

**ANALISIS HUBUNGAN KECELAKAAN LALU LINTAS  
DENGAN V/C RASIO DIRUAS JALAN UMUM PEKANBARU-  
PETAPAHAN**

**Pipi Andryani <sup>(1)</sup>, Alfi Rahmi <sup>(2)</sup>, Khairul Fahmi <sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau.

<sup>(2,3)</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau.

Email : [pipiandryani26@gmail.com](mailto:pipiandryani26@gmail.com), [alfirahmi.upp@gmail.com](mailto:alfirahmi.upp@gmail.com), [fahmi\\_riau@yahoo.com](mailto:fahmi_riau@yahoo.com)

**INFO ARTIKEL**

**ABSTRAK**

Histori artikel :

Tersedia online Januari 2024

**Kata kunci:**

Kecelakaan Lalu-Lintas ;  
Rasio Volume  
Perkapasitas

*Kecelakaan merupakan penyebab kematian terbesar di Indonesia, termasuk pada ruas jalan umum Pekanbaru - Petapahan, dimana ruas jalan ini termasuk jalan arteri 1 yang merupakan jalan lintas umum dari Pasir Pengaraian menuju Pekanbaru dan juga sebaliknya dari Pekanbaru menuju Pasir Pengaraian, dari tingkat kecelakaan lalu lintas ruas jalan ini termasuk salah satu Black Spot. Rendahnya kualitas prasarana jalan dan jembatan, kurangnya fasilitas pelengkap jalan dan kelayakan sarana yang masih sangat kurang sehingga mengakibatkan meningkatnya resiko terjadinya kecelakaan lalulintas jalan. Lokasi penelitian ini adalah Di Ruas Jalan Umum Pekanbaru - Petapahan Km 18-22, Km 31-36 dan Km 60-65. Adapun Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah Mengetahui sejauh mana pengaruh dari rasio v/c dengan tingkat kecelakaan lalu lintas dan Mengetahui pola kecendrungan pengaruh v/c rasio terhadap angka kecelakaan berdasarkan jenis dan fatalitas terjadinya kecelakaan. Hasil yang didapat yaitu dengan nilai  $R^2 = 1$  antara rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan lalulintas dimana kenaikan volume per kapasitas membuat angka kecelakaan menurun hal tersebut terdapat di rasio 0,2 sampai 1 apabila volume per kapasitas naik maka angka kecelakaan menurun. Dari nilai kategori bobot keparahan terdapat 134 korban manusia, 28 orang meninggal dunia, 55 orang mengalami luka berat, dan 51 orang luka ringan.*

## Pendahuluan

Pertumbuhan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan transportasi semakin meningkat dan juga menimbulkan permasalahan pada sarana dan prasarana lalu lintas. Kepadatan volume lalu lintas menyebabkan akses jalan sulit untuk dilalui disebabkan oleh aktivitas pengguna jalan yang tidak nyaman yang secara langsung menimbulkan permasalahan, salah satunya kecelakaan. Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian dimana kendaraan bermotor tabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan (Wikipedia, 2013)

Kegiatan di jalan selalu berdampak pada kerusakan bagi kendaraan yang terlibat kecelakaan. Selain itu kecelakaan mengakibatkan kerugian bagi korban kecelakaan maupun pengguna jalan disekitarnya. Dilihat dari segi makro ekonomi, kecelakaan merupakan inefisiensi terhadap penyelenggaraan angkutan artinya, suatu kerugian yang mengurangi kuantitas dan kualitas orang dan/atau barang yang diangkut sekaligus menambah totalitas biaya penyelenggaraan angkutan.

Kecelakaan merupakan penyebab kematian terbesar di Indonesia, termasuk pada ruas jalan umum Pekanbaru - Petapahan, dimana ruas jalan ini termasuk jalan arteri 1 yang merupakan jalan lintas umum dari Pasir Pengaraian menuju Pekanbaru dan juga sebaliknya dari Pekanbaru menuju Pasir Pengaraian, dari tingkat kecelakaan lalu lintas ruas jalan ini termasuk salah satu *Black Spot*. Terjadinya kecelakaan diruas jalan ini dapat ditimbulkan dari beberapa penyebab yaitu, rendahnya kualitas prasarana jalan dan jembatan, kurangnya fasilitas pelengkap jalan dan kelayakan sarana yang masih sangat kurang sehingga mengakibatkan meningkatnya resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas jalan. Kemudian faktor lainnya yaitu rendahnya kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap faktor keselamatan lalu lintas, perilaku egois masyarakat didalam berlalu-lintas dan rendahnya kemampuan ekonomi pada sebagian besar masyarakat, sehingga menyebabkan rendahnya disiplin dalam berlalu lintas di jalan raya yang pada akhirnya bisa menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kondisi lingkungan dan cuaca juga menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan.

## Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Di Ruas Jalan Umum Pekanbaru - Petapahan Km 18-22, Km 31-36 dan Km 60-65. Dalam proses pengumpulan data dan analisis, menggunakan beberapa alat untuk membantu dalam pengerjaan yaitu sebagai berikut:

1. Alat tulis (kertas, pensil, pena, penggaris, penghapus, tip-x),
2. Alat pengukur panjang (roll meter),
3. Alat pengukur waktu (stopwatch),
4. Program computer,
5. Kalkulator,
6. Kendaraan bermotor, dan
7. Alat dokumentasi (kamera).

Data yang diperlukan untuk menunjang kelancaran penelitian ini antara lain adalah :

1. Data Dimensi/Inventori Jalan

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

2. Data Kecelakaan

Data kecelakaan yang dipakai adalah data kecelakaan pada 5 tahun terakhir yaitu tahun 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019. Data kecelakaan mencakup paling tidak informasi tentang lokasi, waktu, subjek dan objek yang terlibat dan kerugian akibat kecelakaan.

3. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu-lintas baik LHRT maupun volume harian untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati jalan pantura.

#### Metode Pengambilan Data

1. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

a. Data dimensi jalan/inventori jalan dan Data Kecelakaan Lalu Lintas. Data ini diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Polres Kampar. Data yang dibutuhkan antara lain panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median dan jumlah lajur jalan, data kecelakaan.

b. Data Volume Lalu Lintas. Data volume lalu lintas diperoleh dari Dinas Perhubungan Provinsi Riau. Data ini meliputi data volume kendaraan yang melewati jalan per jam. Data ini tidak digunakan untuk analisis penelitian akan tetapi digunakan untuk acuan pengambilan data primer yang dilakukan pada jam arus puncak.

2. Data Primer

Data primer yang akan diambil yaitu

a. Data volume lalu lintas. Data ini diambil secara langsung dengan menghitung kendaraan berdasarkan jenisnya sesuai PKJI 2014. Data diambil pada jam arus puncak (rate flow) karena data volume lalu lintas awal didapat melalui data sekunder.

b. Data dimensi jalan/inventori jalan. Data inventori jalan yang diambil adalah data-data kelengkapan jalan, alinyemen, median jalan dll. Data ini diambil melalui observasi lapangan dan pengamatan secara langsung.

#### Hasil dan Pembahasan

Ruas jalan Pekanbaru - Petapahan merupakan jalan arteri kelas 1 yang merupakan jalan lintas umum dari Pasir Pengaraian menuju Pekanbaru dan sebaliknya dari Pekanbaru menuju Pasir Pengaraian.

**Tabel 1.** Data Teknik Jalan Pekanbaru - Petapahan km 18 - 22, km 31 - 36 dan km 60 - 65.

Nama Ruas	Pekanbaru-Petapahan		
	Km 18-22	Km 31-36	Km 60-65
Panjang Ruas	5 Km	1 km	1 km
Jumlah Lajur	2	2	2
Lebar Jalur	7 m	6 m	7 m
Kecepatan Rencana	80-100 km/jam	80-100 km/jam	80-100 km/jam
Jenis Kontruksi Jalan	Aspal	Aspal	Aspal

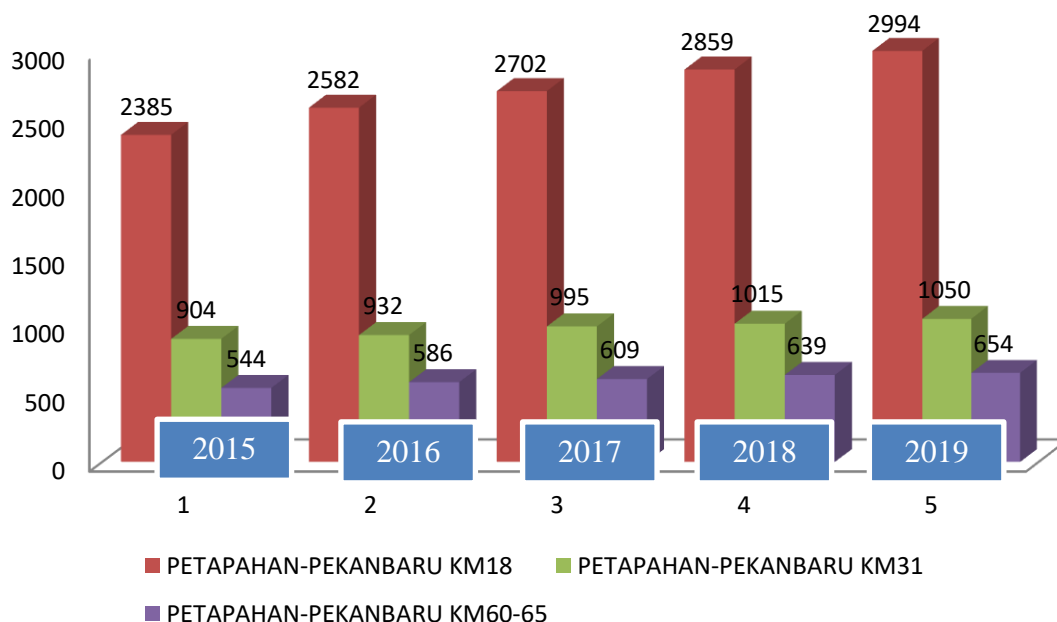
**Tabel 2.** Perhitungan Kapasitas Jalan Pekanbaru - Petapahan Selama 5 Tahun.

Ruas Pekanbaru-Petapahan	Tipe Jalan	C0 Ekr/Hari	FC <sub>Lj</sub>	FC <sub>Sp</sub>	FC <sub>Hb</sub>	Kapasitas ekr/hari
KM 18-22	2/2 TT	3100	1	1	0.95	2945
KM 31-36	2/2 TT	3100	0.9	1	0.95	2680
KM 60-65	2/2 TT	3100	1	1	0.88	2728

Dari tabel hasil perhitungan kapasitas jalan diatas telah didapat hasil kapasitas dari ruas jalan Pekanbaru – Petapahan pada masing-masing Km nya semisalnya pada km 18 – 22 dengan tipe jalan 2/2 TT yang memiliki kapasitas dasar total kedua arah yaitu 3100 (PKJI 2014)  $C = 3100 \times 1 \times 1 \times 0.95 = 2945$  Ekr/Hari. Dari ketiga kapasitas jalan tersebut memiliki hasil yang berbeda dikarenakan pada setiap km tersebut memiliki nilai faktor lebar jalur, nilai Faktor Pemisah arah dan nilai Faktor Hambatan samping yang berbeda.

#### A. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas pada tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 didapat dari Dinas Perhubungan Provinsi Riau, sedangkan volume lalu lintas pada tahun 2019 peneliti hitung sendiri dilokasi penelitian dengan pengambilan volume lalulintas per 20 menit dengan rekap per jam selama 8 jam pada hari libur dan hari kerja. Data tahun 2015,2016,2017 dan 2018 digunakan sebagai acuan untuk melihat peningkatan volume lalu lintas pertahunnya. Sedangkan data volume lalulintas tahun 2019 digunakan sebagai acuan untuk menghitung volume jam puncak pada ruas jalan Pekanbaru-Petapahan km 18 - 22, km 31 - 35 dan km 60 - 65 dan jenis atau komposisi kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut.



**Gambar 1.** Volume Lalu Lintas

**B. Rasio Volume Per Kapasitas (V/C)**

Rasio volume per kapasitas (*v/c*) dihitung dengan menggunakan rumus  $V/C R = V/C.R$  yaitu volume per kapasitas, dimana *V* adalah volume kendaraan yang melintasi ruas jalan Pekanbaru – Petapahan km 18 – 22, km 31 – 35 dan km 60-65 dan *C* adalah kapasitas ruas jalan tersebut. Volume Lalu lintas ruas jalan petapahan tahun 2015 - 2019 adalah 13525 Ekr/hari 2 arah, sedangkan unuk rata-rata selama 5 tahun adalah :

$$LHRT = \frac{LHRT\ TOTAL}{JUMLAH\ TAHUN}$$

$$LHRT = \frac{n}{5} = n\ Ekr/Hari$$

Sedangkan untuk Volume lalu lintas per ruas jalan selama 5 tahun untuk ruas jalan Pekanbaru - Petapahan km 18 - 22 adalah 606. Ekr/hari, sedangkan untuk km 31 - 35 adalah 979 Ekr/hari dan untuk km 60 - 65 adalah 2705 Ekr/hari. Rekapitulasi perhitungan *v/c* rasio ruas jalan Pekanbaru - Petapahan km 18 - 22, km 31 - 36 dan 60 - 65 bisa dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perhitungan V/C Rasio Ruas Jalan Pekanbaru - Petapahan Selama 5 Tahun

No	Ruas Jalan Pekanbaru – Petapahan	Volume Lalu Lintas Ekr/Hari	Kapasitas	V/C R
1	Km 18 – 22	606	2945	0.2057725
2	Km 31 – 36	979	2680	0.36529851
3	Km 60 – 65	2705	2728	0.99156891

### C. Angka Kecelakaan Lalu-Lintas

Angka kecelakaan adalah sebagai ukuran tingkat kecelakaan untuk analisis pada ruas jalan selama 5 tahun, selain dipengaruhi oleh jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas ,jumlah arus lalu lintas yang melewati ruas jalan Pekanbaru - Petapahan km 18 - 22, km 31 - 36 dan km 60 - 65 panjang ruas jalan dan kapasitas juga termasuk hal yang membuat tingginya nilai angka kecelakaan.

Perhitungan angka kecelaan lalu lintas bisa dihitung dengan rumus :

$$AR = \frac{A \times 100.000.000}{365 \times Flow\ rate \times T \times L}$$

**Tabel 4.** Perhitungan Angka Kecelakaan 5 Tahun

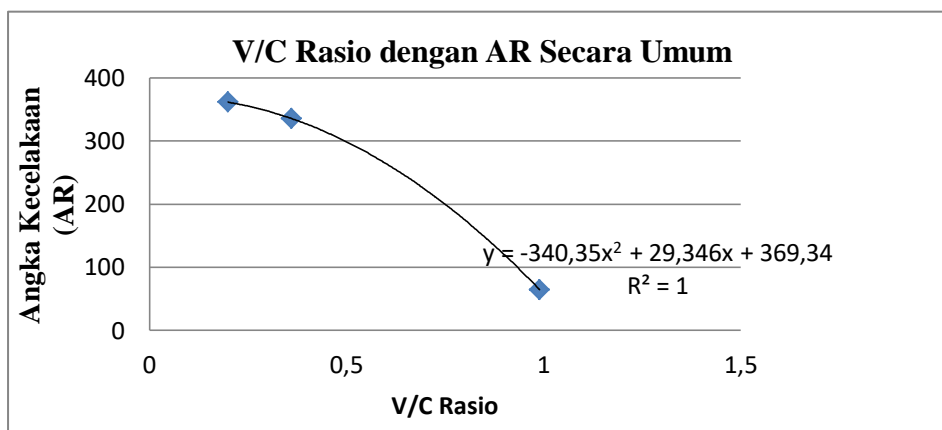
ruas jalan pekanbaru-petapahan	Kejadian	Flowrate Ekr/Hari	T	KM (L)	AR
KM 18 – 22	20	606	5	5	361.6
KM 31 – 35	30	979	5	5	335.8
KM 60 – 65	16	2705	5	5	64.82

Dari hasil perhitungan data kecelakaan AR pada Tabel 4 menunjukkan angka kecelakaan pada ruas jalan Pekanbaru - Petapahan km 18 - 22 memiliki 9 kejadian kecelakaan dengan *flowrate* 606 ekr/hari dengan waktu (T) 5 tahun dengan L adalah 5 maka didapat nilai AR yaitu 361.6, sedangkan pada km 31 - 35 nilai AR nya adalah 335.8 dengan 11 kejadian dimana *flowrate* nya yaitu 979 ekr/hari dengan nilai T = 5 dan L=5, dan km 60 - 65 didapat nilai AR=64.82 dengan *flowrate* 2705 ekr/hari dengan nilai T=5 dan L=5.

### D. Hubungan Rasio Volume Per Kapasitas Dengan Kecelakaan Lalu-Lintas

Dari hasil perhitungan rasio volume per kapasitas dan angka kecelakaan selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan regresi non linear,dimana nilai hasil analisis  $r^2$  bisa dilihat pada grafik hubungan V/C Rasio dengan AR yang dianalisis dengan menggunakan *Microsoft excel* dengan Rasio Volume Per Kapasitas dianggap variabel x dan AR (angka kecelakaan) yaitu variabel y .

Rekapitulasi variabel x dan y dapat dilihat pada tabel 5.16 yang diperoleh dari hasil perhitungan rumus masing-masing variabel dan hasil korelasinya menunjukkan besar atau tidaknya pengaruh dari variabel x terhadap variabel y. Apabila semakin besar hasil korelasi maka semakin besar pula pengaruh variable x terhadap variabel y. Gambar diagram analisis korelasi V/C R dengan AR dapat dilihat pada Gambar 2.

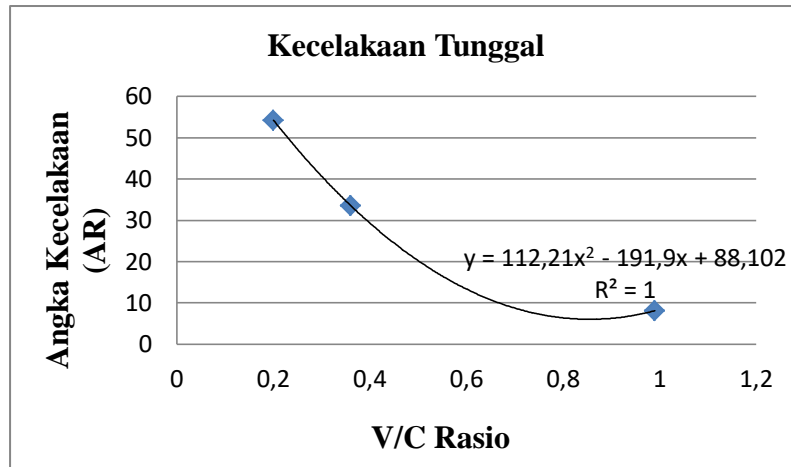


**Gambar 2.** Hubungan V/C R dengan AR secara Umum

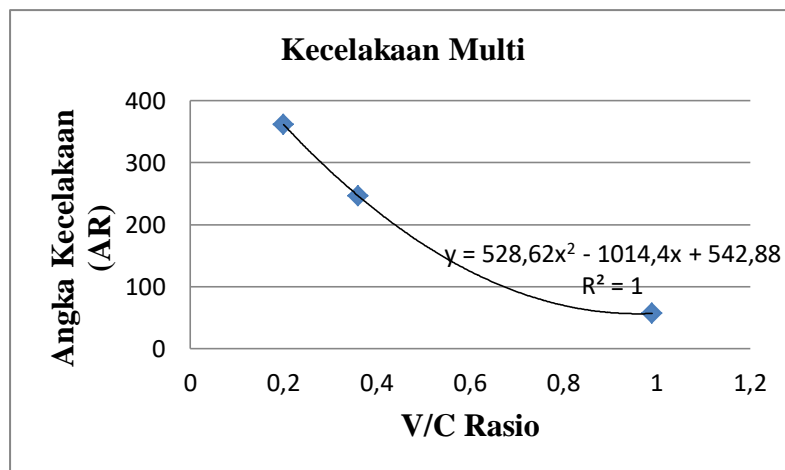
Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa rasio volume per kapasitas memiliki hubungan atau pengaruh yang sangat kuat terhadap angka kecelakaan yang telah dibuktikan dari hasil korelasi atau  $R^2 = 1$  dikatakannya pengaruh yang sangat kuat yaitu menurut Sarwono, 2016 kriteria dari kekuatan hubungan yang terjadi antara dua variabel yaitu 0 tidak ada hubungan antara dua variabel,  $> 0 - 0.25$  memiliki hubungan yang lemah,  $> 0,25 - 0.5$  memiliki hubungan atau pengaruh yang cukup,  $> 0.5 - 0.75$  yaitu hubungan yang kuat,  $>0.75 - 0.99$  yaitu memiliki hubungan yang sangat kuat dan apabila nilai dari  $R^2 = 1$  maka itu disebut korelasi yang sempurna antara 2 variabel. Pada gambar grafik hubungan V/C R dengan AR terlihat pada titik 0.2 sampai 1 dimana dari volume per kapasitas naik maka kecelakaan akan menurun, dan apabila nilai dari kecelakaan meningkat maka rasio volume per kapasitas nya menurun. Pola tersebut diakibatkan karna perilaku pengemudi yang tidak memperhatikan peraturan dalam lalulintas.

#### E. Hubungan Rasio Volume Per Kapasitas dengan Angka Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kecelakaan

Analisis hubungan volume perkapasitas dengan kecelakaan berdasarkan jenis kecelakaan yaitu ada 2 jenis ,pertama yaitu kecelakan tunggal dimana kecelakaan ini tidak melibatkan kendaraan lain, sedangkan yang kedua yaitu kecelakan multi dimana kecelakaan ini melibatkan 2 atau lebih kendaraan dalam kejadian kecelakaan.



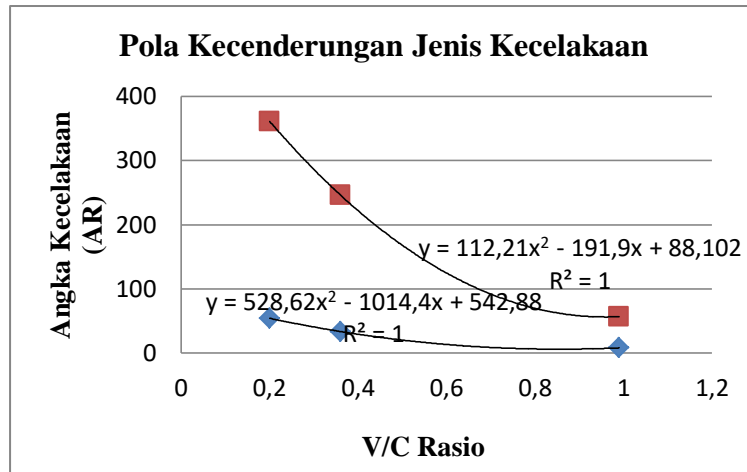
**Gambar 3.** Hubungan VCR dengan AR Tunggal



**Gambar 4.** Hubungan VCR dengan AR Multi

Hubungan rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan jenis tunggal pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil dari uji  $R^2 = 1$  hal tersebut menunjukkan bahwa rasio volume per kapasitas memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap angka kecelakaan tunggal karena pada ruas jalan Pekanbaru – Petapahan km 18 – 22, km 31 – 35 dan km 60 – 65 didominasi oleh jalan yang lurus dan datar dan juga terdapat beberapa lubang pada ruas jalan tersebut yang membuat perilaku pengendara akan berubah-ubah pada setiap kondisi ruas jalan. Dari hasil analisis pada kecelakaan tunggal didapat persamaan  $y = 112,2x^2 - 191,9x + 88,10$  dengan hasil  $R^2 = 1$ . Sedangkan pada hubungan rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan multi pada Gambar 4 juga didapat hasil  $R^2 = 1$  dengan persamaan  $y = 528,6x^2 - 1014,4x + 542,8$ .

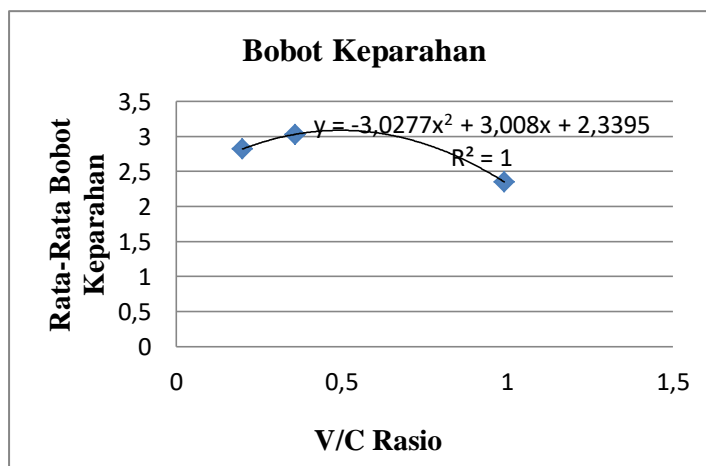




**Gambar 5.** Titik pertemuan kecenderungan kecelakaan tunggal dan multi

Dilihat pada Gambar 5 dapat diketahui tidak ada titik pertemuan terjadinya kecelakaan tunggal dan kecelakaan multi akan tetapi dari diagram tersebut memiliki nilai korelasi masing-masing 1, hal ini menunjukkan besarnya pengaruh rasio volume per kapasitas terhadap angka kecelakaan lalu lintas diinjau dari jenis kecelakaan yang terjadi.

**F. Hubungan Rasio Volume Per Kapasitas Dengan Angka Kecelakaan Berdasarkan Bobot Keparahan**



**Gambar 6.** Hubungan VCR dengan AR Berdasarkan Bobot Keparahan

Dari hasil analisis pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa pada volume per kapasitas yang rendah maka bobot keparahan yang terjadi juga rendah. Jika dilihat pada diagram diatas rata-rata bobot kecelakaan dengan bobot yang tinggi terdapat pada rasio 0.36 setelah itu bobot keparahan terlihat menurun di rasio angka 1. Rumus rata-rata bobot keparahan kecelakaan yang didapat dari hasil analisis pada tabel 5.19 yaitu  $y = -3.027x^2 + 3.008x + 2.339$  maka didapat  $R^2 = 1$ . Hal ini menunjukkan pengaruh rasio volume per kapasitas pada jenis kecelakaan multi memiliki pengaruh yang sangat kuat.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dengan menggunakan analisis regresi dan uji korelasi untuk menentukan pola hubungan rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan lalu lintas secara umum, berdasarkan jenis kecelakaan dan bobot keparahan kecelakaan diruas jalan Pekanbaru-Paetapahan Km 18-22, Km 31-36 dan Km 60-65 maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara umum terdapat pola hubungan yang signifikan atau hubungan yang sangat kuat yaitu dengan nilai  $R^2 = 1$  antara rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan dimana kenaikan volume per kapasitas membuat angka kecelakaan menurun hal tersebut terdapat di rasio 0,2 sampai 1 bahwa apabila volume per kapasitas naik maka angka kecelakaan menurun.
2. Hubungan rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan jenis tunggal pada grafik 5.4 dapat dilihat bahwa hasil dari uji  $R^2 = 1$  hal tersebut menunjukkan bahwa rasio volume per kapasitas memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap angka kecelakaan tunggal karena pada ruas jalan Pekanbaru – Paetapahan km 18 – 22, km 31 – 35 dan km 60 – 65 didominasi oleh jalan yang lurus dan datar dan juga terdapat beberapa lubang pada ruas jalan tersebut yang membuat perilaku pengendara akan berubah-ubah pada setiap kondisi ruas jalan. Dari hasil analisis pada kecelakaan tunggal didapat persamaan  $y = 112.2x^2 - 191.9x + 88.10$  dengan hasil  $R^2 = 1$ . Sedangkan pada hubungan rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan multi pada grafik 5.5 juga didapat hasil  $R^2 = 1$  dengan persamaan  $y = 528.6x^2 - 1014.x + 542.8$ . Dari hasil analisis  $R^2$  untuk hubungan antara rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan berdasarkan jenis kecelakaan tunggal dan multi tidak terdapat titik pertemuan terjadinya kecelakaan tunggal dan multi, akan tetapi masing-masing hubungan memiliki nilai  $R^2 = 1$  hal tersebut menunjukkan besarnya pengaruh rasio volume per kapasitas terhadap kecelakaan lalulintas berdasarkan jenis kecelakaan. Hubungan rasio volume per kapasitas dengan angka kecelakaan berdasarkan tingkat atau bobot keparahan menunjukkan pola hubungan yang negatif. Dari nilai kategori bobot keparahan terdapat 134 korban manusia dimana 28 orang meninggal dunia, 55 orang mengalami luka berat, dan 51 orang mengalami luka ringan.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah mengajari dan memberikan tambahan ilmu dalam penyusunan artikel ini dan buat teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

## Bibliografi

- Ditjen Perhubungan Darat (2002). *Pelatihan Teknik Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Bina Marga
- Dinas Perhubungan Provinsi Riau, 2014 – 2018. *Laporan LaluLintash Harian Rata-Rata Per Tahun (LHRT)*.
- Hanjar Dwi Hantoro, (2006). *Analisis Hubungan Kecelakaan Dengan v/c Rasio Studi Kasus Jalan Tol Jakarta – Cikampek*. Semarang : Tesis Universitas Diponegoro.
- [https://www.academia.edu/10380249/STTD\\_Part1\\_Pedoman\\_Kapasitas\\_Jalan\\_Indonesia\\_Baru\\_pengganti\\_MKJI\\_Kementerian\\_Pekerjaan\\_Umum\\_dan\\_Kementerian\\_Perhubungan\\_Indonesia](https://www.academia.edu/10380249/STTD_Part1_Pedoman_Kapasitas_Jalan_Indonesia_Baru_pengganti_MKJI_Kementerian_Pekerjaan_Umum_dan_Kementerian_Perhubungan_Indonesia)
- <https://www.google.com/url?sa=t&rct=makalah-kecelakaan&usq>
- <http://www.jonathansarwono.info/korelasi/korelasi.htm>
- [https://www.academia.edu/29336490/STATISTIK\\_UNTUK\\_PENELITIAN\\_by\\_Prof.\\_Dr.\\_Sugiyono](https://www.academia.edu/29336490/STATISTIK_UNTUK_PENELITIAN_by_Prof._Dr._Sugiyono)
- I.Rental1 , A.F. Aboe 1 ,P.H.Fadjrin2, (2012). *Analisis Hubungan Karakteristi Kecelakaan dan V/C Rasio, Studi Kasus Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 11-Km. 15*. Makasar : Skripsi Universitas Hasanudin.
- Murtopo, Ali (2013). *Hubungan Rasio Volume Per Kapasitas Dengan Angka Kecelakaan Lalu Lintas Dijalan Pantura Kabupaten Brebes*. Semarang : Skripsi Universitas Negri Semarang.
- Peprizal, ABD. Kudus Zaini, Sri Hartati Dewi, (2014). *Analisa Hubungan Lalu Lintas Dengan Volume Dan Kapasitas Jalan Rantau Bais – Ujung Tanjung Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau*. Pekanbaru : Skripsi Universitas Islam Riau.
- Polsek Tapung, 2014 – 2018. *Laporan Tahunan Kecelakaan Lalu Lintas Pekanbaru – Petapahan*.
- Wahyu Tri Prasetyo, (2013). *Analisis Hubungan Derjat Kejenuhan (v/c) dan Kecepatan Sesaat Terhadap Kejadian Kecelakaan*”. Surakarta : Skripsi teknik sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Wikipedia ,(2013). *Kecelakaan Lalu Lintas*.