

## BAB V

### PENUTUP

#### IV.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian analisis perhitungan sistem rem kendaraan bermotor pada jalan tanjakan dengan kendaraan mobil bus sedang Mitsubishi Canter FE di dapatkan hasil perhitungan bahwa :

1. Kondisi kendaraan tanpa muatan dengan besar gaya pengereman hasil *brake tester* 8098 N, rem parkir mampu menahan kendaraan agar tetap diam pada sudut maksimal  $23^{\circ}$  dengan gaya rem parkir sebesar 8089,70 N dan torsi / kekuatan pengereman sebesar 3009,37 Nm di jalan aspal. Rem parkir mampu menahan kendaraan agar tetap diam pada sudut maksimal  $15^{\circ}$  dengan gaya rem parkir sebesar 7655,13 N dan torsi / kekuatan pengereman sebesar 2847,71 Nm di jalan beton jenis paving.

Pada kondisi kendaraan muatan sesuai JBI dengan besar gaya pengereman hasil *brake tester* 9862 N, rem parkir mampu menahan kendaraan agar tetap diam pada sudut maksimal  $19^{\circ}$  dengan gaya rem parkir sebesar 9396,55 N dan torsi / kekuatan pengereman sebesar 3495,52 Nm di jalan aspal. Rem parkir mampu menahan kendaraan agar tetap diam pada sudut maksimal  $13^{\circ}$  dengan gaya rem parkir sebesar 9275,05 N dan torsi / kekuatan pengereman sebesar 3450,32 Nm di jalan beton jenis paving.

Pada kondisi kendaraan muatan di atas JBI dengan besar gaya pengereman hasil *brake tester* 10060 N, rem parkir mampu menahan kendaraan agar tetap diam pada sudut maksimal  $17^{\circ}$  dengan gaya rem sebesar parkir 9558,74 N dan torsi / kekuatan pengereman sebesar 3555,85 Nm di jalan aspal. Rem parkir mampu menahan kendaraan agar tetap diam pada sudut maksimal  $12^{\circ}$  dengan gaya rem parkir sebesar 9710,60 N dan torsi / kekuatan pengereman sebesar 3612,34 Nm di jalan beton jenis paving.

Terdapat pengaruh yang mempengaruhi hasil tersebut. Seperti percepatan gravitasi, koefisien gesek jalan, jenis ban yang digunakan kendaraan dan beban muatan yang diangkut. Sehingga kinerja kekuatan dan gaya rem parkir bervariasi pada beberapa sudut tanjakan jalan dan tidak semuanya kuat pada sudut tertinggi yaitu  $23^\circ$ .

2. Dari hasil uji coba secara aktual pada jalan aspal dan jalan beton jenis paving dengan sudut tanjakan yang paling tinggi yaitu  $23^\circ$  didapatkan hasil bahwa pada jalan aspal dengan kondisi kendaraan tanpa muatan, rem parkir masih kuat menahan kendaraan tetap diam pada tempatnya namun kendaraan sedikit mengalami kemunduran dengan kondisi roda berputar diawal. Pada jalan beton (paving) rem parkir mengalami kegagalan dalam menahan kendaraan agar tetap diam dengan kondisi roda kendaraan terkunci, namun kendaraan mengalami pergerakan selip ke belakang dengan disusul roda belakang berputar terus baik kondisi kendaraan tanpa muatan, muatan sesuai JBI, atau muatan di atas JBI. Hal itu karena pengaruh dari koefisien gesek jalan beton atau jalan beton yang dilewati, kurang bagusnya komponen sistem rem parkir *centre brake*. Dapat dibandingkan dengan hasil perhitungan matematis bahwa pada jalan aspal kondisi tanpa muatan rem parkir benar kuat menahan kendaraan pada kemiringan jalan  $23^\circ$  atau 51,11%. Torsi / kekuatan pengereman berbanding lurus dengan gaya rem parkir hasil perhitungan.

#### **IV.2 Saran**

Adapun saran dari penulis terkait Kertas Kerja Wajib adalah :

1. Dalam berkendara khususnya ketika akan parkir di jalan tanjakan, disarankan tetap memperhatikan beban yang dimuat. Karena beban muatan yang terlalu berat akan membahayakan. Beban muatan mempengaruhi kekuatan rem parkir sehingga rem parkir tidak dapat menahan posisi kendaraan yang terparkir pada jalan tanjakan yang cukup tinggi.
2. Pengemudi harus tetap memperhatikan kemiringan jalan dan jenis jalan yang akan digunakan untuk parkir kendaraan karena dapat mempengaruhi kekuatan rem parkir.

3. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut pada variabel koefisien gesek jalan khususnya jalan aspal dan jalan beton agar lebih spesifik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alghifari, M. A., Usman, M. K., & Supriyadi, A. (2015). Analisa Sistem Pengereman Hidrolik pada Mobil Listrik 2 Kilowatt ( 2 Kw ). *D3.Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama Tegal*, 71.
- Andrea, M., & Khalid. (2023). Kelalaian Supir Bus Pariwisata Menyebabkan Bus Masuk ke Jurang dan Menyebabkan Penumpang Meninggal Dunia (studi kasus anak dibawah umur membuka rem pada bus). *Jurnal Keselamatan Jalan*, 4(2), 385–391.
- Andriani, F., Busri, S. S., Rande, W., Joni, Y. M., & Astro, R. B. (2021). Analisis Koefisien Gesek Kinetis Benda di Bidang Miring Menggunakan Video Tracker. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 74–83. <https://doi.org/10.37478/optika.v5i1.980>
- Angelia Safitra, P., K Sendow, T. dan, & V Pandey, S. (2019). Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado - Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 7(3), 319–328.
- Antara, I. N. L. (2018). Analisis Gangguan Sistem Rem pada Mobil Daihatsu Xenia Serta Penanganannya. *Jurnal Logic*, 18(1), 20–25.
- Apriyanto, A. (2008). Perbandingan Kelayakan Jalan Beton dan Aspal dengan Metode Analythic Hierarchy Procces (AHP) (Studi Kasus Jalan Raya Demak - Godong). *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 1(1), 71.
- Ardianti, S. (2016). *Perhitungan Ulang Sistem Rem Hidraulik Mobil Urban Konsep Ethanol Basudewo*. <https://repository.its.ac.id/48/3/2112030067-non-degree.pdf>
- Ardiyanto, A., Kardiman, & Dirja, I. (2022). Propeller Shaft Redesign on Grand Max 1.3 Pick Up Vehicles. *TRAKSI: Majalah Ilmiah Teknik Mesin*, 22(2), 175–191.
- Bagus, A. (2023). *Sistem Rem Mobil*.
- Bakti, S. D. S., & Sebayang, M. D. (2012). Prinsip Kerja Rem Disc Brake dan Perawatannya. *Teknik Mesin Universitas Jagakarsa*, 1–23. <http://repo.uki.ac.id>
- Banuaji, M. R. (2021). Perencanaan Ulang Rem Cakram Roda Depan Pada Motor Honda Scoopy ESP FI 110cc Tahun 2017. *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.33021/jmem.v6i1.1466>
- BPTD Kelas II Kalsel. (2021). *Mobil Angkutan Barang yang Kelebihan Muatan, Meningkatkan Risiko Kecelakaan di Jalan*. Artikel Keselamatan Kendaraan. <https://bptdkalsel.com/mobil-angkutan-barang-yang-kelebihan-muatan-meningkatkan-resiko-kecelakaan-di-jalan/>
- Darmanto, Purwanto, H., & Respati, S. M. B. (2013). Pengembangan Metode

Pengecoran Squeeze untuk Meningkatkan Kualitas Sepatu Kampas Rem Kendaraan Bermotor Berbahan Aluminium Daur Ulang. *Porsiding SNST Ke-4*, 46–51.

Daryanto. (2021). *Teori dan Teknik Reparasi Rem Mobil*. Book. [https://www.google.co.id/books/edition/Teori\\_dan\\_Teknik\\_Reparasi\\_Rem\\_Mobil/\\_IU\\_EAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1](https://www.google.co.id/books/edition/Teori_dan_Teknik_Reparasi_Rem_Mobil/_IU_EAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1)

Dayus, A. R., Hutagalung, J. E., & Harahap, I. R. (2022). Penerapan Sistem Pengereman dan Parkir Mobil Listrik Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino UNO. *J-Com (Journal of Computer)*, 2(2), 101–106. <https://doi.org/10.33330/j-com.v2i2.1728>

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003). *Book*, 51.

Dinas PUPR. (2023). *Aspal sebagai Bahan utama Pembuat Jalan*. Artikel Kementerian Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang. <https://pu.limapuluhkotakab.go.id/berita/aspal-bahan-utama-pembuat-jalan>

Dishub Kabupaten Kotawaringin Barat. (2021). *Prioritaskan Kendaraan yang Mendaki*. Artikel Keselamatan. <https://dishub.kotawaringinbaratkab.go.id/page/detail/prioritaskan-kendaraan-yang-mendaki>

Dzikrullah, A. A., Qomaruddin, & Khabib, M. (2017). Analisa Gesekan Pengereman Hidrolis (Rem Cakram) dan Tromol pada Kendaraan Roda Empat dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Prosiding Snatif*, 4, 667–678.

Gunawan, G., Nawangsari, P., & Masnur, D. (2016). Studi Pemanfaatan Limbah Kaca dan Piston Bekas sebagai Material Alternatif Kanvas Rem Sepeda Motor dengan Menggunakan Metode Metalurgi Serbuk. *Jurnal Teknik*, 3(2), 1–6.

Gunawan, G. T., Nurhaji, S., & Suadi. (2023). Analisis Kebocoran Sistem Rem Hidrolik pada Mobil Toyota Avanza Tipe Veloz. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(2), 48–56.

Hartono, H. P., & Dewanto, J. (2014). Perancangan Rem Parkir Elektrik pada Toyota Rush. *Hans Putra Hartono1) Joni Dewanto2) Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra*, 1(1), 1–7.

Helmahera, D., Wiharta, D. M., & Suartika, I. M. (2020). Perancangan Sistem Penguncian Roda Satu Arah Untuk Mengemudikan Kendaraan Roda Empat Di Jalan Menanjak. *Jurnal Spektrum*, 7(4), 108. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2020.v07.i04.p14>

Ilham. (2021). *Analisa Kualitas Kampas Rem Cakram antara Original dengan yang Bukan Original pada Mobil*.

Ishak, R., Bakar, R. A., Belhocine, A., Jamaludin, T., & Omar, Z. W. (2018).

Brake Torque Analysis of Fully Mechanical Parking Brake System: Theoretical and Experimental Approach. *Journal Otomotif*, 19(1), 37–49. <http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2018.19n1.004>

- Kementerian PUPR. (2004). *Pelaksanaan perkerasan jalan beton semen*. Balitbang PU.
- Kennedy, R., Surojo, E., & Wisnu Raharjo, W. (2019). Studi Karakteristik Kampas Rem Kendaraan Penumpang Type Oes (Original Equipment Sparepart) Dan Am (After Market) Pada Dry Dan Wet Sliding. *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, 18(1), 28–34. <https://doi.org/10.20961/mechanika.v18i1.35043>
- Komite Nasional Keselamatan Transportasi. (2022). *Buku Statistik Investigasi Kecelakaan Transportasi KNKT*.
- Komite Nasional Keselamatan Transportasi. (2023). *Laporan Investigasi Kecelakaan Tunggal Mobil Bus Pariwisata Jatuh Ke Jurang Di Kawasan Guci, Kabupaten Tegal*.
- Langgeng Rifa'i Ansori, Bahtiar Wilantara, & Hamid Nasrullah. (2021). Rancang Bangun Sistem Kerja Master Silinder Boster Rem Honda Berpaduan dengan Rem Cakram BMW. *JASATEC: Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v1i1.604>
- Lesmana, I. G. E., & Anugerah, T. H. (2019). Analisis Pengaruh Sistem Rem Mobil Grandmax Pick Up Type S402RP Terhadap Nilai Efisiensi Rem pada Alat Uji Rem Iyasaka. *Jurnal Semnas Pakar*, 1–7.
- Ludy, A. (2013). Analisis Sistem Rem Tromol Pada Trainer Sistem Rem Mobil Suzuki Futura Tahun 2003. *Jurnal Mekanikal*, 11(09), 2–6.
- Muhamad, N. (2014). Analisis Sistem Rem Tromol Mobil Suzuki Futura Tahun 2003. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 1(2), 3–5.
- Otomotif, S. (2020). Electric Parking Brake atau EPB: Fungsi, Komponen, dan Cara Kerja. *Artikel Otomotif*. <https://www.sekolahkami.com/2020/03/fungsi-komponen-cara-kerja-electric-parking-brake.html>
- PP No.55 Tahun. (2012). *PP No.55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan*.
- Pranoto, E., Miftahul Hidayat, A., Humami, F., & Nur Hakim, M. I. (2020). Komparasi Efisiensi Pengereman Pengujian Rem Statis (Static Brake Test) Dan Pengujian Rem Jalan (Road Brake Test). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(1), 19–25. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i1.72>
- PT SGMW Motor Indonesia. (2024). *Cara Kerja Rem Hidrolik dan Komponen - Komponennya*. Artikel Otomotif. <https://wuling.id/id/blog/autotips/cara-kerja-rem-hidrolik-mobil-dan-komponen-komponennya>
- Purnama, R. (2018). *Muatan Melebihi Kapasitas Penyebab Rem Blong*. Artikel

- Otomotif. <https://www.cnnindonesia.com/otomotif/20180522183538-579-300438/hati-hati-muatan-melebihi-kapasitas-penyebab-rem-blong>
- Purnomo, W. C., Ardhan Nugroho, O., & Septiawan, E. D. (2023). Metode Matrix Morfology untuk Perancangan Bangun Alat Perakit Knob Switch Assy Electric Park Brake Module. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 15(1).
- Rahayu, A., Sutikno, & Masturi. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Hukum Newton Menggunakan Fotonovela Berbasis Kearifan Lokal. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 1V(1), 33–38.
- Sabri, M., & Fauza, A. (2018). Studi Eksperimental Analisa Kinematik Pengereman Mobil. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 1(2), 171–180. <https://doi.org/10.32734/ee.v1i2.247>
- Sabri, M., & Putra, M. R. (2018). Analisa Kegagalan pada Sistem Rem Daihatsu Taft Hiline dengan Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 1(2), 181–190. <https://doi.org/10.32734/ee.v1i2.248>
- Satria, G., & Ferdian, A. (2022). *Tips Berkendara di Jalan Tanjakan dan Turunan Curam*. <https://otomotif.kompas.com/read/2022/07/11/193340515/4-tips-naik-motor-di-jalan-tanjakan-dan-turunan-curam?page=all>
- Setyanto, A. E. (2013). Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. *Jurnal ILMU KOMUNIKASI*, 3(1), 37–48. <https://doi.org/10.24002/jik.v3i1.239>
- Setyarini, P. H., Suprpto, W., & RP, D. K. (2018). Kekuatan Tarik dan Porositas Handle Rem Hasil Proses Pengecoran Ulang Material Daur Ulang Piston Dengan Variasi Temperatur Preheating Cetakan. *Prosiding Seminar Nasional Sain Dan Teknologi Unwahas*, 1(1), 52–58.
- Simanjuntak, G. I., Pramusetyo, A., Riyanto, B., & Supriyono. (2018). Analisis Pengaruh Muatan Lebih (Overloading) Terhadap Kinerja Jalan dan Umur Rencana Perkerasan Lentur (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pringsurat, Ambarawa-Magelang). *Jurnal Karya Teknik Sipil. Universitas Diponegoro. Semarang*, 3(3), 539 – 551. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/index>
- Sjahanulirwan, M., & Dachlan, A. T. (2013). Kajian Kekesatan Permukaan Perkerasan Jalan Beton Aspal, Beton Semen, Dan Beton Karet (Study of Skid Resistance on Asphalt Concrete, Cement Concrete, and Rubberized Concrete Road Pavement Surfaces). *Jurnal Jalan-Jembatan Volume 30 No. 3*, 152–163.
- Susanto, N., Purwaningsih, R., & Baharullah, I. A. (2017). Analisis Pengaruh Transmisi Mobil Manual dan Otomatis Terhadap Tingkat Kesulitan Yang Dihadapi Pengemudi Pemula. *Jurnal Teknik Industri*, 12(3), 197–. <https://doi.org/10.14710/jati.12.3.197-204>

- Universitas Bakrie. (2022). *Jalan Beton VS Jalan Aspal, Apa Saja Kekurangan dan Kelebihannya?* Artikel Manajemen Infrastruktur & Fasilitas. <https://bakrie.ac.id/articles/443-jalan-beton-vs-jalan-aspal-apa-saja-kekurangan-dan-kelebihannya.html>
- Warsito, A., Facta, M., & B.P., M. A. (2016). Pengereman Dinamik pada Motor Induksi Tiga Fasa. *Jurnal Transmisi*, 11(1), 1–5.
- Wijaya, F. R., Rahmalina, D., & Sukma, H. (2020). Rancang Bangun Alat Uji Pengereman Skala Laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–8.
- Wildan, A. (2023). *Penjelasan KNKT soal Rem Tangan Bus di Guci Aktif, tapi Bus Bisa Jalan.* Komite Nasional Keselamatan Transportasi. <https://www.kompas.com/tren/read/2023/05/11/133000165/penjelasan- knkt-soal-rem-tangan-bus-di-guci-aktif-tapi-bus-bisa-jalan?page=all>
- Yumai, Y., Tilaar, S., & Makarau, V. H. (2019). Kajian Pemanfaatan Lahan Permukiman Di Kawasan Perbukitan Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 6(3), 862–871.