

Analisis Hubungan Rasio Volume Kapasitas dengan Tingkat Kecelakaan di Jalan Kaliurang Km 7 - 9 Yogyakarta

A Correlational Analysis on Volume Capacity Ratio with the Accident Rate in Kaliurang Street Km 7 – 9 Yogyakarta

Afrida Nur Pratama, Noor Mahmudah

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Kecelakaan yang terjadi di sepanjang Jalan Kaliurang setiap tahun mengalami peningkatan. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya angka kecelakaan yang terjadi pada ruas Jalan Kaliurang khususnya Km 7 sampai dengan 9. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan jumlah kecelakaan yang terjadi, menganalisis hubungan rasio volume kapasitas jalan dengan kecepatan kendaraan, dan menganalisis hubungan rasio volume kapasitas jalan dengan angka kecelakaan. Penelitian dilakukan dengan cara pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari survei geometrik jalan dan survei lalu lintas, sedangkan data sekunder didapatkan dari Polres Sleman yang meliputi data kecelakaan, jenis kecelakaan dan tipe kecelakaan pada tahun 2017-2018. Untuk menganalisis hubungan volume kapasitas jalan dengan kecelakaan menggunakan peraturan MKJI 1997, sedangkan analisis regresi untuk menentukan hubungan antar variabel menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kecelakaan yang terjadi yaitu tabrak depan-depan, depan-samping, depan-belakang, samping-samping. Pada tahun 2017 jenis kecelakaan tertinggi adalah tabrak depan-belakang (42,85%) dan tahun 2018 yaitu tabrak depan-samping (40%). Hubungan rasio volume kapasitas jalan dengan kecepatan berbanding terbalik dengan persamaan linier $y = -68,493x + 76,006$ dengan nilai $R^2 = 0,8941$. Artinya saat volume kapasitas jalan tinggi kecepatan kendaraan semakin rendah. Sedangkan hubungan rasio volume kapasitas jalan dengan kecelakaan menggunakan persamaan non linier dengan grafik polinomial. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kecelakaan terendah terjadi pada V/C 0,5 sampai dengan 0,6, yang menghasilkan persamaan $y = 15,596x^2 - 18,16x + 6,4528$ dengan nilai $R^2 = 0,7636$, pada tahun 2017 dan tahun 2018 dengan persamaan $y = 68,673x^2 - 76,176x + 22,31$ dengan nilai $R^2 = 0,8804$.

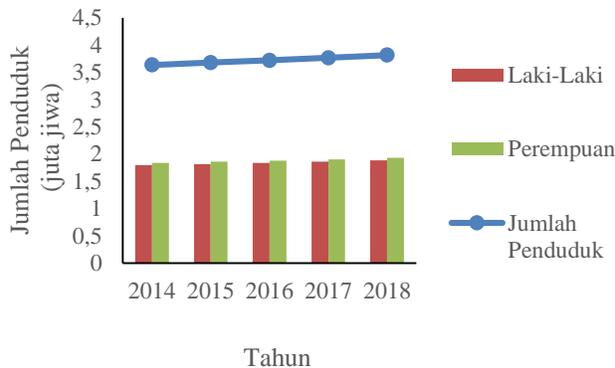
Kata-Kata Kunci : Angka Kecelakaan, Jalan Kaliurang, Rasio Volume Kapasitas Jalan, V/C Rasio.

Abstract. *The accidents taking place in Kaliurang street increase each year. This research background is the high number of accidents that occurred in the Kaliurang street area particularly in Km 7 up to Km 9. This research aims to identify the types of accidents and the number of accidents occurred, analyzing the correlation of road capacity volume ratio with the vehicle speed, and analyzing the correlation of road capacity volume ratio with the accident rate. This research was conducted by collecting primary and secondary data. The primary data were collected from the road geometric survey and traffic survey while the secondary data were collected from Sleman Sector Police covering the data on the accidents and types of accidents in 2017-2018. To analyze the correlation between road capacity volume with accidents, this study applied the MKJI 1997 rules while the regression analysis was used to determine the correlation between variables using the Microsoft Office Excel application. The results showed that the types of accidents that occurred were front-front, front-side, front-back, side-side. In 2017 the highest type of accident was a front-back hit (42,85%) and front-side hit(40%) in 2018. The correlation of road capacity volume ratio with speed is inversely proportional with the linear equation $y = -68,493x + 76,006$ and the value of $R^2 = 0,8941$. It means that when the road capacity volume is high, the vehicle volume is lower. Meanwhile, the correlation between road capacity volume ratio and accident was analyzed using non-linear equation with polinomial graphic. Based on analysis taken, it can be concluded that the lowest accident occurs in V/C 0.5 to 0.6 resulting in the equation $y = 15,596x^2 - 18,16x + 6,4528$ with the value of $R^2 = 0.7636$ in 2017 and in 2018 the equation $y = 68,673x^2 - 76,176x + 22,31$ with the $R^2 = 0,8804$.*

Keywords: Accident Rate, Kaliurang Street, Road Capacity Volume Ratio, V/C Ratio.

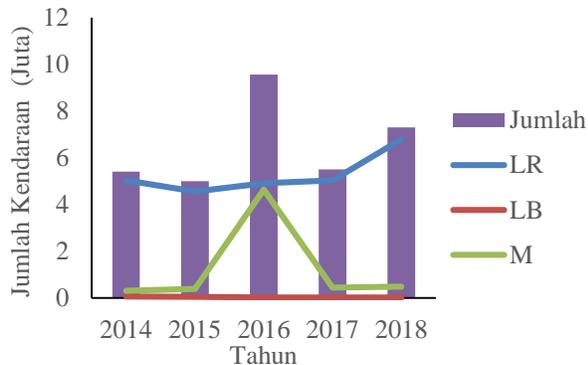
1. Pendahuluan

Kependudukan di DIY menunjukkan bahwa dari tahun ke tahun kian meningkat, hal ini dibuktikan dengan data dari Bappeda Provinsi DIY tahun 2014-2018 pada Gambar 1. Pada Tahun 2014 – 2018 didapatkan nilai kenaikan penduduk rata-rata sejumlah 45.288 (1,21%) jiwa setiap tahunnya. Secara tidak langsung, dampak dari meningkatnya penduduk menyebabkan kebutuhan kendaraan semakin meningkat.



Gambar 1. Grafik data kependudukan DIY tahun 2014-2018

Saat ini angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia masih tinggi, sehingga kecelakaan masih menjadi permasalahan yang serius. Khusus Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun ke tahun mengalami kenaikan angka kecelakaan. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya data kecelakaan dari Bappeda Provinsi DIY Tahun 2014 – 2018 yang terdapat seperti pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Grafik data kecelakaan DIY tahun 2014-2018

Berdasarkan dari data kecelakaan yang terjadi di DIY, terlihat jelas jika angka kecelakaan yang terjadi bervariasi setiap tahunnya, sebagai contoh di tahun 2018 mengalami kenaikan kecelakaan sebesar 32,61% dari tahun 2017 sehingga seharusnya pihak terkait lebih serius dalam menanggapi hal tersebut.

Di Indonesia kecelakaan merupakan salah satu penyebab kematian yang cukup besar angkanya dan kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan termasuk tinggi (Setiawan, dkk, 2017; Wicaksono, dkk, 2014). Berdasarkan analisis karakteristik diperoleh gambaran bahwa faktor penyebab kecelakaan yang dominan adalah karena faktor manusia. Sedangkan jenis kecelakaan yang terjadi didominasi tabrak depan-samping. Sedangkan untuk korban kecelakaan yang mengalami luka ringan menjadi urutan yang paling tinggi. Pengguna jalan yang mengendarai sepeda motor merupakan pengguna jalan yang sering terlibat dalam kecelakaan (Indriastuti, dkk, 2011). Penyebab kecelakaan dikarenakan pengendara juga banyak yang melaju diatas kecepatan rata-rata, rambu-rambu lalu lintas yang kurang, dan juga pengaruh dari akses jalan tersebut (Muslim, 2013; Masirin, dkk, 2016; Wikrama, 2011; Sugiyanto, dkk, 2018).

Semakin tinggi nilai rasio volume per kapasitas, maka semakin tinggi pula tingkat kemacetan yang terjadi. Sehingga pembangunan jalan harus diperhitungkan untuk jangka panjang (Nugroho, dkk, 2017; Masarrang, dkk, 2015; Lalenoh, dkk, 2015).

Hasil analisis hubungan v/c rasio dengan angka kecelakaan berbanding terbalik, yaitu semakin rendah nilai v/c rasio maka tingkat kecelakaan yang terjadi semakin tinggi dan apabila nilai v/c rasio tinggi tingkat kecelakaan yang terjadi justru semakin menurun (Fadjrin, 2012; Peprizal, dkk, 2014).

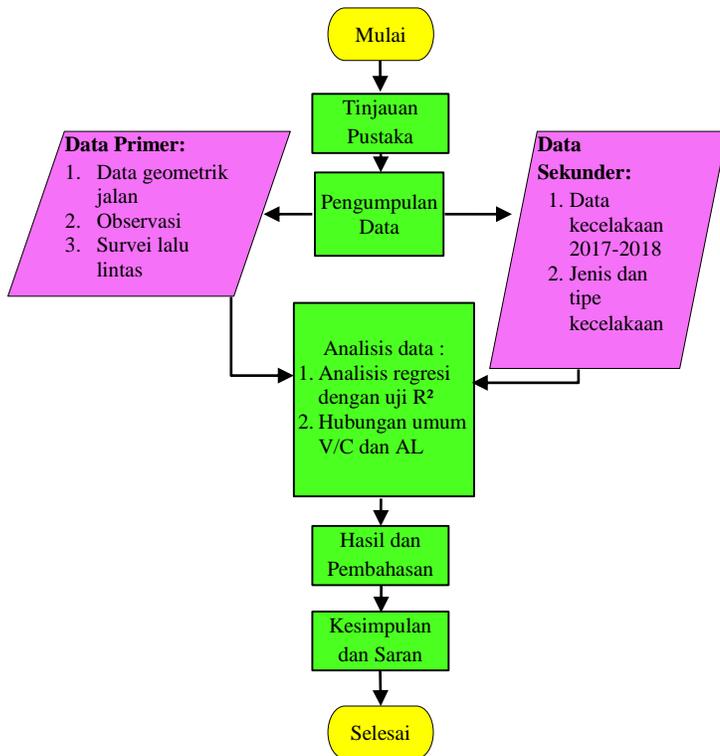
Tetapi ada hasil analisis hubungan v/c rasio dengan angka kecelakaan berbanding lurus, seperti kasus yang ada pada jalan Tol Jakarta – Cikampek yang menghasilkan nilai v/c rasio tinggi menyebabkan tingkat kecelakaan yang tinggi pula (Antoro, 2006; Prasetyo, 2013). Resiko kecelakaan akan berkurang dengan cara penambahan lebar lajur, jumlah lajur, dan bahu jalan (Suraji, dkk, 2010).

Sehingga pada dasarnya ruas jalan belum tentu sama akan hasil dari perhitungan analisis tersebut (Hobbs, 1979). Karena hasil ini benar-benar harus melihat angka kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan tersebut.

2. Metodologi Penelitian

Bagan Alir Penelitian

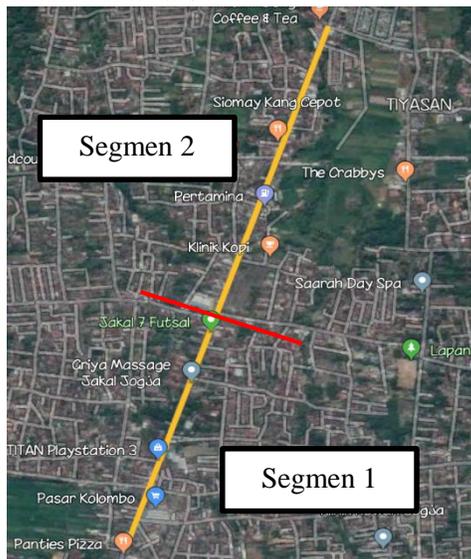
Secara garis besar penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Bagan alir penelitian

Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian yang akan dilaksanakan berada di Ruas Jalan Kaliurang Km 7 – 9 Sleman Yogyakarta dimana pada jalan ini peneliti akan melakukan analisa.



Gambar 4. Lokasi penelitian

Data yang Diperlukan

Data penelitian dikumpulkan dengan cara melakukan pengamatan langsung dengan cara survei lalu lintas, kemudian data kecelakaan yang ada di

Kantor Polres Sleman dan data volume lalu lintas dari Dinas Perhubungan Sleman seperti berikut ini :

a. Lay out Daerah Penelitian

Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran awal pada lokasi penelitian yang berisikan panjang jalan, lebar jalan, jumlah lajur jalan.

b. Data Primer

Data primer didapatkan dengan cara melakukan survei lalu lintas secara langsung di Jalan Kaliurang Km 7 – 9 pada waktu yang telah ditentukan dimana data yang akan diambil adalah pada jam puncak. Selain data lalu lintas juga ada data geometrik jalan yang diukur secara langsung menggunakan meteran dan *walking measure*.

c. Data sekunder

Data sekunder berupa data kecelakaan selama 2 (dua) tahun terakhir. Data kecelakaan mencakup informasi tentang waktu, lokasi, jenis serta tipe kecelakaan, dan tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi.

Selain data tersebut dilakukan metode studi pustaka yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengkaji berbagai buku dan artikel, jurnal serta laporan yang dijadikan sebagai pedoman untuk landasan teoritis dan juga sebagai data pelengkap (sekunder) dalam penelitian ini.

Metode Analisis

Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penelitian ini antara lain adalah :

- Menghitung kapasitas jalan (C) berdasarkan pada ruas jalan.
- Menghitung volume lalu lintas untuk menentukan jam puncak pada ruas jalan.
- Menganalisis kecepatan kendaraan dengan presentase kumulatif.
- Menganalisis ekivalensi mobil penumpang (emp).
- Menganalisis rasio volume per kapasitas pada ruas jalan.
- Menganalisis jenis dan jumlah kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan.
- Menganalisis hubungan V/C dengan kecepatan.
- Menganalisis hubungan volume kapasitas jalan dengan angka kecelakaan.

3. Analisis dan Pembahasan

Kapasitas Jalan

Berdasarkan hasil survei didapatkan data geometrik jalan sebagai berikut :

Tabel 1. Data Geometrik Jalan

Segmen 1			Faktor Penyesuaian
Panjang	860	meter	
Lebar Jalan (FCw)	11	meter	1,27
Lebar Jalur (FCsp)	5,5	meter	1
Lebar Bahu (FCsf)	>0,5	meter	0,80
Co	3100		
Jumlah Penduduk	<3	juta	1
Segmen 2			Faktor Penyesuaian
Panjang	1140	meter	
Lebar Jalan (FCw)	8	meter	1,08
Lebar Jalur (FCsp)	4	meter	1
Lebar Bahu (FCsf)	>0,5	meter	0,80
Co	3100		
Jumlah Penduduk	<3	juta	1

Dengan menggunakan rumus perhitungan MKJI (1997) maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Segmen 1

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf$$

$$C = 3100 \times 1,27 \times 1 \times 0,80$$

$$C = 3150$$

Segmen 2

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf$$

$$C = 3100 \times 1,08 \times 1 \times 0,80$$

$$C = 2679$$

Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas yang didapatkan dari hasil survei dilapangan menunjukkan volume lalu lintas tertinggi terjadi pukul 07.00-08.00 WIB untuk Segmen 1 dengan total 8171 kend/jam dan pada Segmen 2 pukul 10.00-17.00 WIB dengan total 8020 kend/jam seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Survei Kendaraan

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN				JUMLAH (kend.)
	HV	LV	MC	UM	
Segmen 1					
06.00 – 07.00	25	1041	5345	34	6445
07.00 – 08.00	52	1066	6993	60	8171
12.00 – 13.00	72	877	4208	25	5182
13.00 – 14.00	92	1263	4182	17	5554
16.00 – 17.00	37	999	6656	35	7727
17.00 – 18.00	39	815	5595	18	6467
00.00 – 01.00	16	444	2046	4	2510

Segmen 2					
06.00 - 07.00	29	1723	4467	15	6234
07.00 - 08.00	55	1012	5167	23	6257
12.00 - 13.00	73	1349	4655	22	6099
13.00 - 14.00	99	1444	4391	8	5942
16.00 - 17.00	13	1270	6711	26	8020
17.00 - 18.00	30	1041	5596	24	6691
00.00 - 01.00	15	405	1927	3	2350

Kecepatan Kendaraan

a. Analisis Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan kecepatan arus bebas berdasarkan pada MKJI 1997 didapatkan tabel seperti dibawah ini :

Tabel 1. Perhitungan kecepatan arus bebas berdasarkan MKJI 1997

Segmen	Kecepatan Dasar (Fvo)	Lebar Jalur (FVw)	Fvo + FVw	Faktor Pengaruh Kapasitas		
				Hambatan Samping (FFVsf)	Kelas Fungsional Jalan (FFVrc)	Kecepatan Arus Bebas (Km/jam)
1	65	11	76	0,76	0,94	54,29
2	65	8	73	0,76	0,94	52,15

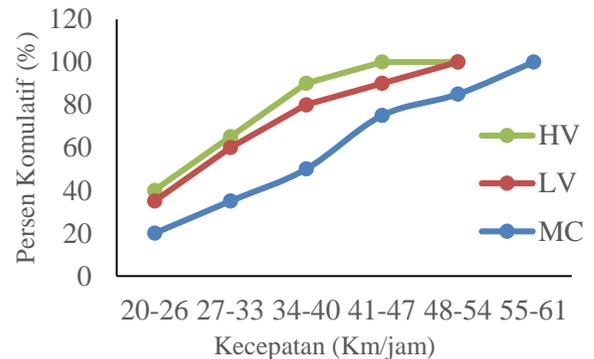
Sehingga didapatkan kecepatan arus bebas rata-rata sebesar 53,22 Km/jam.

b. Kecepatan Perjalanan

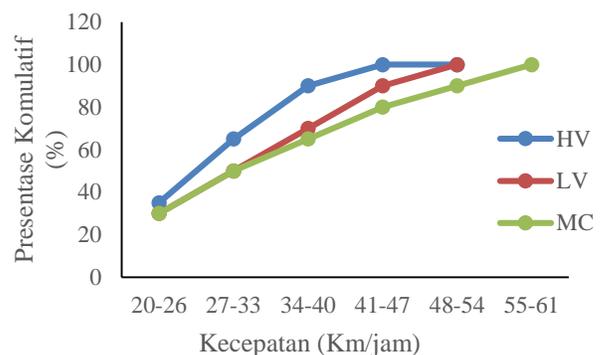
Data kecepatan perjalanan dilakukan dengan alat pengukur kecepatan kendaraan (*speed gun*) dan dibedakan menurut jenis kendaraannya. Berdasarkan hasil survei kecepatan kendaraan yang diolah dengan analisis presentase kumulatif dengan data survei periode pagi hari seperti pada Gambar 5 dan Gambar 6. Dari hasil analisis pada Ruas Jalan Kaliurang menghasilkan nilai kecepatan rata-rata seperti pada Tabel 4.dibawah ini.

Tabel 4. Kecepatan Rata-Rata Kendaraan

Jenis Kendaraan	Kecepatan Rata-Rata (Km/Jam)	
	Segmen 1	Segmen 2
Motor Motor (MC)	39,45	38,40
Kendaraan Ringan (LV)	32,33	32,92
Kendaraan Berat (HV)	30,23	30,23



Gambar 5. Grafik kecepatan kumulatif kendaraan pada Segmen 1



Gambar 6. Grafik kecepatan kumulatif kendaraan pada Segmen 2

Ekivalensi Mobil Penumpang

Berdasarkan survei yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Data Hasil Survei untuk Menentukan Jam Puncak

Periode Waktu	Jenis Kendaraan (Nilai Koefisien)				smp/jam	
	HV	LV	MC	UM		
	(1,3)	(1)	(0,5)	(0,5)		
Segmen 1	06.00 - 07.00	32,5	1041	2672,5	17	3763
	07.00 - 08.00	67,6	1066	3496,5	30	4660
	12.00 - 13.00	93,6	877	2104	12,5	3087
	13.00 - 14.00	119,6	1263	2091	8,5	3482
	16.00 - 17.00	48,1	999	3328	17,5	4393
	17.00 - 18.00	50,7	815	2797,5	9	3672
00.00 - 01.00	20,8	4444	1023	2	1490	
Segmen 2	06.00 - 07.00	37,7	1723	2233,5	7,5	4002
	07.00 - 08.00	71,5	1012	2583,5	11,5	3679
	12.00 - 13.00	94,9	1349	2327,5	11	3782
	13.00 - 14.00	128,7	1444	2195,5	4	3772
	16.00 - 17.00	16,9	1270	3355,5	13	4655
	17.00 - 18.00	39	1041	2798	12	3890
	00.00 - 01.00	19,5	405	963,5	1,5	1390

Dari tabel perhitungan diatas didapatkan jam puncak pada segmen 1 pukul 07.00-08.00 WIB, sedangkan pada Segmen 2 jam puncak terjadi pada jam 16.00-17.00 WIB

Rasio Volume per Kapasitas

Untuk analisis rasio per kapasitas akan dihitung pada tiap ruas atau segmen. Hitungan volume per

kapasitas *real* dan nyata sehingga memungkinkan hasil kurang dari satu. Rekapitulasi data dapat dilihat pada Tabel 6.

$$VCR = \frac{V}{C}$$

$$VCR = \frac{3763}{6299}$$

$$VCR = 0,60$$

Tabel 6. Perhitungan Rasio Volume Per Kapasitas

Periode Waktu	Volume (smp/jam)	Kapasitas	VCR	Tingkat Pelayanan	
Segmen 1	06.00 - 07.00	3763	6300	0,60	C
	07.00 - 08.00	4660	6300	0,74	C
	12.00 - 13.00	3087	6300	0,49	C
	13.00 - 14.00	3482	6300	0,55	C
	16.00 - 17.00	4393	6300	0,70	C
	17.00 - 18.00	3672	6300	0,58	C
	00.00 - 01.00	1490	6300	0,24	B
Rata-rata			0,56	C	
Segmen 2	06.00 - 07.00	4002	5358	0,75	D
	07.00 - 08.00	3679	5358	0,69	C
	12.00 - 13.00	3782	5358	0,71	C
	13.00 - 14.00	3772	5358	0,70	C
	16.00 - 17.00	4655	5358	0,87	E
	17.00 - 18.00	3890	5358	0,73	C
	00.00 - 01.00	1390	5358	0,26	B
Rata-rata			0,67	D	

Kecelakaan Lalu Lintas

Data kecelakaan lalu lintas didapatkan dari Polres Sleman yang meliputi waktu kejadian, lokasi kejadian, kendaraan yang terlibat, jenis kecelakaan, tingkat kefatalan dari kecelakaan. Data yang didapatkan dari Polres Sleman yaitu data kecelakaan

pada tahun 2017 dan 2018. Data tersebut dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan hasil rekapitulasi, dapat dilihat pada Tabel 5 dimana pada daerah studi terjadi 7 kecelakaan pada tahun 2017 dan 15 kecelakaan pada tahun 2018.

Tabel 7. Data Kecelakaan pada Daerah Studi Berdasarkan Jenis Kecelakaan

Tahun	Jenis Kecelakaan					
	Depan Depan	Depan Samping	Depan Belakang	Samping Samping	Tabrak Lari	Tabrak Pejalan Kaki
2017	2	1	3	1		
2018	2	6	5		1	1

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2017 jenis kecelakaan yang paling tinggi adalah tabrak depan-belakang (42,85%), sedangkan pada tahun 2018 jenis kecelakaan paling tinggi yaitu tabrak depan-samping (40%).

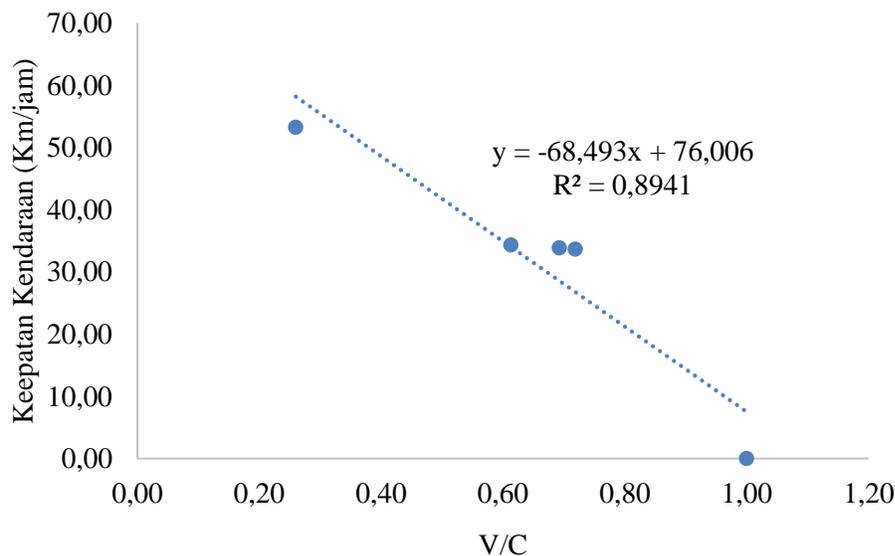
Hubungan Rasio Volume Kapasitas dengan Kecepatan

Volume per kapasitas pada suatu ruas jalan mempengaruhi kecepatan kendaraan, semakin tinggi nilai tingkat pelayanan jalan maka kecepatan juga semakin tinggi. Analisis yang dilakukan menggunakan metode regresi linier dengan bantuan aplikasi *Microsoft Office Excel*. Data x adalah nilai V/C yang didapatkan dari nilai rata-rata V/C pada setiap periode dan data y adalah nilai kecepatan rata-rata pada setiap periode. Untuk V/C arus bebas rata-rata adalah 0,25.

Tabel 8. Rekapitulasi data x dan y

Periode	V/C	Kecepatan
Pagi	0,70	33,85
Siang	0,61	34,32
Sore	0,72	33,68
Arus Bebas	0,25	53,22
Arus Macet	1	0

Grafik hubungan volume per kapasitas jalan dengan kecepatan dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai V/C sangat berpengaruh terhadap kecepatan suatu kendaraan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa R^2 bernilai 0,8941 sehingga hubungan kecepatan dengan V/C berbanding terbalik yaitu semakin tinggi nilai V/C maka kecepatan kendaraan akan semakin rendah.



Gambar 7. Grafik hubungan rasio volume kapasitas dengan kecepatan

Berdasarkan dari gambar grafik tersebut, maka didapatkan kecepatan ideal terjadi pada V/C 0,5 dimana kondisi jalan dengan keadaan ideal dengan nilai kecepatan kendaraan sebesar 41,75 Km/jam

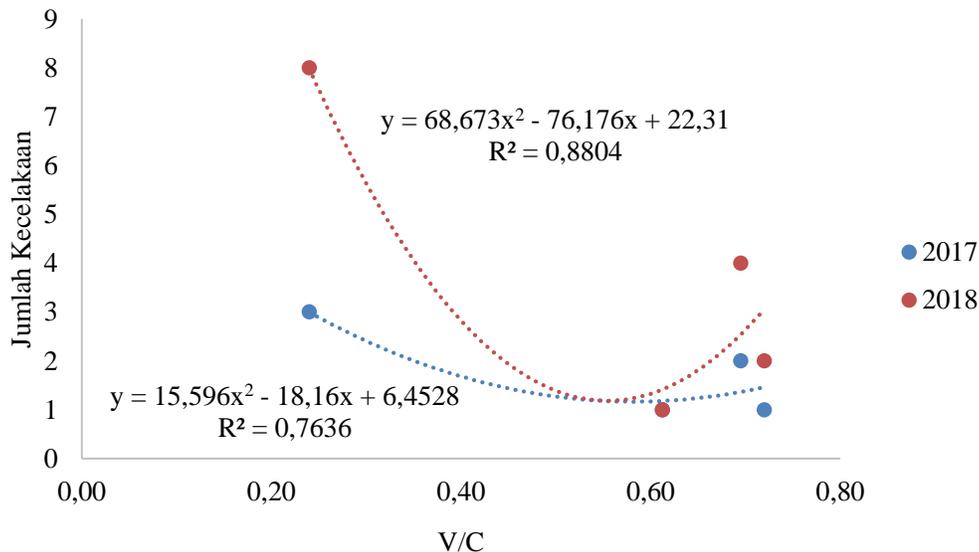
Hubungan Rasio Volume Kapasitas dengan Kecelakaan

Analisis hubungan rasio volume kapasitas dengan kecelakaan dilakukan dengan cara metode regresi non linier dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel*. Dengan data *x* adalah nilai V/C rasio dan *y* adalah angka kecelakaan, berikut tabel data rekapitulasi data *x* dan *y*.

Tabel 9. Rekapitulasi data rasio volume kapasitas (*x*) dan jumlah kecelakaan (*y*)

Periode	Rasio Volume Kapasitas (<i>x</i>)	Jumlah Kecelakaan (<i>y</i>)	
		2017	2018
Pagi	0,70	2	4
Siang	0,61	2	1
Sore	0,72	1	2
Arus Bebas	0,25	2	8

Hubungan nilai V/C rasio dengan kecelakaan dapat dilihat pada Gambar 8. Grafik pada gambar menunjukkan bahwa nilai V/C rasio sangat berpengaruh pada terjadinya kecelakaan. Tahun 2017 dan tahun 2018 memiliki kesamaan pada grafik, yaitu terlihat melengkung membentuk parabolik negatif yang menunjukkan bahwa semakin kecil nilai V/C maka kecelakaan yang terjadi semakin tinggi, dengan alasan pengendara akan lebih leluasa dalam meningkatkan kecepatannya ketika jalan itu tidak ramai, namun sebaliknya ketika V/C rasio tinggi maka kecelakaan yang terjadi akan menurun karena pengendara akan memperlambat laju kendaraan ketika jalan ramai. Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa pada tahun 2017 memiliki nilai R² sebesar 0,7636 dan pada tahun 2018 memiliki nilai R² sebesar 0,8804 dimana kedua grafik sama-sama memiliki kecelakaan terendah pada V/C rasio 0,5 sampai dengan 0,6.



Gambar 8. Grafik hubungan rasio volume kapasitas terhadap angka kecelakaan

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka did apatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Jenis kecelakaan pada tahun 2017 yang sering terjadi adalah tabrak depan-belakang (42,85%), sedangkan pada tahun 2018 jenis kecelakaan tertinggi yaitu tabrak depan-samping (40%).
- b. Hubungan rasio volume kapasitas jalan dengan kecepatan adalah berbanding terbalik yang

artinya ketika V/C rendah maka kecepatan akan semakin tinggi dan ketika V/C tinggi maka kecepatan kendaraan akan semakin rendah, dimana pada grafik menghasilkan persamaan $y = -68,493x + 76,006$ dengan nilai $R^2 = 0,8941$. Dalam kondisi jalan yang ideal ($v/c = 0,5$) didapatkan kecepatan ideal sebesar 41,75 Km/jam.

- c. Hubungan rasio volume kapasitas dengan kecelakaan menghasilkan grafik berbentuk polinomial. Pada tahun 2017 menghasilkan persamaan $y = 15,596x^2 - 18,16x + 6,4528$ dengan nilai $R^2 = 0,7636$, sedangkan tahun 2018 menghasilkan persamaan $y = 68,673x^2 - 76,176x + 22,31$ dengan nilai $R^2 = 0,8804$. Dimana kedua grafik ini sama-sama memiliki nilai kecelakaan terendah pada V/C 0,5 sampai dengan 0,6.

5. Daftar Pustaka

- Antoro, D. H. 2006. *Analisis Hubungan Kecelakaan dan V/C Rasio (Studi Kasus: Jalan Tol Jakarta – Cikampek)*. Semarang : Tesis Universitas Diponegoro.
- Armstrong, D. B., Fogarty, G. J., dan Dingsdag, D. 2007. Scales measuring characteristics of small business information systems. In W-G. Tan (Ed.), *Proceedings of Research, Relevance and Rigour: Coming of age: 18th Australasian Conference on Information Systems.*, 163-171. Toowoomba, Australia: University of Southern Queensland.
- BAPEDDA DIY. 2019. Data Kecelakaan dan Pelanggaran Lalu Lintas. http://bappeda.jogjaprov.go.id/dataku/data_dasar/index/548-data-kecelakaan-dan-pelanggaran-lalu-lintas?id_skpd=39. (diakses pada tanggal 3 Agustus 2019 pukul 09.00 WIB).
- BAPEDDA DIY. 2019. Data Kependudukan DIY. http://bappeda.jogjaprov.go.id/dataku/data_dasar/index/361-jumlah-penduduk-diy. (diakses pada tanggal 3 Agustus 2019 pukul 09.00 WIB).
- Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 1997 tentang Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).
- Fadjrin, Pratiwi Haryani. 2012. *Analisis Hubungan Karakteristik Kecelakaan dan V/C Rasio (Studi Kasus: Jl. Perintis Kemerdekaan km.11 - km.15)*. Makassar : Skripsi Universitas Hasanudin Makassar.
- Hobbs, F.D., 1979. *Traffic Planning and Engineering, Second edition*, edisi Indonesia, 1995, terjemahan Suprpto T.M. dan Waldijono, Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas, Edisi kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Indriastuti, A. K, dkk. 2011. Karakteristik Kecelakaan dan Audit Keselamatan Jalan pada Ruas Ahmad Yani Surabaya. Malang. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, 5(1), 40-50.
- Lalenoh, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi dengan Metode MKJI 1997 Dan PKJI 2014. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11).
- Masarrang, R., Elisabeth, L., & Waani, J. E. (2015). Analisis Kinerja Lalu Lintas Jam Sibuk pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11).
- Masirin, M. I. M., Al-Bargi, W. A., Prasetijo, J., & Daniel, B. D. (2016). Road Accident Analysis: A Case Study of Federal Route FT024 Yong Peng-Parit Sulong. In MATEC web of conferences (Vol. 47, p. 03004). EDP Sciences.
- Muslim, V. Z. (2013). Studi Peningkatan Keselamatan Keselamatan Transportasi Jalan Raya (Studi Kasus Ruas Jalan Arteri Kota Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 1(2), 133–140.
- Nugroho, U, dkk. (2017). Evaluasi Kapasitas Ruas Jalan Pantura Kabupaten Brebes. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 19(1), 71 – 76.
- Peprizal, ABD, dkk. 2014. Analisa Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas dengan Volume dan Kapasitas Jalan Di Ruas Jalan Bibis – Ujung Tanjung Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. Pekanbaru : *Jurnal Saintis*, 14(1).
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas.
- Pignataro, L.J 1973, *Traffic Engineering Theory and Practice*, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Prasetyo, Wahyu Tri, 2013, *Analisis Hubungan Derajat Kejenuhan (V/C) dan Kecepatan Sesaat Terhadap Kejadian Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Ir. Sutami Surakarta)*, Surakarta : Skripsi Universitas Sebelas Maret.
- Setiawan, D., Rezki, L. A., & Mahmudah, N. (2017, November). Inspeksi Keselamatan Jalan Yogyakarta–Wonosari KM 18 sampai dengan

KM 22. Prosiding Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (*FSTPT*).

Setiawan, D., Sari, M., & Mahmudah, N. (2017, November). Safety Inspection on Level Crossing JPL 727 km 537+ 453 Patak-Pathukan Road, Sleman, Yogyakarta. Prosiding Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (*FSTPT*).

Sugiono, 2004, *Statistik untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.

Sugiyanto, G., & Malkhamah, S. (2018). Determining The Maximum Speed Limit In Urban Road To Increase Traffic Safety. *Jurnal Teknologi*, 80(5).

Suraji, A., & Sulistio, H. (2010). Model Kecelakaan Sepeda Motor pada Suatu Ruas Jalan. *Jurnal Transportasi*, 10(1).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Wicaksono, D., Fathurochman, R, A., Riyanto, B., dan Wicaksono, Y, I. (2014). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Raya Ungaran-Bawen). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(2), 345-335.

Wikrama, A. A. N. A. J. (2011). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat–Jalan Gunung Salak). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(1).