

ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA

Herbin Florensius Betaubun¹, Jeni Paresa², Amarullah Billah³

^{1,2,3} Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus.

Email: herbin@unmus.ac.id, jeny@unmus.ac.id, amarullahbillah0@gmail.com

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas disebabkan bukan hanya karena kepadatan lalu lintas, namun kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian kecelakaan yang sedikitnya melibatkan satu kendaraan dengan atau tanpa penguna jalan lainnya. Terdapat empat faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas ialah, faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, serta faktor lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besarnya pengaruh faktor jalan dan faktor lingkungan terhadap kecelakaan lalu lintas di Distrik Merauke. Pengumpulan data menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari hasil kuisisioner dari pengaruh faktor jalan dan faktor lingkungan. Data sekunder terdiri dari data jumlah kecelakaan lalu lintas dan data jumlah kendaraan roda dua dan roda empat di Distrik Merauke. Penelitian ini merupakan salah satu penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan analisis Regresi Linier Berganda, adapun uji yang dilakukan dalam analisis tersebut seperti uji F, uji T, dan uji determinasi (R²) dan program SPSS. Berdasarkan penelitian terhadap faktor jalan (X₁) dan faktor lingkungan (X₂) maka diperoleh kesimpulan Y = 1,9820 + 0,4060X₁ + 0,3475X₂, hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua variabel berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas jalan raya di Disrik Merauke, dengan nilai pengaruhnya sebesar 39,6%.

Kata kunci : kecelakaan lalu lintas; faktor jalan dan lingkungan; metode regresi linier berganda.

PENDAHULUAN

Jalan raya umumnya adalah sebuah rute yang dipakai oleh penguna jasa jalan untuk melakukan suatu transportasi, misalnya ada yang hendak bekerja, bersekolah, berbelanja, berwisata dan lain sebagainya. Di sini jalan sebagai salah satu media transportasi yang memegang peranan penting dalam proses kegiatan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Jalan diibaratkan sebagai suatu media terpenting yang apabila terganggu akan menyebabkan sesuatu yang dapat merugikan penggunanya seperti terjadinya kemacetan dan kecelakaan di suatu negara atau kota.

Kabupaten Merauke terletak paling timur wilayah nusantara yang merupakan kota yang perkembangan dan pertumbuhan yang sangatlah pesat. Hal ini terjadi seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kendaraan yang terus meningkat setiap tahunnya, karena tingginya keinginan masyarakat untuk memiliki

kendaraan baru untuk kebutuhan sehari-hari. Tingginya jumlah kendaraan yang beroperasi dapat membawa dampak suatu kepadatan di jalan raya. Hal ini yang dapat membuat beberapa masalah dimana diantaranya merupakan kecelakaan lalu lintas.

Kecelakaan lalu lintas disebabkan bukan hanya karena kepadatan lalu lintas yang ada di jalan raya, namun bisa juga disebabkan oleh ruas jalan dan lingkungan. Demikian juga dengan peraturan arus lalu lintasnya dan harus berhati-hati saat mengendarai kendaraan, munculah permasalahan lalu lintas yang sulit serta rumit untuk dicari solusinya, seperti kecelakaan lalu lintas.

Kecelakaan lalu lintas darat merupakan kejadian kecelakaan yang sedikitnya melibatkan satu kendaraan dengan atau tanpa penguna jalan lainnya. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi tingginya angka kecelakaan, salah satunya adalah faktor kondisi lalu lintas, dimana kondisi lalu lintas merupakan akumulasi

interaksi dari berbagai karakteristik. Kejadian yang sering terjadi pada kecelakaan lalu lintas mengakibatkan masalah yang memerlukan penanganan serius karena kecelakaan merupakan sebuah kejadian yang tidak dapat diprediksikan oleh siapapun. Terdapat empat faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas ialah, faktor pengguna jalan (manusia), faktor kendaraan, faktor jalan serta faktor lingkungan.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Jenis penelitian

Peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan menjelaskan menganalisa penyebab kecelakaan lalu lintas di Distrik Merauke.

2. Lokasi penelitian

Untuk penelitian ini dilakukan di dalam Kota Merauke tepatnya lingkup wilayah Distrik Merauke. Seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Distrik Merauke

3. Jenis, sumber, dan teknik pengambilan data

Sesuai dengan target 2 variabel sudah telah ditentukan, maka jenis data yang akan dicari tahu, sumber data serta teknik pengambilan data dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan data primer dan data sekunder

No	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengambilan Data
A 1	Primer Penyebaran kuisioner kecelakaan lalu lintas berdasarkan faktor a. Jalan b. Lingkungan	Pengguna jalan raya	Kuisioner
B 1 2	Sekunder Data jumlah kecelakaan lalu lintas Data jumlah kendaraan roda dua dan roda empat	Satuan lalu lintas Merauke UPPD/Samsat Merauke	Surat ijin pengambilan data Surat ijin pengambilan data

4. Desain instrumen kuisioner

a. Jenis kuisioner dan skala penilaian

Untuk penelitian jenis kuisioner yang akan disebarluaskan merupakan kuisioner tertutup, artinya responden hanya diarahkan untuk menjawab sebatas 6 pertanyaan yang disiapkan untuk dipilih.

Skala yang digunakan adalah skala Likert. Adapun ke-6 pertanyaan tersebut merupakan skala penilaian yang akan dikoleksi dari para responden :

- 1 = Sangat tidak pengaruh
 - 2 = Tidak pengaruh
 - 3 = Cukup pengaruh
 - 4 = Pengaruh
 - 5 = Sangat pengaruh

b. Kuisisioner penelitian

Berdasarkan kesesuaian pertanyaan dengan indikator variabel yang akan dicari, kemudian skala penilaian dengan menggunakan

skala likert yang mengacu pada kuisioner tertutup.

5. Teknik analisa data

a. Populasi

Pertama peneliti mengetahui populasi untuk mendapatkan sampel yang digunakan. Untuk penelitian ini asumsi populasi yang digunakan adalah seluruh pengguna kendaraan roda empat ataupun roda dua di Merauke.

b. Sampel

Karena asumsi populasi telah ditetapkan maka selanjutnya peneliti menggunakan rumus Slovin guna mencari tahu jumlah sampel yang digunakan nanti.

c. Pengambilan sampel dengan *accidental sampling*

Accidental sampling adalah teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yang mana siapa saja yang bertemu secara kebetulan (*Accidental*) dengan peneliti dapat dipakai menjadi sampel, bila dipandang cocok sebagai sumber data. Peneliti ingin mencari tahu pengaruh faktor jalan dan lingkungan terhadap kecelakaan lalu lintas, dengan demikian peneliti bisa bertanya secara langsung kepada orang-orang yang secara kebetulan ditemuinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Merauke

Sesuai informasi yang didapat dari satuan lalu lintas polres Merauke diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Data kecelakaan lalu lintas tahun 2015-2019

No	Tahun	Jumlah LAKA	Persentase
1	2015	317	0%
2	2016	260	-22%

3	2017	188	-38%
4	2018	246	24%
5	2019	326	25%

Sumber : Satuan Lalu Lintas Polres Merauke

2. Penentuan populasi dan sampel

a. Populasi

Sesuai dengan informasi yang diperoleh dari kantor UPPD Samsat Merauke untuk jumlah kendaraan roda dua maupun roda empat pada tahun 2019 di Distrik Merauke sebanyak 29.965 kendaraan, maka didapatkanlah populasi yang digunakan untuk penelitian ini.

b. Sampel

Menentukan sampel yang diperlukan untuk mengetahui jumlah kuisioner yang disebar digunakanlah suatu rumus yaitu Slovin, sebagai berikut :

$$n = \frac{29.965}{1 + (29.965 \times (0,1^2))} \\ = 99,67$$

Untuk memudahkan perhitungan sampel maka, dibulatkan menjadi 100 responden.

3. Uji instrumen data

a. Uji validitas

Dipenelitian ini menggunakan 100 responden. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu $r_{hitung} > r_{tabel} = 0,1654$ untuk $df = 100-2 = 98$ $\alpha = 0,1$ maka item atau butir pertanyaan tersebut valid dan sebaliknya.

b. Uji validitas kuisioner variabel faktor jalan (X1)

Dari data output uji validitas untuk variabel faktor manusia dengan 3 item pertanyaan, maka dapat dilihat hasilnya di bawah ini.

$$\bar{y} = \frac{900}{100} = 9,83$$

Tabel 3. Hasil uji validitas faktor jalan

Butir Pertanyaan	Nilai r hitung	Nilai r tabel	Keterangan
1	0,8809	0,1654	Valid
2	0,9178	0,1654	Valid
3	0,8059	0,1654	Valid

Sumber : Hasil analisis, 2019

- c. Uji validitas kuisioner variabel faktor lingkungan (X2)

Dari data output uji validitas untuk variabel faktor lingkungan dengan 3 item pertanyaan.

Tabel 4. Hasil uji validitas faktor lingkungan

Butir Pertanyaan	Nilai r hitung	Nilai r tabel	Keterangan
1	0,8809	0,1654	Valid
2	0,9178	0,1654	Valid
3	0,8059	0,1654	Valid

Sumber : Hasil analisis, 2019

- d. Uji reliabilitas

Untuk perhitungan reliabilitas dilakukan dengan bantuan aplikasi software SPSS, dimana uji dilakukan terhadap 100 responden sebagai sampel.

Tabel 5. Hasil uji reliabilitas faktor jalan (X1) dan faktor lingkungan (X2)

No	Variabel	Nilai r _{alpha}	Nilai r _{kritis}	Keterangan
1	X ₁	0,842	0,6	Valid
2	X ₂	0,837	0,6	Valid

Sumber : Hasil analisis, 2019

4. Statistik deskriptif

Metode ini berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data dimana terdapat penjelasan bermanfaat.

- a. Nilai rata-rata (Mean)

$$\bar{y} = \frac{900}{100} = 9,83$$

$$\bar{y} = \frac{900}{100} = 9,83$$

b. Median

Median Y

- $\frac{n}{2} = \frac{100}{2} = 50, 50 = 9$
- $\frac{n+2}{2} = \frac{100+2}{2} = 51, 51 = 9$

Median X₁

- $\frac{n}{2} = \frac{100}{2} = 50, 50 = 10$
- $\frac{n+2}{2} = \frac{100+2}{2} = 51, 51 = 10$
- $\frac{a+b}{2} = \frac{10+10}{2} = 10$

Median X₂

- $\frac{n}{2} = \frac{100}{2} = 50, 50 = 10$
- $\frac{n+2}{2} = \frac{100+2}{2} = 51, 51 = 11$
- $\frac{a+b}{2} = \frac{10+11}{2} = 10,5$

c. Modus

Modus pada Y = 9 nilai dengan frekuensi 27

Modus pada X₁ = 9 nilai dengan frekuensi 25

Modus pada X₂ = 10 nilai dengan frekuensi 10

d. Range

Range pada Y = 15 - 4 = 11

Range pada X₁ = 15 - 6 = 11

Range pada x₂ = 15 - 4 = 11

e. Varians

Varians Y

$$S^2 = \frac{512,11}{100-1}$$

$$= \frac{512,11}{100-1}$$

$$= 5,1930$$

Varians X₁

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{512,11}{100-1} \\ &= \frac{512,11}{100-1} \\ &= 5,1930 \end{aligned}$$

Varians X2

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{512,11}{100-1} \\ &= \frac{512,11}{100-1} \\ &= 5,1930 \end{aligned}$$

f. Standar deviasi

Standar deviasi Y
 $S = \sqrt{5,1930}$
 $= 2,2788$

Standar deviasi X1
 $S = \sqrt{4,6570}$
 $= 2,1580$

Standar deviasi X2

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{6,7573} \\ &= 2,5994 \end{aligned}$$

g. Standard error of Mean

$$\begin{aligned} SE \text{ untuk } Y &= \frac{2,2788}{\sqrt{100}} \\ &= 0,22788 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SE \text{ untuk } X_1 &= \frac{2,1580}{\sqrt{100}} \\ &= 0,2158 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SE \text{ untuk } X_2 &= \frac{2,5994}{\sqrt{100}} \\ &= 0,25994 \end{aligned}$$

h. Minimum

$$Y = 4$$

$$X_1 = 6$$

$$X_2 = 4$$

i. Maximum

$$Y = 15$$

$$\begin{aligned} X_1 &= 15 \\ X_2 &= 15 \end{aligned}$$

5. Korelasi Ganda

Untuk pengujian hipotesis ini peneliti menggunakan korelasi ganda dimana uji tersebut dapat menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara faktor jalan (X1) dan faktor lingkungan (X2) terhadap kecelakaan lalu lintas (Y).

Korelasi X_1 dengan Y

$$\begin{aligned} r_{X_1 Y} &= \frac{n (\sum X_1 Y)(\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x_1^2 - (\sum X_1)^2) \cdot (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{100 (10429)(1036)(389)}{\sqrt{(100 \cdot 11194-(1036)^2) \cdot (100 \cdot 10177-(1036)^2)}} \\ &= \frac{24512}{48685, 2415} \\ &= 0,5035 \end{aligned}$$

Korelasi X_2 dengan Y

$$\begin{aligned} r_{X_2 Y} &= \frac{n (\sum X_2 Y)(\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x_2^2 - (\sum X_2)^2) \cdot (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{100 (10602)(1048)(983)}{\sqrt{(100 \cdot 11625-(1048)^2) \cdot (100 \cdot 10177-(983)^2)}} \\ &= \frac{30016}{58644,60978} \\ &= 0,5118 \end{aligned}$$

Korelasi X_1 dengan X_2

$$\begin{aligned} r_{X_1 X_2} &= \frac{n (\sum X_1 Y)(\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x_1^2 - (\sum X_1)^2) \cdot (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{100 (11024)(1036)(1048)}{\sqrt{(100 \cdot 11194-(1036)^2) \cdot (100 \cdot 11652-(1048)^2)}} \\ &= \frac{16672}{55535,3328} \\ &= 0,3002 \end{aligned}$$

Korelasi ganda

$$\begin{aligned}
 RX_1X_2Y &= \sqrt{\frac{r^2X_1Y + r^2X_2Y - (rX_1Y)(rX_2Y)(rX_1X_2)}{1 - r^2X_1X_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0,5035)^2 + (0,3002)^2 - 2(0,5035)(0,5118)(0,3002)}{1 - (0,3002)^2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,5155 - 0,1547}{0,9099}} \\
 &= 0,6297 \\
 F_h &= \frac{\frac{(0,6297)^2}{100 - 2 - 1}}{1 - (0,6297)^2} \\
 &= 31,860
 \end{aligned}$$

Menggunakan tingkat *error* 10%, $F_{tabel} = 2,36$. Dan didapat $F_{hitung} = 31,860 > F_{tabel} = 2,36$ maka koefisien korelasi ganda signifikan, maka H1 diterima dan H0 ditolak. Berdasarkan tabel interpretasi nilai RX_1X_2Y korelasi 0,6297 terletak pada nilai r antara 0,60 – 0,799 yang mana dinyatakan pengaruh faktor jalan dan faktor lingkungan terhadap kecelakaan lalu lintas kuat.

6. Regresi linier berganda

Dipenelitian ini dijelaskan untuk variabel bebas/ independen disimbolkan (variabel X) dan untuk variabel dependen/terikat (variabel Y).

Y = kecelakaan lalu lintas

X_1 = faktor jalan

X_2 = faktor lingkungan

Berikut menentukan regresi linier berganda,

$$\begin{aligned}
 \sum X_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\
 &= 11194 - \frac{(1036)^2}{100} \\
 &= 46,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\
 &= 11194 - \frac{(1036)^2}{100} \\
 &= 668,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum Y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \\
 &= 10177 - \frac{(982)^2}{100} \\
 &= 514,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum X_1Y &= \sum X_1Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} \\
 &= 10429 - \frac{(1036)(983)}{100} \\
 &= 245,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum X_2Y &= \sum X_2Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} \\
 &= 10429 - \frac{(1048)(983)}{100} \\
 &= 300,16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum X_1X_2 &= \sum X_1X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n} \\
 &= 11024 - \frac{(1036)(1048)}{100} \\
 &= 166,72
 \end{aligned}$$

$$\sum \bar{y} = \frac{(\sum Y)}{n} = \frac{(983)}{100} = 9,83$$

$$\sum \bar{x}_1 = \frac{(\sum X_1)}{n} = \frac{(1036)}{100} = 10,36$$

$$\sum \bar{x}_2 = \frac{(\sum X_2)}{n} = \frac{(1048)}{100} = 10,48$$

Setelah didapat nilai di atas maka, selanjutnya mencari nilai koefisien dari a , b_1 , b_2 , digunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 b_1 &= \frac{(\sum x_2^2) \cdot (\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2) \cdot (\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\
 &= \frac{(668,96) \cdot (245,12) - (166,72) \cdot (300,16)}{(461,04) \cdot (668,96) - (166,72)^2} \\
 &= 0,4060 \\
 b_2 &= \frac{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2) \cdot (\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\
 &= \frac{(461,04) \cdot (300,16) - (166,72) \cdot (245,12)}{(461,04) \cdot (668,96) - (166,72)^2} \\
 &= 0,3475
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \bar{y} - b_1 \bar{x}_1 - b_2 \bar{x}_2 \\
 &= 9,83 - (0,4060) \cdot (10,36) - (0,3475) \cdot (10,48) \\
 &= 1,9820
 \end{aligned}$$

Dari hasil diatas menunjukan nilai $Y = 1,9820 + 0,4060X_1 + 0,3475X_2$. Pengaruh faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) terhadap kecelakaan lalu lintas (Y), dapat dikatakan bahwa apabila variabel (X_1) meningkat satu satuan menggunakan asumsi/anggapan variabel (X_2) konstan/tetap, maka nilai dari kecelakaan lalu lintas (Y) akan meningkat sebesar 0,4060 satuan, serta variabel (X_2) meningkat satu satuan menggunakan asumsi variabel (X_1) konstan/ tetap, maka nilai kecelakaan lalu lintas (Y) akan meningkat sebesar 0,3475 satuan. Demikian pula jika faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) = 0 (nol), maka dari kecelakaan lalu lintas (Y) nilai sebesar 1.9820 satuan.

Berikut merupakan langkah-langkah untuk mengetahui apakah variabel bebas (X) berpengaruh atau tidaknya terhadap variabel terikat (Y). dan berapa besar pengaruh kedua variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Dengan ini peneliti dapat mengetahui hasil dari data yang diperoleh, dengan melakukan beberapa uji berikut, uji F bersama-sama atau serentak (simultan), uji T secara

sendiri-sendiri atau individu (parsial), serta uji R² (determinasi) yaitu :

a. Uji F

Berikut perhitungan mencari nilai

$$\begin{aligned}
 F(\text{tabel}) &= F\alpha \\
 (\text{dfpembilang});(\text{dfpenyebut}) &= F 0,1 (2); (100-2-1) \\
 &= 97 \\
 &= 2,36
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan di atas menunjukan $F(\text{tabel}) = 2,36$, maka selanjutnya mencari nilai $F(\text{hitung})$ dengan tiga tahap perhitungan yaitu :

Tahap pertama yang dilakukan mencari nilai SSR (*Sum Of Squares The Reggression*)

$$\begin{aligned}
 \text{SSR} &= b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y \\
 &= (0,4060) \cdot (245,12) + (0,3475) \cdot (300,16) \\
 &= 203,8243
 \end{aligned}$$

Tahap kedua yaitu mengetahui nilai dari SST (*Sum Of Squares Deviation*).

$$\begin{aligned}
 \text{SST} &= \sum y^2 \\
 &= 514,11
 \end{aligned}$$

Tahap ketiga yaitu SSE (*Sum Of Squares From The Error*) dapat dilihat pada persamaan :

$$\begin{aligned}
 \text{SSE} &= \text{SST} - \text{SSR} \\
 &= 514,11 - 203,8243 \\
 &= 310,1847
 \end{aligned}$$

Setelah tiga tahap perhitungan di atas sudah dilakukan dan nilai SSE telah diperoleh, maka selanjutnya perhitungan untuk mendapatkan nilai $F(\text{hitung})$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\frac{203,8243}{2}}{\frac{310,2857}{100 - 2 - 1}} = 31,860$$

Dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh $F(\text{hitung}) = 31,860 > F(\text{tabel})$. Maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

b. Uji T

Bertujuan atau pengujian ini dapat melihat dari masing-masing variabel bebas secara sendiri-sendiri atau individu (parsial) berpengaruh atau tidaknya terhadap variabel terikat.

Tahap pertama yaitu hasil dari r_{1y} atau mencari hasil dari pengaruh X_1 terhadap Y sebagai berikut :

$$r_{1y} = \frac{\sum x_1 y}{\sqrt{\sum x_1^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}} = \frac{245,12}{\sqrt{461,04} \cdot \sqrt{514,11}} = 0,5035$$

Tahap kedua yaitu hasil dari r_{2y} atau mencari hasil dari pengaruh X_2 terhadap Y sebagai berikut :

$$r_{2y} = \frac{\sum x_2 y}{\sqrt{\sum x_2^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}} = \frac{300,16}{\sqrt{668,96} \cdot \sqrt{514,11}} = 0,5118$$

Tahap ketiga yaitu hasil dari r_{12} atau mencari hasil dari pengaruh X_1 terhadap X_2 berikut perhitungannya :

$$\begin{aligned} r_{12} &= \frac{\sum x_1 x_2}{\sqrt{\sum x_1^2} \cdot \sqrt{\sum x_2^2}} \\ &= \frac{166,72}{\sqrt{461,04} \cdot \sqrt{668,96}} \\ &= 0,3002 \end{aligned}$$

Setelah hasil dari r_{1y} r_{2y} dan r_{12} telah diketahui, maka langkah selanjutnya yaitu mencari nilai dari (KKP) sebagai berikut :

KKP X_1 dan Y kalau X_2 konstan :

$$\begin{aligned} r_{1y2} &= \frac{r_{1y} \cdot (r_{2y}) \cdot (r_{12})}{\sqrt{1 - r_{2y}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{12}^2}} \\ &= \frac{0,5035 - (0,5118) \cdot (0,3002)}{\sqrt{1 - (0,5118)^2} \cdot \sqrt{1 - (0,3002)^2}} \\ &= \frac{0,5035 - 0,1536}{\sqrt{0,7381} \cdot \sqrt{0,9099}} \\ &= 0,4269 \end{aligned}$$

KKP X_2 dan Y kalau X_1 konstan :

$$\begin{aligned} r_{2y1} &= \frac{r_{2y} \cdot (r_{1y}) \cdot (r_{12})}{\sqrt{1 - r_{1y}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{12}^2}} \\ &= \frac{0,5118 - (0,5035) \cdot (0,3002)}{\sqrt{1 - (0,5035)^2} \cdot \sqrt{1 - (0,3002)^2}} \\ &= \frac{0,5118 - 0,1511}{\sqrt{0,7465} \cdot \sqrt{0,9099}} \\ &= 0,4376 \end{aligned}$$

KKP X_1 dan X_2 kalau Y konstan :

$$\begin{aligned} r_{12y} &= \frac{r_{12} \cdot (r_{1y}) \cdot (r_{2y})}{\sqrt{1 - r_{1y}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{2y}^2}} \\ &= \frac{0,3002 - (0,5035) \cdot (0,5118)}{\sqrt{1 - (0,5118)^2} \cdot \sqrt{1 - (0,5035)^2}} \\ &= \frac{0,3002 - 0,2577}{\sqrt{0,7381} \cdot \sqrt{0,7465}} \\ &= 0,0572 \end{aligned}$$

Berikut perhitungan untuk mencari nilai dari $X_1 T_{(\text{tabel})}$

$$T_{(tabel)} = t \left(1 - \frac{1}{2}(0,1) \right); (100 - 2) = 1,66055$$

Setelah nilai perhitungan $T_{(tabel)}$ di atas menunjukkan nilai $T_{(tabel)} = 1,66055$ maka selanjutnya dilakukan 2 tahap perhitungan untuk mendapat nilai $T_{(hitung)}$ sebagai berikut:

Tahap pertama dilakukan perhitungan S_e yaitu perhitungan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S_e &= \sqrt{\frac{\sum y^2 - ((b_1 \sum x_1 y) + (b_2 \sum x_2 y))}{n - m}} \\ &= \sqrt{\frac{514,11 - ((0,4060 \cdot 245,12) + (0,3475 \cdot 300,16))}{100 - 3}} \\ &= \sqrt{\frac{514,11 - (99,51872 + 104,3056)}{97}} \\ &= 1,7885 \end{aligned}$$

Tahap kedua dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil dari Sb_1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Sb_1 &= S_e \cdot \sqrt{\frac{\sum x_2^2}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)}} \\ &= 1,7885 \cdot \sqrt{\frac{668,96}{(461,04)(668,96) - (166,72)^2}} \\ &= 0,0873 \end{aligned}$$

Dari tahap perhitungan kedua didapat hasil Sb_1 maka perhitungan untuk mencari $T_{(hitung)}$.

$$\begin{aligned} T_{(hitung)} &= \frac{b_1 - \beta_1}{Sb_1} \\ &= \frac{0,4060 - 0}{0,0873} \\ &= 4,649 \end{aligned}$$

Berikut perhitungan untuk mencari nilai dari $X_2 T_{(tabel)}$.

$$T_{(tabel)} = t \left(1 - \frac{1}{2}(0,1) \right); (100 - 2) = 1,66055$$

Setelah nilai perhitungan $T_{(tabel)}$ di atas menunjukkan nilai $T_{(tabel)} = 1,66055$ maka selanjutnya dilakukan 1 tahap perhitungan saja karena nilai S_e sudah didapat selanjutnya mencari nilai Sb_2 untuk mendapat nilai $T_{(hitung)}$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Sb_2 &= S_e \cdot \sqrt{\frac{\sum x_1^2}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)}} \\ &= 1,7885 \cdot \sqrt{\frac{461,04}{(461,04)(668,96) - (166,72)^2}} \\ &= 0,0725 \end{aligned}$$

Dari tahap perhitungan didapat hasil Sb_2 maka perhitungan untuk mencari $T_{(hitung)}$.

$$\begin{aligned} T_{(hitung)} &= \frac{b_2 - \beta_2}{Sb_2} \\ &= \frac{0,3475 - 0}{0,0725} \\ &= 4,794 \end{aligned}$$

c. Uji determinasi (R^2)

$$R^2 = \sqrt{\frac{(0,4060) \cdot (245,12) + (0,3475) \cdot (300,16)}{514,11}}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{203,8243}{514,11}} \\ &= 0,630 \end{aligned}$$

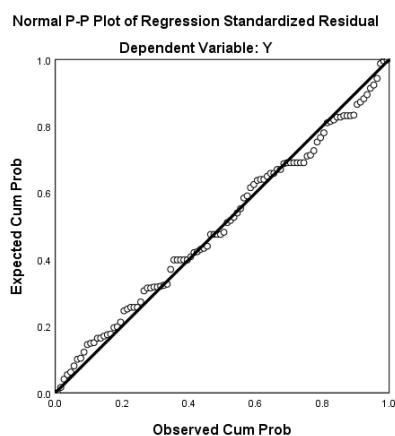
Nilai dari hasil perhitungan determinasi : $KP = R^2 \times 100\% = 0,6302 \times 100 = 39,6\%$ maka faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas dengan pengaruh sebesar 39,6%.

7. Penggunaan software SPSS versi 25

Untuk berikut ini penelitian digunakan bantuan aplikasi software SPSS dengan teknik input data yang sama namun hasil yang diperoleh lebih cenderung pada hasil nilai keterikatan regresi langkah pertama :

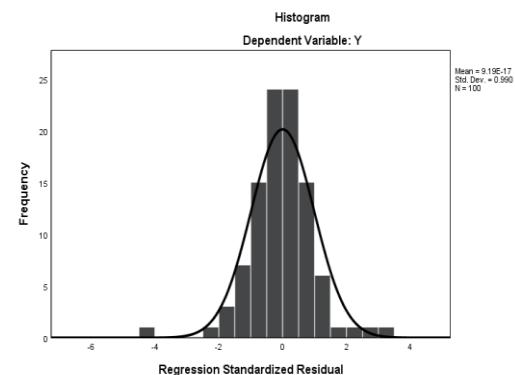
a. Uji normalitas

Tujuan uji ini untuk menguji dan mengetahui apakah sampel data berasal dari populasi normal atau tidak dan dapat juga menggunakan metode komogorov smirnov (KS). Uji ini bisa dilihat menggunakan SPSS dan untuk data yang dikatakan normal adalah data yang nilai signifikannya $\leq 0,1$.



Gambar 2. Grafik normal p - p plot of regression standardized residual

Hasil uji normalitas di atas menunjukkan bahwa titik-titiknya yang disekitarinya garis diagonal atau residualnya dan penyebaran mengikuti arah garis diagonal sehingga dapat katakan untuk data yang diolah merupakan data berdistribusi normal maka, uji normalitas diterima dapat dilihat pada grafik histogram pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik histogram

Selanjutnya yaitu dilakukan uji F bersama-sama atau anova (simultan) uji T individu atau sendiri-sendiri (parsial) dan uji determinasi (R^2).

b. Uji F

Dilakukan untuk mencari tahu kedua variabel bebas secara bersama (simultan) berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Tabel dibawah ini merupakan hasil dari model anova melalui SPSS.

Tabel 6. Menguji model anova (X1 dan X2 Terhadap Y)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	203.828	2	101.91	31.860	0.00 ^b
Residual	310.282	97	3.199		
Total	514.110	99			

Sumber : Hasil olah data SPSS 25

Tahapan untuk melakukan uji F

- Menentukan hipotesis

H_0 = faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas (Y)

H_1 = faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) ada terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas (Y)

- Tingkat signifikannya $\alpha = 0,1$
- F hitung

$$F_{\text{hitung}} = 31,860$$

- F_{tabel}

Berikut menggunakan tingkat signifikansi 90%, $\alpha = 10\%$ didapat $F_{\text{tabel}} = 2,36$

- Kriteria pengujian

Dalam penelitian menggunakan hipotesis

$$H_0 = \text{diterima apabila } F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$$

$$H_1 = \text{diterima apabila } F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$$

Jadi dapat disimpulkan dari pengujian menggunakan model ANOVA dengan SPSS diperoleh $F_{\text{hitung}} = 31,860 > F_{\text{tabel}} = 2,36$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak, berarti faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) bersama-sama simultan berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas (Y).

c. Uji T

Coefficients^a tabel ini dapat menjelaskan kepada bagaimana model yang dihasilkan pengaruh atau tidaknya (X_1) dan (X_2) terhadap (Y), maka didapat dari uji T melalui SPSS.

Tabel 7. Menguji Model *Coefficients* (X_1 dan X_2 Terhadap Y)

Model	Unstandardize d Coefficients		Standardize d Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
(Constant)	1.98	1.007		1.9	0.05	
t	2			67	2	
X1	0.40	0.087	0.384	4.6	0.00	
X2	6			49	0	
	0.34	0.072	0.396	4.7	0.00	
	8			94	0	

Sumber : Hasil olah data SPSS 25

H_0 = faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas (Y).

H_1 = faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) ada terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas (Y).

- Tingkat signifikansi $\alpha = 0,1$

- Mencari nilai T_{tabel}

Dari hasil perhitungan diperoleh $T_{\text{tabel}} = 1.66055$

- Menghitung nilai T_{hitung}

- Kriteria pengujian

H_0 = Diterima jika t statistik $> 0,1$

atau $T_{\text{hitung}} < T_{\text{tabel}}$

H_1 = Diterima jika t statistik $< 0,1$

atau $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$

Jadi dapat disimpulkan hasil dari tabel di atas diketahui $T_{\text{hitung}} = 1.967 > T_{\text{tabel}} = 1.66055$ maka, H_1 diterima dan H_0 ditolak. Maka terdapat pengaruh secara signifikan (X) terhadap (Y) kecelakaan lalu lintas.

Sedangkan hasil dari T_{hitung} $X_1 = 4.649$ dan T_{hitung} $X_2 = 4.794 < T_{\text{tabel}} = 1.66055$ maka, H_0 ditolak dan H_1 diterima jadi ada pengaruh signifikan untuk parsial atau individu faktor jalan (X_1) dan faktor lingkungan (X_2) terhadap kecelakaan lalu lintas (Y).

d. Uji determinasi (R^2)

Analisis determinasi ini menjelaskan atau menentukan dalam bentuk persentase. Determinasi yang disimbolkan R^2 yang mana dapat diartikan proporsi variasi pengaruh dari variabel bebas (X_1) dan (X_2) terhadap variabel terikat (Y).

Tahapan uji T

- Menentukan jawaban sementara (Hipotesis)

Tabel 8. Menguji model model summary (X1 dan X2 Terhadap Y)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.630 ^a	0.396	0.384	1.789

Sumber : Hasil olah data SPSS 25

R square merupakan nilai yang sudah ditetapkan bahwa nilai ini lebih besar dari Adjusted R square yakni sebesar = 0,396. Nilai ini menunjukkan besar proporsinya variasi variabel bebas terhadap variasi variabel terikat.

8. Hipotesis

Setiap penelitian terdapat suatu objek bendanya, dan berikut ini merupakan jawaban dari hasil yang telah dilakukan dan didapatkan hasinya. Hipotesis yang dimaksud yakni pengaruh yang signifikan antara faktor jalan (X₁) dan faktor lingkungan (X₂) terhadap kecelakaan lalu lintas (Y). Hipotesis di atas menunjukkan uji F pada tabel menunjukkan hasil sebagai berikut :

H₁ = Adanya pengaruh secara signifikan antara variabel bebas faktor jalan (X₁) dan variabel bebas faktor lingkungan (X₂) secara simultan atau bersama-sama terhadap variabel terikat kecelakaan lalu lintas (Y).

Sedangkan hipotesis uji T pada tabel menunjukkan bahwa sebagai berikut :

H₁ = Secara parsial adanya pengaruh yang signifikan yaitu variabel bebas faktor jalan (X₁) dan variabel bebas faktor lingkungan (X₂) yang diteliti terhadap variabel terikat kecelakaan lalu lintas (Y).

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data yang sudah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan, dari hasil data perhitungan diperoleh persamaan regresi linier berganda $Y = 1,9820 + 0,4060X_1 + 0,3475X_2$, yakni untuk X₁ (faktor jalan) mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada

faktor X₂ (faktor lingkungan), dengan demikian faktor jalan mempunyai pengaruh yang lebih dominan terhadap kecelakaan lalu lintas di Distrik Merauke. Untuk uji F diperoleh $F_{(hitung)} = 31,860 > F_{(tabel)}$. Maka faktor jalan (X₁) dan faktor lingkungan (X₂) secara simultan atau bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas (Y). dan sedangkan untuk hasil dari $T_{hitung} X_1 = 4.649$ dan $T_{hitung} X_2 = 4.794 < T_{tabel} = 1.66055$, maka ada pengaruh yang signifikan faktor jalan (X₁) dan faktor lingkungan (X₂) secara parsial terhadap kecelakaan lalu lintas (Y). kemudian hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) bahwa faktor jalan (X₁) dan faktor lingkungan (X₂) berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan lalu lintas yaitu sebesar 39,6% sedangkan sisahnya yaitu 60,4% yang mana dipengaruhi oleh faktor lainnya tidak diteliti diskripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] GA. Willandra, "Analisis Terhadap Faktor-Faktor Yangmempengaruhi Terjadinya Kecelakaan Lalu-Lintas Di Kotamadya Medan," 2014.
- [2] I. Mukthadila and S. Syahnur, "Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Lalu Lintas Di Provinsi Aceh," 2018.
- [3] A. M. Taufik, W. Wahyu, and Muchlisin, "Analisis Probabilitas Perpindahan Moda Dari Kendaraan Pribadi Ke Bus Trans Jogja Menggunakan Analisis Logit Biner," 2017.
- [4] Undang-undang No.22 tahun 2009 Lalu lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- [5] J. N. Samosir, "Gambaran Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Sumate," 2018.
- [6] U. Hidayah, "Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Bypass Soekarno-Hatta Bandar Lampung)," 2019.

- [7] M. B. Siregar and I. S. Sembiring, "Studi Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas Studi Kasus : Jalan Nasional (Jalan Lintas Sumatera) Kabupaten Serdang Bedagai," 2014.
- [8] B. Setiawan, "Analisis Faktor Pengendara Sepeda Motor Terhadap Resiko Kecelakaan Lalu Lintas," 2017.
- [9] Sadar and Robertus BC, "Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Semarang Dan Faktor Penyebabnya (Analysis Of Traffic Accidents In Semarang City And Its Causes)," 2007.
- [10] N. Utomo, "Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Segmen Jalan By-Pass Krian-Balongbendo (Km. 26+000- Km. 44+520)," 2012.
- [11] G. Pramesti, Statistika Lengkap Secara Teori dan Aplikasi Dengan SPSS 23. Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2016.
- [12] Kadir, Statistika Terapan, Kedua. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada Jakarta, 2015.
- [13] P. D. Sugiyono, Satistika untuk Penelitian. Penerbit Alfabeta Bandung, 2017.
- [14] A. Irianto, Statistik Konsep Dasar, Aplikasi, Dan Pengembangannya, Ke Empat. Penerbit Prenadamedia Group Jakarta, 2016.
- [15] Y. Sari, "Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Tingkat Kepuasan Penumpang Angkutan Kota Di Merauke," 2017.
- [16] E. Yuniardini, "Pengaruh Faktor Manusia dan Kendaraan Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya Di Merauke," 2018.