

Analisis Pengaruh Beban Dan Kecepatan Terhadap Penampang Gesekan Ban Pada Lintasan Beton

Analysis of the Effect of Load and Speed on the Tire Friction Section on the Concrete Track

Agus Suprayitno¹, TB. Utami Adi Subekhi², Yadi Heryadi³, Choirul Anwar⁴ & Sandi Herdiana⁵
^{1,2,3,4,5} asuprayitno@wastukancana.ac.id, tb@wastukancana.ac.id, y4dib3nz@gmail.com,
choirul@wastukancana.ac.id, sandiherdiana13@gmail.com
^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana, Purwakarta
Corresponding author: agus.suprayitno.3008@gmail.com

Abstrak. Kendaraan roda dua yaitu sepeda motor masih menjadi andalan utama sebagai alat transportasi yang terjangkau bagi mayoritas masyarakat Indonesia. Sepeda motor merupakan sarana transportasi yang banyak dijumpai, baik dipertanian maupun pedesaan. Sepeda Motor memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan sarana transportasi yang lain. Ban adalah bagian penting dari kendaraan darat, kondisi ban yang tidak sesuai dengan standar bisa mengakibatkan terjadinya pecah ban yang berakibat pada terjadinya kecelakaan lalu lintas. Gaya gesek yang terjadi pada ban dapat menyebabkan terjadinya aus pada ban. Berbagai faktor yang mempengaruhi keausan diantaranya adalah kecepatan gerak dan besarnya beban. Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari beban dan kecepatan terhadap luas penampang gesek yang dihasilkan. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah *Kruskall-Wallis* dan *Mann-Whitney*. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa faktor beban memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton. Sedangkan perlakuan atau faktor kecepatan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton.

Kata kunci: Penampang gesek, *Kruskall-Wallis*, *Mann-Whitney*.

Abstract. *Two-wheeled vehicles, namely motorbikes, are still the mainstay as an affordable means of transportation for the majority of Indonesian people. Motorcycles are a means of transportation that are often found, both in urban and rural areas. Motorcycles have many advantages compared to other means of transportation. Tires are an important part of land vehicles, tire conditions that are not in accordance with the standards can cause tire bursts which result in traffic accidents. Frictional forces that occur in the tires can cause wear on the tires. Various factors that affect wear include the speed of movement and the amount of load. In this study an analysis was carried out to find out how the effect of load and speed on the resulting frictional cross-sectional area. The analytical method used in this study is *Kruskall-Wallis* and *Mann-Whitney*.* Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa faktor beban memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton. Sedangkan perlakuan atau faktor kecepatan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton.

Keywords: *Friction section, *Kruskall-Wallis*, *Mann-Whitney**

1. Pendahuluan.

Kebutuhan alat transportasi seperti kendaraan memang saat ini telah menjadi kebutuhan primer. Kendaraan roda dua yaitu sepeda motor masih menjadi andalan utama sebagai alat transportasi yang terjangkau bagi mayoritas masyarakat Indonesia. Sifatnya yang praktis dan efisien membuat sepeda motor menjadi favorit. Penggunaan sepeda motor untuk kebutuhan mobilitas harian sangatlah efektif dibandingkan penggunaan kendaraan lainnya. Sehingga hal inilah yang mendorong banyaknya

pengguna sepeda motor di Indonesia (Wijayanti, 2017). Sepeda motor merupakan sarana transportasi yang banyak dijumpai, baik diperkotaan maupun pedesaan. Sepeda motor memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan sarana transportasi yang lain, diantaranya: hemat dalam pemakaian bahan bakar, dapat menjangkau daerah yang sempit, gerakannya cepat serta mudah perawatan dan perbaikannya (Putru et al., 2018).

Salah satu komponen pendukung kendaraan bermotor agar kendaraan dapat digunakan selain dari mesin adalah ban. Ban adalah peranti yang menutupi velg suatu roda. Ban adalah bagian penting dari kendaraan darat, dan digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan ketidak teraturan permukaan jalan, melindungi roda dari aus dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan (Ufriandi, 2021).

Kendaraan dapat menjadi salah satu faktor penyebab kejadian kecelakaan lalu lintas bila tidak dikemudikan sebagai semestinya, baik itu akibat dari kondisi teknis yang tidak layak jalan atau penggunaan kendaraan yang tidak sesuai dengan aturan. Kondisi ban merupakan salah satu faktor kendaraan penyebab kecelakaan lalu lintas yang kerap menghantui pengendara bermotor. Kondisi ban yang tidak sesuai dengan standar bisa mengakibatkan terjadinya pecah ban yang berakibat pada terjadinya kecelakaan lalu lintas. Pecah ban biasanya terjadi karena tekanan angin pada ban tidak sesuai, ban melewati jalan rusak, ban terkena benda tajam atau ketebalan ban yang sudah menipis.

Gaya gesek timbul karena adanya dua buah atau lebih benda yang mengalami kontak dan bergerak relatif. Gaya gesek ini dapat menyebabkan terjadinya aus pada ban, yaitu hilangnya material dari permukaan benda akibat adanya gesekan atau gaya gesek. Berbagai faktor yang mempengaruhi keausan adalah kecepatan gerak, besarnya beban, profil permukaan serta kekerasan (hardness) dari material itu sendiri (Hasri & Kaelani, 2014). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan studi eksperimental untuk mengamati bagaimana pengaruh beban dan kecepatan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor.

2. Kajian Pustaka

2.1 Definisi dan Fungsi Ban

Ban adalah bagian motor yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan (Sesa & Buyung, 2020). Ban merupakan bagian dari kendaraan bermotor yang memiliki fungsi ban antara lain (Ufriandi, 2021):

1. Menyerap kejutan yang diterima dari permukaan jalan yang tidak rata.
2. Menambah kenyamanan berkendara.
3. Menopang seluruh berat kendaraan.
4. Mengontrol gerak awal, percepatan, perlambatan, pengereman dan belokan.
5. Ban yang dipilih harus dapat membawa muatan aktual pada axle dalam kecepatan tertentu.
6. Kapasitas beban maksimum pada ban harus lebih kecil dari beban maksimum yang ditetapkan untuk setiap ban.

2.2 Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua buah benda bersentuhan. Benda-benda yang dimaksud di sini tidak harus berbentuk padat, melainkan dapat pula berbentuk cair, ataupun gas. Gaya gesek antara dua buah benda padat misalnya adalah gaya gesek statis dan kinetis (Ufriandi, 2021)..

- a. Gaya gesek statis adalah gesekan antara dua benda padat yang tidak bergerak relatif satu sama lainnya. Seperti contoh, gesekan statis dapat mencegah benda meluncur ke bawah pada bidang miring.
- b. Gaya gesek kinetis kinetis (atau dinamis) terjadi ketika dua benda bergerak relatif satu sama lainnya dan saling bergesekan. Koefisien gesek kinetis umumnya.

2.3 Uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney

Uji Kruskal-Wallis (Kruskal-Wallis *one-way analysis of variance by ranks*) adalah teknik statistika nonparametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis awal bahwa beberapa kelompok berasal dari populasi yang sama/identik. Jika hanya melibatkan dua kelompok, uji Kruskal-Wallis ini ekuivalen dengan uji Mann-Whitney. Statistik uji Kruskal-Wallis dapat diperoleh melalui rumus sebagai berikut,

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N + 1) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana n adalah jumlah sampel pada setiap perlakuan, N merupakan total jumlah sampel dari seluruh perlakuan, k adalah jumlah kelompok, sedangkan Ri adalah jumlah peringkat sampel pada kelompok ke-i (Jamco & Balami, 2020). Adapun Amanda et al. (2018) menjelaskan bahwa rumus uji Mann-Whitney yaitu sebagai berikut,

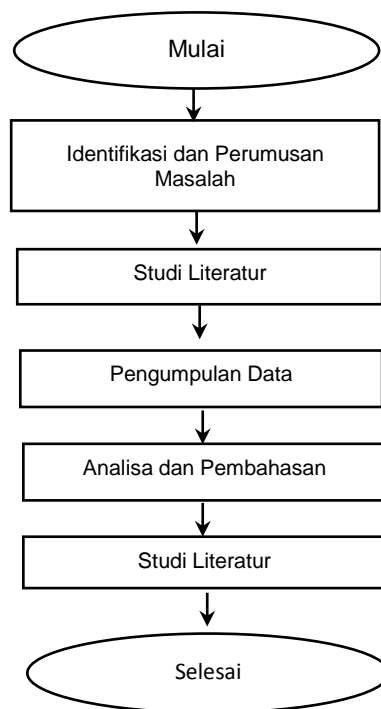
$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \dots\dots\dots (2)$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \dots\dots\dots (3)$$

Dimana U1 merupakan jumlah peringkat kelompok 1, U2 merupakan jumlah peringkat kelompok 2, n1 merupakan jumlah sampel kelompok 1, n2 merupakan jumlah sampel kelompok 2, R1 jumlah peringkat kelompok 1 dan R2 jumlah peringkat kelompok 2.

3. Metodologi Penelitian

Dalam melakukan analisis pengaruh beban dan kecepatan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton, berikut ini pada **Gambar 3.1** merupakan gambaran singkat mengenai metodologi yang dilakukan yang digambarkan dalam diagram alir penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

Penjelasan dari diagram alir pada **Gambar 3.1** adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Perumusan Masalah.

Mengidentifikasi dan merumuskan mengenai faktor-faktor yang diduga mempengaruhi penampang gesekan ban yaitu beban dan kecepatan guna mencapai tujuan yang ingin di capai dalam penelitian, yaitu mengetahui signifikansi dari faktor tersebut.

2. **Studi Literatur**
Setelah mendiskusikan permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai maka dilakukan studi literatur yang terkait dengan ban sepeda motor dan mencari berbagai landasan teori terkait dengan metode yang dapat membantu mencapai tujuan yang ditetapkan.
3. **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan eksperimen dengan menetapkan beban dan kecepatan sebagai perlakuan dalam eksperimen, kemudian dilakukan pengukuran penampang gesekan ban untuk setiap perlakuan yang telah ditetapkan.
4. **Analisa dan Pembahasan**
Pada tahap ini dilakukan perhitungan dan analisis data berupa uji Kruskal-Wallis merupakan metode statistika nonparametrik yang tidak mengharuskan asumsi bahwa data yang dianalisis harus mengikuti distribusi normal. Uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk membandingkan penampang gesekan pada setiap perlakuan. Apabila terdapat perbedaan, maka analisis dilakukan dengan metode uji Mann-Whitney untuk mengetahui variasi perlakuan mana yang menghasilkan penampang gesekan yang berbeda.
5. **Kesimpulan**
Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dari keseluruhan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini. Kesimpulan disusun sedemikian rupa sehingga dapat menjawab tujuan penelitian untuk mengetahui signifikansi dari pengaruh beban dan kecepatan terhadap penampang gesekan ban.

4. Analisis dan Pembahasan Data Hasil Pengukuran Penampang Gesekan

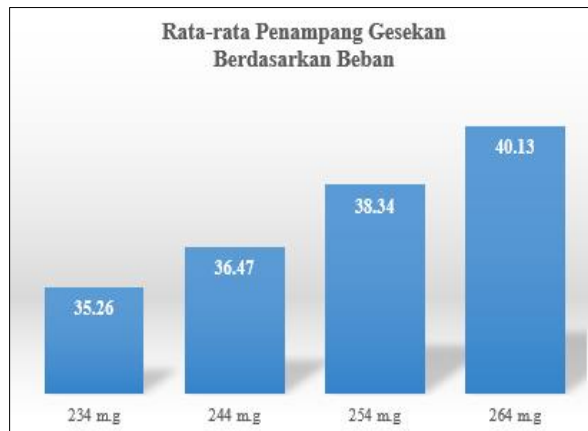
Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah. Analisis dilakukan dengan melakukan uji Kruskal-Wallis untuk melihat pengaruh dari beban dan kecepatan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor dengan spesifikasi 90/90-14 M/C 46P (tube type) sesuai dengan standar (SNI) pada lintasan beton.

Pengukuran penampang gesekan dilakukan pada setiap variasi perlakuan beban dan kecepatan. Variasi dari perlakuan beban adalah 234 m.g, 244 m.g, 245 m.g dan 265 m.g. Kemudian variasi dari perlakuan kecepatan adalah 60 km/jam, 70 km/jam, 80 km/jam, 100 km/jam dan 120 km/jam. Data hasil pengukuran penampang gesekan pada setiap variasi perlakuan disajikan pada **Tabel 4.1** sebagai berikut,

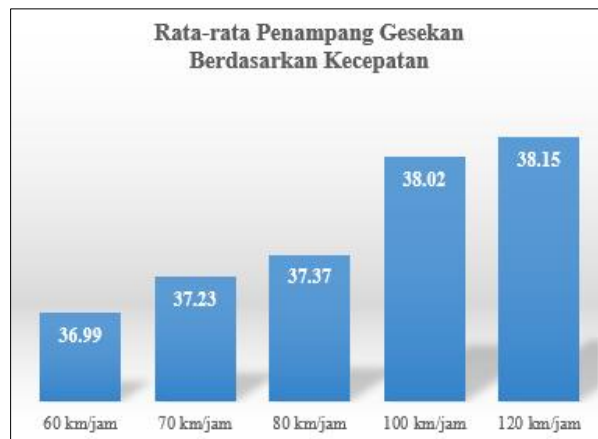
Tabel 4.1 Data Penelitian Hasil Pengukuran Penampang Gesekan

	Beban (m.g)				Rata-rata berdasarkan kecepatan (mm)
	234	244	254	264	
60	35.24	36.3	38.55	40	36.99
	35.6	36.25	38	40.8	
	34.37	34.37	36.62	37.75	
70	35.24	36.5	38.55	40	37.23
	35.6	37.3	38.8	40.8	
	34.37	35.21	36.62	37.75	
80	35.24	36.5	39.1	40	37.37
	35.6	37.3	39	41.1	
	34.37	35.21	36.62	38.4	
100	36	37.1	39.9	42.04	38.02
	36.25	38	39	42.2	
	34.37	35.21	37.75	38.4	
120	36.1	38.55	39.9	42.04	38.15
	36.25	38	39	42.2	
	34.37	35.21	37.75	38.4	

Rata-rata berdasarkan beban (mm)	35.26	36.47	38.34	40.13
----------------------------------	-------	-------	-------	-------



Gambar 4.1 Rata-rata Pengukuran Penampang Gesekan Berdasarkan Beban



Gambar 4.2 Rata-rata Pengukuran Penampang Gesekan Berdasarkan Kecepatan

Berdasarkan **Gambar 4.1** dan **4.2**, dapat dilihat pola dari rata-rata penampang gesekan ban sepeda motor pada setiap variasi beban dan variasi kecepatan. **Gambar 4.1** menunjukkan bahwa semakin besar beban, maka penampang gesekan akan semakin semakin besar, begitu pula pada variasi kecepatan, dapat dilihat bahwa semakin tinggi kecepatan maka semakin besar pula rata-rata penampang gesekan yang dihasilkan.

4.1 Analisis Perbandingan Penampang Gesekan Berdasarkan Beban

4.1.1 Uji Kruskal-Wallis Penampang Gesekan Berdasarkan Beban

Uji Kruskal-Wallis ini merupakan uji perbandingan untuk mengetahui adakah perbedaan yang bermakna atau adakah perbedaan yang signifikan pada data penampang gesekan apabila dilihat berdasarkan perlakuan beban yang diberikan. Metode uji Metode Kruskal-Wallis dilakukan karena terdapat lebih dari 2 variasi perlakuan yang akan dibandingkan yaitu beban 234 m.g, 244 m.g, 245 m.g, dan 265 m.g. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : Perbedaan beban yang diberikan tidak berpengaruh signifikan terhadap penampang gesekan ban.

$H_{\text{alternatif}}$: Perbedaan beban yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap penampang gesekan ban.

Taraf kepercayaan pada penelitian ini adalah 95% yang mana berarti bahwa taraf kesalahan (α) yang digunakan adalah sebesar 5% atau 0.05. Uji Kruskal-Wallis pada data penampang gesekan berdasarkan variasi beban dilakukan dengan bantuan software Minitab 16. Hasil diberikan pada **Tabel 4.1** sebagai berikut,

Tabel 4.2 Uji Kruskal-Wallis Penampang Gesekan Berdasarkan Beban

No	Variasi Beban (m.g)	Median (mm)	Z	P-value
1	234	35.24	-4.85	0.000*
2	244	36.50	-2.22	
3	254	38.55	2.3	
4	264	40.00	4.77	

*signifikan, $p\text{-value} < 0.05$

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis diperoleh p-value yaitu 0.000 yang mana p-value tersebut lebih kecil dari taraf kesalahan (α) yang digunakan yaitu 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan beban yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap penampang gesekan ban. Oleh karena variasi beban memberikan pengaruh terhadap penampang gesekan yang artinya perbedaan beban memberikan perbedaan penampang gesekan yang berarti, maka analisis perbandingan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk melihat variasi beban mana yang memberikan penampang gesekan ban yang berbeda.

4.1.2 Uji Mann-Whitney Penampang Gesekan Berdasarkan Beban

Uji Mann-Whitney ini merupakan uji perbandingan ini untuk mengetahui signifikansi perbedaan dari penampang gesekan berdasarkan setiap variasi perlakuan yang dilihat secara berpasangan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut,

H_0 : Penampang gesekan yang diberi perlakuan beban i tidak berbeda signifikan dengan penampang gesekan yang diberi perlakuan beban j.

$H_{\text{alternatif}}$: Penampang gesekan yang diberi perlakuan beban i berbeda signifikan dengan penampang gesekan yang diberi perlakuan beban j.

Uji Mann-Whitney pada data penampang gesekan berdasarkan variasi beban dilakukan dengan bantuan software Minitab 16. Hasil diberikan pada **Tabel 4.3** sebagai berikut,

Tabel 4.3 Uji Mann-Whitney Penampang Gesekan Berdasarkan Beban

	234 m.g	244 m.g	254 m.g	264 m.g
234 m.g		0.0152	0.0000*	0.0000*
244 m.g			0.0004*	0.0000*
254 m.g				0.009*
264 m.g				

*signifikan, $p\text{-value} < 0.05$

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney diketahui bahwa variasi beban 234 m.g menghasilkan penampang gesekan yang berbeda signifikan dengan penampang gesekan pada variasi beban 244 m.g, 254 m.g dan juga 264 m.g. Kemudian variasi beban 244 m.g menghasilkan penampang gesekan yang berbeda signifikan dengan penampang gesekan pada variasi beban 254 m.g dan juga 264 m.g. Dapat diketahui juga bahwa penampang gesekan dengan variasi beban 254 m.g juga berbeda dengan penampang gesekan dengan variasi beban 264 m.g.

4.2 Analisis Perbandingan Penampang Gesekan Berdasarkan Kecepatan

4.2.1 Uji Kruskal-Wallis Penampang Gesekan Berdasarkan Kecepatan

Uji Kruskal-Wallis ini dilakukan untuk mengetahui adakah perbedaan yang bermakna atau adakah perbedaan yang signifikan pada data penampang gesekan apabila dilihat berdasarkan perlakuan kecepatan yang diberikan. Metode uji Metode Kruskal-Wallis dilakukan karena terdapat lebih dari 2 variasi perlakuan yang akan dibandingkan yaitu kecepatan 60 km/jam, 70 km/jam, 80 km/jam, 100 km/jam dan 120 km/jam. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut,

H_0 : Perbedaan kecepatan yang diberikan tidak berpengaruh signifikan terhadap penampang gesekan ban.

$H_{alternatif}$: Perbedaan kecepatan yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap penampang gesekan ban.

Uji Kruskal-Wallis pada data penampang gesekan berdasarkan variasi kecepatan dilakukan dengan bantuan software Minitab 16. Hasil diberikan pada **Tabel 4.4** sebagai berikut,

Tabel 4.4 Uji Kruskal-Wallis Penampang Gesekan Berdasarkan Kecepatan

No	Variasi Kecepatan (km/jam)	Median (mm)	Z	P-value
1	60	36.46	-0.87	
2	70	36.96	-0.43	
3	80	36.96	-0.13	0.808
4	100	37.88	0.57	
5	120	38.2	0.85	

*signifikan, $p\text{-value} < 0.05$

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis diperoleh p-value yaitu 0.808 yang mana p-value tersebut lebih besar dari taraf kesalahan (α) yang digunakan yaitu 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan kecepatan yang diberikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penampang gesekan ban. Meskipun dapat dilihat baik berdasarkan rata-rata atau median terdapat perbedaan hasil pengukuran penampang gesekan ban pada setiap variasi kecepatan, akan tetapi berdasarkan hasil uji, secara statistik pada taraf kepercayaan 95% dapat dikatakan bahwa perbedaan penampang gesekan pada setiap variasi kecepatan tersebut masih dianggap tidak terlalu besar atau dapat dikatakan bahwa perbedaan tersebut tidaklah signifikan. Oleh karena diperoleh hasil bahwa variasi kecepatan tidak memberikan pengaruh terhadap penampang gesekan, maka analisis perbandingan tidak perlu dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

5. Kesimpulan

Perlakuan atau faktor beban, uji Kruskal-Wallis diperoleh p-value yaitu 0.000 yang mana p-value tersebut lebih kecil dari taraf kesalahan (α) yang digunakan yaitu 0.05, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton. Demikian juga perlakuan atau faktor beban, pada uji Mann-Whitney p-value tersebut lebih kecil dari taraf kesalahan (α) yang digunakan yaitu 0.05. Sedangkan perlakuan atau faktor kecepatan, uji Kruskal-Wallis diperoleh p-value yaitu 0.808 yang mana p-value tersebut lebih besar dari taraf kesalahan (α) yang digunakan yaitu 0.05, tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penampang gesekan ban sepeda motor pada lintasan beton.

Referensi

- Amanda, S., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Ahied, M. (2018): Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran LPA Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah yang Berbasis SETS. *Natural Science Education Research*, 1(1), pp. 57-64.
- Jamco, J., & Balami, A. M. (2020): Analisa Kruskall-Wallis untuk Mengetahui Konsentrasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Bidang Minat Program Studi Statistika FMIPA UNPATI. *PARAMETER: Jurnal Matematika, Statistika dan Terapannya*, 1(1), pp. 39-44.
- Putri, F. Widagdo, T., Mardiana, M., & Ginting, M. (2018): Inovasi pada Pengereman Sepeda Motor Konvensional Menggunakan Metode ABS (*Antilocked Brake System*). *AUSTENIT*, 10(1), pp. 11-20.
- Sesa, O., & Buyung, S. (2020), Analisis Pengaruh Beban terhadap Tingkat Keausan Ban Sepeda Motor pada Jalan Rigit Beton, *Jurnal Voering*, 5(2), pp. 48-54.
- Ufriandi, A. (2021), Analisis Tingkat Keausan terhadap Pemakaian Ban Merek A, B Dan C Menggunakan Ban Standar 90/90-14 46 P, *Jurnal Surya Teknik*, 8(1), pp. 282-288.
- Wijayanti, C. W. (2017), Citra Mahasiswa Menggunakan Kendaraan (Studi Fenomenologi Mahasiswa UNS dalam Membangun Citra Menggunakan Kendaraan Sepeda Motor), *Jurnal Analisa Sosiologi*, 6(2), pp.91-106.
- Hasry, M. & Kaelani, Y. (2014), Studi Eksperimental Keausan Permukaan Material Akibat Adanya *Multi-Directional Contact Friction*, *JURNAL TEKNIK POMITS*, Vol. 3, No. 1, pp.B-108 – B-113.
- Febriyano, R. T. V., Sutrisno, A. & Poeng, R. (2015), Analisis Pengaruh *Cutting speed* dan *Feeding Rate* Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Dengan Metode *Analisis Varians*, *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, Volume 4 Nomor 2, pp. 76-86.
- Emmanuel O. Biu, Maureen T, Nwakuya, & Nduka Wonu, (2020), *Detection of Non-Normality in Data Sets and Comparison between Different Normality Tests*, *Asian Journal of Probability and Statistics*, Article no. AJPAS.53651, 5(4), pp. 1-20.
- P. Sprent, & N.C. Smeeton, (2001), *Applied NonParametric Statistical Methods, Third edition, Book, Chapman & Hall/CRC, Printed in United States of America*, pp. 1-463.
- Herlinda, (2010), Penggunaan Statistik Non-Parametrik dalam Penelitian, Bab 9, *Article, repository unsri*, pp. 131-146.
- M. Z. R. Mubarak, Choirul, A. & Yadi H. (2021), Analisis Kekuatan Velg Casting Wheel Sepeda Motor Berdasarkan Beban Penumpang Dan Kondisi Jalanan Berlubang, *Jurnal Teknologika*, Vol 11 No. 2, pp. 44-56
- Agung M. R., Dede A. R., Nefli Y., Amri A., (2022), Analisis Material Roller CVT Racing Untuk Peningkatan Performa Sepeda Motor Honda Beat, *Jurnal Teknologika*, Vol 12 No. 2, pp 262-269