



## ANALISIS PERBANDINGAN SINGLE PISTON DAN DOUBLE PISTON TERHADAP JARAK DAN WAKTU Pengereman Menggunakan Variasi Discbrake Pada Motor 125 CC

Hakim Octa<sup>1)</sup>, Nely Ana Mufarida<sup>2)</sup>, Kosjoko<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Jl. Karimata No. 49 Jember 68121

e-mail: [nelyana@unmuhjember.ac.id](mailto:nelyana@unmuhjember.ac.id)

### ABSTRAK

Keselamatan adalah faktor utama dalam perencanaan dan perancangan fasilitas jalan. Berbagai penelitian yang berhubungan dengan analisis risiko kecelakaan telah banyak dilakukan, namun aplikasi praktisnya masih belum banyak terutama untuk analisis risiko kecelakaan pada simpang prioritas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengambilan data dengan proses pengujian pada pengereman menggunakan single piston dan double piston dengan variasi discbrake standart dan after market. Penelitian ini dimaksud untuk membandingkan jarak dan waktu pengereman menggunakan discbrake variasi. Hasil pengujian perbandingan single piston dan double piston menggunakan discbrake standart dan discbrake variasi di dapatkan kinerja discbrake paling maksimal adalah discbrake variasi karena memiliki rata-rata waktu dan jarak pengereman yang lebih rendah dari pada discbrake standart. Pada single piston dengan berat beban tekanan sebesar 2kg didapatkan rata rata jarak tempuh 0,86 m (11,90 m - 11,04 m) dengan waktu yang didapatkan 0,31 s ( 2,92 s - 2,61 s ). Sedangkan pada double piston dengan tekanan 2kg didapatkan hasil rata rata jarak tempuh 0,01 m ( 8,57 m – 8,58 m ) dengan waktu yang didapatkan 0,14 s ( 2,28 s - 2,14 s ). Penggunaan discbrake variasi pada pengereman single piston sangat mempengaruhi jarak dan waktu pengereman rata rata 0,86 m dengan waktu 0,31 s dari discbrake standart, dan discbrake variasi double piston didapatkan jarak dan waktu 0,01 m dengan waktu 0,14 s dari discbrake standart. Penggunaan discbrake variasi lebih baik dengan dapat mempengaruhi jarak dan waktu pengereman lebih kecil dari discbrake standart.

Kata Kunci: Single piston, Double piston, Discbrake, Speed, Tekanan

### ABSTRACT

Safety is a major factor in planning and designing road facilities. Various studies related to accident risk analysis have been carried out, but there are still not many practical applications, especially for accident risk analysis at priority intersections. The method used in this research is a data collection method using a braking test process using single piston and double piston with standard disc brake variations. and after market. This research is intended to compare the braking distance and time using a variation discbrake. The results of comparative testing of single piston and double piston using a standard discbrake and a variation discbrake show that the maximum discbrake performance is the variation discbrake because it has a lower average braking time and distance than the standard disc brake. On a single piston with a pressure load of 2kg, the average travel distance was 0,86 m (11,90 m - 11,04 m) with a time of 0,31 s ( 2,92 s - 2,61 s ). Meanwhile, with a double piston with a pressure of 2kg, the average distance traveled was 0,01 m ( 8,57 m – 8,58 m ) with a time of 0,14 s ( 2,28 s - 2,14 s ). Variations in single piston braking greatly influence the braking distance and time, an average of 0.86 m with a time of 0.31 s from the standard discbrake, and variations of the double piston discbrake have a distance and time of 0.01 m with a time of 0.14 s from the standard discbrake. The use of more varied discbrakes can affect braking distance and time less than standard discbrakes.

Keywords: Single piston, Double piston, Discbrake, Speed, Pressure

### 1. Pendahuluan

Keselamatan adalah faktor utama dalam perencanaan dan perancangan fasilitas jalan. Berbagai penelitian yang berhubungan dengan analisis risiko kecelakaan telah banyak

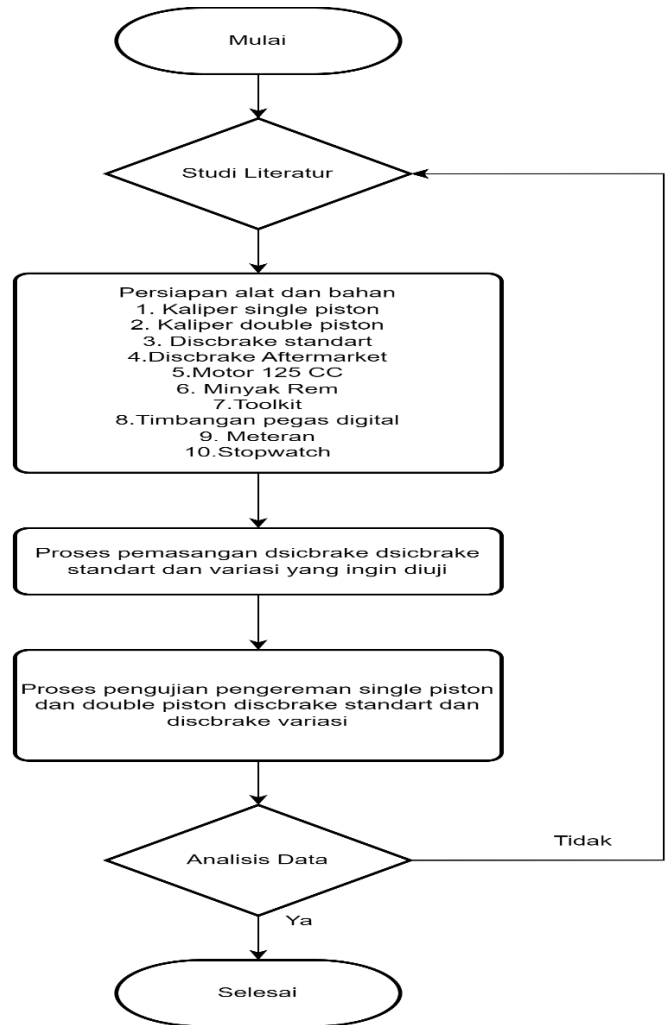
dilakukan, namun aplikasi praktisnya masih belum banyak terutama untuk analisis risiko kecelakaan pada simpang prioritas[1]. Di tahun 2023, kecelakaan yang terjadi di jalan telah mencapai 155 ribu kasus. dari angka tersebut sebanyak

66.602 kecelakaan berasal dari kalangan pelajar dengan jenis transportasi yang sama, yakni sepeda motor. "Secara umum motor itu memang salah satu penyebab kecelakaan terbesar," kata Sekretaris Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Amirulloh, Jumat (7/7 2023), dikutip dari [Gooto.com](https://gooto.com)[2]. Salah satu faktor utama kecelakaan pada sepeda motor ada pada sistem keamanannya yaitu rem dimana rem berfungsi untuk mengurangi dan menghentikan laju dari sebuah kendaraan apabila suatu rem mengalami kerusakan maka, akan menimbulkan suatu kecelakaan[3]. Sistem rem pada kendaraan merupakan suatu komponen penting sebagai keamanan dalam berkendara, tidak berfungsinya rem dapat menimbulkan bahaya dan keamanan berkendara jadi terganggu. Oleh sebab itu komponen rem yang bergesekan ini harus tahan terhadap gesekan (tidak mudah aus), tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk pada saat bekerja dalam suhu tinggi[4]. Faktor penyebab rem blong antara lain: kurangnya pengecekan pada minyak rem, serta perawatannya dan disebabkan karena terlalu lama menginjak pedal rem atau menarik handel rem[5]. Pada era masa era sekarang ini dapat diamati dalam sepeda motor keluaran berdasarkan standar pabrik masa kini pada sistem rem terutama pada pengereman bagian depan jenisnya kebanyakan memakai sistem rem jenis cakram (discbrake) & dalam caliper jumlah piston rem cakram jumlahnya berbeda-beda setiap jenisnya tergantung pada setiap masing-masing kendaraan[6]. Jarak pengereman adalah jarak kendaraan dari saat mulai pengereman sampai pada saat mobil itu terhenti, Empty Distance + Bracking Distance[7]. Dari hasil penelitian sebelumnya oleh Robby Suwarli (2015) [8] dalam Analisanya yang membahas perbandingan penggunaan single piston kaliper dan double piston kaliper terhadap jarak dan waktu pengereman pada sepeda motor revo fit, Imam Prasetyo (2020) dalam analisanya juga membahas perbandingan jumlah piston kaliper rem cakram terhadap jarak dan waktu pengereman pada sepeda motor 110 cc dan Raffif Iqbal (2022) yang membahas tentang efek penggunaan double dan single piston terhadap jarak dan tempuh pada pengereman sepeda motor 125 cc ini mampu memberikan data tentang jarak dan waktu pada kedua jenis kaliper tersebut dalam motor revo fit 110 cc dan sepeda motor 125 cc, akan tetapi belum terdapat analisa menggunakan variasi discbrake standart atau tidak. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian tentang pengaruh antara kedua jenis kaliper pada sepeda motor 125 cc dengan variasi menggunakan discbrake standart dan yang tidak standart, dilihat dari variasi discbrake yang berbeda untuk menentukan jenis kaliper mana yang lebih baik dan juga untuk menentukan discbrake mana yang lebih baik digunakan untuk kendaraan sepeda motor 125 cc menggunakan double piston caliper dengan single piston caliper terhadap waktu, jarak tempuh pada pengereman sepeda motor 125 cc untuk keselamatan dalam berkendara.

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mana yang lebih baik, penggunaan discbrake standart dan discbrake variasi untuk digunakan pada single piston dan double piston kaliper

**2. Metode**

Metode penelitian pengereman pada motor 125 cc dengan diawali menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian, kemudian melakukan pengujian jarak dan waktu dengan variable berat beban tekanan pedal rem sebesar 2kg,3kg,4kg dikecepatan 20km/jam, 30km/jam, 60km/jam pada single piston dan double piston menggunakan discbrake standart dan variasi.



**3. Hasil dan Pembahasan**

Hasil yang didapat kan dari pengujian single piston dan double piston dengan variasi discbrake standart dan aftermarket menggunakan berat beban tekanan pedal rem sebesar 2kg 3kg 4kg dengan 3 kali pengujian dan juga menggunakan 3 kecepatan berbeda 20km/jam 30km/jam 60km/jam.

**3.1 Pengujian Single piston**

Pengujian pengereman single piston discbrake standart dan discbrake variasi menggunakan berat beban tekanan 2kg,3kg,4kg dengan 3 kali pengujian dan 3 kecepatan yang berbeda dengan kecepatan 20 km/jam, 30 km/jam , 60 km/jam. dari hasil 3 kali pengujian pada masing masing variable didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil rata rata discbrake standart

Beban Penekanan	Kecepatan					
	20km/jam		30km/jam		60km/jam	
	Meter	Sec	Meter	Sec	Meter	Sec
2 Kg	<u>2,14 m</u>	<u>1,31 s</u>	<u>5,66 m</u>	<u>1,69 s</u>	<u>11,90 m</u>	<u>2,92 s</u>
3 Kg	<u>1,41 m</u>	<u>1,21 s</u>	<u>4,08 m</u>	<u>1,62 s</u>	<u>9,81 m</u>	<u>2,25 s</u>
4 Kg	<u>1,16 m</u>	<u>1,09 s</u>	<u>3,34 m</u>	<u>1,51 s</u>	<u>8,96 m</u>	<u>1,93 s</u>

Dari table 1 didapatkan hasil pengujian pengereman jarak dan waktu single piston menggunakan discbrake standart. Pada berat beban penekanan 2 Kg dikecepatan 20km didapatkan rata rata 2,14 m dengan waktu 1,31 s, kecepatan 30 km didapatkan rata rata 5,66 m dengan waktu 1,69 s dan yg terakhir pada kecepatan 60km didapatkan hasil rata rata 11,90 m dengan waktu 2.92 s

**Tabel 2.** Hasil rata rata dsicbrake variasi

Beban Penekanan	Kecepatan					
	20km/jam		30km/jam		60km/jam	
	Meter	Sec	Meter	Sec	Meter	Sec
2 Kg	<u>1,40 m</u>	<u>1,19 s</u>	<u>4,44 m</u>	<u>1,49 s</u>	<u>11,04 m</u>	<u>2,61 s</u>
3 Kg	<u>1,25 m</u>	<u>1,15 s</u>	<u>3,33 m</u>	<u>1,27 s</u>	<u>9,74 m</u>	<u>2,09 s</u>
4 Kg	<u>1,10 m</u>	<u>1,05 s</u>	<u>2,95 m</u>	<u>1,25 s</u>	<u>8,86 m</u>	<u>1,87 s</u>

Dari table 2 didapatkan hasil pengujian pengereman jarak dan waktu single piston menggunakan discbrake variasi lebih kecil dari discbrake standart. Pada beban penekanan 2 kg kecepatan 20 km/jam di discbrake variasi didapatkan jarak 1,40 m dengan waktu 1,19 s sedangkan didiscbrake standart didapatkan jarak 2,14 m dengan waktu 1,31 s, Kecepatan 30km/jam di discbrake variasi didapatkan jarak 4,44 m dengan waktu 1,49 sedangkan discbrake standart didapatkan jarak 5,66 m dengan waktu 1,69 s, dan kecepatan 60km/jam discbrake variasi didapatkan jarak 11,04 dengan waktu 2,61 s sedangkan pada discbrake standart didapatkan jarak 11,90 dengan waktu 2,92 s

3.2 Pengujian Double Piston

Pengujian pengereman double piston discbrake standart dan discbrake variasi menggunakan berat beban tekanan 2kg,3kg,4kg dengan 3 kali pengujian dan 3 kecepatan yang berbeda dengan kecepatan 20 km/jam, 30 km/jam, 60 km/jam. dari hasil 3 kali pengujian pada masing masing variable didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.** Data Pengujian Double Piston Discbrake Standart

Beban Penekanan	Kecepatan					
	20km/jam		30km/jam		60km/jam	
	Meter	Sec	Meter	Sec	Meter	Sec
2 Kg	<u>1,37 m</u>	<u>1,22 s</u>	<u>4,48 m</u>	<u>1,55 s</u>	<u>8,57 m</u>	<u>2,28 s</u>
3 Kg	<u>0,90 m</u>	<u>0,91 s</u>	<u>3,57 m</u>	<u>1,30 s</u>	<u>7,42 m</u>	<u>1,96 s</u>
4 Kg	<u>0,63 m</u>	<u>0,62 s</u>	<u>3,06 m</u>	<u>1,23 s</u>	<u>6,11 m</u>	<u>1,63 s</u>

Dari table 3 didapatkan hasil pengujian pengereman jarak dan waktu double piston menggunakan discbrake standart. Pada berat beban pekanan 2 Kg dikecepatan 20km didapatkan rata rata 1,37 m dengan waktu 1,22 s, kecepatan 30 km didapatkan rata rata 4,48 m dengan waktu 1,55 s dan yg terakhir pada kecepatan 60km didapatkan hasil rata rata 8,57 m dengan waktu 2.28 s

**Tabel 4.** Data Pengujian Double Piston Discbrake Variasi

Beban Penekanan	Kecepatan					
	20km/jam		30km/jam		60km/jam	
	Meter	Sec	Meter	Sec	Meter	Sec
2 Kg	<u>0,94 m</u>	<u>0,96 s</u>	<u>3,47 m</u>	<u>1,22 s</u>	<u>8,58 m</u>	<u>2,14 s</u>
3 Kg	<u>0,85 m</u>	<u>0,80 s</u>	<u>3,39 m</u>	<u>1,18 s</u>	<u>7,45 m</u>	<u>1,85 s</u>
4 Kg	<u>0,57 m</u>	<u>0,51 s</u>	<u>2,95 m</u>	<u>1,08 s</u>	<u>5,82 m</u>	<u>1,49 s</u>

Dari table 4 didapatkan hasil pengujian pengereman jarak dan waktu double piston menggunakan discbrake variasi hasil yang didapat lebih kecil dari discbrake standart. Pada beban penekanan 2 kg kecepatan 20 km/jam di discbrake variasi didapatkan jarak 0,94 m dengan waktu 0,96 s sedangkan didiscbrake standart didapatkan jarak 1,37 m dengan waktu 1,22 s, Kecepatan 30km/jam di discbrake variasi didapatkan jarak 3,47 m dengan waktu 1,22 sedangkan discbrake standart didapatkan jarak 4,48 m dengan waktu 1,55 s, dan kecepatan 60km/jam discbrake variasi didapatkan jarak 8,58 dengan waktu 2,14 s sedangkan pada discbrake standart didapatkan jarak 8,57 m dengan waktu 2,28 s.

4. Kesimpulan

Dari table data diatas pengujian perbandingan single piston dan double piston terhadap jarak dan waktu menggunakan variasi discbrake standart dan variasi dalam disimpulkan :

Penggunaan discbrake variasi pada single piston motor 125 cc lebih baik dengan dapat mempengaruhi jarak dan waktu pengereman lebih kecil dengan perbedaan jarak 0,74 m dan waktu 0,12 s dari discbrake standart

Penggunaan discbrake variasi pada double piston motor 125 cc lebih baik dengan dapat mempengaruhi jarak dan waktu pengereman lebih kecil dengan perbedaan jarak 0,43 m dan waktu 0,26s dari discbrake standart.

### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember karena telah membimbing dalam penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- [1] B. Susanto, S. Malkhamah, and L. B. Suparma, "Risiko Kecelakaan Sepeda Motor Pada Simpang Prioritas," *J. Transp.*, vol. 19, no. 3, pp. 161–170, 2020, doi: 10.26593/jt.v19i3.3668.161-170.
- [2] Aslamatur Rizqiyah, "Angka kecelakaan lalu lintas terus meningkat, usia pelajar mendominasi," *GoodStats*, vol. 19, no. 1, p. 1, 2023, [Online]. Available: <https://goodstats.id/article/angka-kecelakaan-lalu-lintas-terus-meningkat-usia-pelajar-mendominasi-zYuep>
- [3] Jumadil Rangga Putra, "Pengaruh Massa Piringan Rem Cakram Terhadap Jarak Pengereman Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125," *Automot. Eng. Educ. J.*, vol. 3, no. 4, pp. 1–6, 2014, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/poto/article/view/3486/2380>
- [4] E. Prasetya, "Sistem pengereman pada purwarupa sepeda retro hybrid," *Sist. pengereman pada purwarupa sepeda retro hybrid*, pp. 23–24, 2017.
- [5] M. rafif iqbal Sopiyan, Darwin rio, "EFEK PENGGUNAAN DOUBLE DAN SINGLE PISTON CALIPER TERHADAP WAKTU DAN JARAK TEMPUH PADA Pengereman SEPEDA MOTOR 125 CC The Effect of Double and Single Piston Caliper on Time and Distance of 125 cc," vol. 8, pp. 18–27, 2023.
- [6] I. Prasetyo, "Perbandingan Jumlah Piston Caliper Rem Cakram Terhadap Jarak Dan Waktu Pengereman Pada Sepeda Motor 110 Cc," *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 86–92, 2020.
- [7] J. A. Ismet Eka Putra, "Analisa Pengaruh Beban Pengereman Dan Variasi Merk Kampas Rem," vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [8] R. Suwarli, "Perbandingan Penggunaan Single Piston Caliper dengan Double Piston Caliper Terhadap Jarak dan Waktu Pengereman pada Roda Depan Kendaraan Sepeda Motor Revo Fit," *Automot. Eng. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2015.
- [9] Ajat Zatzmika, K. Y. (2022). ANALISIS PERBANDINGAN DIAMETER PIRINGAN CAKRAM YANG BERVARIASI. *JURNAL KALPIKA*, VOL. 19, NO. 1, MARET 2022, 1-6.
- [10] Ika Tyas Nurlina, K. N. (2021). Perbandingan Pengujian Rem Statis dan Rem Jalan pada Kendaraan pick up L300. *Jurnal Teknik Mesin – AutoMech*, 17-19.
- [11] Muhammad Hasan Albana, Y. P. (2017). VARIASI JUMLAH LUBANG VENTILASI DISC BRAKE SERTA PENGARUHNYA TERHADAP JARAK Pengereman DAN TEMPERATUR PERMUKAAN DISC. *Jurnal Integrasi Vol, 9 No. 2*, 125-128.
- [12] Multazam, Z. S. (2012). Analisa Pengaruh Variasi Merek Kampas Rem Tromol Dan Kecepatan. *Dinamika Teknik Mesin, Volume 2 No.2 Juli 2012*, 100-107.
- [13] Richard A.M. Napitupulu, C. S. (2022). Laju Keausan dan Kekerasan Kampas Rem Pada Sistem Pengereman. *SJoME Vol. 4 No. 1, Agustus 2022*, 10-19.
- [14] Fenoria Putri1)\*, T. W. (2018). INOVASI PADA Pengereman SEPEDA MOTOR KONVENSIONAL. *Jurnal Austerit Volume 10, Nomer 1*, 11-20.