

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN *DOUBLE PISTON CALIPER* DAN
SINGLE PISTON CALIPER
TERHADAP WAKTU DAN JARAK TEMPUH PADA
PENGGEREMAN SEPEDA MOTOR 125 CC**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

MUHAMMAD RAFIF IQBAL

1502618042

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Mendapatkan
Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pengaruh Penggunaan *Double Piston Caliper* dan *Single Piston Caliper* Terhadap Waktu Dan Jarak Tempuh Pada Pengereman Sepeda Motor 125 CC

Penyusun : Muhammad Rafif Iqbal

NIM : 1502618042

Pembimbing I : Dr. Darwin Rio Budi Syaka, S.T., M.T.

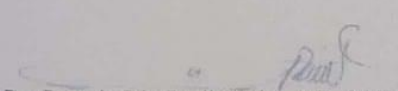
Pembimbing II : Drs. Sopiyan, M.Pd.

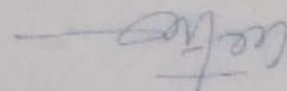
Tanggal Ujian : 29 Juni 2022

Disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Darwin Rio Budi Syaka, S.T., M.T.

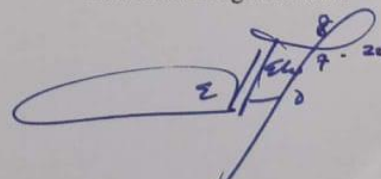

Drs. Sopiyan, M.Pd.

NIP. 197604222006041001

NIP. 196412231999031002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T

NIP. 198310132008121002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pengaruh Penggunaan *Double Piston Caliper* dan *Single Piston Caliper* Terhadap Waktu Dan Jarak Tempuh Pada Pengereman Sepeda Motor 125 CC

Nama Mahasiswa : Muhammad Rafif Iqbal

NIM : 1502618042

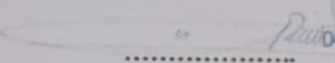
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

NAMA DOSEN PEMBIMBING **TANDA TANGAN** **TANGGAL**

Dr. Darwin Rio Budi Syaka, S.T., M.T.

NIP : 197604222006041001

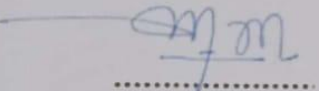
(Dosen Pembimbing I)


..... 04/07/2022

Drs. Sopivan, M.Pd

NIP : 196412231999031002

(Dosen Pembimbing II)


..... 4/7/22

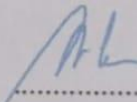
PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN PENGUJI **TANDA TANGAN** **TANGGAL**

Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.

NIP : 196105211986021001

(Ketua Penguji)

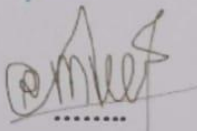

.....

05/07/2022

Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd.

NIP : 196506161990032001

(Sekretaris)

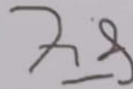

.....

1 Juli 2022

Dr. Riyadi, M.T.

NIP : 196304201992031002

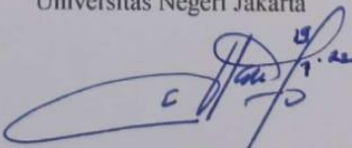
(Dosen Ahli)


.....

4/7/22

Tanggal Lulus :

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Jakarta


.....

Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T

NIP. 198310132008121002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Rafif Iqbal

No. Registrasi : 1502618042

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 28 Juni 2000

Alamat : Jl. Asrama Polri Kemayoran. RT 010 RW 090 No.
26 Kel. Gn Sahari Selatan Kec. Kemayoran,
Jakarta Pusat 10610

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi saya yang berjudul “ Pengaruh Penggunaan *Double Piston Caliper* dan *Single Piston Caliper* Terhadap Waktu Dan Jarak Tempuh Pada Pengereman Sepeda Motor 125 CC ” merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 29 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rafif Iqbal

No. Registrasi 1502618042

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘Alamiin puji serta syukur saya panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan Rahmat dan Nikmatnya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PENGARUH PENGGUNAAN *DOUBLE PISTON CALIPER* DAN *SINGLE PISTON CALIPER* TERHADAP WAKTU DAN JARAK TEMPUH PADA Pengereman Sepeda Motor 125 CC”. skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Selama pelaksanaan penulisan skripsi ini, Penulis telah menerima bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga, atas segala doa yang telah dipanjatkan dan dukungan tiada henti yang telah diberikan.
2. Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
3. Dr. Darwin Rio Budi Syaka, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penelitian dan penulisan skripsi
4. Drs. Sopiyan, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penelitian dan penulisan skripsi
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
6. Seluruh rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta, khususnya angkatan 2018.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, Penulis mengucapkan Terima Kasih

Jakarta, 1 Juni 2022



Muhammad Rafif Iqbal
NIM. 1502618042

ABSTRAK

Rem merupakan sistem yang sangat penting pada suatu kendaraan karena berkaitan dengan keselamatan pengendara. Ada berbagai jenis rem hidraulik yang menggunakan kaliper yang berbeda untuk proses pengereman dari masing-masing kendaraan tersebut. Sehingga tingkat kepakeman rem juga berbeda. Oleh karena itu perlu penelitian mencari hal tersebut untuk sistem pengereman yang maksimal berdasarkan kaliper yang digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak dan waktu pengereman yang paling maksimal kinerjanya pada kendaraan sepeda motor 125 cc dengan menggunakan dua jenis kaliper yang berbeda yaitu *single piston caliper* dan *double piston caliper*.

Metode penelitian dalam laporan ini termasuk kedalam penelitian komparatif dengan metode eksperimen (*experimental research*). Dimana, pada metode ini akan membandingkan 2 variabel yang saling berhubungan dan saling mempengaruhi dalam bentuk tabel untuk mendapatkan hasil penelitian dengan merujuk pada SNI Pengereman.

Berdasarkan hasil pada laporan penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa kaliper 2 piston lebih unggul dari kaliper 1 piston dilihat dari rata-rata jarak tempuh sejauh 0,51 m (0,81 m – 0,30 m) pada pengereman roda depan dan rata-rata jarak tempuh sejauh 0,42 m (0,63 m – 0,21 m) pada pengereman roda belakang serta rata-rata waktu berhenti selama 0,21 s (0,51 s – 0,30 s) dengan rata-rata pengaruh nilai efisiensi pengereman sebesar 5 % (57 % - 52 %) pada pengereman roda depan dan rata-rata waktu selama 0,21 s (0,58 s – 0,37 s) dengan rata-rata pengaruh nilai efisiensi sebesar 5 % (47 % - 42 %) pada pengereman roda belakang. Sehingga menjadikan kaliper 2 piston lebih baik digunakan pada kendaraan 125 cc daripada kaliper 1 piston dilihat dari segi aspek pengereman.

Kata Kunci : jarak tempuh, kaliper, rem, waktu pengereman

ABSTRACT

Brakes are a very important system in a vehicle because they are related to driver safety. There are various types of hydraulic brakes that use different calipers for the braking process of each of these vehicles. So the level of brake grip is also different. Therefore it is necessary to research to find out for the maximum braking system based on the calipers used. This test aims to determine the maximum braking distance and time for 125 cc motorcycles using two different types of calipers, namely single piston caliper and double piston caliper.

The research method in this report is included in comparative research with experimental methods (experimental research). Where, in this method will compare 2 variables that are interconnected and influence each other in the form of a table to obtain research results by referring to the SNI Braking.

Based on the results in this research report, it was concluded that the 2-piston calipers were superior to the 1-piston calipers seen from the average distance of 0,51 m (9,81 m – 9,30 m) on the front wheel braking and the average distance as far as 0,42 m (4,63 m – 4,21 m) on rear wheel braking and the average stopping time is 0,21 s (2,51 s – 2,30 s) with an average comparison of braking efficiency values by 5 % (57 % - 52 %) on the front wheel braking and the average time for 0,21 s (1,58 s – 1,37 s) with an average comparison of efficiency values of 5 % (47 % - 42 %) on rear wheel braking. So that makes 2-piston calipers better to use on 125 cc vehicles than 1-piston calipers in terms of braking aspects

Keywords: brakes, braking time, calipers, mileage

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN 1	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	5
1.4. Rumusan Masalah.....	5
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Konsep Pengaruh Produk.....	7
2.1.1. Kelebihan dan Kekurangan kedua Kaliper	7
2.1.2. Pemilihan Jenis kaliper.....	10
2.2. Konsep Produk Yang Dibandingkan	10
2.3. Kerangka Teoritik	11
2.3.1. Sistem Pengereman.....	12
2.3.2. Rem Cakram.....	13
2.3.3. Komponen Rem Cakram	14
2.3.4. Keunggulan Rem Cakram	18
2.3.5. Kelemahan Rem Cakram.....	18
2.3.6. Faktor Yang Mempengaruhi Pengereman.....	19
2.3.7. Beban Dinamis Kendaraan	19
2.3.8. Gaya Pengereman.....	21

2.3.9. Jarak Pengereman	21
2.3.10. Waktu Pengereman	23
2.3.11. Efisiensi Pengereman	23
2.4. Rancangan Penelitian	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	28
3.2. Metode Pengaruh Kaliper	29
3.2.1. Tujuan Pengaruh Kaliper	29
3.2.2. Metode Penelitian	29
3.2.3. Sasaran Penelitian	29
3.2.4. Instrumen Penelitian	30
3.3. Prosedur Penelitian	37
3.3.1. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	37
3.3.2. Tahap Pengukuran	39
3.3.3. Tahap Pengujian	43
3.4. Teknik Pengumpulan data	57
3.4.1. Menentukan Perlambatan Kendaraan Pada Pengujian Dinamis	58
3.4.2. Pengaluran Gaya Pengereman	59
3.4.3. Menghitung Nilai Rasio Tuas Pedal Rem	61
3.4.4. Mencari gaya yang menekan tuas rem	61
3.4.5. Menghitung Gaya yang dihasilkan dari tuas rem	62
3.4.6. Tekanan minyak pada piston master rem	62
3.4.8. Menghitung Jari-Jari Ban Kendaraan	64
3.4.9. Menghitung Gaya Pengereman dari Sistem Pengereman	65
3.4.10. Membuat Tabel Hasil Pengujian Secara Dinamis	65
3.5. Teknik Analisis Data	68
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
4.1 Hasil Pengaruh Kaliper	70
4.1.1. Deskripsi Data	70
4.1.2. Hasil Pengukuran Komponen	70
4.1.3. Hasil Perhitungan Komponen	72
4.1.2. Hasil perhitungan gaya pengereman	77
4.1.4. Hasil pengujian Kaliper secara dinamis	79
4.2. Analisis Hasil Pengujian	84

4.2.1. Analisis Hasil Uji Dinamis	84
4.2.2. Analisis Hasil Uji Normalitas	86
4.2.4. Analisis Hasil Uji <i>Paired Sample T test</i>	93
4.3. Efisiensi Pengereman pada Kaliper	102
4.4. Pembahasan	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	117
5.1 Kesimpulan	117
5.2. Implikasi	119
5.3. Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN.....	124
Lampiran 1 Instrumen	124
Lampiran 2 hasil pengujian	127
Lampiran 3 buku Pedoman.....	129
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	131



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul gambar	Halaman
2.1	Kaliper 1 piston	8
2.2	Kaliper 2 piston	9
2.3	Kerangka teoritik	11
2.4	Rangkaian rem cakram depan Sepeda motor	13
2.5	Rangkaian Rem Cakram belakang Sepeda motor	13
2.6	handel Rem depan Sepeda motor	14
2.7	Pedal Rem belakang Sepeda motor	14
2.8	Master rem depan Sepeda motor	15
2.9	Master rem belakang Sepeda motor	15
2.10	<i>Single piston caliper</i>	16
2.11	<i>Double piston caliper</i>	16
2.12	Kampas rem	16
2.13	Cakram	17
2.14	Perumusan beban dinamis kendaraan	19
2.15	Rangkaian sistem pengereman	20
2.16	Rancangan Penelitian	24
3.1	Tempat pengujian	27
3.2	<i>Office Word</i>	29
3.3	<i>Office Word</i>	29
3.4	Laptop	30
3.5	Sepeda motor	31
3.6	<i>Stopwatch</i>	32
3.7	Meteran	33
3.8	<i>Pressure Gauge</i>	33
3.9	<i>Connector pipe</i>	34

3.10	(a) <i>Hydraulic brake hose 45 cm rem depan</i>	
	(b) <i>Hydraulic brake hose 92cm belakang</i>	34
3.11	<i>Pilox</i>	35
3.12	Pengukuran kerataan timbangan	38
3.13	Pengukuran berat kendaraan	38
3.14	Pengukuran kampas rem	39
3.15	Nilai koefisien gesek	40
3.16	Pengukuran diameter cakram	40
3.17	(a) Pengukuran <i>Piston</i> kaliper dan (b) Pengukuran <i>Piston</i> master	42
3.18	Alat dan bahan	44
3.19	Membuat cabang untuk <i>pressure gauge</i>	45
3.20	Pemasangan <i>pressure gauge</i> rem depan	45
3.21	Selang rem sudah terhubung ke <i>pressure gauge</i> dan kaliper rem depan	46
3.22	pengujian <i>brake pressure gauge</i> depan	47
3.23	Melepas komponen <i>brake pressure gauge</i>	47
3.24	Memasang komponen <i>brake pressure gauge</i> belakang	48
3.25	Selang rem dihubungkan ke kaliper belakang	48
3.26	Selang rem dihubungkan ke <i>pressure gauge</i> untuk pengereman belakang	49
3.27	Pemberian <i>sealtape</i> ke <i>pressure gauge</i> ke pipa penghubung	49
3.28	Pemasangan <i>pressure gauge</i> ke pipa penghubung	50
3.29	Proses <i>bleeding</i> rem belakang	50
3.30	Pengujian <i>brake pressure gauge</i> untuk pengereman belakang	51
3.31	Skema uji pengereman dinamis	52
3.32	Menentukan lokasi uji rem	53

3.33	Proses pengujian kaliper 1 piston	
	a) uji kaliper 1 piston untuk rem depan b.)	53
3.34	uji kaliper 1 piston untuk rem belakang	54
3.35	Proses pengambilan data	55
3.36	Benda Bebas di jalan Lurus datar	57
3.37	Pengaluran Gaya Pengereman	58
3.38	(a) tuas handel rem depan (b) tuas pedal rem belakang	59
3.39	(a) gaya yang dihasilkan handel rem depan (b) gaya yang dhasilkan pedal rem belakang	60
3.40	Ban kendaraan	62
3.41	Format T tabel	62
4.1	Bagan hasil uji jarak pengereman pada pengujian rem depan secara dinamis dan SPSS	103
4.2	Bagan hasil uji waktu pengereman pada pengujian rem depan secara dinamis dan SPSS	105
4.3	Bagan hasil uji efisiensi pengereman pada pengujian rem depan secara dinamis dan SPSS	107
4.4	Bagan hasil uji jarak pengereman pada pengujian rem belakang secara dinamis dan SPSS	108
4.5	Bagan hasil uji waktu pengereman pada pengujian rem belakang secara dinamis dan SPSS	110
4.6	Bagan hasil uji efisiensi pengereman pada pengujian rem belakang secara dinamis dan SPSS	112

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Aspek pengujian komparatif	56
3.2	Rancangan pengujian antar kedua kaliper pada roda depan	64
3.2	Rancangan pengujian antar kedua kaliper pada roda belakang	65
4.1	Hasil pengukuran luas penampang disk	68
4.2	Hasil pengukuran radius aktif kaliper	68
4.3	Hasil pengujian kedua kaliper pada roda depan	77
4.4	Hasil pengujian kedua kaliper pada roda belakang	78
4.5	Hasil uji normalitas pada jarak tempuh roda depan	87
4.6	Hasil uji normalitas pada Waktu pengereman roda depan	88
4.7	Hasil uji normalitas pada jarak tempuh roda belakang	88
4.8	Hasil uji normalitas pada Waktu pengereman roda belakang	89
4.9	Hasil uji homogenitas pada jarak tempuh roda depan	90
4.10	Hasil uji homogenitas pada waktu pengereman roda depan	91
4.11	Hasil uji homogenitas pada jarak tempuh roda belakang	92
4.12	Hasil uji homogenitas pada waktu pengereman roda belakang	92

4.13	Hasil uji <i>Paired Samples Statistics</i> pada jarak tempuh roda depan	94
4.14	Hasil uji <i>Paired Samples Correlations</i> pada jarak tempuh roda depan	95
4.15	Hasil uji <i>Paired Samples test</i> pada jarak tempuh roda depan	95
4.16	Hasil uji <i>Paired Samples Statistics</i> pada waktu pengereman roda depan	96
4.17	Hasil uji <i>Paired Samples Correlations</i> pada waktu pengereman roda depan	96
4.18	Hasil uji <i>Paired Samples test</i> pada waktu pengereman roda depan	97
4.19	Hasil uji <i>Paired Samples Statistics</i> pada jarak tempuh roda belakang	98
4.20	Hasil uji <i>Paired Samples Correlations</i> pada jarak tempuh roda belakang	98
4.21	Hasil uji <i>Paired Samples test</i> pada jarak tempuh roda belakang	99
4.22	Hasil uji <i>Paired Samples Statistics</i> pada waktu pengereman roda belakang	100
4.23	Hasil uji <i>Paired Samples Correlations</i> pada waktu pengereman roda belakang	100
4.24	Hasil uji <i>Paired Samples test</i> pada waktu pengereman roda belakang	101

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Lampiran 1 instrumen	99
2	Lampiran 2 hasil pengujian	102
3	Lampiran 2 buku pedoman	104





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MUHAMMAD RAFIF IQBAL
NIM : 1502618042
Fakultas/Prodi : TEKNIK / PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
Alamat email : muhammadrafifiqbal14@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGARUH PENGGUNAAN *DOUBLE PISTON CALIPER* DAN *SINGLE PISTON CALIPER*
TERHADAP WAKTU DAN JARAK TEMPUH PADA Pengereman Sepeda Motor
125 CC

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 23 Agustus 2022
Penulis

(Muhammad Rafif Iqbal)
nama dan tanda tangan