

Simulasi Lapangan Penerapan *Chicane* Sebagai Perangkat *Traffic Calming* di Indonesia

Masayu Silvi Ersamaulia, Naomi Srie Kusumastutie*, Pipit Rusmandani

Program Studi Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
Jl. Semeru Nomor 3 Tegal, Indonesia 52125

Abstrak

Traffic calming merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengelola kecepatan. Salah satu jenis *traffic calming* yang terbukti efektif mereduksi kecepatan dan mengurangi volume lalu lintas adalah *chicane*. Namun sayangnya *chicane* tidak populer digunakan di Indonesia. Untuk itu penelitian ini bermaksud untuk menguji efektivitas *chicane* dalam mereduksi kecepatan kendaraan agar dapat menjadi alternatif *traffic calming* di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi lapangan dengan menggunakan *traffic cone* dan rambu portable dalam mengimplementasikan *chicane*. Model *chicane* yang digunakan adalah model *chicane* dari Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas (model 1) dan Pennsylvania's *Traffic Calming Handbook* (model 2). Lokasi studi merupakan jalan lokal yang menjadi *blacksite*, yaitu Jalan Pemuda Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model *chicane* efektif dalam mereduksi kecepatan. *Chicane* model 1 mampu mereduksi kecepatan pada masing-masing arah sebesar 20% dan 17%, sedangkan pada model 2 sebesar 38,2% dan 39,6%. Namun demikian, kapasitas jalan pada saat implementasi *chicane* model 2 mengalami penurunan yang sangat drastis, dari kapasitas jalan sebesar 1.516,54 smp/jam pada kondisi eksisting menjadi sebesar 1.527 smp/jam. Oleh karena itu, *chicane* model 1 lebih disarankan untuk diimplementasikan pada lokasi studi dengan kombinasi pita pengaduh sebelum memasuki *chicane*.

Kata kunci: *traffic calming*; *chicane*; simulasi lapangan; reduksi kecepatan; kapasitas jalan

Abstract

[**Title:** *Field Simulation for the Application of Chicane as a Traffic Calming Device in Indonesia*] *Traffic calming* is a way that can be used to manage speed. *Chicane* is a type of *traffic calming* that has been proven to be effective in reducing speed and traffic volume. Unfortunately, *chicane* is not popularly used in Indonesia. For this reason, this study is intended to test the effectiveness of *chicane* in reducing speed so that it can become an alternative *traffic calming* in Indonesia. The method used in this study is a field simulation using *traffic cone* and portable signs in implementing the *chicane*. The *chicane* model used is the *chicane* model from Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas (model 1) and Pennsylvania's *Traffic Calming Handbook* (model 2). The study location is a local road, that is a *blacksite*, namely Jalan Pemuda in Kebumen Regency, Central Java, Indonesia. The results showed that the two *chicane* models were effective in reducing speed. *Chicane* model 1 reduced speed for each direction by 20% and 17%, while in model 2 it was 38.2% and 39.6%. However, the road capacity at the time of implementing the *chicane* model 2 has decreased drastically, from the capacity of 1,516.54 pcu/hour in the existing condition to 1,527 pcu/hour. Therefore, the *chicane* model 1 is more recommended to be implemented at the study location with a combination of rumble strips before entering the *chicane*.

Keywords: *traffic calming*; *chicane*; a field simulation; speed reduction; capacity

*) Penulis Korespondensi.
E-mail: naomis@pktj.ac.id

1. Pendahuluan

Secara umum telah disepakati bahwa kecepatan kendaraan menjadi salah satu faktor risiko yang sangat dominan dalam tabrakan. Kecepatan kendaraan akan dapat berpengaruh pada peluang terlibatnya pengemudi pada tabrakan maupun tingkat keparahan korban tabrakan (Parham dan Fitzpatrick, 1998; Shinar, 2007; (Global Road Safety Partnership, 2008). Semakin tinggi kecepatan kendaraan maka jarak henti kendaraan akan semakin panjang, sehingga akan menyulitkan kendaraan untuk dapat berhenti sebelum objek bahaya yang mestinya dihindari. Semakin tinggi kecepatan kendaraan juga akan meningkatkan fatalitas korban tabrakan.

Dalam memilih kecepatannya pengemudi dipengaruhi oleh banyak hal. Faktor-faktor tersebut dapat berupa faktor jalan dan kendaraan, lalu lintas dan lingkungan, maupun faktor pengemudi sendiri (Shinar, 2007). Penelitian ini menekankan pada pengaruh jalan terhadap kecepatan, yaitu menggunakan pendekatan *engineering* dalam upaya mereduksi kecepatan melalui *traffic calming*.

Traffic calming menggunakan perubahan geometrik untuk mempengaruhi kecepatan kendaraan sekaligus dapat membuat pengemudi memilih rute yang lain (Parham & Fitzpatrick, 1998). Terdapat dua macam *traffic calming*, yaitu yang menggunakan defleksi vertikal dan horizontal. Salah satu jenis *traffic calming* dengan defleksi horizontal adalah *chicane*.

Chicane cocok dipasang sebagai perangkat *traffic calming* di jalan lokal/pemukiman. Perangkat ini dapat memaksa pengemudi untuk mengurangi kecepatan pada area *chicane*, dan jika dipasang secara serial akan dapat mengurangi kecepatan di sepanjang ruas jalan tersebut. Selain itu, *chicane* juga dapat mengurangi volume lalu lintas, sehingga dapat mengembalikan fungsi jalan lokal (Parham & Fitzpatrick, 1998).

Efektivitas *chicane* sebagai perangkat *traffic calming* ini dapat dilihat dari studi yang pernah dilakukan sebelumnya. Pennsylvania Department of Transportation (2012) melaporkan penerapan *chicane* dapat mengurangi kecepatan sebesar 5 mph (8 km/jam) sampai dengan 13 mph (21 km/jam) pada area *chicane* dan 1 mph (2 km/jam) sampai dengan 6 mph (10 km/jam) pada sekitar *chicane*. *Chicane* juga dilaporkan efektif untuk mengurangi tabrakan. Penerapan *chicane* di Texas dapat menurunkan kecepatan menjadi di bawah 35 mph (56,3 km/jam) (Parham & Fitzpatrick, 1998). Federal Highway Administration (2014) melaporkan bahwa *chicane* dapat mengurangi kecepatan sampai dengan 9,6%-29%. Selain dapat mengurangi kecepatan, *chicane* juga mampu mengurangi volume lalu lintas sebesar 17% (Parham & Fitzpatrick, 1998), 20% (Pennsylvania Department of Transportation, 2012), bahkan sampai dengan 43% (Federal Highway Administration, 2014).

Studi lain di Korea membandingkan efektivitas empat model *traffic calming* dengan indikator penurunan kecepatan, kebisingan, dan emisi (Lee, Joo, Oh, & Choi, 2013). *Traffic calming* yang dibandingkan adalah *speed hump* (dua model), *speed table*, dan *chicane*. Dalam studi tersebut *chicane* terbukti dapat menghasilkan penurunan kecepatan paling besar, kebisingan paling rendah, namun emisi paling tinggi.

Perbandingan kinerja beberapa model *traffic calming* juga dilakukan oleh Distefano & Leonardi (2017). Mereka membandingkan antara *speed table*, *chicane*, dan *road narrowing* dalam kemampuannya untuk menurunkan kecepatan. Dalam penelitian tersebut diketahui bahwa *chicane* dapat menurunkan kecepatan dari 40% sampai dengan 50%.

Studi terbaru di Polandia juga menunjukkan efektivitas *chicane* dalam mereduksi kecepatan (Kacprzak & Solowczuk, 2019). Penelitian ini membandingkan tiga model *chicane* yang dipasang pada jalan masuk desa. Ketiga model tersebut menghasilkan penurunan kecepatan yang relatif sama. Kinerja *chicane* akan optimal ketika dipadukan dengan rambu sehingga tingkat kepatuhan pengemudi terhadap batas kecepatan mencapai 75%.

Di Indonesia penerapan *chicane* telah diatur dalam Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas (Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2004) sebagai adopsi dari UK Department for Transport. Disana disebutkan bahwa *chicane* merupakan fasilitas pengendali kecepatan lalu lintas yang bertujuan untuk memaksa pengendara menurunkan kecepatan dengan gangguan fisik. Gangguan fisik yang dimaksudkan berupa dua atau lebih penyempitan, selang-seling di sisi jalan, sebagai perluasan bahu jalan atau trotoar, untuk membentuk suatu defleksi horisontal. Pada pedoman ini diatur mengenai kriteria lokasi, tipikal desain *chicane*, spesifikasi material, serta kebutuhan rambu dan marka untuk *chicane*.

Namun demikian, pada peraturan yang lebih baru, yaitu Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 82 Tahun 2018 Tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2018), *chicane* tidak termasuk sebagai salah satu alat pengendali kecepatan. Dalam peraturan tersebut yang termasuk pada alat pengendali kecepatan adalah *speed bump*, *speed hump*, dan *speed table*. *Chicane* pun belum lazim dijumpai diterapkan di Indonesia.

Dengan melihat adanya *best practice* penerapan *chicane* di negara maju dan untuk memberikan alternatif jenis *traffic calming* di Indonesia, penelitian ini bermaksud untuk melihat kemungkinan penerapan *chicane* di Indonesia dengan mengambil studi kasus di Jalan Pemuda di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Metode yang digunakan adalah observasi, sehingga simulasi *chicane* diterapkan secara langsung di lokasi

studi. Penelitian ini menguji efektivitas *chicane* dalam mereduksi kecepatan, dengan menggunakan model *chicane* berdasarkan Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas (Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2004) dan *Pennsylvania's Traffic Calming Handbook* (Pennsylvania Department of Transportation, 2012). Acuan yang digunakan untuk menguji efektivitas *chicane* dalam mereduksi kecepatan ini adalah kecepatan persentil 85 yang akan dibandingkan dengan batas kecepatan di jalan lokal primer yaitu 30 km/jam (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2015).

2. Bahan dan Metode

2.1. Alat dan bahan simulasi

Peralatan yang digunakan dalam simulasi adalah *traffic cone* dan rambu *portable*. Rambu *portable* dibuat dari *banner* dan papan kayu. *Banner* dipotong sesuai ukuran daun rambu lalu dipasang pada daun rambu *portable* menggunakan lakban agar tidak terlepas. Daun rambu dibuat dari papan kayu yang dipotong sesuai ukuran rambu peringatan rintangan. Selanjutnya papan kayu dan tiang rambu *portable* disatukan dengan mur dan baut. Rambu yang digunakan simulasi ini adalah rambu sementara sehingga menggunakan warna dasar oranye. Peralatan simulasi dapat dilihat pada Gambar 1.



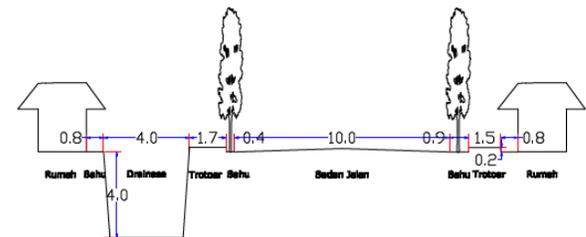
Gambar 1. Alat dan bahan simulasi



Gambar 2. Lokasi Studi

2.2. Lokasi studi

Lokasi studi pada penelitian ini pada Jalan Pemuda di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, Indonesia. Lokasi penelitian merupakan jalan lokal primer yang berada pada kawasan pertokoan dan pemukiman. Berdasarkan hasil perhitungan Daerah Rawan Kecelakaan (DRK) dengan metode Tingkat Kecelakaan, Jalan Pemuda termasuk pada salah satu *Blacksite* (Tim Praktek Kerja Profesi Kabupaten Kebumen, 2018). Aspek kecepatan ditengarai sebagai salah satu masalah keselamatan di lokasi tersebut. Hal ini dipengaruhi kondisi permukaan jalan yang bagus dan lebar jalan, yaitu 10 meter, yang memungkinkan pengguna jalan untuk lebih mudah memacu kecepatan kendaraannya. Dengan karakteristik tersebut, maka lokasi studi memiliki kesesuaian dengan kriteria lokasi *chicane*. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.

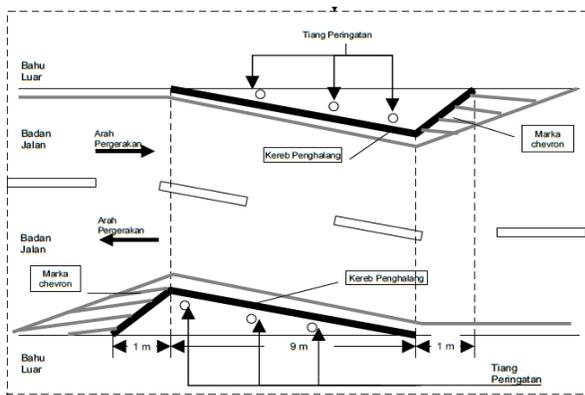


Gambar 3. Penampang melintang Jalan Pemuda

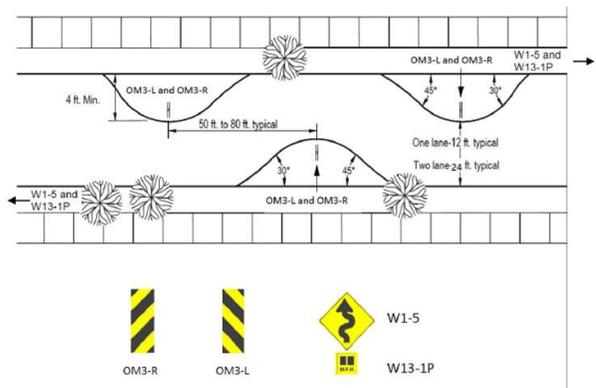
Jalan Pemuda mempunyai panjang jalan 1,6 kilometer dan lebar jalan 10 meter. Jalan ini merupakan jalan dua lajur dengan dua arah tanpa median. Lebar bahu kanan 0,9 meter dan lebar bahu kiri 0,4 meter. Kemiringan jalan sebesar 2%. Trotoar pada sisi kanan memiliki lebar 1,5 meter dan sisi kiri memiliki lebar 1,7 meter. Terdapat drainase pada sisi sebelah kiri atau timur dengan lebar 4 meter. Kondisi perkerasan dalam kondisi baik. Kendaraan yang melintas di Jalan Pemuda didominasi sepeda motor dan kendaraan ringan. Penampang melintang Jalan Pemuda dapat dilihat pada Gambar 3.

2.3. Desain chicane

Desain *chicane* model 1 dibuat berdasarkan Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas (Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2004). Pada pedoman ini diatur bahwa *chicane* dapat diterapkan pada jalan lokal dengan tata guna lahan yang memiliki tingkat aktivitas tinggi dengan intensitas penyeberangan yang tinggi (misal pasar, sekolah, pemukiman). *Chicane* ini dapat diterapkan jalan dua arah (2/2 UD), namun tidak direkomendasikan untuk jalan satu arah, jalan dengan lajur lebih dari satu maupun jalan mempunyai median. Tipikal desain *chicane* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain *chicane* model 1 (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)



Gambar 5. Desain *chicane* model 2 (Pennsylvania Department of Transportation, 2012)

Pada Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004) telah diatur pula spesifikasi kerab, tiang peringatan, rambu, maupun marka jalan sebagai perlengkapan *chicane*. Dalam hal dibutuhkannya penurunan kecepatan yang cukup besar maka *chicane* dapat dikombinasikan dengan *speed hump* atau pita pengaduh.

Desain *chicane* model 2 dibuat berdasarkan model *chicane* dalam *Pennsylvania's Traffic Calming Handbook* (Pennsylvania Department of Transportation, 2012). Desain *chicane* model 2 sebagaimana pada Gambar 5.

Chicane paling sesuai untuk jalan lokal dengan volume kurang dari 3.500 kendaraan per hari. Fasilitas ini dapat diterapkan pada jalan dua lajur dua arah atau jalan satu lajur satu arah. Volume lalu lintas harus seimbang dari setiap arah dan mungkin tidak sesuai di daerah dengan lalu lintas truk yang tinggi.

2.4. Pengumpulan dan analisis data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi untuk mendapatkan data geometrik jalan, volume lalu lintas, dan kecepatan kendaraan. Data geometrik yang dibutuhkan adalah panjang jalan, lebar jalan, prosentase kemiringan jalan, lebar lajur, lebar bahu, lebar trotoar, jenis perkerasan jalan, tipe jalan, fungsi jalan, dan perlengkapan lainnya. Survei volume lalu lintas dilakukan untuk mengetahui komposisi kendaraan dan volume kendaraan harian yang melintas di ruas jalan tersebut.

Survei kecepatan dilakukan untuk mendapatkan data kecepatan sebelum *chicane* diterapkan dan setelah *chicane* diterapkan baik pada model 1 maupun model 2. Survei kecepatan kendaraan dilaksanakan pada saat *off peak hour*. Hal ini dengan pertimbangan bahwa pada saat arus lalu

lintas sedang lengang maka pengguna kendaraan bermotor dapat leluasa untuk meningkatkan kecepatan. Survei kecepatan dilakukan dua arah, yaitu arah utara ke selatan dan sebaliknya.

Kendaraan yang disurvei adalah kendaraan yang menerus, yaitu kendaraan yang melewati area 1, area 2 dan area 3. Area 1 dan 3 yang merupakan area sebelum dan sesudah lokasi *chicane* dengan panjang masing-masing 50 meter, sedangkan area 2 adalah area *chicane* dengan panjang sesuai dengan model *chicane*.

Analisis data dilakukan secara dekriptif dengan membandingkan kecepatan kendaraan pada kondisi eksisting (sebelum diterapkannya *chicane*) dengan kecepatan kendaraan pada saat telah diterapkan *chicane*. Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan persentil 85 yang merupakan kecepatan yang dapat memberikan gambaran mengenai kecepatan kendaraan di lokasi studi. Selain kecepatan kendaraan, penelitian ini juga membandingkan kapasitas jalan berdasarkan pada perhitungan MKJI (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Simulasi *chicane*

Simulasi *chicane* menggunakan alat pengarah lalu lintas berupa *traffic cone* dan rambu lalu lintas *portable*. *Traffic cone* dipasang sesuai dengan ukuran pulau lintas yang membentuk kelokan berdasarkan model *chicane* yang telah ditentukan. Rambu lalu lintas *portable* digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna jalan mengenai perubahan kondisi jalan yang ada di depannya.

Pada *chicane* model 1 terdapat satu tikungan yang terbentuk dari adanya penyempitan badan jalan pada sisi kanan dan kiri berbentuk segitiga. Desain

chicane model 1 di lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 6.

Traffic cone dipasang pada sisi jalan bagian kiri dan kanan dengan jumlah masing-masing 13 *traffic cone*. Pulau lalu lintas dari susunan *traffic cone* memiliki panjang 10 meter dan lebar 1 meter. Selain itu, dipasang rambu peringatan penyempitan badan jalan pada bagian kiri dan kanan sejauh 50 meter sebelum *chicane* untuk memberikan peringatan kepada pengguna jalan tentang perubahan kondisi jalan yang ada di depan. Simulasi *chicane* model 1 terdapat pada Gambar 7.

Simulasi *chicane* model 2 menggunakan 45 *traffic cone* dan satu pasang rambu peringatan banyak tikungan dan 3 rambu peringatan rintangan atau objek berbahaya pada sisi jalan. Desain *chicane* model 1 di lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 8.

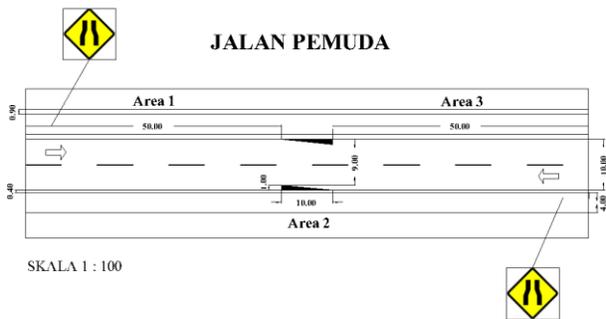
Traffic cone disusun sebagai pulau lalu lintas sehingga jalan yang lurus berubah menjadi kelokan (*chicane*). *Traffic cone* dipasang pada sisi jalan bagian kiri dan kanan dengan jumlah masing-masing 45 *traffic cone*. Terdapat tiga pulau lalu lintas yang berada di tepi badan jalan dengan bentuk setengah lingkaran. Jarak antar puncak pulau lalu lintas adalah 15,24 meter sedangkan lebar pulau lalu lintas adalah 2,7 meter. Seharusnya marka tengah pemisah jalur pada area *chicane* dibuat garis utuh, namun karena tidak memungkinkan disimulasikan maka tetap

dibiarkan terputus. Selain itu dipasang 3 rambu peringatan rintangan yang ditempatkan di tengah pulau lalu lintas. Rambu peringatan banyak tikungan dipasang sejauh 50 meter sebelum area *chicane*. Simulasi *chicane* model 2 terdapat pada Gambar 9.

3.2. Volume lalu lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan untuk menghitung volume kendaraan harian dan menentukan komposisi kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Selanjutnya data penghitungan akan digunakan untuk penentuan jumlah sampel kecepatan kendaraan. Waktu *peak hours* diketahui dari hasil survei sebelumnya (Tim Praktek Kerja Profesi Kabupaten Kebumen, 2018). Untuk itu survei dilakukan selama 2 jam pada pagi pukul 06.30-08.30, jam siang pukul 11.30-13.30 dan jam sore pukul 15.30-17.30. Volume lalu lintas dari kedua arah dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2, dimana MC adalah *motorcycle*/sepeda motor; LV adalah *light vehicle*/kendaraan ringan; HV adalah *heavy vehicle*/kendaraan berat.

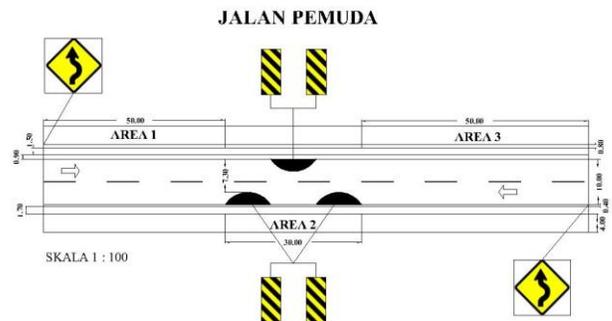
Dapat diketahui dari Tabel 1 bahwa volume lalu lintas arah utara ke selatan didominasi oleh sepeda motor sedangkan volume kendaraan berat hanya sedikit. Volume lalu lintas untuk arah selatan ke utara dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 6. Desain *chicane* model 1 di lokasi studi



Gambar 7. Simulasi *chicane* model 1



Gambar 8. Desain *chicane* model 2 di lokasi studi



Gambar 9. Simulasi *chicane* model 2

Tabel 1. Volume lalu lintas di Jalan Pemuda arah utara ke Selatan

	Waktu	MC	LV	HV
Pagi	06.30-07.30	1.322	119	12
	07.30-08.30	1.212	130	11
	Jumlah	2.534	249	23
Siang	11.30-12.30	996	107	13
	12.30-13.30	1.063	116	11
	Jumlah	2.059	196	21
Sore	15.30-16.30	1.476	147	8
	16.30-17.30	1.310	130	2
	Jumlah	2.786	277	10
Total Arah U-S		7.379	731	44

Sebagaimana pada arah utara ke selatan, volume lalu lintas dari arah selatan ke utara juga didominasi oleh sepeda motor. Proporsi kendaraan berat juga paling sedikit.

Berdasarkan hasil survei lalu lintas tersebut maka ditentukan jumlah sampel kendaraan yang akan digunakan sebagai sampel survei kecepatan. Jumlah sampel dihitung dengan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kepercayaan sebesar 5% dengan volume jam tertinggi sebagai populasinya. Untuk arah utara-selatan menggunakan volume pada waktu survei sore sedangkan arah selatan-utara menggunakan volume pada waktu survei pagi. Hasil perhitungan sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

3.3. Analisis kecepatan

Seperti telah disampaikan sebelumnya, survei kecepatan baik pada kondisi eksisting ataupun saat diimplementasikannya kedua model *chicane*, dilakukan pada *off peak hours*. Berdasarkan survei volume lalu lintas yang dilakukan sebelumnya diketahui bahwa volume terendah terdapat pada pukul 14.30-15.30 (Tim Praktek Kerja Profesi Kabupaten Kebumen, 2018). Jumlah sampel kendaraan sesuai dengan perhitungan sampel pada Tabel 3. Profil kecepatan pada ketiga kondisi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting kecepatan minimal untuk kedua arah sesuai dengan ketentuan batas kecepatan untuk jalan lokal,

Tabel 3. Jumlah sampel kendaraan untuk survei kecepatan

Arah	Jenis Kendaraan			Jumlah Sampel
	MC	LV	HV	
Utara-Selatan	350	191	10	551
Selatan-Utara	352	188	12	552

Tabel 2. Volume lalu lintas di Jalan Pemuda arah selatan ke utara

	Waktu	MC	LV	HV
Pagi	06.30-07.30	1.522	149	6
	07.30-08.30	1.390	145	6
	Jumlah	2.912	294	12
Siang	11.30-12.30	1.204	117	6
	12.30-13.30	1.298	141	6
	Jumlah	2.502	258	12
Sore	15.30-16.30	1.378	112	4
	16.30-17.30	1.221	103	3
	Jumlah	2.599	215	7
Total Arah U-S		8.013	767	31

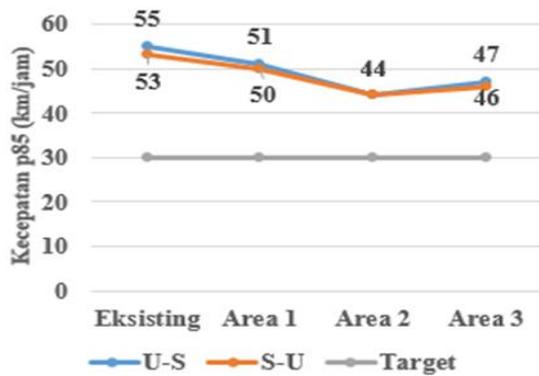
yaitu 30 km/jam (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2015). Namun demikian kecepatan maksimal dari kedua arah menunjukkan kecepatan yang jauh melebihi ketentuan batas kecepatan tersebut, bahkan sampai dengan 70 km/jam. Kecepatan rata-rata juga berada di atas batas kecepatan yang ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan pada lokasi tersebut sangat berbahaya. Pada ketiga kondisi juga terlihat bahwa kecepatan kendaraan dari arah U-S cenderung lebih tinggi daripada arah S-U. Hal ini dimungkinkan dikarenakan adanya hambatan samping yang lebih besar pada arah S-U sehingga membuat pengendara cenderung lebih rendah kecepatannya.

Berdasar Tabel 4 lebih lanjut dapat dilihat bahwa terdapat reduksi kecepatan pada simulasi kedua model *chicane*, baik itu berdasarkan kecepatan minimal, maksimal, maupun rata-rata. Dari reduksi kecepatan tersebut, diketahui bahwa *chicane* model 2 mengalami reduksi kecepatan yang lebih besar dibandingkan dengan model 1.

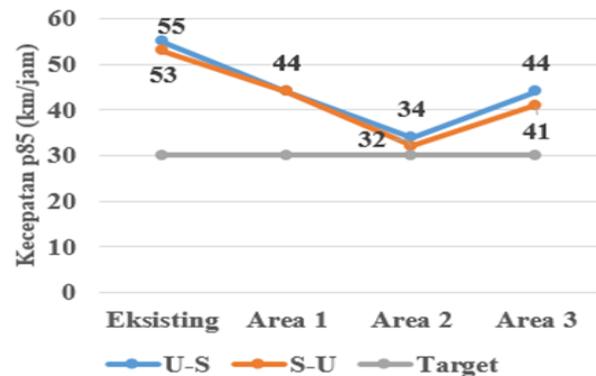
Untuk dapat lebih mendapatkan gambaran mengenai kecepatan di lokasi studi, maka kecepatan p85 akan digunakan sebagai acuan. Pada implementasi kedua model *chicane* kecepatan diukur pada setiap area yang telah ditentukan, yaitu area 1 (50 meter sebelum *chicane*), area 2 (area *chicane* sepanjang 10 meter) dan area 3 (50 meter setelah *chicane*). Kecepatan p85 untuk setiap model dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.

Tabel 4. Profil Kecepatan pada Lokasi Studi

Kondisi	Arah	N (kend.)	Kecepatan (km/jam)		
			Min.	Maks.	Rata-rata
Eksisting	U-S	550	30	70	46,2
	S-U	552	30	67	44,6
Model 1	U-S	551	23	67	40,6
	S-U	552	21	59	39,2
Model 2	U-S	551	21	62	33,9
	S-U	552	19	51	32



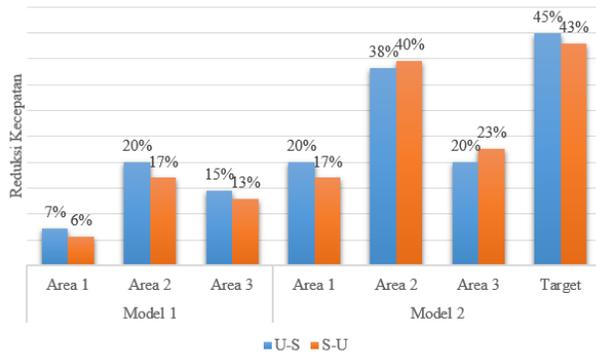
Gambar 10. Kecepatan p85 pada *chicane* model 1



Gambar 11. Kecepatan p85 pada *chicane* model 2

Dapat dilihat dilihat lebih lanjut bahwa reduksi kecepatan di seluruh area pada model 2 lebih besar dibandingkan dengan *chicane* model 1. Reduksi kecepatan maksimal untuk model 1 hanya sampai dengan 8 km/jam sedangkan model 2 dapat sampai dengan 21 km/jam. Walaupun target penurunan kecepatan tidak tercapai, dapat dilihat bahwa kecepatan pada model 2 area 2 telah sangat mendekati target kecepatan. Temuan lain yang menarik adalah bahwa Model 2 menunjukkan perubahan kecepatan antara area 1- area 2 - area 3 yang cukup drastis, yaitu rata-rata 10,5 km/jam, sedangkan model 1 menunjukkan perubahan kecepatan per area yang lebih landai, yaitu rata-rata 4,5 km/jam. Prosentase penurunan kecepatan pada kedua model dapat dilihat pada Gambar 12.

Berdasarkan Gambar 12 tersebut dapat diketahui bahwa *chicane* model 2 menghasilkan reduksi kecepatan yang lebih besar dibandingkan dengan *chicane* model 1. Kecepatan di dalam *chicane* (area 2) pada model 1 hanya mampu mereduksi kecepatan sebesar 20% dan 17% sedangkan pada model 2 mampu mereduksi sampai 38,2% dan 39,6% untuk masing-masing arah. Dibutuhkan pengurangan kecepatan sebesar 25 km/jam (45%) untuk arah utara-selatan dan 23 km/jam (43%) untuk arah selatan-utara sehingga kecepatan masing-masing arah menjadi 30 km/jam sesuai dengan acuan batas kecepatan di jalan lokal (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2015).



Gambar 12. Reduksi kecepatan pada *chicane* model 1 dan 2

3.4. Kapasitas jalan

Kedua model *chicane* terbukti dapat mereduksi kecepatan, namun dengan adanya pengurangan lebar jalan dikarenakan adanya *chicane* maka akan berpengaruh terhadap kapasitas jalan. Kapasitas (C) dinyatakan dalam smp/jam, merupakan arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, faktor lingkungan) (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997). Oleh karena itu perlu dipertimbangkan perubahan kapasitas oleh karena adanya *chicane* yang akan dibandingkan dengan kapasitas pada kondisi eksisting.

Berdasarkan hasil survei volume kendaraan diketahui bahwa volume kendaraan tertinggi terjadi pada jam sibuk pagi dengan volume lalu lintas sebesar 1,198 smp/jam. Faktor penyesuaian ditentukan berdasarkan tipe jalan 2/2 UD dengan alinyemen datar. Hasil perhitungan kapasitas jalan disajikan pada Tabel 5, dimana C adalah kapasitas (smp/jam); C_0 adalah kapasitas dasar (smp/jam); FC_w adalah faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas; FC_{SP} adalah faktor penyesuaian akibat pemisahan arah; FC_{SF} adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping; FC_{CS} adalah faktor penyesuaian ukuran kota.

Tabel 5. Perhitungan kapasitas jalan

Kriteria	Eksisting	Model 1	Model 2
C_0	2.900	2.900	2.900
F_{CW}	1,29	1,14	0,56
FC_{SP}	1,00	1,00	1,00
FC_{SF}	0,94	0,94	0,94
FC_{CS}	1,00	1,00	1,00
C	3.516,54	3.107,64	1.527

Pada Tabel 5 diketahui bahwa pengurangan lebar efektif jalan pada kondisi *chicane* model 1 tidak terlalu signifikan, sehingga kapasitas jalan juga tidak berkurang secara signifikan. Lainhalnya dengan kondisi pada *chicane* model 2. Lebar efektif jalan berkurang dengan signifikan dari kondisi eksisting. Hal ini berimbas pada pengurangan kapasitas jalan yang sangat signifikan, sampai dengan kurang dari separuh kapasitas jalan pada kondisi eksisting. Dengan demikian arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tersebut sebesar 1.527 smp/jam.

3.5. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua model *chicane* dapat diterapkan pada lokasi penelitian dan terbukti efektif dalam mereduksi kecepatan. Jika dibandingkan dengan kecepatan eksisting maka model 1 dapat mereduksi kecepatan pada area 2 sampai dengan 20% untuk arah utara-selatan dan 17% untuk arah selatan-utara. Model 2 mampu mereduksi kecepatan pada area 2 sampai dengan 38% untuk arah utara-selatan dan 40% untuk arah selatan-utara. Temuan ini sejalan dengan reduksi kecepatan pada penerapan *chicane* di negara maju (Parham dan Fitzpatrick, 1998; Pennsylvania Department of Transportation, 2012; (Federal Highway Administration, 2014).

Jika penurunan kecepatan dibandingkan dengan target kecepatan aman di jalan lokal primer (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2015) maka *chicane* model 2 lebih mendekati target kecepatan tersebut, dengan selisih kecepatan sebesar 4 km/jam untuk arah utara-selatan dan 2 km/jam untuk arah selatan-utara. Selisih kecepatan *chicane* model 2 dengan target kecepatan aman masih sebesar 14 km/jam untuk kedua arah. Namun demikian, sebagai catatan, perubahan kecepatan antararea pada model 2 cukup drastis, dengan selisih kecepatan sampai dengan 24% atau 10 km/jam.

Apabila dilihat dari reduksi kecepatan yang dihasilkan, maka model 2 lebih optimal dibandingkan dengan model 1. Dimensi *chicane* model 2 membuat lebar jalan berkurang cukup signifikan dan kelokan yang dihasilkan pun lebih tajam jika dibandingkan dengan *chicane* model 2. Dikarenakan risikonya dinilai lebih tinggi, maka pengguna jalan cenderung lebih berhati-hati, sehingga pengurangan kecepataannya pun lebih besar pada saat melewati *chicane* model 2.

Namun sayangnya, kapasitas jalan pada *chicane* model 2 sangat turun drastis, yaitu kurang dari separuh kapasitas jalan pada kondisi eksisting. Penurunan kapasitas jalan ini tentu saja akan mengganggu kelancaran pergerakan arus lalu lintas.

Untuk itu, berdasarkan reduksi kecepatan dan nilai kapasitas jalan, maka pada saat ini model 1 lebih disarankan untuk diterapkan di lokasi penelitian. Dalam

hal ini *chicane* dapat dikombinasikan dengan *pita penggaduh* pada area 1. Dengan adanya *pita penggaduh* diharapkan kecepatan di area 1 pun dapat menurun seiring dengan meningkatnya kewaspadaan pengemudi akan kondisi lalu lintas di depannya. Selain itu dapat dikaji lebih lanjut mengenai modifikasi dimensi *chicane* dikarenakan lebar jalan sampai dengan 10 meter.

Penelitian lanjutan juga diperlukan untuk melihat efek *chicane* terhadap indikator kinerja ruas jalan yang lain, yaitu kecepatan perjalanan ataupun kepadatan kendaraan (Tamin, 2008; Khisty dan Lall, 2003). Hal ini diperlukan mengingat bahwa reduksi kecepatan yang dihasilkan oleh *chicane* mungkin akan menyebabkan antrian kendaraan pada saat *peak hours*.

Keberadaan *chicane* mungkin akan dapat mengurangi tingkat keselamatan terutama pada saat *off peak hours*. Untuk itu diperlukan juga observasi mengenai perilaku pengguna jalan, misal pelanggaran marka batas lajur ataupun mengemudi agresif. Hal ini mengingat bahwa pengurangan lebar jalan dan keberadaan *chicane* dapat menjadi *hazard* bagi pengguna jalan, terutama yang berperilaku agresif.

Selain itu, observasi terhadap volume kendaraan juga perlu dilakukan untuk melihat pengaruh *chicane* terhadap pengurangan volume kendaraan. Pada penelitian ini kapasitas jalan dihitung dengan menggunakan volume eksisting, sedangkan pada studi sebelumnya diketahui *chicane* dapat mengurangi volume. Untuk itu disarankan observasi terhadap penerapan *chicane* dapat dilakukan dalam waktu yang lebih panjang.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini *chicane* terbukti dapat diterapkan pada lokasi penelitian, dengan model 1 yang lebih disarankan untuk saat ini. Disamping dapat menurunkan kecepatan dengan cukup signifikan, walau tidak seoptimal model 2, model 1 mampu mempertahankan kapasitas jalan dan menghasilkan perubahan kecepatan antararea yang tidak terlalu tajam. Model 1 dapat coba diterapkan di lokasi penelitian dengan mengkombinasikan *chicane* dengan *pita penggaduh* pada area 1. Selain itu dapat dikaji pula modifikasi dimensi *chicane* dikarenakan lebar jalan sampai dengan 10 meter.

Selanjutnya perlu dikaji efek *chicane* terhadap indikator kinerja ruas jalan yang lain (kecepatan perjalanan serta kepadatan kendaraan) ataupun perilaku pengguna jalan (melanggar marka batas lajur ataupun mengemudi agresif) serta pengaruhnya terhadap volume kendaraan. Untuk itu diperlukan waktu observasi yang lebih panjang dan pada saat *peak hours* agar dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas *chicane*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Kebumen yang telah memberi dukungan pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Pedoman Perencanaan Fasilitas Pengendali Kecepatan Lalu Lintas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Distefano, N., & Leonardi, S. (2017). Effects of Speed Table , Chicane and Road Narrowing on Vehicle Effects of Speed Table, Chicane and Road Narrowing on Vehicle Speeds in Urban Areas. *6th International Symposium New Horizon 2017 of Transport and Communication*, (17-18 November).
- Federal Highway Administration. (2014). Engineering Speed Management Countermeasures: A Desktop Reference of Potential Effectiveness in Reducing Speed July 2014. Diambil dari https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ref_mats/eng_count/2014/reducing_speed.cfm
- Global Road Safety Partnership. (2008). *Speed Management: A road safety manual for decision-makers and practitioners*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802239-9.00007-4>
- Kacprzak, D., & Solowczuk, A. (2019). Effectiveness of Road Chicanes in Access Zones to a Village at 70 km/h Speed Limit. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(062010). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/6/062010>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 111 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2018 Tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2003). *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Lee, G., Joo, S., Oh, C., & Choi, K. (2013). An Evaluation Framework for Traffic Calming Measures in Residential Areas. *Transportation Research Part D*, 25, 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.08.002>
- Parham, A. H., & Fitzpatrick, K. (1998). *Handbook of Speed Management Techniques*. Texas: Texas Transportation Institute.
- Pennsylvania Department of Transportation. (2012). *Pennsylvania's Traffic Calming Handbook* (Vol. 383). Vol. 383. Pennsylvania: Pennsylvania Department of Transportation.
- Shinar, D. (2007). *Traffic Safety and Human Behavior*. Oxford: Elsevier Ltd.
- Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan, Pemodelan, dan Rekayasa Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tim Praktek Kerja Profesi Kabupaten Kebumen. (2018). *Laporan Praktek Kerja Profesi: Buku Kinerja Keselamatan Transportasi Jalan Kabupaten Kebumen*. Tegal: Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.