energi Kinetik
T_e	Waktu rem sesungguhnya
K_{LD}	Kapasitas energi lapisan
A_{LD}	Luas lapisan depan (cm ²)

A	Jarak pedal ke fulcrum
B	jarak pushrod ke fulcrum
F_1	Gaya penekanan pedal
F_2	Gaya pushrod
h_1	tinggi fluida di piston pertama
h_2	tinggi fluida di piston kedua
A_1	luas penampang piston pertama
A_2	luas penampang piston kedua
P_1	Posisi Baris Pertama
P_2	Posisi Baris Kedua
P_3	Posisi Baris Ketiga
g	Berat Kososng Kendaraan
LP_1F	Jarak Dari Poros Depan Ke Posisi Pertama
LP_2F	Jarak Dari Poros Depan Ke Posisi Kedua
LP_3F	Jarak Dari Poros Depan Ke Posisi Ketiga
L	Jarak Poros Roda Depan Sampai Belakang
FK	Gaya Yang Dihasilkan Dari Pedal Rem (Kg.f)
F	Gaya Yang Menekan Pedal (Kg.f)
a/b	Perbandingan Tuas Pedal Rem