

RANCANG BANGUN SISTEM Pengereman Hidrolis pada Mobil Listrik Garnesa

Trio Dinda Rabeta
D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: arixsong@gmail.com

Saiful Anwar S.Pd, MT
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail:

Saat ini harga BBM semakin mahal dan cadangannya menjadi sangat terbatas serta sulit dikendalikan untuk masa yang akan datang. Maka dari itu disini tim kami akan membuat mobil listrik sebagai salah satu cara guna mensosialisasikan penggunaan mobil listrik dikalangan masyarakat sekitar sebagai pengganti mobil berbahan bakar BBM untuk digunakan sebagai kendaraan sehari-hari. Sebuah mobil listrik mempunyai panjang 2,5 Meter, lebar 1,6 meter dan berat 200 Kg. Sistem pengereman yang saya gunakan adalah pengereman hidrolis dengan menggunakan model sirkuit diagonal. Guna memenuhi persyaratan pemasangan rem ini maka perlu diadakannya pengujian terhadap sistem rem ini, yang dimana pengujian akan dilakukan dengan melajukan mobil tersebut dengan kecepatan bertahap dari kecepatan 10 km/jam sampai kecepatan maksimal ± 40 km/jam lalu di rem dan dilihat berapa hasil jarak pengereman yang terjadi. Untuk pembandingnya jarak pengereman dapat dihitung dengan beberapa rumus yang dimana hasil dari kedua penelitian tersebut dapat diketahui garis besar apa saja yang mempengaruhi jarak pengereman pada mobil listrik Garnesa. Setelah diambil dari salah satu pengujian dan perhitungan didapat garis besar bahwasannya kecepatan, koefisien gesek pada jalan, dan juga pemasangan *ABS manual* pada mobil listrik Garnesa sangat mempengaruhi jarak pengereman.

Kata kunci: Mobil Listrik, Pengereman Hidrolis, Hasil uji pengereman

Abstract

Currently the price of fuel becomes increasingly expensive and very limited reserves and difficult to control for the foreseeable future. Therefore our team here will make electric cars as a way to disseminate the use of electric cars among the public about fuel cars instead of fuel to be used as an everyday vehicle. An electric car has a length of 2.5 meters, width of 1.6 meters and weighing 200 kg. I use braking system is a hydraulic braking circuits using a model of the diagonal. In order to meet the requirements of the installation of the holding brake is then necessary to test the brake system, which is where the testing will be done with the car accelerates to the speed gradually from a speed of 10 km / h up to a maximum speed of ± 40 km / h then brake and see how the results of braking distance happens. For comparison the braking distance can be calculated with the formula beberapa where the results of both these studies it can be seen the outline of anything that affects braking distances on electric cars Garnesa. Once taken from one of the testing and calculations obtained outline bahwasannya velocity, coefficient of friction on the road, and also the installation of *ABS manual* on electric cars Garnesa greatly affect the braking distance.

Keywords: Electric car, Hidroulic Brake and Result breaking test

PENDAHULUAN

. Saat ini harga BBM semakin mahal dan cadangannya menjadi sangat terbatas serta sulit dikendalikan untuk masa yang akan datang. Selain itu, terdapat isu lingkungan yang menjadi perhatian dunia yang tertuang dalam *Education for Sustainable Development (EfSD)*. Hal ini memicu pengembangan penggunaan energi listrik dalam system transportasi sebagai pengganti bahan bakar fosil, sebab energi listrik mudah dibangkitkan dari berbagai macam sumber termasuk dari sumber-sumber energi terbarukan.

Mengacu kepada *blueprint* Pengembangan Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi, ketahanan dan kemandirian energi harus ditingkatkan dengan

menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK = CO_2) serta meningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan. Presiden Republik Indonesia pada Forum G-20 di *Pittsburgh*, USA tahun 2009 dan pada COP 15 di *Copenhagen* menyampaikan bahwa Indonesia dapat menurunkan emisi GRK sebesar 26% dan bahkan bisa mencapai sebesar 41% dengan bantuan negara maju hingga tahun 2020. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah mengurangi pemakaian BBM untuk transportasi dan menggantikannya dengan energi listrik.

Dalam penelitian ini, berkeinginan untuk membuat mobil listrik ini yang berbasis *research* yang nanti hasilnya akan digunakan sebagai suatu pembelajaran mengenai sistem pengereman hidrolis yang lebih

sederhana agar mudah untuk dipahami dan cocok digunakan berbasis kopetisi, maka dari itu saya mengusulkan judul rancang bangun sistem pengereman hidrolis pada listrik Garnesa UNESA yang dimana sistem rem ini salah satu komponen dalam pembuatan *urban* mobil listrik Garnesa UNESA.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat di rumuskan masalah sebagai berikut: Bagaimana perancangan system pengereman hidrolis pada mobil listrik GARNESA, bagaimana performa pada istem pengereman mobil listrik GARNESA.

Mengingat luasnya masalah, rasanya tidak mungkin dengan waktu yang relatif singkat dapat mengungkap dan menyelesaikan semua masalah yang telah teridentifikasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, diberikan batasan masalah sebagai berikut: Dalam pembuatan sistem pengereman ini peneliti hanya melakukan modifikasi dari komponen-komponen pengereman yang ada dipasaran, sistem pengereman pada mobil GARNESA disesuaikan dengan aturan pengereman yang sesuai kompetisi mobil listrik indonesia (KMLI).

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Untuk mengetahui sistem perancangan system pengereman hidrolis pada mobil GARNESA, untuk mengetahui performa pada sistem pengereman hidrolis mobil GARNESA, untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan sistem rem hidrolis.

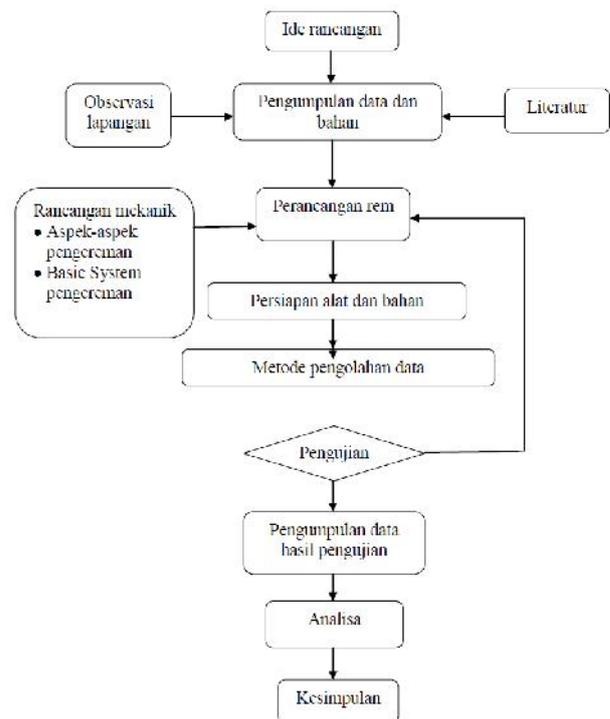
Manfaat dari penelitian ini adalah Pengembangan mobil listrik bagi mahasiswa Universitas Negeri Surabaya, sebagai bahan reverensi dari sumber-sumber yang telah ada.

METODE

Tempat perancangan dan perakitan pengereman hidrolis pada mobil listrik GARNESA ini akan dilaksanakan di Jurusan Teknik Mesin Unesa, baik dalam pembuatan rangka maupun perakitan komponen - komponen yang lain. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam konsultasi maupun bimbingan dengan dosen pembimbing.

Kegiatan perancangan dan perakitan sistem pengereman hidrolis pada mobil listrik GARNESA ini akan dilaksanakan selama 7 bulan, yaitu dimulai pada bulan November 2011 sampai dengan Mei 2012.

Rancangan penelitian



Gambar 1. Rancangan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan sistem rem pada mobil listrik GARNESA

Hasil dari komponen komponen disini yang telah dirakit sedemikian rupa yang menyangkut dan menjelaskan inti dari pada perancangan system pengereman hidrolis pada urban mobil listrik Garnesa sebagai salah satu piranti keselamatan pada Mobil Listrik Garnesa

Sistem pengereman ini dipasang untuk bertujuan menuruti kemauan si pengemudi dalam mengurangi kecepatan, berhenti maupun memarkir kendaraan atau dengan kata lain melakukan kontrol terhadap kecepatan kendaraan untuk menghindari kecelakaan dan merupakan alat pengaman yang berguna untuk menghentikan kendaraan secara berkala. Komponen ini terbuat dengan memadukan beberapa *sparepart* mobil dan *sparepart* motor yang dirakit menjadi satu.

Pelaksanaan Pengujian

Untuk pelaksanaan pengujian, ada beberapa langkah yang harus dilakukan, diantaranya sebagai berikut :

- **Penyediaan alat**
 - Mobil Listrik Garnesa.
 - Meteran.
 - *Timer/Stopwatch*.
 - *Spidometer digital*.
 - Bendera Penanda/tanda.

- **Langkah-langkah pengujian**

- Mempersiapkan alat uji.
- Mempersiapkan dan memastikan jalan yang digunakan tidak bermasalah dan tidak berbahaya untuk dilakukan pengujian.
- Melakukan pengukuran jarak tempuh mobil pada jalan yang akan digunakan dengan menggunakan meteran.
- Memberikan tanda pada jarak tempuh pertama, kedua dan seterusnya dengan menggunakan tanda/bendera penanda.
- Mempersiapkan dan melakukan *test* pada jarak pertama, kedua, dan seterusnya dengan cara melajukan mobil pada kecepatan tertentu dan mengeremnya pada jarak dan titik yang telah ditentukan.
- Mengukur kecepatan laju mobil dengan melihat *spidometer digital* yang terpasang pada mobil.
- Mengukur hasil pengereman dengan menggunakan meteran.
- Menghitung jarak efisiensi pengereman mobil tersebut.

- **Data hasil uji**

Penelitian perhitungkan kecepatan, jarak, dan berat. Hasil penelitian dan pengujian adalah sebagai berikut :

- **Pengujian Pertama**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter kedepan dengan kecepatan ± 10 km/jam dan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 60 Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 1,2 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Dua**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan dengan kecepatan ± 20 km/jam dan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 60 Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 2 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Tiga**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan dengan kecepatan ± 30 km/jam dan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 60 Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 5 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Empat**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan hingga mencapai titik kecepatan maksimal yaitu ± 40 km/jam dengan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 60 Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 6,5 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Lima**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan dengan kecepatan ± 10 km/jam dengan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 80 Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 1,6 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Enam**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan dengan kecepatan ± 20 km/jam dengan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 80Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 2,4 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Tujuh**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan dengan kecepatan ± 30 km/jam dengan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 80Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 5,4 meter dari titik pengereman.

- **Pengujian ke Delapan**

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan hingga mencapai titik kecepatan maksimal yaitu ± 40 km/jam dengan berat mobil 200 Kg ditambah beban penumpang 80Kg, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 7 meter dari titik pengereman.

- **Pembahasan**

Dari hasil uji yang telah tertera diatas bahwasannya kecepatan dan juga beban kendaraan mempegaruhi laju pengereman dari pada mobil tersebut. Berdasarkan hasil-hasil pengambilan data yang saya peroleh dari semua percobaan dapat dilihat pada tabel dan grafik sebagai berikut:

Tabel 1. Uji pengereman

No	Kecepatan (Km/jam)	Berat Total 260 Kg (M)	Berat Total 280 Kg (M)
1	10	1,2	-
2	20	2	-
3	30	5	-
4	40	6.5	-
5	10	-	1,6
6	20	-	2.4
7	30	-	5.4
8	40	-	7

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Penggunaan sistem pengereman dengan model sirkuit diagonal lebih baik dari pada model lainnya karena beberapa keuntungan dan fungsi yang didapat salah satunya dari segi keamanan.
- Dengan melakukan beberapa pengujian dan perhitungan terhadap penggunaan sistem rem tersebut bisa didapat bahwasanya dengan pembebanan yang berbeda pada mobil listrik yaitu pembebanan 60kg dan pembebanan 80kg dengan gaya injakan yang sama yaitu 50kgf didapat pula hasil pengereman yang berbeda. Salah satu hasil pengujian yaitu mobil dilajukan dengan kecepatan 40km/jam dengan beban 60kg dan mobil tersebut berhenti pada 6,6 meter dan dengan kecepatan yang sama tapi beban berbeda yaitu 80kg mobil tersebut berhenti pada jarak 7meter. Dapat disimpulkan bahwasanya beban mobil sangat mempengaruhi sistem pengereman.
- Semakin besar gaya pijak pedal yang kita berikan saat pengereman maka akan menghasilkan pengereman yang lebih singkat karena semakin besar kita memberikan gaya (F) kepada pedal rem maka semakin besar gaya yang dikeluarkan oleh pedal rem (Fk) sehingga mempengaruhi tekanan hidrolik (Pe) yang terjadi, sehingga gaya yang keluar menekan Pads rem (Fp) kepada piringan cakram akan semakin besar yang nantinya bisa membuat berhenti ban mobil tersebut semakin singkat.

Saran

Rem memanglah piranti penting yang wajib dalam membangun sebuah kendaraan namun harus diperhitungkan juga bahwasannya rem juga mempunyai kapasitas keterbatasan melakukan sebuah kinerja. Demi keselamatan pengendara dan kebaikan untuk mobil listrik ini maka pengangkutan beban wajibnya harus diperhatikan.

Dan juga analisis yang penulis lakukan ini masih banyak kekurangannya, diantaranya adalah tidak adanya perhitungan dari booster rem, jadi gaya yang menekan piston master silinder langsung dari gaya yang keluar dari pedal rem. Diharapkan untuk pengembangan laporan selanjutnya dapat diperhitungkan menggunakan booster rem yang dapat melipat gandakan daya pengereman yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Dr.Ir.Bambang Sampurno, MT., *“Teknologi Otomotif edisi Ke dua”*. Guna Widya, Surabaya 2010

<http://www.scribd.com/doc/16636695/Rem-Hidrolik>

http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2007/Artikel_20401287.pdf

http://www.hondabali.com/index.php?option=com_content&view=article&id=23:new-honda-cr-v&catid=5:cr-v&Itemid=8

Prof.Ir.I Nyoman Sutantra, M.Sc.,Ph.D. *“Teknologi Otomotif edisi Ke dua”*. Guna Widya, Surabaya 2010

Toyota.. *“New Step 1 & 2 Chasis group”*. : PT. Toyota Astra Motor, Jakarta 1995.

Toyota. *“New Step 1 Training Manual”*. : PT. Toyota Astra Motor, Jakarta, 1995.

(Sumber.<http://fuadmje.wordpress.com/2012/01/14/sistem-rem/>)