

Pengaruh Mengemudi Malam dan Kondisi Jalan Monoton Terhadap Tingkat Kelelahan Pengemudi dan Implikasinya Pada Kecelakaan

Budi Dwi Hartanto

Puslitbang Transportasi Jalan dan Perkeretaapian
Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta, Indonesia, 10110
well_head02@yahoo.com

Diterima: 15 Oktober 2019, Direvisi: 14 November 2019, Disetujui: 21 November 2019

ABSTRACT

Effects of Night Driving and Monotonous Road Conditions on Driver Fatigue Levels and their Implications for Accidents: Driving is a monotonous job if done continuously. Monotonous work will trigger fatigue and sleepiness which is a trigger factor in human error that will result in the risk of accidents. Where as driving at night is different from driving during the day. One such difference is the fatigue of the driver's eyes exposed to the glare of light. Therefore reconstruction of the factors that affect the level of driver fatigue and its implications for accidents needs to be done. The reconstruction was carried out using path analysis. From the results of the analysis it is known that night driving and monotonous road conditions simultaneously directly influence the level of driver fatigue, but both do not directly affect the level of risk of accidents. Night driving and monotonous road conditions indirectly affect the level of accident risk through the level of driver fatigue that serves as an intervening variable.

Keywords: night driving; monotonous road condition; driving tired.

ABSTRAK

Mengemudi merupakan pekerjaan yang monoton apabila dilakukan secara terus menerus. Pekerjaan monoton akan memicu timbulnya kelelahan dan kantuk yang merupakan faktor pemicu human error yang akan mengakibatkan resiko kecelakaan. Sedangkan mengemudi pada malam hari berbeda dengan mengemudi pada siang hari. Salah satu perbedaan tersebut adalah kelelahan pada mata pengemudi yang terpapar oleh silau cahaya. Oleh karena itu rekonstruksi terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kelelahan pengemudi serta implikasinya terhadap kecelakaan perlu untuk dilakukan. Rekonstruksi tersebut dilakukan dengan menggunakan analisis jalur (path analysis). Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton secara simultan berpengaruh langsung terhadap tingkat kelelahan pengemudi, namun keduanya tidak berpengaruh langsung terhadap tingkat resiko kecelakaan. Mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton berpengaruh tidak langsung terhadap tingkat resiko kecelakaan melalui tingkat kelelahan pengemudi yang berfungsi sebagai variabel intervening.

Kata Kunci: mengemudi malam; kondisi jalan monoton; kelelahan mengemudi.

I. Pendahuluan

Mengemudi pada malam hari berbeda dengan mengemudi pada siang hari. Salah satu perbedaan tersebut adalah kelelahan pada mata pengemudi yang terpapar oleh silau cahaya. Pada malam hari mata pengemudi lebih lelah karena menerima lebih besar paparan silau cahaya. Besar kecilnya paparan silau dipengaruhi oleh distribusi cahaya, kontras, dan sudut datang cahaya (Matul Qorriyah, Ning 2012).

Kelelahan pengemudi hanya dipengaruhi oleh faktor usia (Utomo, dkk. 2015). Sedangkan menurut Meutia Reza Syahlefi, Mhd Makmur Sinaga dan Umi Salmah (2015), kelelahan pengemudi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: usia, durasi mengemudi, waktu istirahat, dan status gizi (IMT), dan kondisi fisik tidak mempengaruhi kelelahan pengemudi. Menurut Rismalinda Lumba (2015), kelelahan pada pengemudi dipengaruhi oleh model kelelahan fisik dan model kelelahan psikis. Sedangkan

model kelelahan fisik sangat dipengaruhi secara signifikan oleh lama perjalanan dan suasana jalan. Dan model kelelahan psikis sangat dipengaruhi secara signifikan oleh lama istirahat dalam perjalanan dan pendapatan.

Kajian tentang kelelahan pada pengemudi, haruslah memperhatikan paling tidak dua hal yaitu *time of day* yaitu faktor sirkadian, serta *time on task* atau durasi kerja (Rida Zuraida, 2015). Mengemudi merupakan pekerjaan yang monoton apabila dilakukan secara terus menerus. Pekerjaan monoton akan memicu timbulnya kelelahan dan kantuk yang merupakan faktor pemicu *human error* yang akan mengakibatkan resiko kecelakaan (Birditha Juliantara, Arie Desrianty, Yuniar, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas, maka rekonstruksi terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kelelahan pengemudi serta implikasinya terhadap kecelakaan perlu untuk dilakukan. Sedangkan dugaan awal/hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton secara simultan berpengaruh langsung dan signifikan terhadap tingkat kelelahan pengemudi, sehingga semakin lama durasi mengemudi malam dan semakin panjang jalan yang monoton maka tingkat kelelahan semakin tinggi
2. Mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton, berpengaruh signifikan terhadap tingkat kecelakaan melalui tingkat kelelahan pengemudi. Sehingga semakin lama durasi mengemudi malam dan semakin panjang kondisi jalan yang monoton maka tingkat kelelahan pengemudi semakin meningkat dan berdampak pada meningkatnya resiko terjadi kecelakaan.

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan analisis pada beberapa variabel yang diduga berpengaruh terhadap terjadinya suatu kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah tersusunnya rekomendasi terkait penyelenggaraan transportasi yang lebih berkeselamatan.

II. Metodologi Penelitian

A. Kelelahan

Kelelahan menurut beberapa penelitian sangat berkontribusi meningkatkan resiko kecelakaan. Kelelahan terjadi karena adanya penurunan kewaspadaan. Penurunan kewaspadaan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Mengemudi merupakan jenis pekerjaan yang melibatkan faktor internal usia, irama sirkadian, dan waktu tidur.

Manusia memiliki siklus tidur dan bangun, yang dikenal sebagai irama sirkadian atau jam tubuh. Ada dua periode selama siklus 24 jam di mana tingkat kantuk tinggi terjadi pada malam hari, pagi, dan sore hari. Selama periode kantuk, banyak fungsi seperti kewaspadaan, kinerja dan suasana

hati yang terpengaruh (Purnisa Damarany. 2012).

Microsleep merupakan sebuah gejala alamiah yang dialami oleh manusia normal ketika mengalami kelelahan yang berlebihan. Pada umumnya gejala ini diikuti dengan mata terasa pedas, kedipan mata yang melambat, kepala yang mengangguk-angguk, dan tubuh terasa bergetar.

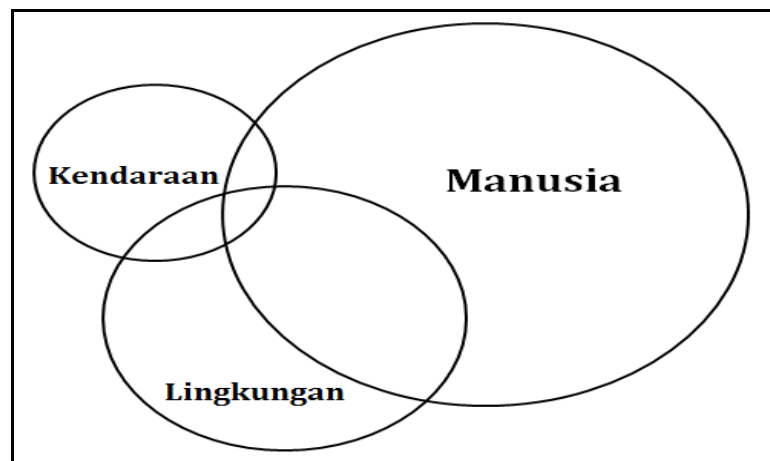
Microsleep sering terjadi sebagai akibat dari kurang tidur, beberapa kasus menjelaskan bahwa penderita *microsleep* juga dialami oleh mereka yang melakukan pekerjaan yang monoton meski hanya beberapa detik, tentu kondisi ini sangat berbahaya dan mungkin menjadi salah satu penyebab utama kecelakaan (Wibowo Harry Sugiharto dkk, 2019).

B. Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang nomor 22 tahun 2009 tentang LLAJ, yang dimaksud dengan kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di Jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Kecelakaan lalu lintas pada umumnya terjadi karena beberapa faktor penyebab secara bersama-sama seperti pelanggaran atau tindakan kurang hati-hati para pengguna jalan (pengemudi dan pejalan kaki), kondisi jalan, kondisi kendaraan, cuaca atau pandangan terhalang. Secara umum bahwa penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas adalah faktor manusia itu sendiri atau *human error* (Anas Tahir. 2006).

Sedangkan menurut Tjahjono (2011) penyebab kecelakaan lalu lintas merupakan hasil interaksi antara 3 faktor yaitu pengguna jalan (manusia), kendaraan dan lingkungan jalan, sebagaimana terlihat pada **Gambar 1**.



Sumber: Tjahjono, 2011

Gambar 1.
Kontribusi Unsur Manusia, Jalan, dan Kendaraan Dalam Kecelakaan Lalu Lintas.

C. Path Analysis

Analisis jalur yang dikenal dengan *path analysis* dikembangkan pertama pada tahun 1920-an oleh seorang ahli genetika yaitu *Sewall Wright*. Teknik analisis jalur sebenarnya merupakan perkembangan korelasi yang diuraikan menjadi beberapa interpretasi akibat yang ditimbulkannya. Lebih lanjut analisis jalur memiliki kedekatan dengan regresi berganda. Dengan kata lain, regresi berganda merupakan bentuk khusus dari analisis jalur. Teknik ini juga dikenal sebagai model sebab akibat (*causing modeling*). Penamaan ini didasarkan pada alasan bahwa analisis jalur memungkinkan pengguna dapat menguji proposisi teoritis mengenai hubungan sebab akibat tanpa memanipulasi variabel-variabel (Sarwono, 2007).

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan analisis jalur/*path analysis*. Didalam *path analysis* dikenal tiga jenis variabel yaitu variabel bebas (*independent*), variabel terikat (*dependent*) dan variabel *intervening*. Pada penelitian ini terdapat dua variabel bebas yaitu mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton, sedangkan variabel terikatnya adalah tingkat kecelakaan dan variabel *intervening* adalah tingkat kelelahan pengemudi.

1. Variabel bebas (*Independent*)

Variabel bebas/*independent*/variabel *eksogen* merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan pada variabel *dependen* (terikat). Dalam penelitian ini yang berfungsi sebagai variabel bebas adalah mengemudi malam (X_1) dan kondisi jalan yang monoton (X_2).

2. Variabel terikat (*Dependen*)

Variabel terikat/*dependen*/variabel *endogen* adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel *independen* (bebas). Dalam penelitian ini yang berfungsi sebagai variabel terikat adalah tingkat kecelakaan (Z).

3. Variabel *Intervening*

Variabel *intervening* merupakan variabel yang

mempengaruhi hubungan antara variabel *independen* dengan variabel *dependen* menjadi hubungan yang tidak langsung. Variabel *intervening* merupakan variabel yang terletak diantara variabel *dependen* dan variabel *independen*, sehingga variabel *independen* tidak langsung menjelaskan atau mempengaruhi variabel *dependen*. Dalam penelitian ini yang berfungsi sebagai variabel *intervening* adalah tingkat kelelahan pengemudi (Y).

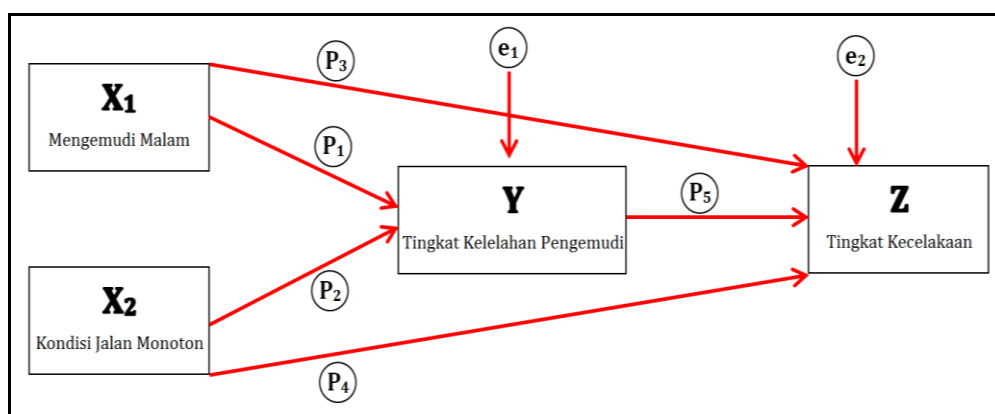
III. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini terdapat empat variabel yang dianalisis yaitu Mengemudi Malam, Kondisi Jalan Monoton, Tingkat Kelelahan Pengemudi, dan Tingkat Kecelakaan. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan metode *path analysis* (analisis jalur), sehingga dari empat variabel tersebut akan menghasilkan lima parameter jalur (p_1, p_2, p_3, p_4 , dan p_5) dan dua parameter kesalahan (e_1 dan e_2). Dua tahapan yang harus dilalui dalam proses analisis adalah menghitung koefisien jalur dan uji hipotesis.

A. Menghitung Koefisien Jalur

Untuk mendapatkan koefisien jalur pada analisis jalur, diperlukan dua kali regresi. Regresi pertama dilakukan untuk mengetahui pengaruh mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton secara simultan terhadap tingkat kelelahan pengemudi. Sedangkan regresi kedua dilakukan untuk mengetahui pengaruh mengemudi malam, kondisi jalan yang monoton dan tingkat kelelahan pengemudi terhadap tingkat kecelakaan. Analisis regresi dilakukan dengan tingkat kesalahan (*error*) sebesar 5 % atau 0,05.

Misalkan X_1 adalah mengemudi malam, X_2 adalah kondisi jalan yang monoton, Y adalah tingkat kelelahan pengemudi, dan Z adalah tingkat kecelakaan. Maka skema analisis jalur adalah sebagaimana Gambar 2.



Sumber: Analisis, 2019

Gambar 2.
Diagram Jalur.

Dari gambar 2 terlihat adanya lima parameter jalur (p_1 , p_2 , p_3 , p_4 , dan p_5) dan dua parameter kesalahan (e_1 dan e_2) dengan penjelasan sebagai berikut:

1. P_1 adalah parameter jalur yang menjelaskan pengaruh langsung variabel *independen* (X_1) terhadap variabel *intervening* (Y).
2. P_2 adalah parameter jalur yang menjelaskan pengaruh langsung variabel *independen* (X_2) terhadap variabel *intervening* (Y).
3. e_1 adalah kesalahan regresi pertama dalam analisis jalur yang menunjukkan besaran persentase dari variasi variabel tergantung yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel bebasnya.
4. P_3 adalah parameter jalur yang menjelaskan pengaruh langsung variabel *independen* (X_1) terhadap variabel *dependen* (Z).
5. P_4 adalah parameter jalur yang menjelaskan

6. pengaruh langsung variabel *independen* (X_2) terhadap variabel *dependen* (Z).
7. P_5 adalah parameter jalur yang menjelaskan pengaruh langsung variabel *intervening* (Y) terhadap variabel *dependen* (Z).
8. e_2 adalah kesalahan regresi kedua dalam analisis jalur yang menunjukkan besaran persentase dari variasi variabel tergantung yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel bebasnya.

Dalam melakukan analisis regresi digunakan bantuan *Software* berupa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 22. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 30 orang responden dengan hasil rekapitulasi sebagaimana **Tabel 1**.

Hasil rekapitulasi sebagaimana terlihat pada tabel 1 merupakan jawaban yang disajikan dalam skala *linkert* dari tiga puluh orang responden terhadap delapan belas pertanyaan yang mewakili empat

Tabel 1.
Hasil Rekapitulasi Kuesioner

No Resp	Variabel			
	Mengemudi Malam (X_1)	Kondisi Jalan Monoton (X_2)	Tikat Kelelahan Pengemudi (Y)	Tingkat Kecelakaan (Z)
1	11	6	10	9
2	11	6	10	10
3	12	5	12	10
4	13	9	13	11
5	13	8	12	10
6	14	9	13	10
7	10	9	12	10
8	15	8	13	10
9	14	9	12	11
10	10	9	12	10
11	13	9	13	10
12	11	10	14	11
13	13	9	13	11
14	13	9	12	10
15	13	9	13	11
16	13	8	13	11
17	13	9	12	11
18	13	8	13	10
19	12	10	12	10
20	12	9	13	10
21	13	12	12	9
22	13	6	12	9
23	11	11	13	11
24	12	11	13	11
25	12	11	13	11
26	12	11	13	11
27	14	12	12	11
28	14	12	12	11
29	15	10	15	12
30	15	10	14	12

Sumber: Analisis, 2019

variabel penelitian. Dimana variabel X_1 dan Y masing-masing terdiri dari lima pertanyaan sedangkan variabel X_2 dan Z masing-masing terdiri dari empat pertanyaan.

1. Regresi Pertama

Regresi pertama digunakan untuk menghitung koefisien jalur model I yang terdiri dari variabel bebas (X_1 dan X_2) dan variabel terikat (*dependent Variable*) Y dengan taraf signifikan sebesar 5% (0,05). Terdapat dua jenis tabel dari output SPSS 22 yang digunakan dalam perhitungan koefisien jalur model I yaitu tabel *Coefficients* (Tabel 2) dan tabel *Model Summary* (Tabel 3).

Mengacu pada *output* regresi model I pada bagian tabel *Coefficients* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi dari kedua variabel yaitu $X_1 = 0,041$ dan $X_2 = 0,040$ lebih kecil dari 0,05. Hasil ini memberikan kesimpulan bahwa regresi model I yakni variabel X_1 dan X_2 berpengaruh signifikan terhadap Y .

Besarnya nilai R^2 atau *R Square* yang terdapat pada tabel 5.5 (tabel *Model Summary*) adalah sebesar 0,294, hal ini menunjukkan bahwa kontribusi/sumbangan pengaruh X_1 dan X_2

terhadap Y adalah sebesar 29,4 %. Sementara itu, untuk nilai e_1 dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} e_1 &= 1 - R^2 \dots\dots\dots (1) \\ &= 1 - 0,294 \\ &= 0,706 \end{aligned}$$

Dari nilai e_1 dapat diketahui bahwa besarnya kontribusi dari variabel-variabel lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian adalah sebesar 70,6%.

Nilai P_1 dan P_2 diperoleh dari *Standardized Coefficients* yang merupakan bagian dari tabel 2 (*Coefficients Table*) yaitu sebesar 0,352 dan 0,355. Setelah nilai e_1 , P_1 , dan P_2 diketahui, maka struktur diagram jalur model I dapat disusun sebagaimana terlihat pada Gambar 3.

2. Regresi Kedua

Regresi kedua digunakan untuk menghitung koefisien jalur model II yang terdiri dari variabel bebas (X_1, X_2 , dan Y) dan variabel terikat Z dengan taraf signifikan sebesar 5% (0,05). Terdapat dua jenis tabel dari output SPSS 22 yang digunakan dalam perhitungan koefisien jalur model II yaitu tabel *Coefficients* (Tabel 4) dan tabel *Model Summary* (Tabel 5).

Tabel 2.
Coefficients Regresi I

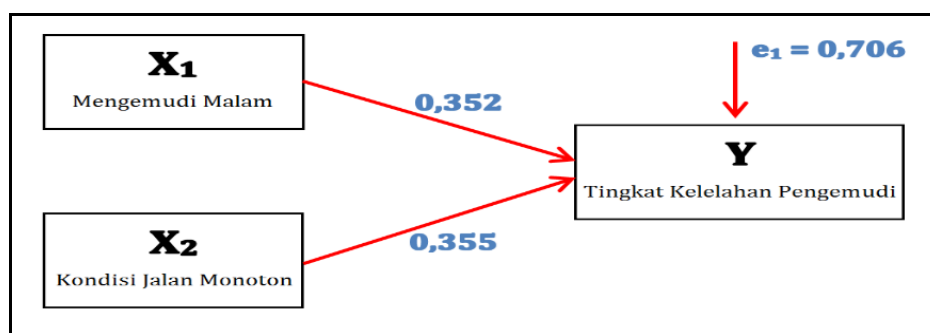
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	7,377	1,642		4,492	,000
Mengemudi Malam	,263	,123	,352	2,144	,041
Kondisi Jalan Monoton	,199	,092	,355	2,159	,040

Sumber: Analisis, 2019

Tabel 3.
Model Summary Regresi I

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. error of The Estimate
1	,542 ^a	,294	,242	,878

Sumber: Analisis, 2019



Sumber: Analisis, 2019

Gambar 3.
Diagram Jalur Model I.

Mengacu pada *output* regresi model II pada bagian tabel *Coefficients* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi dari ketiga variabel bebas yaitu $X_1 = 0,517$ dan $X_2 = 0,124$ lebih besar dari 0,05 sedangkan nilai signifikansi $Y = 0,007$ lebih kecil dari 0,05. Hasil ini memberikan kesimpulan bahwa regresi model II yakni variabel X_1 dan X_2 tidak berpengaruh secara signifikan terhadap Z , sedangkan variabel Y berpengaruh signifikan terhadap Z .

Besarnya nilai R^2 atau *R Square* yang terdapat pada tabel 5.7 (tabel *Model Summary*) adalah sebesar 0,471, hal ini menunjukkan bahwa kontribusi / sumbangan pengaruh X_1, X_2 dan Y terhadap Z adalah sebesar 47,1 %. Sementara itu, untuk nilai e_2 dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} e_1 &= 1 - R^2 \dots\dots\dots (2) \\ &= 1 - 0,471 \\ &= 0,529 \end{aligned}$$

Dari nilai e_2 dapat diketahui bahwa besarnya kontribusi dari variabel-variabel lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian adalah sebesar 52,9%.

Nilai P_3 , P_4 , dan P_5 diperoleh dari *Standardized Coefficients* yang merupakan bagian dari tabel 4

(*CoefficientsTable*) yaitu sebesar 0,103, 0,150 dan 0,494.

Setelah nilai e_2 , P_3 , P_4 dan P_5 diketahui, maka struktur diagram jalur model II dapat disusun sebagaimana terlihat pada **Gambar 4**.

B. Uji Hipotesis

Berdasarkan proses perhitungan pada regresi I dan II dapat digambarkan hubungan antara beberapa variabel sebagai berikut.

1. Pengaruh X_1 terhadap Y

Berdasarkan hasil regresi I diperoleh nilai signifikansi X_1 sebesar 0,041. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa X_1 secara langsung berpengaruh signifikan terhadap Y , atau dengan kata lain bahwa semakin lama durasi mengemudi malam maka tingkat kelelahan pengemudi semakin tinggi.

2. Pengaruh X_2 terhadap Y

Berdasarkan hasil regresi I diperoleh nilai signifikansi X_2 sebesar 0,040. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa X_2 secara langsung berpengaruh

Tabel 4.
Coefficients Regresi II

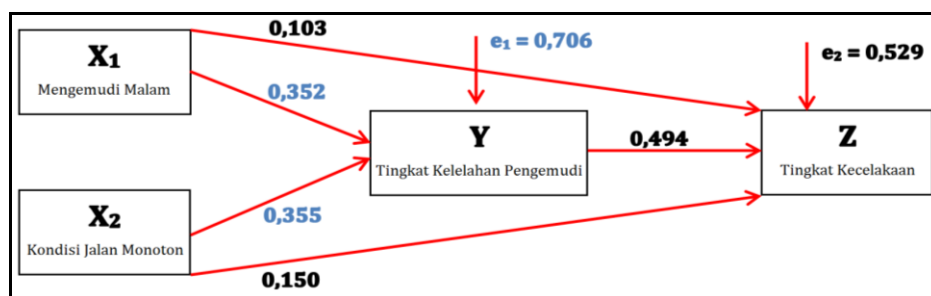
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	3,964	1,474		2,688	,012
Mengemudi Malam (X_1)	,059	,090	,103	,657	,517
Kondisi Jalan Monoton (X_2)	,108	,068	,150	1,591	,124
KelelahanPengemudi (Y)	,380	,131	,494	2,909	,007

Sumber: Analisis, 2019

Tabel 5.
Model Summary Regresi II

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. error of The Estimate
1	,686 ^a	,471	,410	,596

Sumber: Analisis, 2019



Sumber: Analisis, 2019

Gambar 4.
Diagram Jalur Model II.

signifikan terhadap Y, atau dengan kata lain bahwa semakin panjang kondisi jalan yang monoton maka tingkat kelelahan pengemudi semakin tinggi.

3. Pengaruh X_1 terhadap Z

Berdasarkan hasil regresi II diperoleh nilai signifikansi X_1 sebesar 0,517. Nilai signifikansi ini jauh lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara langsung X_1 tidak berpengaruh signifikan terhadap Z, atau dengan kata lain bahwa semakin lama durasi mengemudi malam tidak secara langsung mengakibatkan tingkat kecelakaan meningkat. Hal ini disebabkan adanya variabel lain yaitu variabel *intervening*. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa variabel *intervening* merupakan variabel yang terletak diantara variabel *dependen* (Z) dan variabel *independen* (X_1), sehingga variabel *independen* tidak langsung mempengaruhi variabel *dependent*. Dalam penelitian ini yang berfungsi sebagai variabel *intervening* adalah tingkat kelelahan pengemudi (Y).

4. Pengaruh X_2 terhadap Z

Berdasarkan hasil regresi II diperoleh nilai signifikansi X_2 sebesar 0,124. Nilai signifikansi ini jauh lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara langsung X_2 tidak berpengaruh signifikan terhadap Z, atau dengan kata lain bahwa semakin panjang kondisi jalan yang monoton tidak secara langsung mengakibatkan tingkat kecelakaan meningkat. Hal ini disebabkan adanya variabel lain yaitu variabel *intervening*. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa variabel *intervening* merupakan variabel yang terletak diantara variabel *dependen* (Z) dan variabel *independen* (X_2), sehingga variabel *independen* tidak langsung mempengaruhi variabel *dependent*. Dalam penelitian ini yang berfungsi sebagai variabel *intervening* adalah tingkat kelelahan pengemudi (Y).

5. Pengaruh Y terhadap Z

Berdasarkan hasil regresi II diperoleh nilai signifikansi Y sebesar 0,007. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Y secara langsung berpengaruh signifikan terhadap Z, atau dengan kata lain bahwa semakin tinggi tingkat kelelahan pengemudi maka kemungkinan terjadinya kecelakaan semakin tinggi.

6. Pengaruh X_1 melalui Y terhadap Z

Pengaruh langsung yang diberikan X_1 terhadap Z adalah sebesar 0,103. Sedangkan pengaruh tidak langsung X_1 melalui Y terhadap Z adalah

perkalian antara nilai beta X_1 terhadap Y (tabel 5.4) dengan nilai beta Y terhadap Z (tabel 5.6) yaitu : $0,352 \times 0,494 = 0,174$. Maka pengaruh total yang diberikan X_1 terhadap Z adalah pengaruh langsung ditambah dengan pengaruh tidak langsung yaitu $0,103 + 0,174 = 0,274$.

Berdasarkan perhitungan tersebut diatas diketahui bahwa nilai pengaruh langsung sebesar 0,103 dan pengaruh tidak langsung sebesar 0,174 yang berarti bahwa nilai pengaruh tidak langsung lebih besar dibandingkan dengan nilai pengaruh langsung, hal ini menunjukkan bahwa secara tidak langsung X_1 melalui Y mempunyai pengaruh signifikan terhadap Z.

7. Pengaruh X_2 melalui Y terhadap Z

Pengaruh langsung yang diberikan X_2 terhadap Z adalah sebesar 0,150. Sedangkan pengaruh tidak langsung X_2 melalui Y terhadap Z adalah perkalian antara nilai beta X_2 terhadap Y (tabel 5.4) dengan nilai beta Y terhadap Z (tabel 5.6) yaitu : $0,355 \times 0,494 = 0,175$. Maka pengaruh total yang diberikan X_2 terhadap Z adalah pengaruh langsung ditambah dengan pengaruh tidak langsung yaitu $0,150 + 0,175 = 0,325$.

Berdasarkan perhitungan tersebut diatas diketahui bahwa nilai pengaruh langsung sebesar 0,150 dan pengaruh tidak langsung sebesar 0,175 yang berarti bahwa nilai pengaruh tidak langsung lebih besar dibandingkan dengan nilai pengaruh langsung, hal ini menunjukkan bahwa secara tidak langsung X_2 melalui Y mempunyai pengaruh signifikan terhadap Z.

IV. Kesimpulan

Mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton secara simultan berpengaruh langsung dan signifikan terhadap tingkat kelelahan pengemudi, sehingga semakin lama durasi mengemudi malam dan semakin panjang kondisi jalan yang monoton maka tingkat kelelahan pengemudi semakin tinggi. Besarnya kontribusi dari variabel mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton secara simultan terhadap tingkat kelelahan pengemudi adalah sebesar 0,294 atau sebesar 29,4 % sebagaimana ditunjukkan dalam kolom model *summary* (*R square*). Sedangkan sisanya 70,6 % dipengaruhi faktor lain diluar model. Hal ini sesuai dengan hipotesis pertama, sehingga hipotesis diterima. Mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton tidak berpengaruh secara langsung terhadap tingkat kecelakaan, namun kedua variabel tersebut (mengemudi malam dan kondisi jalan yang monoton) berpengaruh secara **tidak langsung** dan signifikan terhadap tingkat

kecelakaan **melalui** tingkat **kelelahan pengemudi**. Besarnya kontribusi dari variabel kelelahan pengemudi, kondisi jalan yang monoton dan kelelahan pengemudi secara **simultan** terhadap resiko terjadinya kecelakaan adalah sebesar 0,471 atau sebesar 47,1 %, sisanya sebesar 52,9 % dipengaruhi faktor lain diluar model. Sedangkan kontribusi variabel kelelahan pengemudi secara **parsial** terhadap resiko terjadinya kecelakaan adalah sebesar 0,410 atau sebesar 41 %, sisanya sebesar 59 % dipengaruhi oleh faktor lain. Artinya semakin lama durasi mengemudi malam dan semakin panjang kondisi jalan yang monoton maka kelelahan pengemudi semakin meningkat, dengan meningkatnya kelelahan pengemudi maka berdampak pada meningkatnya resiko terjadinya kecelakaan. Hal ini sesuai dengan hipotesis kedua, sehingga hipotesis diterima.

V. Saran

Kecelakaan dipengaruhi secara langsung oleh kelelahan, oleh sebab itu untuk mengurangi tingkat kelelahan maka jam kerja pengemudi AKAP dapat dibatasi dengan menggunakan dua orang pengemudi pada satu armada. Dan pemanfaatan *rest area* untuk tempat beristirahat para pengemudi AKAP. Sedangkan untuk mengurangi tingkat kelelahan yang ditimbulkan dari kondisi jalan yang monoton, maka pengelola jalan tol dapat memasang spanduk / iklan / reklame yang menarik di sepanjang jalan tol.

VI. UcapanTerima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pengemudi AKAP jurusan Yogyakarta – Jakarta dan pengelola Terminal Tipe A Giwangan Yogyakarta yang telah bekerjasama dan memberikan bantuan dalam pengumpulan data sekunder dan primer, sehingga penelitian ini dapat terwujud

Daftar Pustaka

- Anas Tahir. 2006. *Studi Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Surabaya*. Universitas Tadulako: Jurnal Mektek. Vol 8 No 2.
- Birditha Juliantara, Arie Desrianty, Yuniar. 2015. *Analisis Tingkat Kelelahan Dan Kantuk Pada Pengemudi Bus X Berdasarkan Metode Objektif*

dan Subjektif. Jurusan Teknik Industri Itenas: Jurnal Reka Integra, Volume 3, Nomor 4.

- Matul Qorriyah, Ning. 2012. *Perbedaan Kelelahan Mata yang terpapar Silau Dalam mengemudi Angkot Pada Siang Hari Dan Malam hari Trayek Johar-Banyumanik*. FKM Undip: Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol 1 Nomor 2.
- Meutia Reza Syahlefi, Mhd Makmur Sinaga, Umi Salmah. 2015. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Pengemudi Bus Di CV Makmur Medan Tahun 2014*. USU: Jurnal Kesehatan Lingkungan Dan Keselamatan Kerja, Volume 4, Nomor 3.
- Pada Lumba, Rismalinda. 2015. *Strategi Mengurangi Faktor Kelelahan Pada Pengemudi Bus Untuk Perjalanan Antarkota Antar Provinsi*. Universitas Pasir Pengaraian: Jurnal Ilmiah APTEK, Volume 7, Nomor 2.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Purnisa Damarany. 2012. *Analisis Hubungan Faktor Internal Dan Eksternal Dengan Tingkat Kantuk (Sleepiness) Dan Kelelahan (Fatigue) Pada Pengemudi Dump Truck PT. X Distrik KCB Tahun 2012*. Tesis Fakultas Kesehatan Masyarakat. Depok: UI.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Rida Zuraida, 2015. *Fatigue Risk Of Long Distance Driver As The Impact Of The Duration Of Work*, Universitas Bina Nusantara: Jurnal ComTech, Vol 6, No 3.
- Sarwono, J. 2007. *Analisis Jalur Untuk Riset Bisnis Dengan SPSS*. Yogyakarta. Andi.
- Tjahjono Tri. 2011. *Analisis Keselamatan Lalu Lintas Jalan*. Bandung: Lubuk Agung.
- Utomo, Erlangga Prio, Sugiono, Sugiono, Efranto, Remba Yanuar. 2015. *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Pada Pengemudi Truk Tangki (Studi Kasus di PT Pertamina (persero) Upms V, Surabaya)*. Universitas Brawijaya: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri, Volume 3 Nomor 1.
- Wibowo HS, Muhammad IG, Alif CM. 2019. *Pemodelan Alat Pencegah Micro-Sleep Sebagai Upaya Mitigasi Kecelakaan Transportasi*. Tunas Bangsa: Jurnal Sains Komputer dan Informatika. Vol 3, No 1.