

Analisis Sistem Rem Tromol Mobil Suzuki Futura Tahun 2003

Nuryasin Muhamad
D-III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

ABSTRAK

Perkembangan dunia otomotif yang semakin pesat menuntut industri otomotif untuk selalu mengedepankan kemajuan teknologinya demi kepuasan, kenyamanan serta keselamatan konsumen. Dalam hal ini termasuk sistem rem, karena sistem rem merupakan salah satu sistem yang ada pada kendaraan yang dapat menjamin pengendara maupun pengguna jalan lainnya nyaman berkendara. Kendaraan tidak bisa berhenti dengan segera apabila mesin dimatikan atau tidak dihubungkan dengan pemindah tenaga, untuk mengatasi hal itu, maka pada kendaraan dilengkapi dengan sistem rem dengan tujuan untuk mengurangi kecepatan laju kendaraan bahkan menghentikan kendaraan.. Rem juga dapat memungkinkan kendaraan untuk berhenti pada jalan yang menurun.

Sistem rem belakang pada mobil Suzuki Futura tahun 2003 adalah rem tromol ,serta dilengkapi dengan rem parkir atau sering juga disebut dengan *hand* rem. Mesin mengubah energi panas menjadi energi gerak untuk menggerakkan tenaga, sebaliknya rem mengubah energi gerak menjadi energi panas untuk menghentikan kendaraan. Rem tromol bekerja disebabkan oleh gesekan tromol dan kanvas rem. Secara umum komponen yang terdapat pada sistem rem adalah master silinder, *booster* rem, *proportioning valve*, tromol rem, silinder roda, kanvas rem, silinder roda serta *backing plate*.

Agar sistem rem tromol selalu dalam keadaan baik, maka hendaknya melakukan perawatan secara rutin. Apabila rem mengalami masalah hendaknya kita dapat menganalisa kerusakan serta mengetahui bagaimana cara mengatasinya. Adapun masalah yang sering timbul pada sistem rem tromol diantaranya rem tidak berfungsi atau blong, minyak rem cepat habis, pengereman dengan penekanan pedal yang berulang-ulang.

Kata kunci: rem tromol, booster rem

A. Pendahuluan

Suatu kendaraan dapat dikatakan baik apabila bisa memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengendara. Semua jenis kendaraan baik roda dua maupun roda empat dilengkapi dengan berbagai sistem, salah satu dari sistem itu adalah sistem rem.

Secara umum, pengertian rem adalah suatu peranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda, secara otomatis gerak kendaraan menjadi pelan. Energi kinetik yang hilang dari benda yang bergerak biasanya diubah menjadi panas karena gesekan.

Fungsi sistem rem pada kendaraan adalah untuk memperlambat kecepatan atau menghentikan gerakan roda kendaraan, mengatur kecepatan selama berkendara, dan

untuk menahan kendaraan saat parkir dan berhenti pada jalan yang menurun atau menanjak. Sistem ini sangat penting karena memiliki fungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin untuk pengendara yang aman.

B. Landasan Teori

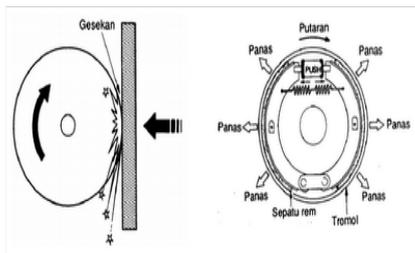
1. Sistem Rem

Rem berfungsi untuk mengurangi kecepatan dan menghentikan kendaraan. Peralatan ini sangat penting, karena memiliki fungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin keamanan bagi pengendara. Syarat rem yang baik adalah:

1. Dapat bekerja dengan baik dan cepat.
2. Mempunyai daya tahan yang cukup.
3. Mudah disetel dan diperbaiki.

2. Prinsip Kerja

Prinsip kerja rem tromol yaitu mengubah energi gerak menjadi panas. Sepatu rem menekan putaran dari tromol rem sehingga memperlambat putaran tromol / roda sehingga kendaraan dapat berhenti dengan sempurna.



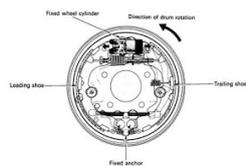
Gambar .1 Prinsip Kerja Rem Tromol

3. Tipe Rem Tromol

Pada rem tromol terdapat terdapat menjadi beberapa tipe diantaranya yaitu :

1. Tipe *Leading Trailing*

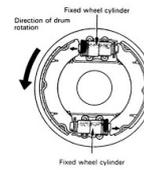
Pada tipe ini terdapat satu *wheel* silinder dengan dua piston yang akan mendorong bagian atas tromol rem. *Leading shoe* lebih cepat aus dari pada *trailing shoe*



Gambar 2. Tipe *leading trailing shoe*

2. Tipe *Two Leading*

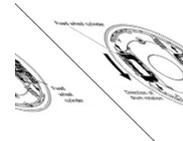
Tipe *two leading shoe* dibagi menjadi dua, yaitu ***single action*** dan ***double action***. Tipe *single action two leading shoe* mempunyai dua silinder roda yang masing-masing mempunyai satu piston tiap sisinya.



Gambar 3 Tipe *Two Leading shoe*

3. Tipe *Dual Two Leading shoe*

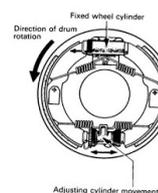
Konstruksi model ini dilengkapi dengan dua buah silinder roda yang dipasang di atas dan di bawah sepatu primer dan sekunder. Pada model ini baik maju maupun mundur kedua sepatu menjadi *trailing*.



Gambar 4 Tipe *Dual Two Leading*

4. Tipe *Uni Servo*

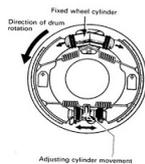
Konstruksi tipe ini dilengkapi dengan dua buah silinder di bagian atas sepatu primer dan sekunder. Bila pedal rem ditekan maka piston bergerak mendorong sepatu rem searah putaran tromol. Akibatnya timbul gesekan dan diteruskan ke sepatu sekunder. Gerakan sepatu *trailing* dijaga silinder roda dan tenaga rem yang dihasilkan besar. Bila putaran tromol terbalik, maka kedua sepatu rem akan menjadi *trailing* dan efek pengereman jelek.



Gambar 5. Tipe *Uni Servo*

5. Tipe Duo Servo

Konstruksi tipe ini dilengkapi sebuah silinder roda dengan dua buah piston. Tekanan dari silinder rem diseimbangkan oleh penyetel sepatu rem.



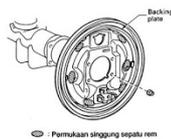
Gambar 6 Tipe Duo Servo

a. Komponen-Komponen Rem Tromol

Adapun bagian dari rem tromol yaitu sebagai berikut :

1. Backing plate

Berfungsi untuk mengerem dimana daya pengereman tertumpu pada *backing plate*. *Backing plate* terbuat dari baja press, karena sepatu rem terkait pada backing plate, maka aksi daya pengereman tertumpu pada *backing plate*.

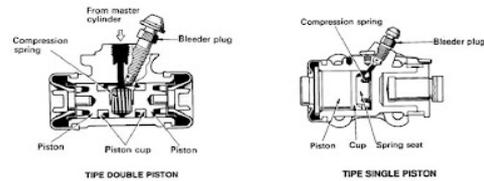


Gambar 7 Backing plate

2. Silinder roda (Wheel Cylinder)

Berfungsi untuk menggerakkan / mendorong separu rem tromol. Ada dua tipe silinder roda (*wheel silinder*): *double piston* dan *single piston*. Bila timbul tekanan hidraulis pada master silinder maka akan menggerakkan piston *cup*, piston akan menekan ke arah sepatu rem, kemudian menekan tromol rem. Apabila rem tidak bekerja, piston akan kembali ke posisi semula karena kekuatan pegas pembalik sepatu rem. *Bleeder plug* berfungsi sebagai

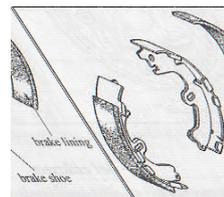
baut pembuangan udara yang terdapat pada sistem rem.



Gambar.8 Silinder Roda

3. Sepatu rem dan kanvas rem (*brake shoe and lining*)

Berfungsi untuk pergesekan antara sepatu antara sepatu rem dengan tromol sedangkan fungsi kanvas rem adalah untuk menanam panas dan aus dan harus mempunyai koefisien gesek yang tinggi



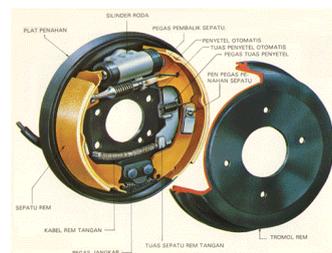
Gambar 9.Kanvas Rem

4. Pegas pengembangan

Berfungsi untuk mengembalikan kedua kanvas rem setelah pedal rem diinjak.

5. Tromol rem

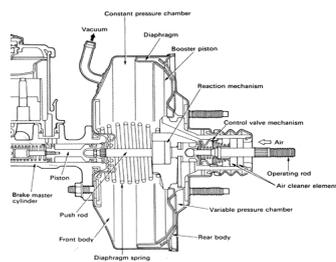
Tromol rem (*brake drum*) terbuat dari besi tuang (*gray cast iron*). Ketika kanvas menekan bagian dalam dari tromol akan terjadi gesekan yang menimbulkan panas yang mencapai suhu 200 – 300°C.



Gambar 10 Tromol Rem

2.5 Booster Rem

Untuk melipat gandakan daya penekanan pedal digunakan booster rem sehingga daya pengereman yang dihasilkan lebih besar. Booster rem mempunyai membran yang kerjanya disebabkan karena adanya perbedaan antara tekanan dan kevakuman yang dihasilkan dari dalam *intake manifold* mesin.



Gambar 11. booster rem

C. Metode

Peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas salah satu penyebabnya adalah karena *human error* atau faktor manusia yang mengabaikan kondisi kelayakan kendaraan yang dikendarai, sistem rem yang ada pada kendaraan mengalami gangguan atau kerusakan. Perawatan sistem rem yang rutin pada kendaraan dapat mengurangi tingkat kecelakaan.

Beberapa masalah yang sering terjadi pada sistem rem antara lain, bila pedal rem ditekan jarak cadangannya kecil atau menyentuh lantai atau pedal ngocok dan daya pengeremannya kurang (kurang pakem). Pedal rem keras tapi tidak efisien. Timbul bunyi menderit, gemertak, saat dilakukan pengereman.

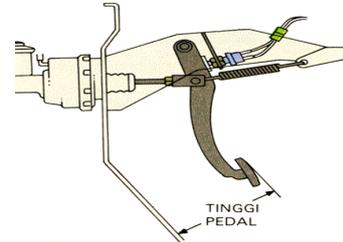
a. Proses *Overhaul* Sietem Rem Tromol Dan Bagian - Bagianya

Sebelum melakukan *overhaul* lakukanlah pemeriksaan bagian – bagian pada sistem rem.

b. Pemeriksaan Dan Penyetelan Komponen Sistem Rem

1. Pemerikasan tinggi pedal

Tinggi pedal dari lantai : 154,7–164,7 mm (6,091–6,484 In). bila perlu setel tinggi pedal.



Gambar 12. Pemeriksaan Tinggi Pedal

2. Penyetelan Pedal

1. Kendorkan *switch* lampu rem secukupnya.
2. Setel tinggi pedal dengan memutar batang pendorong pedal.
3. Kembalikan *switch* lampu rem sampai bodi *switch* menyinggung pembatas pedal.
4. Setelah penyetelan tinggi pedal, periksa dan setel gerak bebas pedal.

3. Periksa Gerak Bebas Pedal

- a. Matikan mesin dan tekan pedal rem beberapa kali sampai tidak ada kevakuman di dalam *booster* rem.
- b. Tekan pedal rem sampai pada awal hambatan terasa gerak bebas pedal: 3-6 mm (0,12-0,24 in).

4. Penyetelan Gerak Bebas Pedal

- a. Bila ada kerusakan/kesalahan setel gerak bebas pedal dengan memutar batang pendorong pedal

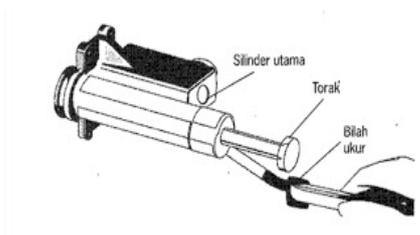
- b. *Start* mesin dan pastikan adanya gerak pedal
- c. Setelah penyetelan gerak bebas pedal periksa tinggi pedal

5. Pemeriksaan *Booster* Rem

- a. Tekan pedal rem beberapa kali saat mesin mati dan periksa tidak terjadinya perubahan jarak cadangan pedal rem.
- b. Tekan pedal rem *start* mesin. Bila tinggi pedal sedikit menurun, *booster* rem bekerja normal.
- c. *Start* mesin dan matikan setelah satu atau dua menit. Tekan pedal rem perlahan-lahan beberapa kali. Bila pada injakan pertama terasa dalam dan sedikit demi sedikit naik pada injakan kedua dan ketiga, berarti kekedapan udara dari *booster* rem baik.
- d. Tekan pedal rem sambil mesin hidup dan kemudian matikan mesin sambil pedal rem tetap ditekan. Bila tidak ada perubahan tinggi pedal dalam 30 detik, berarti kekedapan dari *booster* rem baik.

6. Pemeriksaan Master Silinder

Periksa pula kebebasan torak didalam silinder dengan menggunakan *feeler gauge*. Kebebasan ini berada sekitar 0.001-0.005 inchi. Jika melebihi 0.005 inchi, maka silindernya harus diganti.



Gambar 13 Mengukur celah silinder roda

Setiap kali memperbaiki master silinder, mangkuk-mangkuk karetnya hendaknya diganti baru, karena hal ini akan mempengaruhi kerja dari sistem rem secara keseluruhan.

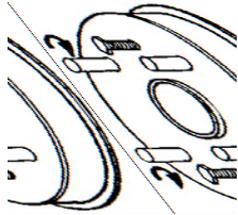
7. Pemeriksaan Minyak Rem

- a. Periksa minyak rem dari kebocoran, dan volume minyak rem harus berada pada batas *max*.
- b. kebersihan minyak rem, jika kotor kuras minyak rem dan ganti dengan yang baru.

ii. Pembongkaran Rem Tromol

Untuk melakukan pembongkaran rem tromol langkah-langkahnya sebagai berikut :

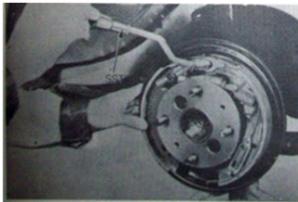
1. Melepas roda belakang
2. Melepas tromol rem
 - a. Sebelum tromol dilepas Beri tanda pada tromol dan bagian pemusat pada *flens* roda, agar dapat dipasang kembali seperti posisi semula Lepas tuas rem tangan sehingga tromol dapat dilepas.
 - b. Jika berkarat, bersihkan bagian pemusat pada *flens* roda dengan kertas gosok dan beri oli untuk memudahkan pelepasan tromol.
 - c. Kalau tromol tidak dapat dilepas dengan tangan, tarik tromol dengan memakai sekrup pada lubang – lubang ulir yang tersedia untuk pelepasan.



Gambar 14. Melepas Tromol Rem

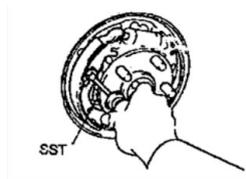
3. Melepas sepatu rem

- a. Lepas pegas pembalik dengan menggunakan SST atau obeng, ketika melepas pegas pembalik harus hati-hati agar tidak merusak karet penutup silinder roda.



Gambar 15. Melepas pegas pembalik

- b. Lepas pegas penahan sepatu, dua mangkuk dan pen
- c. Lepas sepatu rem bersama dengan penyetel



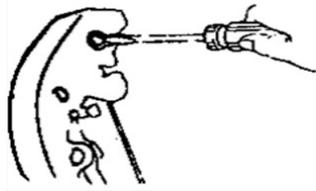
Gambar 16. Melepas Penahan Sepatu Rem

- d. Lepas *Automatic adjust lever*



Gambar 17. melepas *Automatic adjust lever*

- e. Melepas tuas sepatu rem parkir



Gambar 18. .Melepas tuas sepatu rem parkir

4. Melepas silinder roda

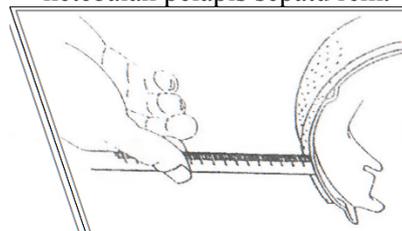
- a. Lepas pipa saluran minyak rem ke silinder roda
- b. Lepas 2 baut pengikat silinder roda pada plat penahan, angkat dan keluarkan silinder roda
- c. Lepas karet pelindung dari silinder roda
- d. Lepas piston, karet / *seal* , dan pegas

D. Hasil dan Analisa

Pemeriksaan Komponen Dan Perbaikan Rem Tromol

Setelah semua komponen terlepas kemudian kita lakukan pemeriksaan pada komponen-komponen sistem rem tromol.

1. Memeriksa Kanvas
 - a. Gunakan penggaris untuk mengukur ketebalan pelapis sepatu rem.



Gambar 19. Memeriksa ketebalan kanvas rem

- b. Periksa tebal kanvas., atau keling kanvas sudah tercoret, kanvas harus diganti baru.
- c. Periksa permukaan kanvas. Kalau permukaannya keras dan berkilat, nilai geseknya kurang. Kanvas harus digosok atau diganti baru agar tercapai efektifitas rem yang normal.
- d. Untuk mengatasi kanvas rem yang kotor karena terkena cairan minyak rem harus dicuci terlebih dahulu dengan air bersih. Setelah benar-benar kering, amplas permukaan kanvas sampai permukaan terlihat buram atau berkilat lemah.
- e. Permukaan yang buram atau berkilat lemah menunjukkan kondisi kanvas yang normal. Tidak perlu digosok.
- f. Bila ketebalan pelapis sepatu kurang dari nilai minimum, atau terlihat tanda-tanda keausan yang tidak merata, gantilah sepatu rem.

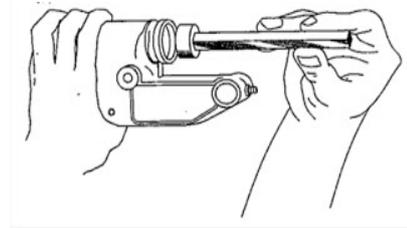
2. Memeriksa tromol

- a. Periksa permukaan gesek pada tromol rem. Bila berwarna abu – abu sampai hitam, atau berkarat, nilai gesekannya kurang. Maka permukaan harus dibersihkan dengan amplas, atau lebih baik dengan dibubut / digerinda.
- b. Mengukur diameter dalam tromol
- c. Bia tromol rem tergores atau aus tromol rem dibubut sampai pada batas diameter maksimum.

3. Memeriksa silinder roda terhadap karat atau keriskan

Periksa keadaan lubang silinder, bila sudah ada bagian-bagian yang cacat, harus dihaluskan lagi

menggunakan batu “hon”/ amplas halus.



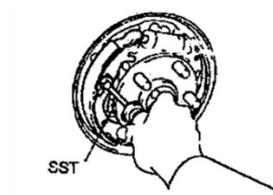
Gambar 20. Memeriksa silinder roda

4. Memeriksa plat penahan terhadap keausan atau kerusakan
5. Periksa Pegas-Pegas Pengembali
Apabila pegas pengembali sudah kendor dan tidak bertekanan lagi, maka pegas pengembali harus diganti dengan yang baru
6. Periksa Pipa Minyak Rem
Apabila terjadi kebocoran, maka kebocoran tersebut perlu ditambal atau diganti.

Pemasangan Tromol Rem

Pada saat pemasangan urutannya berkebalikan dengan langkah pembongkaran. Adapun langkah-langkah pemasangan sebagai berikut :

1. Memasang tuas sepatu rem parkir.
2. Memasang silinder roda.
3. Mengencangkan kedua baut penahan dengan rangka rem tromol.
4. Memasang sepatu rem.
5. Salah satu ujung sepatu rem dipasang pada silinder roda, dan ujung lainnya dipasang pada baut penyetelan.
6. Memasang pegas penekan sepatu rem.



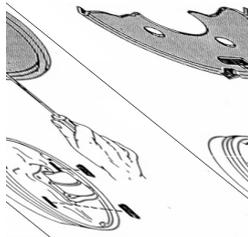
Gambar 21. Memasang pegas penekan

7. Memasang pegas pembalik sepatu rem.
8. Hubungkan kedua sepatu rem dengan menggunakan pegas pembalik.
9. Biasanya setelah sepatu rem terpasang dilakukan pemeriksaan jarak kerenggangan sepatu rem dengan bagian tepi backing plate dengan menggunakan ujung jari agar jaraknya sama pada seluruh permukaan kanvas rem.
10. Memasang tromol rem



Gambar 22. Memasang tromol

11. Memasang pipa minyak rem.
12. Mengatur jarak kerenggangan sepatu rem dengan tromol.
13. Mengaturnya melalui lubang pada *backing plate*. Lubang - lubang tersebut biasanya tertutup dengan karet.



Gambar 23. Mengatur jarak kerenggangan sepatu rem

14. Mengisi minyak rem kedalam tabung reservoir

Bleeding Rem

Tujuan dari *bleeding* rem yaitu untuk mengeluarkan udara dari saluran pipa rem

(*Air Bleeding*). *Bleeding* rem dilakukan oleh 2 orang atau lebih, Langkah-langkah untuk membuang udara (*bleeding*) dari saluran rem hidrolik, yaitu dengan cara sebagai berikut:

1. Periksa dan bersihkan semua kotoran yang lengket pada bagian luar *blacking plate*, sehingga katup buang akan terlihat dengan jelas.
2. Sambungkan ujung slang bening ke katup buang. Kemudian ujung yang lain dimasukkan ke dalam sebuah botol yang sebelumnya sudah diisi sedikit dengan minyak rem.
3. Bersihkan bagian luar silinder utama lalu buka tutup lubang pengisiannya. Isikan minyak rem sampai hampir penuh. Dengan menggunakan kunci pas, longgarkan sekrup katup buang kira-kira $\frac{3}{4}$ putaran. Ujung slang dalam botol harus tenggelam dibawah permukaan minyak rem.
4. Tekan pedal rem perlahan-lahan sampai menyentuh lantai. Gerakan ini akan mendorong gelembung-gelembung udara keluar dari saluran rem silinder roda.
5. Keraskan dan tutup kembali sekrup katup buang lalu lepaskan pedal rem.
6. Lakukan cara ini berulang-ulang, sampai tidak terlihat lagi gelembung udara yang dapat dilihat dengan jelas melalui slang bening.
7. Kencangkan sekrup katup pembuangan.
8. Ulangi prosedur di atas, untuk setiap roda / tromol.

Pengujian

Untuk pengujian rem setelah diperbaiki caranya sebagai berikut:

1. Pada waktu menggunakan penekanan rem dengan ringan dengarkan bunyi yang tidak normal.

2. Tekan pedal rem kemudian putar tromol, pastikan tromol tidak berputar atau bergerak. Jika masih ada gerakan lakukan penyetelan celah kanvas.
3. Pada saat pedal ditekan volume minyak rem harus turun level semula, dan pada saat pedal dilepas volume minyak rem kembali ke posisi semula.
4. Terakhir, periksa kebocoran pada selang-selang dan sambungan selang rem.

Perawatan Pada Sistem Rem Tromol

Rem Tromol akan bekerja dengan normal atau baik jika dilakukan perawatan secara berkala. Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam perawatan rem tromol antara lain selalu mengecek volume minyak rem dan lakukan perawatan berkala agar kondisi rem selalu optimal. Jika volume minyak rem berkurang, maka periksa kebocoran pada master silinder dan silinder roda.

Lakukan perawatan yang meliputi penggantian part-part di bengkel, jangan melakukan sendiri kecuali perawatan ringan seperti, penambahan minyak rem, penyetelan tinggi pedal, dan gerak bebas pedal. Gunakanlah penggantian *part* sesuai dengan spesifikasi yang dianjurkan dari buku pedoman pemilik.

Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja dan prinsip-prinsip keselamatan kerja sangat perlu diperhatikan untuk menghindari kecelakaan dibengkel atau dalam praktek lainnya. Kecelakaan adalah suatu tindakan pekerjaan yang tidak berhati-hati atau suatu akibat keadaan yang tidak aman, mungkin juga kedua-duanya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam keselamatan dan kesehatan kerja adalah :

- a. Pastikan bahwa tempat kerja memiliki ventilasi yang baik. Jangan sekali-kali menyalakan mesin pada tempat yang tertutup. Gas pembuangan mengandung karbon monoksida yang beracun.
- b. Minyak pelumas bekas dapat menyebabkan kanker kulit, jika sering terkena kulit dalam jangka waktu yang lama. Walaupun ini tidak mungkin terjadi kecuali seseorang setiap hari bekerja dengan minyak pelumas bekas, tetap dianjurkan untuk mencuci dengan air dan sabun segera mungkin setelah memindahkan minyak pelumas bekas.
- c. Jika permukaan benda atau bodi kendaraan terkena minyak rem maka segera siram dengan air karena dapat merusak cat pada benda yang terkena minyak rem.
- d. Jika minyak rem terkena pada mata maka basuhlah dengan air jangan di gosok-gosok karena dapat menyebabkan iritasi mata.

E. Kesimpulan

1. Cara kerja sistem rem tromol yaitu Pada saat pedal di tekan maka akan mendorong piston dalam master silinder yang akan meneruskan tekanan tersebut ke kanvas rem melalui pipa rem dan silinder roda, dan ketika pedal dilepas, maka pegas pengembali akan mengembalikan posisi kanvas pada posisi tidak menekan tromol.
2. Komponen utama dari sistem rem tromol yaitu pedal rem, master silinder, pipa penyalur, *proportioning valve*, *backing plate*, silinder roda, tromol rem, *return spring*, kanvas dan sepatu rem yang merupakan suatu rangkaian dan memiliki fungsi masing-masing.
3. Sistem rem tromol yang pengeremannya tidak bekerja maksimal dikarenakan piston cup yang sudah rusak (pada karet sudah banyak terjadi sobekan),

pada saat rem digunakan akan mengakibatkan daya pengereman kurang bahkan bisa tidak terjadi pengereman sama sekali, perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengganti piston cup, melakukan pembersihan dan penyetelan *shoe tromol*, agar rem dapat bekerja dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Daryanto, 2002. *Teori dan Perbaikan Rem Mobil*. Bandung
- [2] Yrama WidyaMitsubishi, “*M-STEP I Training Manual*”. Jakarta : PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors
- [3] M. Suratman dan Ir.Juhana Ohan. 2001. *Perawatan dan Reparasi Auto mobil*. Bandung. Pustaka Grafika Tim Penyusun. 2005. *Pedoman Program Diploma III*. Surabaya:Unesa University Press.
- [4] Toyota, 1995. “*New Step I Training Manual*”. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor
- [5] Hari Riyanto 2012/12, *pengertian sistem starter*. <http://Hari.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 17 Juli 2013. [16.00].

