



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

Sainstek
(e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Pengaruh Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus : Jalan Siak-Perawang)

Yoga Raeko Aminulloh¹, Roza Mildawati², Sri Hartati Dewi^{*3}

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, 28284

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 31 Mei 2023

Revisi Akhir: 30 Juni 2023

Diterbitkan *Online*: 30 Juni 2023

KATA KUNCI

Kondisi Perkerasan Jalan, Metode PCI, Metode Analisa Korelasi Pearson Product Moment, Kerusakan Jalan, Kecelakaan Lalu Lintas

KORESPONDENSI

Telepon: 082285884017

E-mail : srihartatidewi@eng.uir.ac.id

A B S T R A C T

Ruas Jalan Siak-Perawang terletak di Provinsi Riau yang menghubungkan antara Kabupaten Siak, Kabupaten Bengkalis dan Kabupaten Kepulauan Meranti ke Kota Pekanbaru sebagai pusat pemerintahan dan Ibu Kota Provinsi Riau, seiring dengan terus meningkatnya jumlah penduduk sehingga dari tahun ke tahun volume arus lalu lintas semakin meningkat dan berdampak pada banyaknya kerusakan jalan sehingga dikhawatirkan akan memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Untuk mengetahui jenis kerusakan dengan tingkat kerusakan atau nilai kondisi perkerasan lentur yang terjadi di Jalan Siak-Perawang Kabupaten Siak, maka dilakukan penelitian dengan metode PCI. Sistem penilaian kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI berdasarkan jenis, tingkat, dan kadar kerusakan yang terjadi. Sedangkan untuk mengetahui hubungan kerusakan jalan dengan kecelakaan lalu lintas menggunakan analisa korelasi pearson product moment. Jenis kerusakan yang dapat ditemukan pada ruas jalan Perawang-Siak antara lain tambalan (patching), retak memanjang (longitudinal cracking), lubang (potholes), amblas (depression), retak kulit buaya (alligator cracking), alur (rutting), pelepasan butir (raveling), dan kegemukaan (bleeding). Hasil dari analisis kondisi ruas jalan Siak-Perawang menunjukkan bahwa nilai Pavement Condition Index (PCI) adalah sedang (Fair) dengan nilai PCI 52.35, untuk nilai Pavement Condition Index per segmen 500 m yaitu, untuk STA 36+000-36+500 = 49.2 kategori sedang (Fair), STA 36+500-37+000 = 42.2 kategori sedang (Fair), STA 37+000-37+500 = 53.6 kategori sedang (Fair), dan STA 37+500-38+000 = 64.4 kategori sedang (Fair). Hasil dari Analisa Korelasi Pearson Product Moment adalah, $r = 0,522$, maka artinya hubungan cukup kuat dan $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ atau $0.865 \leq 4.303$, maka H_0 diterima, artinya tidak signifikan.

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu sarana dan prasarana yang penting bagi tercapainya suatu kegiatan, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah salah satu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, jalan yang memiliki struktur perkerasan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman pada penggunaanya (Oglesby dan Hick, 1993).

Kerusakan jalan merupakan salah satu akibat dari

berbagai macam faktor kegiatan lalu lintas pada jalan, terlebih karena kendaraan dengan angkutan barang yang muatannya lebih dapat menimbulkan permasalahan pada konstruksi perkerasan jalan. Kerusakan jalan yang terjadi di beberapa daerah saat ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan merugikan yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu lintas, dan lain-lain

Ruas Jalan Siak-Perawang terletak di Provinsi Riau yang menghubungkan antara Kabupaten Siak, Kabupaten Bengkalis dan Kabupaten Kepulauan Meranti ke Kota Pekanbaru sebagai pusat pemerintahan dan Ibu Kota Provinsi Riau, seiring dengan terus meningkatnya jumlah penduduk sehingga dari tahun ke tahun volume arus lalu lintas makin meningkat dan berdampak pada banyaknya kerusakan jalan sehingga dikhawatirkan akan memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas

Ditinjau dari segi kondisi jalanya, ruas jalan Siak-Perawang sudah hampir mencapai kondisi baik, tapi pada segmen tertentu masih terdapat kondisi jalan yang mengalami kerusakan. Adanya lubang-lubang dibadan jalan, retak-retak, bergelombang, dan ditambah badan jalan yang hanya memiliki ukuran rata-rata 1 meter, sehingga dikhawatirkan dengan banyaknya kerusakan di jalan tersebut akan menyebabkan banyaknya kecelakaan lalu lintas, yang akan mengakibatkan kerugian, baik dari sisi kemanusiaan, material maupun ekonomi, dan juga dikhawatirkan akan banyak korban jiwa dan materi atau uang yang dikeluarkan akibat terjadinya kecelakaan lalu lintas tersebut.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di ruas Jalan Siak-Perawang yang terletak di Desa Kuala Gasib, Kecamatan Koto Gasib, Kabupaten Siak. Metode penelitian ini meliputi :

Pengumpulan Data :

1. Data Sekunder

Sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi atau dengan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan tugas akhir ini serta dari internet yang juga dapat membantu dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan. Data sekunder yang diperoleh berupa data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Polres Siak dan data sketsa lokasi penelitian yang didapat dari internet (*google maps* atau *google earth*)

2. Data Primer

Yang dimaksud data primer adalah data yang didapat dengan cara melakukan peninjauan langsung ke lapangan, data ini berguna untuk mendapatkan data lapangan yang diperlukan untuk analisis nantinya. data primer ini antara lain :

a. Data Geometrik jalan

Data ini digunakan untuk memberi informasi awal mengenai kondisi penampang melintang daerah studi yang meliputi panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan jalan.

b. Data Kerusakan jalan

Data kerusakan jalan diambil menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.

Tahapan Analisa Data:

Tahapan-tahapan analisa data dalam penelitian secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi kerusakan
2. Menentukan jenis kerusakan dan pengukuran kuantitas kerusakan
3. Analisa data dengan *Pavement Condition Index*
 - a. Tingkat kerusakan jalan (*Low, Medium, dan High*).
 - b. Menghitung nilai *density* ($Density = Ad/As \times 100\%$).
 - c. Menentukan nilai pengurang *Deduct Value* (DV), setelah diperoleh *density*, jenis kerusakan diplotkan ke grafik sesuai dengan tingkat kerusakannya.
 - d. Menghitung nilai total *deduct value* (TDV), dengan menjumlahkan seluruh nilai *deduct value*.

- e. Menentukan nilai q, q merupakan nilai DV yang lebih dari 5.
- f. Menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV), sesuai pembacaan grafik hubungan TDV dan CDV.
- g. Menghitung nilai PCI Per segmen ($PCIs = 100 - CDV$).
- h. Menghitung nilai PCI keseluruhan ($PCI = \sum PCIs / \text{Jumlah Segmen}$).
- i. Mengitung analisa *korelasi pearson product moment*, untuk mengetahui hubungan signifikan atau tidak signifikan terhadap kerusakan jalan dan kecelakaan lalu lintas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Perkerasan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Langkah-langkah perhitungan dengan metode PCI adaah sebagai berikut :

Melakukan pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara visual menggunakan alat sederhana sehingga didapat panjang, lebar, kedalaman, serta luas dari kerusakan yang nantinya digunakan untuk memperoleh level dari kerusakan.

Membuat catatan kondisi kerusakan jalan

Catatan kondisi kerusakan jalan ini dapat berupa tabel yang berisi jenis, dimensi, tingkat, dan lokasi terjadinya kerusakan. Tabel dari kondisi perkerasan jalan ini dapat mempermudah pada saat memasukkan data-data kerusakan tersebut kedalam tabel PCI.

Memasukkan nilai-nilai luasan kerusakan

Nilai-nilai luasan kerusakan dari catatan kondisi dan hasil pengukuran dimasukkan kedalam formulir survei yang dapat dilihat pada tabel 1, berikut contoh dari formulir survei untuk segemen 1 STA 36+000 s/d STA 36+100 :

Tabel 1 Formulir Survei *Pavement Condition Index (PCI)*

FORMULIR SURVEI KONDISI PERKERASAN JALAN		SKETCH						
CONDITION SURVAY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT		7,2 m						
1 Ruas Jalan Perawang-Siak, STA 36+000 - 36+100		100 m						
1 Retak Buaya	9 Pinggir Jalan Turun	17 Patah Slip						
2 Kegemukan	10 Retak Memanjang /	18 Mengembang Jembul						
3 Retak Kotak	11 Tambalan	19 Pelepasan Butir						
4 Cekungan	12 Pengausan Agregat							
5 Keriting	13 Lubang							
6 Ambblas	14 Perpotongan Rel							
7 Retak Pinggir	15 Alur							
8 Retak Sambung	16 Sungkur							
Distress Severity	QUANTITY			TOTAL	DENSITY %	DEDUCT VALUE	TOTAL (TDV)	TOTAL (CDV)
6 M	4,80			4,80	0,67%	9	60	33
13 M	0,59			0,59	0,08%	30		
2 M	1,65			1,65	0,23%	1		
1 L	2,64	1,60	2,88	7,12	0,99%	11		
11 L	19,92	7,00		26,92	3,74%	9		
Perhitungan PCI								
PCI = 100 - CDV								
67								
Rating								
GOOD								

Sumber : Hasil Olahan Data, 2022

Menganalisa kerusakan dengan *Pavemen Condition Index*

a. Mencari persentase kerusakan / *Density* (%)

$$Density (\%) = \frac{\text{luas Kerusakan (Ad)}}{\text{Luas Perkerasan (As)}} \times 100\%$$

$$\text{Ambblas} = \frac{4,8}{7,2 \times 100} \times 100 = 0,67 \%$$

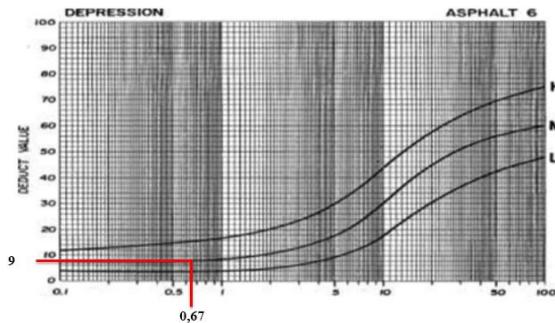
$$\text{Lubang} = \frac{0,585}{7,2 \times 100} \times 100 = 0,08 \%$$

$$\text{Kegemukan} = \frac{1,65}{7,2 \times 100} \times 100 = 0,23 \%$$

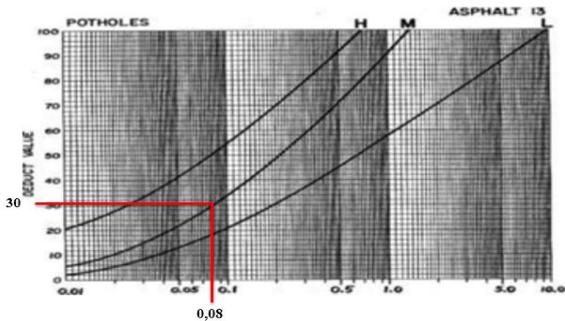
$$\begin{aligned} \text{Retak Buaya} &= \frac{7,12}{7,2 \times 100} \times 100 = 0,99 \% \\ \text{Tambalan} &= \frac{26,92}{7,2 \times 100} \times 100 = 3,74 \% \end{aligned}$$

b. Menentukan *Deduct Value*

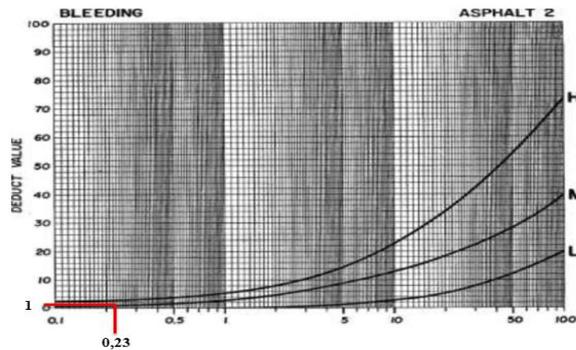
Setelah nilai *Density* diperoleh, kemudian masing-masing jenis kerusakan dimasukkan ke grafik sesuai dengan tingkat kerusakannya untuk mencari nilai *Deduct Value*, Seperti gambar berikut:



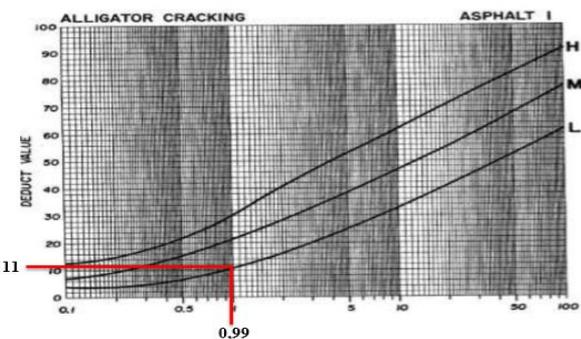
Gambar 1 *Deduct Value* Amblas STA 36+000 s/d 36+100



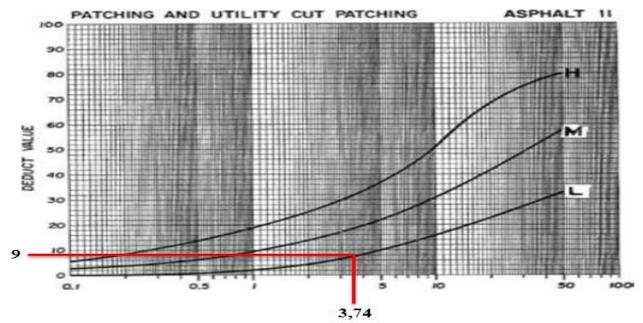
Gambar 2 *Deduct Value* Lubang STA 36+000 s/d 36+100



Gambar 3 *Deduct Value* Kegemukan STA 36+000 s/d 36+100



Gambar 4 *Deduct Value* Retak Buaya STA 36+000 s/d 36+100



Gambar 5 *Deduct Value* Tambalan STA 36+000 s/d 36+100

c. Nilai pengurangan *Total Deduct Value (TDV)*

Total Deduct Value diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai *deduct value* yang terdapat pada tiap segmen jalan yang ditinjau. *Total Deduct Value* pada Segmen 1 STA 36+000 s/d 36+100 sebagai berikut:

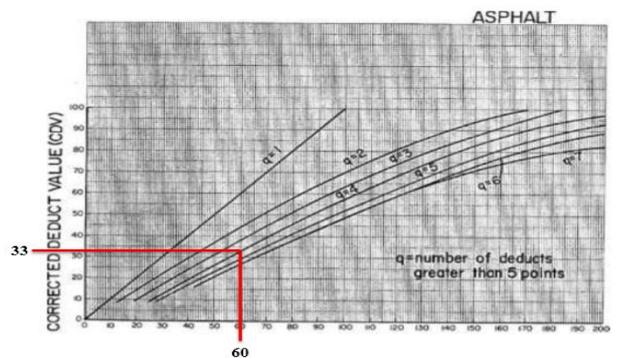
Tabel 2 Hasil *Total Deduct Value*

No	Jenis Kerusakan	<i>Deduct Value</i>
1	Amblas	9
2	Lubang	30
3	Kegemukan	1
4	Retak Buaya	11
5	Tambalan	9
Total <i>Deduct Value</i>		60

Sumber : Hasil Olahan Data, 2022

d. Mencari nilai pengurangan terkoreksi maksimum / *Corrected Deduct Value (CDV)*

Untuk mendapatkan nilai *CDV* yaitu dengan cara memasukkan nilai *TDV* ke grafik *CDV* dengan cara menarik garis vertikal pada nilai *CDV* sampai memotong garis *q* kemudian ditarik ke garis horizontal. Nilai *q* merupakan jumlah *DV* yang lebih dari 5. Misalkan untuk segemen 1 STA 36+000 s/d 36+100 terdapat 5 *deduct value*. Tetapi nilai *deduct value* yang lebih dari 5 hanya ada 4 maka *q* yang dipakai adalah *q* = 4, berikut grafik korelasi antara *TDV* dan *CDV* :



Gambar 6 *Corrected Deduct Value* STA 36+000 s/d 36+100

e. Menghitung Nilai *Pavement Condition Index (PCI)*

$$PCI = 100 - CDV$$

Keterangan :

PCI = Nilai Kondisi Perkerasan

CDV = *Corrected Deduct Value*

Contoh hitungan PCI menggunakan CDV STA 36 + 000 s/d 36 + 100 adalah sebagai berikut :
 $PCI = 100 - CDV$
 $PCI = 100 - 33$
 $= 67$ (Baik / Good)

Tabel 3 Perhitungan Nilai PCI STA 36+000 s/d 38+000

No	STA	Luas Segmen (m2)	CDV MAX	PCI	Tingkatan
1	36 + 000 s/d 36 + 100	720	33	67	Baik
2	36 + 100 s/d 36 + 200	720	36	64	Baik
3	36 + 200 s/d 36 + 300	720	78	22	Sangat Buruk
4	36 + 300 s/d 36 + 400	720	48	52	Sedang
5	36 + 400 s/d 36 + 500	720	59	41	Sedang
6	36 + 500 s/d 36 + 600	720	47	53	Sedang
7	36 + 600 s/d 36 + 700	720	40	60	Baik
8	36 + 700 s/d 36 + 800	720	80	20	Sangat Buruk
9	36 + 800 s/d 36 + 900	720	42	58	Baik
10	36 + 900 s/d 37 + 000	720	80	20	Sangat Buruk
11	37 + 000 s/d 37 + 100	720	42	58	Baik
12	37 + 100 s/d 37 + 200	720	47	53	Sedang
13	37 + 200 s/d 37 + 300	720	50	50	Sedang
14	37 + 300 s/d 37 + 400	720	64	36	Buruk
15	37 + 400 s/d 37 + 500	720	29	71	Sangat Baik
16	37 + 500 s/d 37 + 600	720	15	85	Sangat Baik
17	37 + 600 s/d 37 + 700	720	61	39	Buruk
18	37 + 700 s/d 37 + 800	720	44	56	Baik
19	37 + 800 s/d 37 + 900	720	27	73	Sangat Baik
20	37 + 900 s/d 38 + 000	720	31	69	Baik
Σ		14400	953	1047 52.35	Sedang

Sumber : Hasil Olahan Data, 2022

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas Jalan Siak-Perawang sepanjang 2 km adalah :

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{\text{Jumlah Segmen}}$$

$$= \frac{1047}{20} = 52.35 \text{ Sedang (Fair)}$$

Dengan menggunakan metode PCI, maka dapat disimpulkan nilai perkerasan secara keseluruhan yang terjadi di Jalan Siak-Perawang sepanjang 2 km adalah 52.35 dan dikategorikan sedang (*fair*). Sedangkan untuk nilai PCI secara segmen 500 m yaitu dapat disimpulkan STA 36+000 s/d 36+500 = 49.2 sedang (*fair*), STA 36+500 s/d 37+000 = 42.2 sedang (*fair*), STA 37+000 s/d 37+500 = 53.6 sedang (*fair*), STA 37+500 s/d 38+000 = 64.4 baik (*good*). Pada beberapa segmen di atas terdapat kondisi ruas jalan tersebut dalam kondisi sangat buruk (*very poor*). Hal ini terjadi karena adanya kerusakan-kerusakan yang memiliki tingkat kerusakan maupun dimensi kerusakan yang sangat tinggi pada beberapa segmen tersebut.

Analisa Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas

Selanjutnya untuk mengetahui hubungan signifikan atau tidak signifikan antara pengaruh kerusakan jalan dengan kecelakaan lalu lintas maka perlu dianalisa dengan metode korelasi *pearson product moment*. Berikut tabel untuk variabel X :

Tabel 4 Hasil analisa PCI per 500 m

No	STA	PCI	Tingkatan
1	36+000 s/d 36+500	49.2	Sedang (<i>Fair</i>)
2	36+500 s/d 37+000	42.2	Sedang (<i>Fair</i>)
3	37+000 s/d 37+500	53.6	Sedang (<i>Fair</i>)
4	37+500 s/d 38+000	64.4	Baik (<i>Good</i>)

Sumber : Hasil Olahan Data, 2022

Tabel 5 Data kecelakaan Lalu Lintas 2017 - 2021

No	STA	Kecelakaan					Jumlah
		2017	2018	2019	2020	2021	
1	36+000 s/d 36+500	-	1	1	-	-	2
2	36+500 s/d 37+000	1	-	1	1	-	3
3	37+000 s/d 37+500	-	-	1	-	1	2
4	37+500 s/d 38+000	-	1	-	2	1	4

Sumber : Hasil Olahan Data, 2022

Tabel 6 Tabel penolong menghitung *Korelasi Pearson Product Moment*

No	STA	PCI (X)	Kecelakaan (Y)	X ²	Y ²	XY
1	36+000 s/d 36+500	49.2	2	2420.6	4	98.4
2	36+500 s/d 37+000	42.2	3	1780.8	9	126.6
3	37+000 s/d 37+500	53.6	2	2872.9	4	107.2
4	37+500 s/d 38+000	64.4	4	4147.3	16	257.6
Jumlah		209.4	11	11221.6	33	589.8

Sumber : Hasil Olahan Data, 2022

Berdasarkan tabel 6 diatas, maka didapat angka statistik variabel X dan variabel Y, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai koefisien korelasi, nilai koefisien diterminan, nilai t, dan menguji signifikansi. Berikut dibawah adalah *korelasi pearson product moment*:

- a. Mencari *r* hitung dengan cara memasukkan angka statistik dari tabel penolong dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{4(589.8) - (209.4) \cdot (11)}{\sqrt{\{4 \times 11221.6 - (209.4)^2\} \cdot \{4 \times 33 - (11)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{55.8}{106.89} = 0.522$$

Tabel interpretasi koefisien korelasi nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 - 1,000	Sangat Kuat
0,60 - 0,799	Kuat
0,40 - 0,599	Cukup Kuat
0,20 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,199	Sangat Rendah

Berdasarkan tabel interpretasi koefisien korelasi diatas, Jika nilai $r = 0,522$, maka masuk kedalam katagori interval 0,40-0,599 sesuai didalam tabel yang diwarnai warna hijau. Maka disimpulkan bahwa antara kerusakan jalan dan kecelakaan lalu lintas memiliki tingkat hubungan cukup kuat.

b. Mencari besarnya sumbangan (kontribusi) variabel X terhadap Y.

$$\begin{aligned}
 KP &= r^2 \times 100 \% \\
 &= 0,522^2 \times 100 \% \\
 &= 27.25\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kerusakan jalan memberikan kontribusi terhadap kecelakaan lalu lintas sebesar 27.25% dan sisanya 72.75 % ditentukan oleh variabel lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa kerusakan jalan bukan faktor utama dari kecelakaan lalu lintas, tetapi banyak faktor-faktor lain yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas, karna kontribusi faktor kerusakan terhadap kecelakaan hanya 27.25% , sedangkan sisanya 72.75% adalah faktor-faktor lain, yaitu : faktor pengemudi, faktor kondisi fisik jalan, faktor volume lalu lintas, dan faktor kendaraan.

c. Menguji signifikansi

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
 &= \frac{0.522 \sqrt{4-2}}{\sqrt{1-0.522^2}} \\
 &= 0.865
 \end{aligned}$$

Kaidah pengujian :

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka tolak H_0 artinya signifikan dan jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, terima H_0 artinya tidak signifikan

Berdasarkan hitungan diatas , $\alpha = 0,05$ dan $n = 4$,

uji dua pihak :

$dk = n-2 = 4-2 = 2$ sehingga diperoleh $t_{tabel} = 4.303$

Ternyata $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ atau $0.865 \leq 4.303$, maka H_0 diterima, artinya tidak signifikan.

Dari analisa diatas bahwa hubungan pengaruh dampak kerusakan jalan terhadap kecelakaan lalu lintas hanya memiliki hubungan cukup kuat dan tidak signifikan, dan kontribusi kerusakan jalan terhadap kecelakaan lalu lintas hanya 27.25%, dimana sisanya 72.75% dipengaruhi oleh faktor lain, diantaranya yaitu: faktor pengemudi, faktor fisik jalan, faktor volume lalu lintas, dan faktor kendaraan.

4. Kesimpulan

a. Jenis kerusakan yang dapat ditemukan pada ruas Jalan Siak-Perawang antara lain tambalan (*patching*), lubang (*potholes*), retak memanjang (*longitudinal cracking*), ambles (*depression*), alur (*rutting*), pelepasan butir (*raveling*), retak kulit buaya (*alligator cracking*), dan kegemukan (*bleeding*). Hasil dari analisis kondisi ruas Jalan Siak-Perawang sepanjang 2 Km menunjukkan bahwa nilai *Pavement Condition Index* (PCI) adalah katagori sedang (*Fair*) dengan nilai PCI 52.35 dan untuk nilai *Pavement Condition Index* per segmen 500 yaitu, STA 36+000-36+500 = 49.2 kategori sedang (*Fair*), STA 36+500-37+000 = 42.2 kategori sedang (*Fair*), STA 37+000-37+500 = 53.6 kategori sedang (*Fair*), dan STA 37+500-38+000 = 64.4 kategori sedang (*Fair*).

b. Hasil dari Analisa Korelasi *Pearson Product Moment* adalah, $r = 0,522$, maka artinya hubungan cukup kuat dan $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ atau $0.865 \leq 4.303$, maka H_0 diterima, artinya tidak signifikan. Jadi pengaruh dampak kerusakan jalan terhadap kecelakaan lalu lintas memiliki hubungan cukup kuat dan tidak signifikan.

5. Daftar Pustaka

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (1983). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Kota, Nomor 03/MN/B/1983*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (2011). *Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin, Nomor : 001-01/M/BM/201*, Jakarta.
- Harto (2020). Pengaruh Tingkat Kerusakan Jalan, Pergerakan Lalu Lintas, Dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kecelakaan Di Ruas Jalan Punggaluku-Andolo Kabupaten Konawe Selatan.
- Oglesby dan Hick (1993). *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2004), *PP No.38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2006), *PP No.34 Tahun 2006 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (2009), *PP No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*, Jakarta.
- Prasetyo (2017). Analisa Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Pengguna Jalan Dan Lingkungan di Jalan Raya Gampeng, Kediri Jawa Timur.
- ROSPA (1992). *Road Safety Engineering Manual, Royal Society For The Prevention Of Accident*, Birmingham.
- Riduan dan Sunarto (2012). *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Social, Ekonomi, Komunikasi Dan Bisnis*, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Ridho, K (2020). Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Pada Perkerasan Lentur Menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Dan Metode *Surface Distress Index* (SDI) (Studi Kasus : Jl. Paus, Pekanbaru, Riau ± 1.5 KM).
- Shahin, M. Y (1994). *Pavement Management For Airport, Road, And Parking Lots*, Chapman & Hall, New York.
- Sukirman, S (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya, Badan Penerbit Nova, Bandung
- Widana Putra, I. B. (2009). *Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Jalan*. Depok:Universitas Gunadarma.