

---

# Analisis Pengaruh Beban Dan Kecepatan Terhadap Thread Wear Indikator Pada Lintasan Beton

## Analysis of the Effect of Load and Speed on Thread Wear Indicators on Concrete Tracks

Agus Suprayitno<sup>1</sup>, Sandi Herdiana<sup>2</sup> & TB. U. Adi Subekhi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta

corresponding author: <sup>1</sup> [asuprayitno@stt-wastukencana.ac.id](mailto:asuprayitno@stt-wastukencana.ac.id), <sup>2</sup> [sandiherdiana13@gmail.com](mailto:sandiherdiana13@gmail.com),

<sup>3</sup> [tb.subekhi@stt-wastukencana.ac.id](mailto:tb.subekhi@stt-wastukencana.ac.id)

---

Abstrak. 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. Salah satu komponen pendukung kendaraan bermotor agar kendaraan dapat digunakan selain dari mesin adalah ban. Ban merupakan bagian motor yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan. Kewaspadaan akan ban penting saat dikendarai melintasi jalan karena ban dapat mengalami beberapa masalah atau kerusakan salah satunya ialah aus pada permukaan ban. Berbagai faktor yang mempengaruhi keausan adalah kecepatan gerak, besarnya beban, profil permukaan, serta kekerasan (*hardness*) dari material itu sendiri. Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari beban dan kecepatan terhadap keausan ban yang dilihat berdasarkan pengukuran *Tread Wear Indication* (TWI). Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah two-way ANOVA, akan tetapi sebelumnya dilakukan uji normalitas terlebih dahulu dengan menggunakan metode uji Ryan-Joiner. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa perlakuan atau faktor beban memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Tread Wear Indication* (TWI), begitu juga perlakuan atau faktor kecepatan yang juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Tread Wear Indication* (TWI) ban sepeda motor pada lintasan beton.

Kata kunci: *Tread Wear Indication*, TWI, two-way ANOVA, uji Ryan-Joiner.

*Abstract. The need for transportation tools such as vehicles has now become a primary need. Two-wheeled vehicles, namely motorcycles, are still the mainstay as an affordable means of transportation for the majority of Indonesian people. One of the supporting components of motorized vehicles so that the vehicle can be used other than the engine are tires. Tires are the part of the motorcycle that is in direct contact with the road surface. Tire awareness is important when driving across the road because tires can experience several problems or damage, one of which is wear on the tire surface. Various factors that affect wear are the speed of movement, the magnitude of the load, the surface profile, and the hardness of the material itself. In this study, an analysis was carried out to determine how the influence of load and speed on tire wear was seen based on the Tread Wear Indication (TWI) measurement. The analytical method used in this study is a two-way ANOVA, but before that, the normality test was carried out using the Ryan-Joiner test method. This study concludes that the treatment or load factor has a significant effect on the Tread Wear Indication (TWI), as well as the treatment or speed factor which also has a significant effect on the Tread Wear Indication (TWI) of motorcycle tires on a concrete track.*

*Keywords: Tread Wear Indication, TWI, two-way ANOVA, Ryan-Joiner test.*

---

### 1. Pendahuluan

Kendaraan merupakan alat transportasi yang digerakkan oleh tenaga mesin maupun makhluk hidup. Kendaraan dianggap mampu membantu mempermudah hidup manusia sehingga gerak hidup

manusia berubah menjadi lebih mudah dan dinamis. Kendaraan bermotor merupakan kendaraan bertenaga mesin yang dibuat oleh manusia (Setiawan & Midyanti, 2018). 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 ini lah yang mendorong banyaknya pengguna sepeda motor di Indonesia (Wijayanti, 2017).

Salah satu komponen pendukung kendaraan bermotor agar kendaraan dapat digunakan selain dari mesin adalah ban. Ban merupakan bagian motor yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan. Oleh karena peranannya yang vital seperti sebagai fungsi keamanan, stabilitas arah dan kenyamanan dari kendaraan bermotor, maka ban termasuk kedalam komponen terpenting pada suatu kendaraan bermotor (Sesa & Buyung, 2020). Kewaspadaan akan ban penting saat dikendarai melintasi jalan karena ban dapat mengalami beberapa masalah atau kerusakan. Masalah atau kerusakan pada ban dapat terjadi akibat kondisi permukaan jalan seperti terkikis, tidak rata, berlubang, berbatu, dan sebagainya, atau kurangnya perhatian dari pengguna, serta pengaruh cuaca. Salah satu masalah atau kerusakan yang dapat terjadi pada ban ialah aus pada permukaan ban.

Keausan merupakan hilangnya material dari permukaan benda akibat adanya gesekan atau gaya gesek. Gaya gesek timbul karena adanya dua buah atau lebih benda yang mengalami kontak dan bergerak relatif. 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 keausan ban yang dilihat berdasarkan pengukuran *Tread Wear Indication* (TWI).

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Definisi dan Jenis Ban

Ban adalah bagian motor yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan (Sesa & Buyung, 2020). Apabila dilihat berdasarkan konstruksinya, ban dibagi kedalam 3 jenis (Sari, 2020), diantaranya:

#### 1. Ban Bias

Ban luar dimana benang-benang kanvasnya disusun berselang secara diagonal terhadap garis lingkaran tengah telapak. Arah benang lawon membentuk sudut  $25^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  terhadap garis tengah pada telapak.

#### 2. Ban Radial

Jenis ban yang biasanya pada konstruksinya dilengkapi sabuk (*belt*) beberapa lapis untuk memperkuat telapak. Benang lawon atau kawat baja yang ditunen untuk ply disusun melingkar dengan arah benang atau kawat baja tersebut akan membentuk sudut  $90^{\circ}$  dengan garis tengah pada telapak ban.

#### 3. Ban Belted

Ban jenis ini memiliki sabuk (*belt*) yang terbuat dari benang atau kawat baja. Pada ban belted untuk jenis bias (ban bias belted) benang lawon yang ada pada ply tersusun miring (bias) dan membentuk sudut  $25^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ . Sedangkan pada ban belted untuk jenis radial (ban radial belted) benang lawon yang ada pada ply tersusun melingkar dan membentuk sudut  $90^{\circ}$

### 2.2 Definisi Indikator Keausan Ban atau *Tread Wear Indicator* (TWI)

*Tread Wear Indication* (TWI) atau indikator batas pemakaian atau indikator keausan pada ban ditandai dengan kode bentuk segitiga yang berupa tonjolan di dasar ban. Indikator ini merupakan penunjuk batas ban atau saatnya ban harus diganti. Indikator ini menunjukkan tonjolan didalam tread yang jumlahnya tergantung dari variasi sekeliling ban, tepatnya pada ban motor terdapat di tengah tread ban. Tingginya 1,6 mm sampai 1,8 mm dari dasar tread. Semakin

berkurangnya kedalaman indikator, maka hal tersebut menunjukkan bahwa ban semakin aus (Sesa & Buyung, 2020).



**Gambar 2.1** *Tread wear indicator (TWI)*

### 2.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dengan metode Ryan-Joiner merupakan uji normalitas yang memberikan koefisien korelasi dari observasi terurut ( $Y_i$ ), yang menunjukkan korelasi antara data dan skor normal data. Jika koefisien korelasi mendekati 1, data mendekati plot probabilitas normal. Koefisien korelasi dihitung dengan rumus sebagai berikut (Biu, Nwakuya & Wonu, 2019) :

$$RJ = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i b_i}{\sqrt{S^2(N-1) \sum_{i=1}^N b_i}} \quad (1)$$

Keterangan :

$Y_i$  : Observasi terurut

$b_i$  : Skor normal dari data terurut

$S^2$  : varians sampel

### 2.4 Two-Way ANOVA

*Two-way* ANOVA merupakan pengujian hipotesis untuk menguji perbedaan rata-rata dari dua atau lebih kelompok dengan dua faktor. *Two-way* anova dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Febriyano, Sutrisno & Poeng, 2015).

- Derajat Bebas atau *Degree of Freedom* (df)

$$df_{\text{baris}} = (r - 1) \quad (2)$$

$$df_{\text{kolom}} = (c - 1) \quad (3)$$

$$df_{\text{error}} = (r - 1)(c - 1) \quad (4)$$

$$df_{\text{total}} = (rc - 1) \quad (5)$$

Dimana  $r$  merupakan banyaknya variasi dari faktor baris,  $c$  merupakan banyaknya variasi faktor kolom.

- Jumlah Kuadrat atau *Sum Square* (SS)

$$SS_{\text{baris}} = \sum_{i=1}^r \frac{T_{i*}^2}{c} - \frac{T_{**}^2}{rc} \quad (6)$$

$$SS_{\text{kolom}} = \sum_{j=1}^c \frac{T_{*j}^2}{r} - \frac{T_{**}^2}{rc} \quad (7)$$

$$SS_{\text{total}} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c x_{ij}^2 - \frac{T_{**}^2}{rc} \quad (8)$$

$$SS_{\text{error}} = SS_{\text{total}} - SS_{\text{baris}} - SS_{\text{kolom}} \quad (9)$$

Dimana  $r$  merupakan banyaknya variasi dari faktor baris,  $c$  merupakan banyaknya variasi faktor kolom,  $T_{i*}$  merupakan total atau jumlah pengamatan pada baris ke-  $i$ ,  $T_{*j}$  merupakan total atau

jumlah pengamatan pada kolom ke-j,  $T_{**}$  merupakan total atau jumlah seluruh pengamatan dan  $x_{ij}$  merupakan pengamatan atau data pada baris ke-i dan kolom ke-j.

- Kuadrat Tengah atau *Mean Square* (MS)

$$MS_{\text{baris}} = \frac{SS_{\text{baris}}}{df_{\text{baris}}} \quad (10)$$

$$MS_{\text{kolom}} = \frac{SS_{\text{kolom}}}{df_{\text{kolom}}} \quad (11)$$

$$MS_{\text{error}} = \frac{SS_{\text{error}}}{df_{\text{error}}} \quad (12)$$

- Statistik Uji F

$$F_{\text{baris}} = \frac{MS_{\text{baris}}}{MS_{\text{error}}} \quad (13)$$

$$F_{\text{kolom}} = \frac{MS_{\text{kolom}}}{MS_{\text{error}}} \quad (14)$$

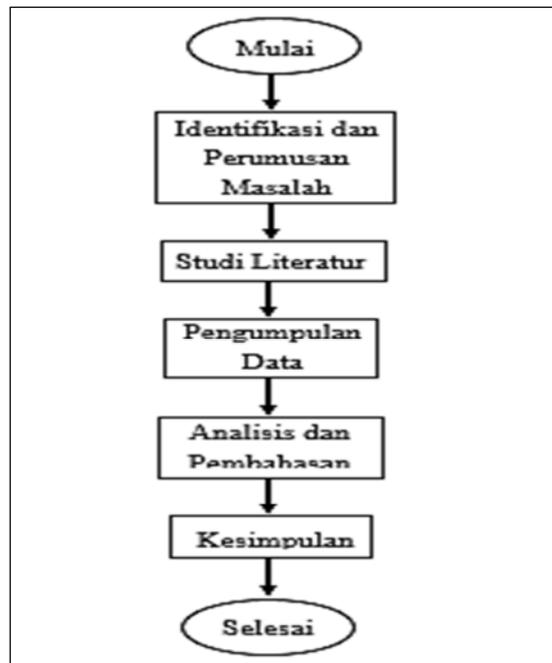
Berdasarkan rumus tersebut maka dapat dirumuskan tabel dari *two-way* ANOVA yang dapat dilihat pada **Tabel 2.1** sebagai berikut.

**Tabel 2.1** Tabel *Two-Way* ANOVA

Source	DF	SS	MS	F
Baris	df <sub>baris</sub>	SS <sub>baris</sub>	MS <sub>baris</sub>	F <sub>baris</sub>
Kolom	df <sub>kolom</sub>	SS <sub>kolom</sub>	MS <sub>kolom</sub>	F <sub>kolom</sub>
Error	df <sub>error</sub>	SS <sub>error</sub>	MS <sub>error</sub>	
Total	df <sub>total</sub>	SS <sub>total</sub>		

### 3. Metodologi Penelitian

Dalam melakukan analisis pengaruh beban dan kecepatan terhadap *Tread Wear Indication* (TWI) 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 *Tread Wear Indication* (TWI) 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 *Tread Wear Indication* (TWI) untuk setiap kombinasi perlakuan yang telah ditetapkan.

## 4. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan dan analisis data berupa uji normalitas untuk memastikan data berdistribusi normal karena analisis *two-way* ANOVA merupakan metode statistika parametrik yang memiliki asumsi bahwa data yang dianalisis harus mengikuti distribusi normal. Setelah memastikan data berdistribusi normal, maka analisis dapat dilanjutkan pada analisis selanjutnya yaitu analisis *two-way* ANOVA.

## 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 *Tread Wear Indication* (TWI).

## 4. Analisis dan Pembahasan

### 4.1 Data Hasil Pengukuran TWI

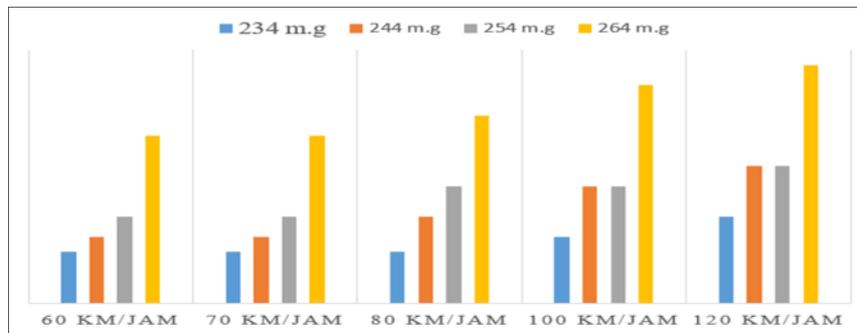
Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah. Analisis dilakukan dengan melakukan analisis *two-way* ANOVA untuk melihat pengaruh dari beban dan kecepatan terhadap *Tread Wear Indication* (TWI) ban sepeda motor dengan spesifikasi 90/90-14 M/C 46P (*tube type*) sesuai dengan standar (SNI) pada lintasan beton.

Pengukuran TWI dilakukan pada setiap kombinasi dari 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 TWI pada setiap variasi perlakuan disajikan pada **Tabel 4.1** sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Data Penelitian Hasil Pengukuran TWI

Beban (m.g)	Kecepatan (km/jam)	TWI (mm)			Rata-rata (mm)
		1	2	3	
234	60	0.01	0.01	0.01	0.010
	70	0.01	0.01	0.01	0.010
	80	0.01	0.01	0.01	0.010
	100	0.01	0.02	0.01	0.013
	120	0.02	0.02	0.01	0.017
244	60	0.02	0.01	0.01	0.013
	70	0.02	0.01	0.01	0.013
	80	0.02	0.01	0.02	0.017
	100	0.03	0.02	0.02	0.023
	120	0.03	0.03	0.02	0.027
254	60	0.02	0.02	0.01	0.017
	70	0.02	0.02	0.01	0.017
	80	0.02	0.03	0.02	0.023
	100	0.02	0.03	0.02	0.023

Beban (m.g)	Kecepatan (km/jam)	TWI (mm)			Rata-rata (mm)
		1	2	3	
264	120	0.02	0.03	0.03	0.027
	60	0.03	0.04	0.03	0.033
	70	0.03	0.04	0.03	0.033
	80	0.04	0.04	0.03	0.037
	100	0.04	0.05	0.04	0.043
	120	0.05	0.05	0.04	0.047



**Gambar 4.1** Hasil Rata-rata Pengukuran TWI pada Setiap Variasi Perlakuan

Berdasarkan **Gambar 4.1**, dapat dilihat pola dari data TWI ban sepeda motor pada setiap variasi beban dan variasi kecepatan. **Gambar 4.1** menunjukkan bahwa semakin besar beban (ditunjukkan oleh perbedaan warna), nilai TWI semakin tinggi, begitu pula pada variasi kecepatan, dapat dilihat bahwa semakin tinggi kecepatan maka semakin tinggi pula nilai/grafik TWI yang ditampilkan.

#### 4.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data merupakan pengujian hipotesis untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan apakah metode statistika parametrik atau statistika non parametrik yang lebih cocok digunakan dalam melakukan analisis. Uji normalitas dilakukan pada data yang dilihat berdasarkan setiap variasi perlakuan beban dan kecepatan. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode uji Ryan-Joiner dengan bantuan software Minitab 16. Taraf kepercayaan pada penelitian ini adalah 95% yang mana berarti bahwa taraf kesalahan ( $\alpha$ ) yang digunakan adalah sebesar 5% atau 0.05. Hasil uji normalitas diberikan pada **Tabel 4.2** sebagai berikut.

**Tabel 4.2** Uji Normalitas Data

Perlakuan	Variasi	P-value	Keputusan
Beban (m.g)	234	> 0.1	Berdistribusi Normal
	244	> 0.1	Berdistribusi Normal
	254	> 0.1	Berdistribusi Normal
	264	> 0.1	Berdistribusi Normal
Kecepatan (km/jam)	60	> 0.1	Berdistribusi Normal
	70	> 0.1	Berdistribusi Normal
	80	> 0.1	Berdistribusi Normal
	100	> 0.1	Berdistribusi Normal
	120	> 0.1	Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan metode Ryan-Joiner diperoleh p-value yaitu lebih besar dari 0.1 yang mana p-value tersebut lebih besar dari taraf kesalahan ( $\alpha$ ) yang digunakan yaitu 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan analisis dapat dilakukan dengan metode statistika parametrik. Analisis yang akan dilakukan adalah analisis two-way ANOVA.

#### 4.3 Analisis Two-Way ANOVA

Analisis *two-way* ANOVA akan dibahas pada bagian ini untuk mengetahui signifikansi dari pengaruh beban dan kecepatan terhadap TWI. Signifikansi pengaruh dari perlakuan dilihat berdasarkan ada atau tidaknya perbedaan yang bermakna atau perbedaan yang signifikan pada rata-rata TWI di setiap variasi perlakuan yaitu beban dan kecepatan. Hipotesis dari uji *two-way* ANOVA adalah sebagai berikut.

- Hipotesis Pengaruh Faktor Beban

$H_0$  : Beban tidak memberikan pengaruh pada TWI (Tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari TWI pada setiap variasi beban)

$H_1$ : Beban memberikan pengaruh pada TWI (Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari TWI pada setiap variasi beban)

- Hipotesis Pengaruh Faktor Kecepatan

$H_0$  : Kecepatan tidak memberikan pengaruh pada TWI (Tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari TWI pada setiap variasi kecepatan)

$H_2$  : Kecepatan memberikan pengaruh pada TWI (Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari TWI pada setiap variasi kecepatan) Hasil Pengujian Faktor Beban.

Analisis *two-way* ANOVA dilakukan dengan bantuan Minitab 16 statistical software. Hasil analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.3** Rata-rata TWI yang Dihitung Berdasarkan Variasi Beban

Beban (m.g)	Rata-rata TWI (mm)
234	0.0120
244	0.0187
254	0.0213
264	0.0387

**Tabel 4.4** Rata-rata TWI yang Dihitung Berdasarkan Variasi Kecepatan

Kecepatan (km/jam)	Rata-rata TWI (mm)
60	0.0183
70	0.0183
80	0.0217
100	0.0258
120	0.0292

**Tabel 4.5** Tabel Tabel *Two-Way* ANOVA TWI

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Beban	3	0.0058	0.0019	79.34	0.0000
Kecepatan	4	0.0011	0.0003	11.16	0.0000
Error	52	0.0013	0.0000		
Total	59	0.0082			

Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 merupakan hasil perhitungan rata-rata TWI berdasarkan masing-masing perlakuan. Dapat dilihat pada **Tabel 4.3** merupakan nilai rata-rata TWI apabila dilihat berdasarkan variasi beban, dan dapat dilihat pula pada **Tabel 4.4** yang merupakan rata-rata TWI apabila dilihat berdasarkan variasi kecepatan. **Tabel 4.5** yaitu uji *two-way* ANOVA merupakan uji signifikansi pengaruh dari perlakuan beban dan pengaruh perlakuan kecepatan. Hasil analisis dapat dijelaskan sebagai berikut.

- Hasil Pengujian Faktor Beban

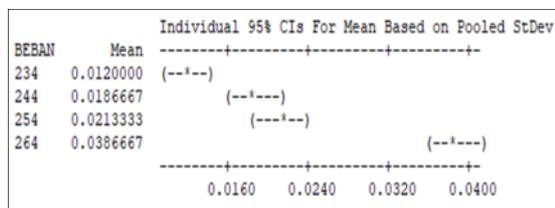
*P-value* yang dihasilkan untuk perlakuan atau faktor beban adalah sebesar 0.000 yang lebih kecil dari nilai taraf kesalahan ( $\alpha$ ) yaitu 0.05, maka  $H_1$  diterima yang berarti bahwa perlakuan atau faktor beban memberikan pengaruh pada TWI. Hal tersebut menunjukkan nilai rata-rata

TWI berdasarkan perlakuan atau faktor beban pada Tabel 4.3 yang cukup signifikan pada salah satu atau pada seluruh variasi beban.

- Hasil Pengujian Faktor Kecepatan

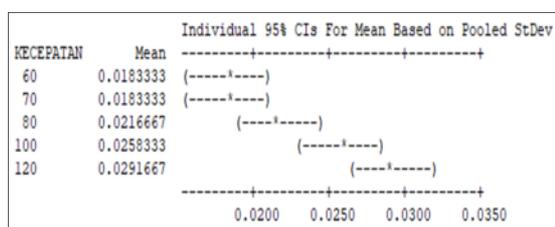
P-value yang dihasilkan untuk perlakuan atau faktor kecepatan adalah sebesar 0.000 yang lebih kecil dari nilai taraf kesalahan ( $\alpha$ ) yaitu 0.05, maka  $H_2$  diterima yang berarti bahwa perlakuan atau faktor kecepatan memberikan memberikan pengaruh pada TWI. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata TWI berdasarkan perlakuan atau faktor kecepatan pada Tabel 4.4 yang cukup signifikan pada salah satu atau pada seluruh variasi beban.

Setelah melakukan uji two-way ANOVA, diketahui bahwa perlakuan atau faktor beban dan kecepatan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap TWI. Rata-rata TWI pada variasi mana yang berbeda dapat dilihat berdasarkan estimasi dari CI (confident interval) dari rata-rata TWI pada setiap variasi tersebut. Perbedaan dilihat berdasarkan apakah interval dari rata-rata pada variasi tersebut saling beririsan atau tidak. Berikut ini merupakan gambaran hasil perhitungan CI (confident interval) dari rata-rata TWI pada taraf kepercayaan 95% yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan bantuan software Minitab 16.



**Gambar 4.2** CI (*confident interval*) Rata-rata TWI Berdasarkan Perlakuan Beban

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa interval estimasi rata-rata TWI pada beban 234 m.g tidak terlihat beririsan dengan variasi beban yang lain, yang berarti dapat dikatakan bahwa TWI pada beban 234 m.g berbeda signifikan dengan TWI pada variasi beban lain. Begitupun dengan interval estimasi rata-rata TWI pada beban 264 m.g tidak terlihat beririsan dengan variasi beban yang lain, yang berarti dapat dikatakan bahwa TWI pada beban 264 m.g berbeda signifikan dengan TWI pada variasi beban lain. Akan tetapi dapat dilihat bahwa interval estimasi rata-rata TWI pada beban 244 m.g terlihat beririsan dengan interval estimasi rata-rata TWI pada beban 254 m.g, yang berarti dapat dikatakan bahwa TWI pada beban 244 m.g tidak berbeda signifikan dengan TWI pada beban 254 m.g (TWI pada beban 244 m.g dan TWI pada beban 254 m.g dapat dikatakan sama secara statistik).



**Gambar 4.3** CI (*confident interval*) Rata-rata TWI Berdasarkan Perlakuan Kecepatan

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat dilihat bahwa interval estimasi rata-rata TWI pada kecepatan 60 km/jam terlihat beririsan dengan kecepatan 70 km/jam dan 80 km/jam, yang berarti dapat dikatakan bahwa TWI pada kecepatan 60km/jam, 70 km/jam dan 80 km/jam sama secara statistik. Akan tetapi interval estimasi rata-rata TWI pada kecepatan 60 km/jam tidak beririsan (memiliki perbedaan yang signifikan) dengan kecepatan 100 km/jam dan 120 km/jam. Untuk kecepatan 80 km/jam, selain beririsan dengan kecepatan 60 km/jam dan 70 km/jam, interval rata-rata TWI pada kecepatan 80 km/jam juga beririsan dengan kecepatan 100 km/jam, sehingga dapat dilihat bahwa

TWI pada kecepatan 80 km/jam hanya memiliki perbedaan yang signifikan dengan TWI pada kecepatan 120 km/jam saja. Kemudian untuk interval estimasi rata-rata TWI pada kecepatan 100km/jam, beririsan dengan kecepatan 80 km/jam dan 120 km/jam, namun tidak beririsan (memiliki perbedaan signifikan) dengan kecepatan 60 km/jam dan 70 km/jam. Sedangkan interval rata-rata TWI pada kecepatan 120 km/jam, hanya beririsan dengan kecepatan 100 km/jam saja yang berarti memiliki perbedaan signifikan dengan TWI pada kecepatan lainnya.

## 5. Kesimpulan

Perlakuan atau faktor beban dan kecepatan keduanya memiliki pengaruh yang signifikan terhadap TWI (Tread Wear Indicator) ban sepeda motor pada lintasan beton yang ditunjukkan dengan perbedaan hasil pengukuran TWI (Tread Wear Indicator) pada variasi perlakuan yang berbeda.

## Referensi

- Biu, E. O., Nwakuya, M. T., & Wonu, N. (2019). Detection of Non-Normality in Data Sets and Comparison between Different Normality Tests. *Asian Journal of Probability and Statistics*, 1-20.
- 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*, 4(2), 76-86.
- Hasry, M. & Kaelani, Y. (2019). Studi Eksperimental Keausan Permukaan Material Akibat Adanya Multi-Directional Contact Friction. *Jurnal Teknik POMITS*, 3(1), 108-113.
- Sari, L. P. (2020). ANALISA PERFORMANCE BAN PADA UNIT PRODUKSI OVERBURDEN HD-785 TERHADAP PRODUKTIVITAS TAMBANG BATUBARA. *KURVATEK*, 5(1), 69-79.
- SESA, O., & BUYUNG, S. (2020). ANALISIS PENGARUH BEBAN TERHADAP TINGKAT KEAUSAN BAN SEPEDA MOTOR PADA JALAN RIGIT/BETON. *Jurnal Voering*, 5(2), 48-54.
- Setiawan, R. A., & Midyanti, D. M. RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN ANGIN BAN SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO PADA KENDARAAN RODA EMPAT. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 6(3).
- Wijayanti, C. W. (2017). CITRA MAHASISWA MENGGUNAKAN KENDARAAN (Studi Fenomenologi Mahasiswa UNS dalam Membangun Citra Menggunakan Kendaraan Sepeda Motor). *Jurnal Analisa Sosiologi*, 6(2), 91-106.