

Analisis Traksi Ban Mobil Listrik 2 Kw Terhadap Perbedaan Beban Dan Tekanan Udara

Achmad Iudito Faturroji Thalib¹, Nely Ana Mufarida^{1*}, Rohimatus Shofiyah¹, Asroful Abidin¹, Nurhalim¹

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; achmadluditoFaturrojithalib@gmail.com

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; nelyana@unmuhjember.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; rshofiyah@unmuhjember.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; asrofulabidin@unmuhjember.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; nurhalim@unmuhjember.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

*Correspondensi: Nely Ana Mufarida

Email: nelyana@unmuhjember.ac.id

Published: Januari, 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Ban merupakan bagian dari roda kendaraan yang bersentuhan dengan jalan. Beban ban sangat berat karena sebagai tumpuan berat kendaraan dan muatannya. Metode Penelitian Study literatur dan eksperimen, yakni dengan melakukan pengujian terhadap roda dengan ketentuan sebagai berikut : Variabel dalam penelitian ini adalah tekanan udara dan beban, Tekanan udara yang diberikan bervariasi yaitu 25 Psi, 30 Psi dan 35 Psi. Beban total yang diberikan bervariasi yaitu 200 kg, 270 kg, dan 370 kg. Pengujian traksi eksperimen langsung akan diperoleh data besar gaya traksi dari sebuah roda dan ban. Sedangkan untuk memperoleh data berapa besar dari gaya traksi suatu roda dan ban secara eksperimen tidak langsung perlu diketahui data gaya-gaya yang bekerja dan dibuat analisis gaya terlebih dahulu. Analisis gaya tersebut menggambarkan atau mendeskripsikan ilustrasi gaya yang bekerja selama pengujian. Data antara hasil eksperimen langsung dan eksperimen tidak langsung harus menunjukkan hasil yang sama atau mendekati sama. Tingkat kesamaan ini disajikan dalam bentuk presentase. Semakin besar presentase, menunjukkan semakin valid data yang diperoleh. Hubungan tekanan udara ban dalam terhadap traksi maksimal. Dalam pengujian ini terlihat bahwa traksi mencapai maksimal pada tekanan angin ban 25 Psi, yang kemudian traksi mengalami penurunan kembali sejalan dengan peningkatan tekanan angin ban. Hal ini berarti bahwa peningkatan tekanan angin tidak berarti peningkatan traksi. Karena semakin tinggi tekanan angin maka semakin kecil bidang gesek ban, dengan demikian mempengaruhi besar traksi dari ban tersebut.

Keywords: mobil listrik; ban; traksi

PENDAHULUAN

Ban merupakan bagian dari roda kendaraan yang bersentuhan langsung dengan jalan. Beban ban sangat berat karena sebagai tumpuan berat kendaraan dan muatannya. Membuat peranan ban sangat penting mengingat fungsi dan kerjanya menyangga beban keseluruhan pada kendaraan, baik beban kosong maupun beban penuh/maksimal. Ban adalah bagian terpenting dari sebuah kendaraan, karena ban satu-satunya yang mempunyai kontak langsung dengan permukaan jalan. Seiring berkembangnya jenis-jenis ban berbagai produsen ban pun bermunculan, mereka saling bersaing untuk menghasilkan ban yang berkualitas baik dari segi campuran bahan, model ban, performa maupun kenyamanan saat digunakan. Faktor komposisi bahan adalah paling berpengaruh langsung terhadap kualitas yang akan dihasilkan. Sampai saat ini karet masih unsur utama dari sebuah ban. Hampir semua ban merupakan produk karet. Ini karena bahan karet tidak cepat menyerap panas. (Effendi and Pralonggo, 2023).

Ban adalah komponen yang berpengaruh besar terhadap kinerja kendaraan, komponen utama pada ban adalah karet dan sintetis yang diproduksi dalam beberapa tahapan serta uji laboratorium yang sesuai dengan standar SNI. Beberapa karakter yang harus dimiliki oleh ban untuk mencapai standar keselamatan pada kendaraan. Di bawah ini adalah karakteristik ban yang harus dimiliki oleh ban yang berstandar SNI, tekanan ban untuk menopang kendaraan yang sesuai dengan standar SNI dan jenis angin yang digunakan untuk menahan tekanan beban kendaraan. Tekanan angin dan tipe ban (*radial/bias*) yang bersentuhan langsung dengan jalan dan menahan guncangan yang besar sebelum suspensi, tipe radial yang paling baik untuk menahan guncangan dari pada ban bias. Kawat kawat yang *fleksible* terbungkus *carcass* dan dilapisi oleh *matriks* dan karet sintetis untuk menahan guncangan disetiap sisi dan alas ban. Gaya-gaya yang diredam oleh ban mempengaruhi ketahanan kawat dan karet. Pada saat kondisi panas kelenturan ban akan terabaikan karena panas yang dihasilkan oleh pengereman dan traksi putaran ban melemahkan kawat yang melapisi ban. Maka dari itu tekanan ban harus sesuai dengan karakteristik ban yang digunakan. Selain itu ban juga dapat menerima gaya-gaya yang diberikan oleh mesin yang diruskan oleh transmisi serta diterima oleh ban sebagai kinerja traksi dan pengereman sangat berpengaruh dari pattern atau alur kembang dari ban itu sendiri. Kekuatan ban atau disebut *ply rating* adalah inti dari kekuatan ban, dimana semakin banyak serat kawat yang dipakai oleh ban, maka semakin kuat menahan beban kendaraan yang diperoleh, banyak lapisan benang katun (*carcass*) yang membentuk kerangka ban yang didesain sedemikian rupa untuk menjaga ketahanan lapisan ban.

Gesekan adalah suatu peristiwa yang terjadi akibat adanya kontak antara dua buah permukaan benda satu sama lain. Akibat gesekan ini, maka muncul gaya gesek yang melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda akan bergerak. Benda-benda yang dimaksud disini, tidak harus berbentuk padat, melainkan dapat pula berbentuk cair ataupun gas. Gaya gesek dapat merugikan atau bermanfaat. Gaya gesek merupakan akumulasi interaksi antar kedua permukaan yang saling bersentuhan. Ada beberapa fenomena yang ditimbulkan akibat dari gesekan, misalnya timbulnya bunyi lengkingan pada area yang saling bergesekan, munculnya getaran di sekitar area yang saling bergesekan, dan lain sebagainya. Salah satu fenomena yang muncul akibat danya gesekan yaitu munculnya slip. Slip merupakan suatu fenomena gesekan dimana permukaan yang saling berkontak kehilangan gaya geseknya secara tiba-tiba. Ada banyak hal yang dapat mengakibatkan slip, seperti adanya pengereman mendadak, peningkatan akselerasi secara tiba-tiba, dan berbelok secara tiba-tiba. Slip yang terjadi mengakibatkan kendaraan sulit untuk dikontrol. (Atmika and Suriadi, 2021).

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara langsung di lapangan bisa disebut dengan *field research* yakni dengan melakukan penelitian dan pengambilan data terhadap objek yang ditentukan secara langsung terjun ke lapangan, dengan cara itu maka data yang diperoleh akan maksimal dan akurat.

Populasi, Sampel, Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah mobil listrik 2 KW karena ini adalah objek yang akan diteliti, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah ban belakang mobil listrik 2 KW.

Prosedur Intervensi

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara langsung di lapangan, untuk pengujian ini dilakukan sekali, dan lama pengujian dilakukan selama 1 hari.

Instrumen

Penulis melakukan pengujian ini karena acuan dari jurnal yang membahas tentang traksi ban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian traksi eksperimen langsung akan diperoleh data besar gaya traksi dari sebuah roda dan ban. Sedangkan untuk memperoleh data berapa besar dari gaya traksi suatu roda dan ban secara eksperimen tidak langsung perlu diketahui data gaya-gaya yang bekerja dan dibuat analisis gaya terlebih dahulu.

Analisis gaya tersebut menggambarkan atau mendeskripsikan ilustrasi gaya yang bekerja selama pengujian. Data antara hasil eksperimen langsung dan eksperimen tidak langsung harus menunjukkan hasil yang sama atau mendekati sama. Tingkat kesamaan ini disajikan dalam bentuk presentase. Semakin besar presentase, menunjukkan semakin valid data yang diperoleh.

Eksperimen tidak langsung dapat dilakukan ketika diperoleh data dalam eksperimen langsung. Adapun langkah-langkah dalam eksperimen tidak langsung adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Beban

Gaya-gaya yang bekerja pada roda adalah antara lain gaya P, yaitu gaya yang bekerja pada titik pusat lingkaran. Gaya W adalah gaya berat total yang bekerja pada titik pusat lingkaran. Berat total (W) merupakan berat keseluruhan yang bekerja pada roda. Dengan demikian berat total ini merupakan jumlah antara berat normal dan berat roda dan rangka. Maka untuk menentukan berat total ini dihitung dengan rumus:

$$W_t = W_n + w$$

Keterangan:

W_n = berat normal (kg)

w = berat roda dan rangka (kg)

Dalam pengujian ini berat roda dan rangka (w) adalah 150 kg, dengan percepatan gravitasi (g) yang digunakan $9,8 \text{ kg/detik}^2$ maka jika dikonversikan dalam bentuk newton adalah hasil kali antara berat roda dan rangka (w) dengan percepatan gravitasi (g). Berat ini nilainya konstan, yang dijadikan patokan berat awal tanpa beban tambahan dalam pengujian. Beban yang diujikan dalam pengujian ini setelah di konversikan kedalam newton adalah 1960 N, 2646 N dan 3626 N seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Berat total

Berat Kendaraan	Berat Pengemudi	Berat Total	Dalam Newton
	50	200	1960
150	70	270	2646
	100	370	3626

2. Menghitung Diameter Roda

Kode ban 3.50 - 10 artinya lebar ban 3.50 inch atau 88,9 mm, dan 10 adalah diameter *velg/rim* dalam satuan inchi. Jika di konversikan dalam satuan metris maka diperoleh diameter *velg/rim* 254 milimeter. Maka diameter total dari roda tersebut adalah :

$$D = Dd + Lb$$

$$D = 88,9 + 254$$

$$D = 342,9 \text{ mm}$$

Jika dibulatkan diperoleh diameter dari roda dan ban adalah 34 cm.

3. Menghitung Momen dan Koefisien Traksi

Momen dan koefisien Traksi yang digunakan diperoleh dari proses pengujian atau eksperimen langsung. Koefisien traksi merupakan hasil bagi antara traksi dan beban total yang diberikan. Besar traksi yang digunakan adalah besar traksi dari eksperimen langsung.

Momen kopel dalam penelitian ini adalah momen yang diberikan pada penarikan tuas, karena momen pada tuas sama dengan momen kopel pada roda. Sedangkan untuk mencari koefisien traksi dari roda gunakan rumus berikut :

$$F_{traksi} = \mu_{traksi} \times m \times g$$

Keterangan :

F_{traksi} = Besar Traksi

μ_{traksi} = Koefisien Traksi

m = Beban total yang diberikan(kg)

g = Percepatan gravitasi 9,8 m/s²

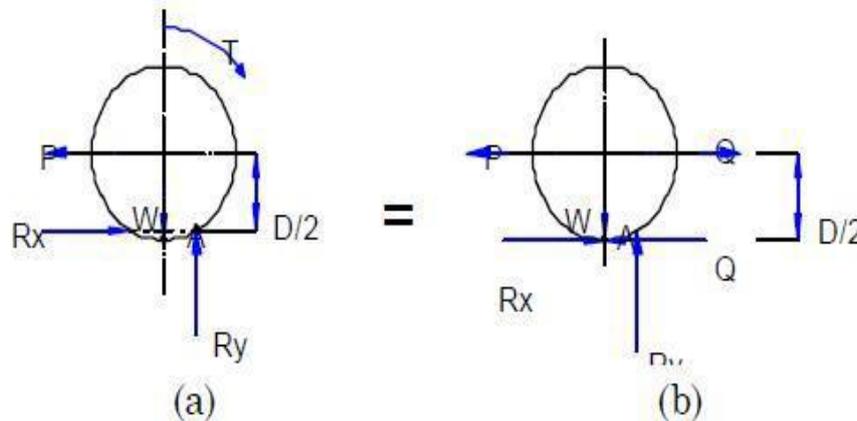
Dari eksperimen langsung diperoleh besar traksi dan beban yang diberikan pada ban yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel momen dan koefisien

Koefisien	Berat Total	Percepatan gravitasi	Traksi (Tr)
	200		1372
0,7	270	9,8	1852,2
	370		2538,2

4. Menghitung Traksi

Sebelum menghitung traksi terlebih dahulu harus dibuat diagram gaya yang bekerja pada ban selama proses pengujian.



Gambar 1 Analisis Gerak Pada Roda

Untuk menghitung traksi bisa menggunakan rumus :

$$F = m \times a$$

Keterangan :

F = Gaya (N)

m = Massa Benda (kg)

a = Percepatan Benda (m/s^2)

Kecepatan yang digunakan adalah 40 km/jam, jadi percepatannya yaitu $11,1 m/s^2$. Berikut hasil perhitungan pengujian traksi mobil listrik 2 KW ditunjukkan pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Hasil traksi

Berat Total	Kecepatan	Percepatan	Hasil
200			2220
270	40	11,1	2997
370			4107

5. Kemiringan Mobil Ketika Berhenti

Ketika mobil sudah berhenti pasti ada kemiringan yang terjadi, pada penelitian ini metode untuk mencari data kemiringan dilakukan dengan alat bantu busur dan besi hollow. Berikut ini data hasil pengujian kemiringan yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kemiringan

Berat Total	25 Psi	30 Psi	35 Psi
200	16	22	25
270	14	19	21
370	13	17	20

SIMPULAN

Hasil pengujian terlihat bahwa traksi mencapai maksimal pada tekanan angin ban 25 Psi, yang kemudian traksi mengalami penurunan kembali sejalan dengan peningkatan tekanan angin ban. Hal ini berarti bahwa peningkatan tekanan angin tidak berarti peningkatan traksi. Karena semakin tinggi tekanan angin maka semakin kecil bidang gesek ban, dengan demikian mempengaruhi besar traksi dari ban tersebut. Dari pengujian ini terlihat bahwa hubungan antara beban yang diberikan dengan traksi ban berupa garis linier, artinya semakin besar beban yang diberikan maka semakin besar traksi ban tersebut. Hal ini terjadi karena semakin besar beban yang diberikan semakin besar pula bidang gesek dan gaya gesek ban dengan lintasan (bidang gesek), maka gaya traksi yang terjadi semakin besar sejalan dengan semakin besar beban yang diberikan. Pada pengujian ini terlihat bahwa semakin besar tekanan maka semakin kecil koefisien traksi ban. Hal ini terjadi karena koefisien traksi adalah perbandingan terbalik antara besar gaya traksi dengan beban yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Wirabrata (2019) 'Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Di Indonesia', Tersediadi Internet:<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/116973/perpres-no-55-tahun-2019> (Diakses pada 03 Mei 2020)
- Chatti, K. and Zaabar, I. 2012. 'Estimating the effect of Pavement Condition on Vehicle Operating Costs', National Cooperative Highway Research Program, Report nr 720. Washington
- Howstuffworks.(2013).Traksi.'[Online]'.Tersedia:Howstuffworks:<http://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/gear4.htm>-[14 Mei, 2013]
- <https://kumparan.com/kumparanoto/5-harga-mobil-listrik-di-indonesia-mana-yang-terjangkau-1siBtsyVi6f> (Diakses pada 15 Mei 2020)
- IS Asmanto, (2014). 'Traksi Vol.14 No. 2 Desember 2014', <https://jurnal.unimus.ac.id>, di akses 17 September 2022.
- Juhala, M. (2014). 'Improving Vehicle Rolling Resistance and Aerodynamics. Aalto university', Finland : Woodhead Publishing Limited.
- Kurniawan, A (2013). '94,2 juta Mobil dan SepedaMotor Berseliweran di Jalanan Indonesia'. [Online]. Tersedia: <http://otomotif.kompas.com/read/2013/02/26/6819/94.2.juta.Mobil.dan.Sepeda.Motor.Berseliweran.di.Jalanan.Indonesia>[13 Maret, 2013]
- Laksana, P. (2016). 'Analisis Pengaruh Redesign Transmisi dan Final Drive Gear Terhadap Karakteristik Traksi Honda New Jazz RS 2010 Untuk Kejuaraan Drag Race'.
- Luthfi Parinduri, Yusmartato, Taufik Parinduri, (2018) 'Kontribusi Konversi Mobil Konvensional Ke Mobil Listrik Dalam Penanggulangan Pemanasan Global', Tersedia di Internet :

-
- Nuryanto, E., Muhammad, K. (2018). 'Tinjauan Pengembangan Mobil Listrik Menuju Teknologi Autonomous Vehicle', Tersedia di internet: https://www.researchgate.net/publication/331370613_Tinjauan_Pengembangan_Mobil_Listrik_Menuju_Teknologi_Autonomous_Vehicle (Diakses pada 03 Mei 2020)
- Rivanto, R. (2009). 'Pengaruh Tekanan Ban dan Beban Pada Roda Terhadap Traksi Maksimal Roda Penggerak'. (Tugas Akhir). Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Sunggono, Muhammad Sukma Wirayudha. (2017) 'Perancangan Dan Analisa Karakteristik Traksi Sistem Powertrain Mobil Multiguna Pedesaan'. Teknik Mesin ITS Surabaya
- Sutantra, I Nyoman, (2001), 'Teknologi Otomotif, Teori dan Aplikasinya', Surabaya, Guna Widya. Universitas Pendidikan Indonesia. (2014). Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Bandung: UPI PRESS.
- Y. Miao, P. Hynan, A. von Jouanne, A. Yokochi, (2019). 'Current Li-Ion Battery Technologies in Electric Vehicles and Opportunities for Advancements. *Energies*', 1074