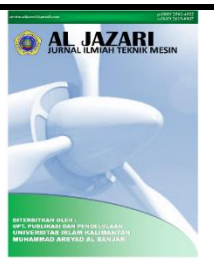
Al Jazari
Jurnal Ilmiah Teknik Mesin

Journal homepage:
https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JZR/index
p-ISSN 2502-4922, e-ISSN 2615-0867



Analisis Jarak Pengereman Dan Temperatur Disc Brake Pada Prototipe Mobil Listrik Heulang Galunggung

Kenken Ahmad Fauzi [1,a*], Anes Inda Rabbika [2,b]

[1,2] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mayasari Bakti

[a] kenkenfauzi24@gmail.com, [b] anesinda34@gmail.com

Info Artikel
Riwayat Artikel:
Diterima: 4 Maret 2024
Diterima dalam bentuk revisi: 11 April 2024
Diteima/publis: 28 April 2024

Kata Kunci:
Disc Brake, temperatur disc, dan Jarak pengereman

Abstrak

Disc brake merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan khususnya kendaraan darat yaitu sebuah besi yang berbentuk piringan yang dijepit oleh kampas rem menggunakan kaliper yang digerakkan oleh *piston*. Tujuan dari pengujian ini untuk melihat temperatur *disc* dan jarak pengereman pada mobil listrik heulang galunggung. Pada penelitian ini akan diambil data 3 temperatur *disc* setelah pemakaian beberapa kali. Data tersebut meliputi kecepatan mobil listrik, jarak tempuh, dan panas pada piringan. Metode pengukuran panas pada piringan dengan menggunakan Thermogun infrared, sebelum memulainya pengujian tersebut pastikan suhu awal pada piringan depan kiri 24.2˚C, depan kanan 24,1 ˚C, belakang 24,8˚C selanjutnya kendaraan melaju dengan jarak 50 M, dan menentukan jarak pengereman sampai kendaraan berhenti. Hasil dari pengujian ini bahwa dari ke-3 piringan cakram menunjukkan hasil bahwa suhu tertinggi piringan cakram tersebut mencapai depan kiri 33,6˚C, depan kanan 37,7˚C, belakang 30˚C dan suhu terendah depan kiri 26,6˚C, depan kanan 29,7˚C, belakang 26,4˚C dan untuk jarak pengereman terpanjang mencapai 3.2 meter dan jarak terpendek 2,55 meter. Untuk hasil pengujian dari ketiga piringan cakram adalah piringan depan kanan yang paling panas 37,7˚C dibandingkan dengan yang lain dan suhu terendah ada di piringan depan kiri 26,6˚C, untuk jarak pengereman terpanjang 3,2 meter dan jarak terpendek 2,55 meter.

Abstract

Disc brake is one component of a motorized vehicle that functions to slow or stop the vehicle, especially land vehicles, namely an iron disc in the form of a disc clamped by brake pads using a caliper driven by a piston. The purpose of this test is to see the disc temperature and braking distance on the Heulang Galunggung electric car. In this study, data will be collected on 3 disc temperatures after being used several times. The data includes the electric car's speed, distance traveled, and heat on the dish. The method of measuring heat on the disc is using an infrared thermogun, before starting the test, make sure the initial temperature on the front left plate is 24.2˚C, front right is 24.1˚C, rear is 24.8˚C then the vehicle travels a distance of 50 M, and determines the distance braking until the vehicle stops. The results of this test show that of the 3 discs, the highest temperature reaches front left 33.6˚C, front right 37.7˚C, rear 30˚C and lowest temperature front left 26.6˚C , front right 29.7˚C, rear 26.4˚C and for the longest braking distance it reaches 3.2 meters and the shortest distance is 2.55 meters. For the test results of the three discs, the right front disc is hottest at 37.7˚C compared to the others and the lowest temperature is on the left front disc at 26.6˚C, for the longest braking distance of 3.2 meters and the shortest distance of 2, 55 meters.

http://dx.doi.org/10.31602/al-jazari.v9i1.14238
@UNISKA 2024. Diterbitkan oleh UPT Publikasi dan Pengelolaan Jurnal
Jurnal Al Jazari is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan jaman, salah satunya merupakan kendaraan menggunakan tenaga listrik sebagai tenaga penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah

lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunakan bahan bakar hasil minyak bumi atau fosil purba secara signifikan. Beberapa kelebihan mobil listrik dengan mobil berbahan bakar cair adalah suara yang halus, tidak berbau, dan bebas dari asap[1]. Hal tersebut didasarkan dengan prediksi berkurangnya sumber daya alam di bumi, sehingga perlu diciptakannya sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan tidak terbatas[2].

Jarak pengereman mengacu pada jarak yang akan ditempuh kendaraan dari titik ketika rem diterapkan sepenuhnya hingga berhenti total. Hal ini terutama dipengaruhi oleh kecepatan awal kendaraan dan koefisien gesekan antara ban dan permukaan jalan[3].

Temperatur pada jenis rem *disc brake* tegantung panas yang terjadi pada kampas rem. Karena faktanya, kampas rem yang menerima panas berlebih kualitas pengeremannya akan semakin buruk (tidak pakem). Semakin rendah suhu pada *disc brake* maka tingkat kepakeman pengereman semakin baik. Sedangkan jika suhu *disc brake* semakin panas, maka tingkat pengereman yang terjadi tidak terlalu baik. Jadi penting bagi kita, *disc brake* kita bekerja dengan baik atau tidak. Jika tidak, coba periksa suhu pada *disc brake* dengan memegang pada bagian *disc*. Karena panas yang tidak normal pada *disc brake* dapat diperiksa dengan cara seperti itu[4].

Panas yang berlebihan juga dapat terjadi dalam waktu yang relatif singkat. Misalnya, ketika kendaraan berat melakukan pengereman secara mendadak[5]. Pada kondisi tersebut perbedaan antara laju panas yang diterima dan panas yang berhasil dibuang oleh rem sangat besar. Sehingga, suhu komponen rem meningkat sampai suhu yang berlebihan dalam waktu yang relatif cepat. Kondisi ini sangat berpotensi menimbulkan kecelakaan yang fatal. Secara fisik, panas lebih sering terjadi pada rem jenis cakram karena permukaan pemindah panasnya kurang proporsional, khususnya untuk beban pengeraman yang tinggi[6].

State of The Art dalam penelitian ini sebelumnya tidak ada mengenai analisis jarak pengereman dan temperatur *disc brake* pada prototipe mobil listrik heulang galunggung. Maka dilakukanlah analisis jarak pengereman dan temperaur *disc brake* pada prototipe mobil listrik heulang galunggung. Penelitian ini pertama kali dilakukan pada mobil listrik tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Rem

Rem adalah komponen kendaraan yang berfungsi untuk mengurangi kecepatan dan menghentikan laju kendaraan[4]. 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[7].

Prinsip kerja sistem rem

Prinsip kerja sistem rem adalah mengubah tenaga kinetik menjadi panas dengan cara menggesekan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga putarannya akan melambat. 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[8].

Pengertian temperatur disc brake

Rem adalah komponen yang mengeluarkan suhu panas saat dioperasikan, baik pada jenis cakram atau pun tromol. Hal ini terjadi karena penggunaannya yang terlalu sering dalam waktu yang lama. Panas yang muncul sebenarnya merupakan hal normal, tetapi ketika melaju dengan kecepatan tinggi dan melakukan rem mendadak, rem cakram akan bisa terasa sangat panas[9].

Penyebab panasnya disc brake

Panasnya *disc* disebabkan karena pedal rem yang diinjak terus menerus. Pedal rem yang diinjak akan menekan kampas ke *disc brake* yang membuat putaran roda berkurang, dan jika gesekan antara kampas rem dan cakram rem semakin kuat maka panas pada cakram tidak bisa dihindari[9].

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental*. Metode *experimental* atau *experiment* adalah metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu *variable*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil nilai temperatur pada *disc brake* dan mengetahui nilai laju jarak pengereman[10].

Alat pengujian yang digunakan adalah termogun infrared dan meteran tancap yang meliputi beberapa proses yaitu panjangkan meteraan sampai 50 meter, pengecekan suhu awal, pengecekan suhu akhir, dan pengcekan jarak pengereman.

Proses pengujian jarak pengereman dan temperatur disc brake yaitu :

1. Siapkan meteran tancap sepanjang 50 meter thermogun infrared.
2. Menentukan arah start sampai 50 meter dan braking area 5 meter.
3. Siapkan mobil listrik di posisi start.
4. Berat driver 60 kg.
5. Lalu cek dulu temperatur awal *disc*.
6. Kemudian gas mobil listrik sampai 40 km/jam.
7. Lalu rem di saat sudah mencapai titik 50 meter.
8. Setelah itu ukur jarak pengereman di titik ketika di rem sampai berhenti dan ukur temperatur *disc* nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian jarak pengujian

Untuk pengujian jarak pengereman mengunakan alat meteran tancap dengan cara panjangkan meteran dari posisi start sampai finish dengan jarak 50 meter dan *braking area* 5 meter dengan kecepatan 40 km/jam.

Table 1 Hasil pengujian jarak pengereman

No	Jarak Pengereman
1	2,55 M
2	2,7 M
3	2,75 M
4	2,86 M
5	3,2 M



Gambar 1 Hasil jarak pengereman terpendek



Gambar 2 Hasil jarak pengereman terjauh

Berdasarkan hasil diatas menunjukan hasil dari jarak pengereman jarak yang terpendek adalah 2,55 meter dan jarak terjauh adalah 3,2 meter.

Hasil pengujian temperatur disc brake

Untuk pengujian temperatur *disc brake* menggunakan alat termogun infrared yang di tempelkan ke bagian *disc* dengan pengujian temperatur awal dan temperatur akhir setelah dilakukan pengujian dengan jarak 50 meter.

Pengujian temperatur awal

Tabel 2 Hasil Pengujian Temperatur Awal

Temperatur kiri	Temperatur kanan	Temperatur belakang
24,2 °C	24,1 °C	24,8 °C



Gambar 3 Hasil Temperatur Awal Kiri



Gambar 4 Hasil Temperatur Awal Kanan



Gambar 5 Hasil Temperatur Awal Belakang

Berdasarkan tabel diatas dijelaskan bahwa hasil dari temperatur awal adalah temperatur kiri 24,2 °C, temperatur kanan 24,1 °C, dan temperatur belakang 24,8 °C.

Pengujian temperatur akhir

Tabel 3 Hasil pengujian Temperatur Akhir

No	Temperatur kiri	Temperatur kanan	Temperatur belakang
1	26,6°C	29,7°C	26,4°C
2	27,5°C	32°C	27,7°C
3	28,7°C	32,1°C	27,9°C
4	28,9°C	33,8°C	28,1°C
5	29,8°C	35°C	28,1°C
6	30,2°C	35,6°C	29,3°C
7	31°C	36°C	28,4°C
8	31,6°C	36,7°C	29,2°C
9	33°C	37,6°C	29,6°C
10	33,6°C	37,7°C	30°C

Hasil temperatur kiri



Gambar 6 Temperatur Tertinggi Depan Kiri


Gambar 7 Temperatur Terendah Depan Kiri

Berdasarkan gambar diatas temperatur kiri yang tertinggi dan terendah adalah termperatur tertinggi 33,6 ºC dan temperatur terendah 26,6 ºC.

Hasil temperatur kanan



Gambar 8 Temperatur Tertinggi Depan Kanan


Gambar 9 Temperatur Terendah Depan Kanan

Berdasarkan gambar diatas temperatur kanan yang tertinggi dan terendah adalah termperatur tertinggi 37,7ºC dan temperatur terendah 29,7ºC.

Hasil temperatur belakang


Gambar 10 Temperatur Tertinggi Belakang


Gambar 11 Temperatur Tertinggi Belakang

Berdasarkan gambar diatas temperatur kiri yang tertinggi dan terendah adalah termperatur tertinggi 30ºC dan temperatur terendah 26,4ºC.

KESIMPULAN

1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jarak pengereman yang terpendek adalah 2,55 meter dan jarak terjauh adalah 3,2 meter. Hal ini disebabkan jarak yang terjauh mengalami masalah baut pengunci roda belakang kanan mengalami keausan jadi saat di injak rem roda masih berputar.
2. Hasil dari temperatur *disc brake* adalah dari ke-3 piringan cakram menunjukkan hasil bahwa suhu tertinggi piringan cakram tersebut mencapai depan kiri 33,6˚C, depan kanan 37,7˚C, belakang 30˚C dan suhu terendah depan kiri 26,6˚C, depan kanan 29,7˚C, belakang 26,4˚C. Hal ini disebabkan *piston caliper* mengalami keterlambatan kembali atau seret dikarenakan adanya angin palsu yang disebabkan dari posisi *caliper* terbalik.

REFERENSI

F. Irvan Saputro and H. Pranoto, "Analisis daya pengereman pada rem cakram roda depan kendaraan motor listrik e-niaga," 2022.

A. Efendi, J. T. Perawatan, P. Mesin, and P. N. Subang, "RANCANG BANGUN MOBIL LISTRIK SULA POLITEKNIK NEGERI SUBANG," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 17, no. 1, 2020.

P. Terhadap Jarak Pengereman Dan, M. Hasan Albana, and Y. Putra, "VARIASI JUMLAH LUBANG VENTILASI DISC BRAKE SERTA," 2017.

"Sistem pengereman".

Syifa S Mukrima, "Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka," *Conv. Cent. Di Kota Tegal*, pp. 6–32, 2017,

"oleh KA Prayoga · 2020 — 1.2 Bagaimana pengaruh modifikasi disc brake dengan disc brake".

A. Jeklin, "Sistem pengereman Tromol & cakram," no. July, pp. 1–23, 2016.

Ramadhika Dwi Poetra, "BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64," *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2019.

F. Azhad, "Dasar Teori Osiloskop," pp. 7–20, 2017.

Rismawati, Ratman, and A. I. Dewi, "Penerapan Metode Eksperimen dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Panas pada Siswa," *J. Kreat. Tadulako Online*, vol. 4, no. 1, pp. 199–215, 2016