

TINJAUAN UMUM SISTEM Pengereman PADA MESIN *TRUCK CANTER HD 125PS* DAN ANALISA GAYA YANG TERJADI

Riga Deltasena, Ir. Agus Haryanto, M.T.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Truk adalah kendaraan yang digunakan untuk mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lain, muatan yang diangkut seringkali sangat berat sehingga membutuhkan tenaga mesin yang bertenaga besar dan badannya harus kuat. Didalam sistem pengereman kita mengetahui dua komponen yang saling bergesekan, yaitu drum brake dan kanvas rem atau brake pad. Drum brake ini menjadi komponen yang berperan penting dalam sistem pengereman, dimana komponen ini memiliki bentuk seperti mangkok yang berfungsi sebagai media gesekan. Fungsi utama dari komponen ini adalah untuk perantara putaran dari roda. Kanvas rem menjadi komponen yang memiliki fungsi untuk menghentikan atau memperlambat putaran drum brake. Pelaksanaan dilakukan dengan pemeriksaan secara visual pada drum brake dan dilanjutkan dengan melakukan disassembly untuk mengetahui sistem pengereman pada mesin truck canter. Berdasarkan pengamatan setelah proses disassembly yaitu dengan mengukur dimensi menggunakan jangka sorong pada drum brake, melakukan desain pada komponen drum brake dengan aplikasi solid work dan menghitung gaya permukaan rem drum, mengetahui gaya rem sepatu depan, mengetahui gaya rem sepatu belakang, mengetahui gaya pedal rem dan menghitung tekanan hidrolis yang dibangkitkan master silinder truck.

Kata Kunci: *Truck, Drum Brake, Kampas rem.*

Abstract

A truck is a vehicle used to transport goods from one place to another. The cargo being transported is often very heavy so it requires a large engine power and the body must be strong. In the braking system, we know that there are two components that rub against each other, namely the brake drum and the brake canvas or brake pad. This brake drum is a component that plays an important role in the braking system, where this component has a bowl-like shape which functions as a friction medium. The main function of this component is to mediate the rotation of the wheel. The brake canvas is a component whose function is to stop or slow down the rotation of the brake drum. Implementation is carried out by visually inspecting the brake drum and continuing with disassembly to determine the braking system on the truck canter engine. Based on observations after the disassembly process, namely by measuring the dimensions using a caliper on the drum brake, designing the drum brake components using solid work applications and calculating the drum brake surface force, knowing the front shoe brake force, knowing the rear shoe brake force, knowing the brake pedal force and calculate the hydraulic pressure generated by the truck master cylinder.

Keywords: *Truck, Drum Brake, Shoe*

1. PENDAHULUAN

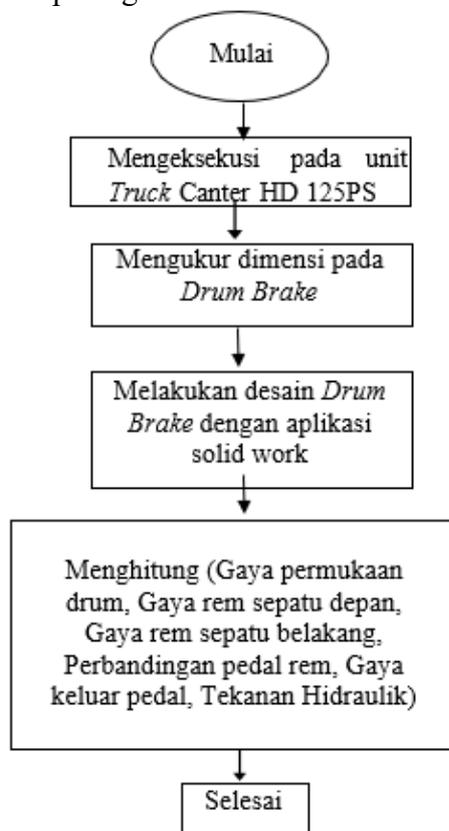
Perkembangan negara industri dapat maju pesat karena dipengaruhi oleh adanya hasil teknologi yang tinggi dimana komponen-komponen mesin memiliki kualitas yang baik dan

memenuhi standar, baik dari segi komponen maupun umur penggunaan yang tahan lama. Truk adalah kendaraan yang digunakan untuk mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lain, muatan yang diangkut seringkali sangat berat sehingga membutuhkan tenaga mesin yang bertenaga besar dan badannya harus kuat.

Didalam sistem pengereman kita mengetahui dua komponen yang saling bergesekan, yaitu drum brake dan kanvas rem atau brake pad. Drum brake ini menjadi komponen yang berperan penting dalam sistem pengereman, dimana komponen ini memiliki bentuk seperti mangkok yang berfungsi sebagai media gesekan. Fungsi utama dari komponen ini adalah untuk perantara putaran dari roda. Kanvas rem menjadi komponen yang memiliki fungsi untuk menghentikan atau memperlambat putaran drum brake. Bentuknya menyerupai setengah lingkaran dimana terbuat dari macam-macam campuran bahan agar awet dan nyaman untuk sistem pengereman. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diadakan penelitian tentang **“TINJAUAN UMUM SISTEM Pengereman pada Mesin Truck Canter HD 125PS dan Analisa Gaya yang Terjadi”**.

2. METODE

Adapun beberapa langkah metode yang digunakan pada penelitian ini untuk proses mendesain pada *Drum Brake* ditunjukkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Gaya Pengereman Pada Truck Canter

Adapun studi kasus pada tugas akhir ini yaitu analisa gaya pada rem pada truck canter, untuk menganalisa gaya pada rem pada truck canter dengan menghitung gaya permukaan rem drum, menghitung gaya rem sepatu depan, menghitung gaya rem sepatu belakang, menghitung perbandingan pedal rem, menghitung gaya keluar dari pedal rem, menghitung tekanan hidraulik yaitu dengan cara menganalisa dengan cara sebagai berikut :

3.2 Mengetahui Fungsi dari Rem

Rem juga berperan dalam menjaga stabilitas kendaraan. Saat pengereman dilakukan, distribusi gaya pengereman di antara roda dapat diatur dengan menggunakan peredam atau valve. Hal ini membantu mencegah roda terkunci dan meningkatkan kemampuan kendali saat pengereman.

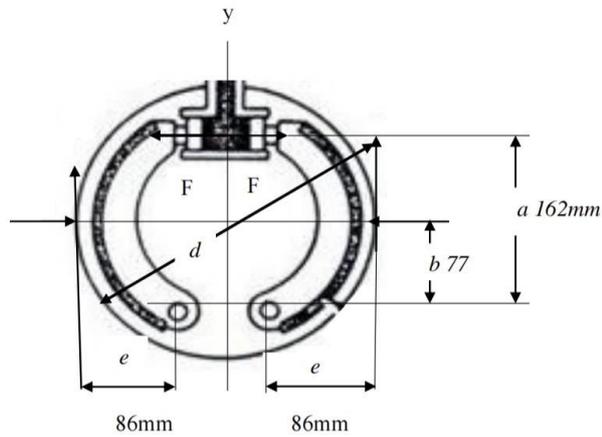


Gambar 2 Rem Drum

3.3 Menghitung Gaya Permukaan Drum

Table 1 Hasil Pengukuran Truck Canter

No	Bagian yang diukur	Hasil yang diukur
1.	Berat total kendaraan	2530 kg
2.	Diameter master silinder	4 cm
3	Jari jari ban efektif	400 mm
4	Jari jari dalam rem drum	200 mm



Gambar 3 Rem Drum

Dimana :

Berat seluruh kendaraan truck = $W = 2530 \text{ kg}$

Diameter ban efektif = $D = \text{jari-jari} \times 2 = 800 \text{ mm}$

Diameter dalam rem drum = $d = \text{jari-jari} \times 2 = 400 \text{ mm}$

Kecepatan Truck = $V = 50 \text{ km/h} = v = 13,9 \text{ m/s}$

Jarak pengereman truck = $s = 12,4 \text{ m}$

Gravitasi = $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Koefisien gesek = $\mu = 0,38$

Jumlah roda truck = $n = 6$

$a = 162 \text{ mm}$

$b = 77 \text{ mm}$

$e = 86 \text{ mm}$

Maka : ¹¹

$$W \cdot \frac{v^2}{2g} = F \cdot \left(\frac{d}{D}\right) \cdot s \cdot n \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$2530 \cdot \frac{193,21}{19,6} = F \cdot \left(\frac{400}{800}\right) \cdot 12,4 \cdot 6$$

$$24930,5 = F \cdot 0,5 \cdot 12,4 \cdot 6$$

$$24930,5 = F \cdot 37,5$$

$$F = \frac{24930,5}{37,5}$$

$$F = 669,67 \text{ N}$$

Jadi gaya pada permukaan rem drum yaitu 669,67 N

(1) Sularso, Kiyokatsu Suga. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. (Bandung, PT. AKA, 2004), Hal 86.

3.4 Menghitung Gaya Rem Sepatu Depan

Dimana :

$$a = 162 \text{ mm}$$

$$e = 86 \text{ mm}$$

$$b = 77 \text{ mm}$$

$$\mu = 0,38$$

$$F = 669,67 \text{ N}$$

Maka :

$$-F \cdot a - f_t \cdot e + \left(\frac{f_t}{\mu}\right) \cdot b = 0 \dots\dots\dots(9)$$

$$-669,67 \cdot 162 - f_t \cdot 86 + \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = 0$$

$$-108486,54 - f_t \cdot 86 + \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = 0$$

$$-f_t \cdot 86 + \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = 108486,54$$

$$f_t \left(-86 + \frac{77}{0,38}\right) = 108486,54$$

$$f_t \cdot (-86 + 202,63) = 108486,54$$

$$f_t \cdot 116,63 = 108486,54$$

$$f_t = \frac{108486,54}{116,63}$$

$$f_t = 930,17 \text{ N}$$

Jadi gaya pada sepatu rem depan sebesar 930,17 N²

3.5 Mengetahui Gaya Rem Sepatu Belakang

Dimana :

$$a = 162 \text{ mm}$$

$$e = 86 \text{ mm}$$

$$b = 77 \text{ mm}$$

$$\mu = 0,38$$

$$F = 669,67 \text{ N}$$

(9) Ibid

Maka :

$$F \cdot a - f_t \cdot e - \left(\frac{f_t}{\mu}\right) \cdot b = 0 \dots\dots\dots(10)$$

$$669,67 \cdot 162 - f_t \cdot 86 - \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = 0$$

$$108486,54 - f_t \cdot 86 - \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = 0$$

$$-f_t \cdot 86 - \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = - 108486,54$$

Mengkalikan kedua sisi dengan -1

$$f_t \cdot 86 + \left(\frac{f_t}{0,38}\right) \cdot 77 = 108486,54$$

$$f_t \left(86 + \frac{77}{0,38} \right) = 108486,54$$

$$f_t \cdot (86 + 202,63) = 108486,54$$

$$f_t \cdot 288,63 = 108486,54$$

$$f_t = \frac{108486,54}{288,63}$$

$$f_t = 375,86 \text{ N}$$

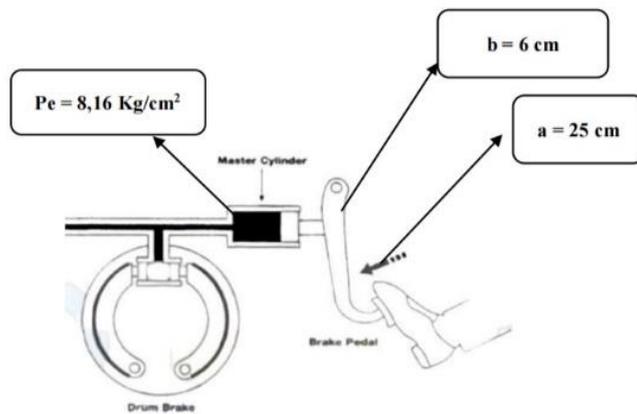
Jadi Gaya rem sepatu belakang sebesar 375,86 N³

3.6 Menghitung Perbandingan Pedal Rem (K)

Table 2 Hasil Pengukuran Pedal Rem

NO	Bagian yang diukur	Hasil yang diukur
1	Diameter master silinder	4 cm
2	Jarak dari pedal rem ke tumpuan	250 mm = 25 cm
3	Jarak dari pushroad ke tumpuan	60 mm = 6 cm

(10) Ibid



Gambar 4 Pedal Rem

Dimana :

a = Jarak dari pedal rem ke tumpuan (cm)

b = Jarak dari pushroad ke tumpuan (cm)

K = Gaya pada pedal

$$K = \frac{a}{b} \cdot \dots\dots\dots(11)$$

$$= \frac{25}{6}$$

$$= 4,1$$

Jadi perbandingan pedal rem sebesar 4,1

3.7 Menghitung Gaya Keluar dari pedal rem

Dimana :⁵

a = Jarak dari pedal rem ke tumpuan (cm)

b = Jarak dari pushroad ke tumpuan (cm)

K = Perbandingan pedal rem

FK = Gaya keluar dari pedal rem (kgf)

(5) Aswatul sahrul, Kardiman, dan Aa santosa, Traksi : Majalah Ilmiah Teknik Mesin Vol 22 No.2 , 2022 Hal 213

(12) Alwi, Muhammad. (2022). Tinjauan Gaya Pengereman Pada Kendaraan Roda Empat. Makassar. JNSTA. Hal, 3.

Gaya yang menekan pedal rem Antara 5 kgf sampai 25 kgf

$$FK = F \times K \dots\dots\dots(12)$$

$$= 25 \times 4,1$$

$$= 102,5 \text{ kgf}$$

Jadi Gaya keluar pedal rem sebesar 102,5 kgf

3.8 Menghitung Tekanan Hidraulik

Dimana :

$$Pe = \text{Tekanan Hidraulik} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$FK = \text{Gaya keluar dari pedal rem} \quad (\text{kgf})$$

dm = diameter silinder pada master silinder (cm)

$$Pe = \frac{FK}{\frac{1}{4} \times \pi \times dm^2} \dots\dots\dots(13)$$

$$= \frac{102,5}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 4^2}$$

$$= \frac{102,5}{0,785 \times 16}$$

$$= \frac{102,5}{12,56}$$

$$= 8,16 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi tekanan hidraulik sebesar 8,16 kg/cm²

(13) Aswatul sahrul, Kardiman, dan Aa santosa, Traksi : Majalah Ilmiah Teknik Mesin Vol 22 No.2,2022 Hal 233

4. PENUTUP

Setelah melakukan pembahasan tentang tinjauan umum pengereman pada mesin truck canter HD 125PS dan analisa gaya yang terjadi maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukanya perancangan kembali *Drum Brake Truck Canter HD 125 PS*, makadapat disimpulkan bahwa perancangan melalui tahapan perancangan yaitu: melakukan eksekusi langsung pada unit *Truck Canter HD 125 PS Drum Brake*, mengukur dimensi pada *drum brake*, melakukan desain ulang dengan menggunakan aplikasi *solid work*, menghitung (Gaya Permukaan Drum, Mengetahui Gaya Sepatu Rem Depan, Mengetahui Gaya Sepatu Rem Belakang, Mneghitung Gaya Perbandingan Pedal Rem, Menghitung Gaya Keluar Pedal Rem, Menghitung Tekanan Hidraulik).
2. Setelah diketahui jenis komponen *drum brake truck canter HD 125PS*, maka dapat disimpulkan bahwa komponen *drum brake* yaitu : *backing plate, slider, brake shoe, brake canvas, return spring, brake shoe holder, brake shoe adjuster, parking brake lever, drum*.
3. Setelah dilakukanya proses desain ulang pada *drum brake truck canter HD 125PS* diketahui tahapan untuk desain ulang pada *drum brake* yaitu: melakukan desain dengan aplikasi solid work dan pada komponen *drum brake* dengan melihat dimensi pengukuran *drum brake* yang akan dirancang.
4. Setelah dilakukan menganalisa dan menghitung gaya pada *drum brake truck canter HD 125PS* maka didapatkan hasil perhitungan seperti berikut ini :
 - a. Gaya Permukaan Drum
 $F = 669,67 \text{ N}$
 - b. Gaya Rem Sepatu Depan
 $f_t = 930,17 \text{ N}$
 - c. Gaya Rem Sepatu Belakang
 $f_t = 375,86 \text{ N}$
 - d. Perbandingan Pedal Rem
 $K = 4,1$
 - e. Gaya Keluar Dari Pedal Rem
 $FK = 102,5 \text{ kgf}$
 - f. Tekanan Hidraulik
 $Pe = 8,16 \text{ kg/cm}^2$

DAFTAR PUSTAKA

- Kiyokatsu Suga, Sularso. (2004). *Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, Bandung : PT.AKA, Hal 86.
- Aswatul Sahrul, Kardiman, Aa Santosa. (2022). *Majalah Ilmiah Teknik Mesin: Traksi*, Vol 22 No.2, Hal 213-233.
- Syarani, Sirajuddin Awal, Mustofa. (2011). *Analisis Sistem Pengereman Pada Mobil Mitsubishi L300* : Core, Hal 189-195.
- PT Bumen Redja Abadi. (2024). *Truk Canter FE SHD*. Diakses 12 Desember 2023 dari <https://bumenredjaabadi.co.id/mobil/Truk-Canter-FE-SHD>.
- Alwi, Muhammad. (2022). *Tinjauan Gaya Pengereman Pada Kendaraan Roda Empat*: JNSTA, Makassar.
- Setyono, Rohmat. (2015). *Analisis Gaya Pengereman Pada Mobil Nasional Mini Truck*, Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.