

Perancangan Sistem Pengereman Hidrolis Pada Mobil Listrik Garnesa

Putro Nur Cahyo

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: galaxy7days@gmail.com

I Made Muliatna

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: mademuliatna@yahoo.com

ABSTRAK

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 di 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

The current price of fuel reserves become increasingly expensive and very limited and difficult to control for the foreseeable future. Therefore our team here will make electric cars as a way to promote the use of electric cars among the public about fuel cars instead of fuel to be used as a daily vehicle. An electric car has a length of 2.5 meters, width of 1.6 meters and a weight of 200 Kg. The braking system that is in use a hydraulic braking circuit using diagonal models. In order to meet the requirements of the installation of the holding brake is then necessary testing of the braking system, which is where the testing will be done with the car accelerates to the speed gradually from a speed of 10 km / h to a maximum speed of ± 40 km / h and on the brakes and see how the results of braking distance happens. For comparison 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. Having taken one test and calculations obtained outline bahwasannya speed, 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, Breaking system hydraulic, Breaking test results*

PENDAHULUAN

Mobil listrik pertama kali dikenalkan oleh Robert Anderson dari Skotlandia pada tahun 1832-1839, namun pada saat itu harga bahan bakar minyak (BBM) relatif murah sehingga masyarakat dunia cenderung mengembangkan Motor Bakar yang menggunakan BBM. 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 sistem transportasi sebagai pengganti bahan bakar fosil, sebab energi listrik mudah dibangkitkan dari berbagai macam sumber termasuk dari sumber-sumber energi terbarukan. (<http://masrahmarlip.blogspot.com>)

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

menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK = CO₂) serta meningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah mengurangi pemakaian BBM untuk transportasi dan menggantikannya dengan energi listrik. (<http://www.polban.ac.id/sejarah-kontes-mobil-listrik-indonesia>)

Dengan demikian kompetisi ini diharapkan dapat turut mensosialisasikan penggunaan mobil listrik dalam upaya mengurangi GRK dan meningkatkan kesadaran akan lingkungan bersih. Partisipasi aktif yang juga telah dilakukan Politeknik Negeri Bandung dalam upaya meningkatkan kesadaran akan lingkungan bersih adalah turut mensukseskan pemecahan rekor uji emisi MURI dengan pengujian 1000 kendaraan dalam sehari. (<http://www.polban.ac.id/sejarah-kontes-mobil-listrik-indonesia>)

Penelitian ini melakukan perancangan sistem pengereman hidrolis pada mobil listrik GARNESA

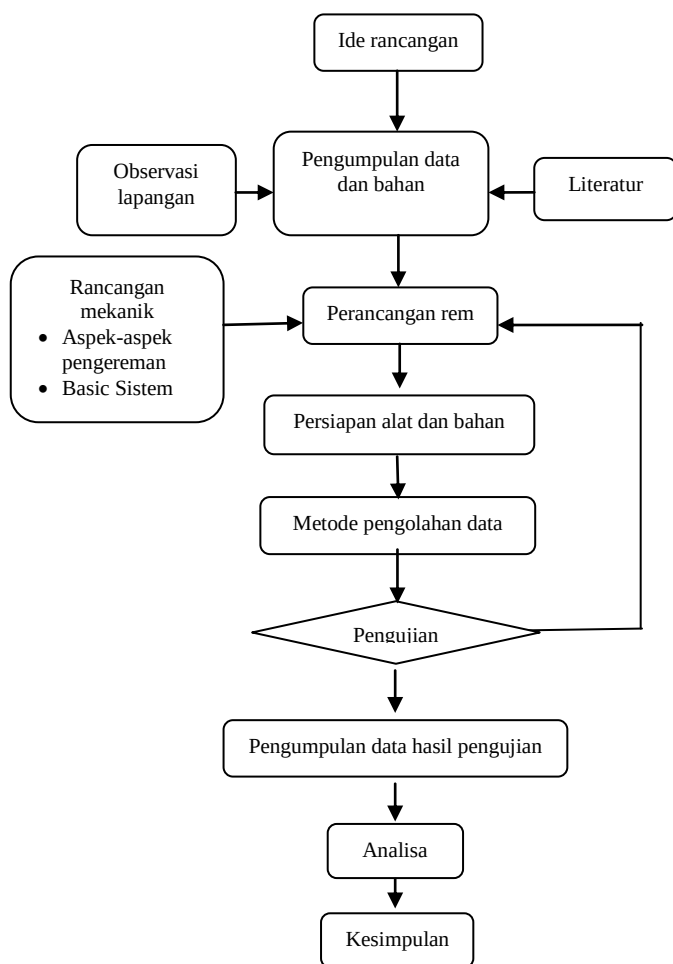
dimana sistem pengereman ini salah satu komponen penting dalam pembuatan mobil listrik GARNESA dan sistem ini sangat menunjang dari segi keamanan dan sisi keselamatan pengemudi dan menjadi salah satu syarat mutlak untuk pembuatan sebuah kendaraan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa kinerja sistem rem hidrolis dengan sistem diagonal pada mobil listrik GARNESA.

Penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan mobil listrik dan juga mensosialisasikan mobil listrik pada masyarakat sekitar.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Prosedur 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.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian data dan hasil uji

- Pengujian Pertama

Mobil listrik Garnesa dilajukan dari titik 0 ke 300 meter ke depan dengan kecepatan ± 10 km/jam dan berat mobil 200 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, 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, 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, lalu di rem dan hasilnya mobil berhenti pada jarak 9 meter dari titik pengereman.

Hasil uji yang telah tertera diatas bahwasannya kecepatan sangat mempengaruhi jarak pengereman dari pada mobil tersebut. Berdasarkan hasil-hasil pengambilan data yang diperoleh dari semua percobaan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengambilan data uji pengereman

No	Kecepatan (Km/jam)	Berat 200 Kg (M)
1	10	1,2
2	20	2
3	30	5
4	40	9

Jadi Jarak pengereman diatas adalah hasil nyata dari uji pengereman yang telah dilakukan pada mobil listrik Garnesa yang dimana jarak tersebut adalah suatu parameter kinerja pengereman yang dipakai untuk melihat secara keseluruhan kinerja dari

pengereman mobil listrik Garnesa. Sebagai perbandingan, jarak pengereman pada juga dapat dihitung dengan beberapa perhitungan dibawah ini dengan mengetahui hasil pengukuran sebelumnya dari $L_n = 1,4$ meter, $W = 200$ Kg, $V_1 = 5$ km/jam, $F_b = 36,8$ N, $\theta_s = 0^\circ$ dan $\eta_b = 0,22$ m/s, serta beberapa ketentuan diantaranya $\gamma_m = 1,0$, $\bar{g} = 10$, dan $fr = 0,01$, $\mu = 0,85$. Perhitungan pertama dengan memberi kecepatan akhir sebagai akibat pengereman yaitu $V_2=0$

Hasil Perhitungan Jarak Pengereman Dengan Rumus

Hasil nilai perhitungan jarak pengereman diatas dan pada kenyataan dilakukannya uji pengereman dapat kita lihat bahwasannya didapat hasil nilai yang berbeda, yang dimana pada saat uji pengereman diambil satu contoh kecepatan yaitu 40 km/jam didapat hasil jarak pengereman yaitu 9 meter dan sedangkan pada perhitungan diambil pula kecepatan yang sama yaitu 40 km/jam didapat hasil jarak pengereman 14,7 meter. Kemungkinan besar perbedaan nilai tersebut terjadi karena pada rumus perhitungannya ketentuan nilai koefisien gesek ke empat roda tersebut dianggap sama yaitu $\mu = 0,85$, sedangkan pada kenyataannya koefisien gesek mempunyai nilai yang berbeda-beda di setiap rodanya tergantung kondisi jalan. Selain itu perbedaan nilai juga dapat dikarenakan pada mobil listrik Garnesa terdapat sistem *ABS manual* yang dipasang di setiap roda yang dapat membantu proses pengereman sehingga pengereman yang aslinya mempunyai hasil jarak yang lebih pendek dibanding dengan perhitungannya. Sedangkan pada perhitungan diatas tidak dicantumkan perhitungan pada *ABS manual* atau dengan kata lain perhitungan diatas dibatasi tanpa adanya perhitungan *ABS manual*, sehingga hasil yang didapat seperti yang tertera di atas adalah 14,7 meter pada perhitungannya.

PENUTUP Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan tentang sistem pengereman hidrolis pada mobil listrik garnesa, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penggunaan sistem pengereman dengan model sirkuit diagonal lebih baik dari pada model lainnya untuk digunakan pada mobil listrik garnesa karena beberapa keuntungan dan fungsi yang didapat salah satunya dari segi keamanan.
- Kemungkinan besar perbedaan nilai saat pengujian dan perhitungan terjadi karena pada rumus perhitungannya ketentuan nilai koefisien gesek ke empat roda tersebut dianggap sama yaitu $\mu = 0,85$, sedangkan pada kenyataannya koefisien gesek mempunyai nilai yang berbeda-beda di setiap rodanya tergantung kondisi jalan. Selain itu perbedaan nilai juga dapat dikarenakan pada mobil listrik Garnesa terdapat sistem *ABS manual* yang

dipasang di setiap roda yang dapat membantu proses pengereman sehingga pengereman yang aslinya mempunyai hasil jarak yang lebih pendek dibanding dengan perhitungannya. Sedangkan pada perhitungan diatas tidak dicantumkan perhitungan pada *ABS manual* atau dengan kata lain perhitungan diatas dibatasi tanpa adanya perhitungan *ABS manual*, sehingga hasil yang didapat seperti yang tertera di atas adalah 14,7 meter pada perhitungannya.

Saran

Dari serangkaian pengujian, perhitungan, analisis data dan pengambilan simpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- 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.
- Analisis yang penulis lakukan ini masih banyak kekurangannya, diantaranya adalah tidak adanya perhitungan dari *ABS manual* yang membantu sistem pengereman pada mobil listrik Garnesa.
- Penambahan dan pengembangan kedepannya sebaiknya banyak dilakukan lagi terhadap sistem pengereman pada mobil listrik Garnesa sperti penambahan *Booster* rem yang lebih memudahkan dan meringankan pengemudi untuk melakukan pengereman.

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/industrialtechnology/2007/Artikel_2040127.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/>)