

E127 - KARAKTERISTIK KECEPATAN OPERASI KENDARAAN DAN EVALUASI KONSISTENSI DESAIN GEOMETRIK PADA TIKUNGAN DENGAN KOMBINASI ALINYEMEN HORIZONTAL DAN ALINYEMEN VERTIKAL

Elsa Tri Mukti¹, Ade Sjafruddin², Aine Kusumawati², Sony Sulaksono Wibowo²

¹ Program Doktor Bidang Keahlian Rekayasa Transportasi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan- Institut Teknologi Bandung,

² Kelompok Keahlian Rekayasa Transportasi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan- Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa No.10 Bandung 40132
E-mail: elsatrimukti.faisal@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik kecepatan operasi kendaraan dan evaluasi konsistensi desain geometrik pada tikungan jalan yang memiliki kombinasi alinyemen horizontal dan vertikal pada ruas jalan antar kota. Jenis kendaraan yang diamati adalah kendaraan ringan/mobil penumpang dan kendaraan berat,, dan ruas jalan antar kota yang dijadikan lokasi penelitian adalah ruas jalan Pontianak-Tayan, provinsi Kalimantan Barat. Pengamatan kecepatan kendaraan ini dilakukan pada lokasi jalan yang memiliki kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung, serta kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung. Pada setiap lokasi penelitian dilakukan 3 (tiga) titik pengamatan, yaitu pada titik awal, pertengahan dan akhir tikungan. Dalam perhitungan analisa data kecepatan kendaraan digunakan metode kecepatan 85 persentil. Berdasarkan perhitungan dengan metode kecepatan 85 persentil diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan karakteristik kecepatan 85 persentil kendaraan antara lokasi kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung, dengan lokasi kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung. Dari hasil analisis konsistensi desain geometrik diperoleh hasil bahwa pada kendaraan ringan terdapat 23 lokasi dengan kriteria poor, 22 lokasi dengan kriteria fair, dan 1 lokasi dengan kriteria good, sedangkan pada kendaraan berat terdapat 27 lokasi dengan kriteria good, 18 lokasi dengan kriteria fair dan, 1 lokasi dengan kriteria bad..

Kata kunci: *evaluasi konsistensi desain; karakteristik kecepatan operasi; kombinasi alinyemen horizontal dan vertikal*

Pendahuluan

Perencanaan geometrik jalan merupakan salah satu aspek perencanaan jalan yang memberikan rancangan arah dan visualisasi dari trase jalan agar jalan memenuhi persyaratan keselamatan, keamanan, dan efisiensi. (Bina Marga (2012). Banyak penelitian telah dilakukan untuk menunjukkan hubungan antara kecepatan dan variabel geometrik dalam tujuan menilai keselamatan. Alinyemen geometrik bisa memaksakan kendala fisik pada pengoperasian kendaraan dan ini mempengaruhi kecepatan yang dipilih oleh pengemudi. (Ivan, J. N., dkk, 2009). Tingkat kecelakaan lalu lintas pada tikungan cukup tinggi. Salah satu hal yang diduga menyebabkan hal ini adalah ketidaksesuaian desain tikungan dengan standar perencanaan yang berlaku. Hal ini diperburuk dengan perilaku berkendara dengan kecepatan yang tinggi. Apabila pengemudi berkendara sesuai dengan kecepatan rencana, maka diharapkan akan dapat melintasi jalan/tikungan dengan aman dan nyaman. Apabila kecepatan yang digunakan tidak sesuai, (terutama bila terlalu tinggi di atas kecepatan rencana yang digunakan), maka sebenarnya pengemudi tidak merasa nyaman saat melintasi tikungan, bahkan bisa menjadi tidak aman, sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan.

Dalam panduan desain jalan raya, elemen jalan raya dirancang dengan memilih kecepatan desain yang konsisten untuk mengantisipasi kecepatan operasi. Perencana jalan umumnya mempertahankan kecepatan desain yang konstan disepanjang jalan sebagai sarana untuk memperoleh konsistensi desain. Terdapat dua pendekatan berbasis kecepatan yang digunakan dalam mengevaluasi konsistensi desain, yaitu pendekatan kecepatan desain dan pendekatan kecepatan operasi. Namun berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa metode berdasarkan kecepatan desain tidak menjamin suatu konsistensi. Krammes dan Glascock (1992), Aplikasi dari konsep kecepatan desain ini, telah terbukti dalam banyak contoh di literatur, tidak cukup untuk semata-mata mengurangi variasi kecepatan. Oleh karena itu, memasukkan langkah-langkah prediksi kecepatan operasi dalam

tahap desain dari proses perancangan desain geometrik telah menjadi fokus dari penelitian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir.

Ruas jalan Pontianak – Tayan (Provinsi Kalimantan Barat) merupakan ruas jalan yang baru dibangun pada tahun 2012, namun jumlah kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan tersebut cukup besar, oleh karena penulis melakukan analisis untuk mengetahui karakteristik kecepatan operasi kendaraan pada lokasi ruas jalan tersebut dan mengevaluasi konsistensi desain geometrik untuk mengetahui hubungan antara konsistensi desain geometrik dengan lokasi kecelakaan. Kondisi geometrik yang kurang baik dapat membuat pengemudi memilih kecepatan yang tidak tepat akan membahayakan dan dapat menimbulkan resiko kecelakaan akibat kesalahan dalam pemilihan kecepatan kendaraan.

Tinjauan Literatur

Kombinasi alinyemen jalan

Alinyemen vertikal, alinyemen horizontal, dan potongan melintang jalan adalah elemen-elemen jalan sebagai hasil keluaran dari perencanaan, harus dikoordinasikan sedemikian sehingga hasil kombinasi dari ketiga elemen tersebut akan menghasilkan suatu bentuk jalan yang baik, dalam arti memudahkan pengemudi mengemudikan kendaraannya dengan aman dan nyaman. Rancangan alinyemen horizontal yang baik jika digabungkan dengan rancangan alinyemen vertikal yang baik, tidak selalu akan menghasilkan suatu alinyemen jalan yang baik.

Oleh karena itu kedua harus dirancang secara selaras. Ketidakselarasan antara rancangan alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal ini akan berakibat pada kenampakan fisik ruas jalan, yaitu jalan akan nampak terbelit dan akan memperpendek jarak pandangan. Hal ini akan menyulitkan pengemudi dan mengurangi tingkat keselamatan. Perlu diperhatikan bahwa di dalam perencanaan jalan, keterpaduan kombinasi alinyemen vertikal dan horizontal ini sangat penting, karena untuk memperbaiki geometrik jalan yang sudah jadi, akan sangat sulit dan memerlukan biaya yang besar.

Konsistensi desain geometrik dan kecepatan

Konsistensi desain didefinisikan sebagai kesesuaian antara geometrik jalan raya dengan harapan pengemudi. Dalam definisi ini terkandung suatu konsep pemahaman terhadap interaksi antara pengemudi-kendaraan-badan jalan yang mempunyai nilai penting dan berkontribusi secara signifikan terhadap keselamatan di jalan raya. Jalan dengan tingkat konsistensi yang baik adalah apabila perilaku yang akan dilakukan adalah sama dengan apa yang diharapkan oleh pengemudi, sementara sebuah konsistensi yang buruk berarti terjadi ketidakcocokan, peristiwa mengejutkan dan juga variabilitas (keberagaman) kecepatan tinggi di sepanjang ruas jalan yang berbeda dan di antara pengemudi yang berbeda, yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Dalam evaluasi konsistensi desain terdapat empat metodologi yang umum digunakan dalam sebagian besar penelitian sebelumnya, yaitu kecepatan operasi, indikator alinyemen, stabilitas dinamis kendaraan, dan beban kerja pengemudi. Selanjutnya empat metode ini dapat dibagi menjadi dua kelas sederhana yaitu pendekatan berbasis kecepatan dan pendekatan tidak berbasis kecepatan. Pendekatan berbasis kecepatan berhubungan dengan kecepatan operasi, sedangkan pendekatan tidak berbasis kecepatan berhubungan dengan tiga komponen lainnya. Sesuai dengan batasan dalam penelitian ini, maka pembahasan yang dilakukan adalah pada pendekatan berbasis kecepatan, dengan fokus pada prediksi kecepatan operasi.

Metodologi dan Pengumpulan Data

Kecepatan operasi didefinisikan sebagai kecepatan yang dipilih oleh pengguna jalan raya bila tidak dibatasi oleh pengguna lain dan biasanya diwakili oleh ke-85 kecepatan operasi persentil. Dari segi konsistensi desain geometrik, kecepatan operasi (V_{85}) secara luas dianggap sebagai ukuran konsistensi desain geometrik yang paling sering digunakan. Perubahan dalam kecepatan kendaraan adalah indikator yang dapat dilihat dari inkonsistensi dalam desain geometris (Nicholson, 1998). Kecepatan operasi dapat digunakan dalam evaluasi konsistensi dengan memeriksa variasi antara kecepatan desain (V_D) dan V_{85} pada bagian tertentu dari jalan raya atau memeriksa perbedaan antara V_{85} pada elemen jalan raya berturut-turut (ΔV_{85}). Kriteria keamanan I dan II (Tabel 1.) menunjukkan set yang paling umum dari kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat konsistensi bagian jalan raya dalam kaitannya dengan kecepatan operasi. Tabel berikut mengklasifikasikan bagian jalan raya ke dalam tiga kategori :

Tabel 1. Kriteria evaluasi desain

Evaluasi Desain	Kriteria I	Kriteria II	Kriteria III
Good (Baik)	$V_{85} - V_D \leq 10 \text{ km/h}$	$\Delta V_{85} \leq 10 \text{ km/h}$	$\Delta fR = fR - fRD \leq 10$
Fair (Seimbang)	$10 < V_{85} - V_D \leq 20 \text{ km/h}$	$10 < \Delta V_{85} \leq 20 \text{ km/h}$	$0,01 > \Delta fR \geq -0,04$
Poor (Jelek)	$V_{85} - V_D \geq 20 \text{ km/h}$	$\Delta V_{85} \geq 20 \text{ km/h}$	$\Delta fR < -0,04$

Pengumpulan data penelitian dilakukan untuk memperoleh data sekunder dan data primer yang digunakan pada proses analisis. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan meliputi data geometrik dari ruas jalan yang

dijadikan lokasi penelitian, yaitu ruas jalan Pontianak – Tayan (segmen KM 45 – Km 75) dan data jumlah kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan Pontianak – Tayan tersebut. Data geometrik jalan diperoleh dari kantor Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Barat berupa data *As Built Drawing*. Data jumlah kecelakaan pada ruas jalan Pontianak – Tayan diperoleh dari Kantor Polresta Kota Pontianak, data kecelakaan yang diperoleh adalah data kecelakaan dalam kurun waktu 4 tahun (tahun 2013, 2014, 2015 dan 2016). Data primer yang dilakukan adalah survey geometrik jalan (untuk menentukan titik pengamatan pengambilan data kecepatan kendaraan pada lokasi penelitian) dan survey kecepatan kendaraan, yang dilakukan untuk memperoleh data kecepatan kendaraan di lokasi penelitian.

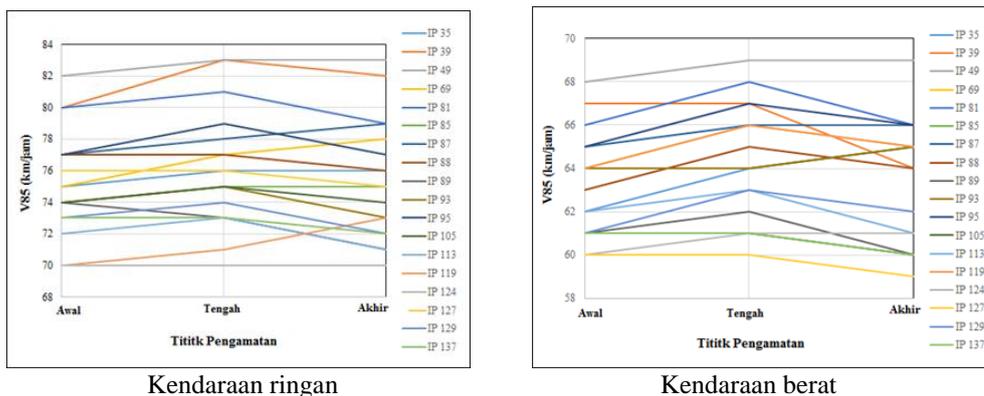
Tabel 2. Identifikasi lokasi kecelakaan pada tikungan (IP) lokasi penelitian

No	KM	Tikungan (IP) pada KM	Tikungan (IP) Lokasi Penelitian	Jumlah Kecelakaan
1	45	1, 2, 3, 4	-	6
2	46	6, 7, 8	-	1
3	48	11, 12, 13	-	2
4	50	17, 18, 19, 20 21	-	2
5	51	22, 23, 24	-	1
6	52	25, 26, 27	-	1
7	53	28, 29, 30	-	2
8	54	31, 32, 33	-	1
9	55	34	-	1
10	56	35, 36, 37, 38	35	1
11	57	39, 40, 41, 42	39	2
12	58	45, 46	-	1
13	59	47, 48, 49, 50, 51, 52	49, 50, 51, 52	1
14	60	52, 53, 54, 55, 56, 57, 58	52	2
15	63	68, 69	69	1
16	65	72, 73, 74, 75, 76	-	1
17	67	83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90	84, 85, 87, 88, 89, 90	2
18	70	103, 104, 105, 106, 107	103, 105, 107	1
19	71	108, 109, 110, 111, 112, 113, 114	108, 109, 111, 113	2
20	73	122, 123, 124, 125, 126, 127, 128	122, 123, 124, 125, 126, 127, 128	3

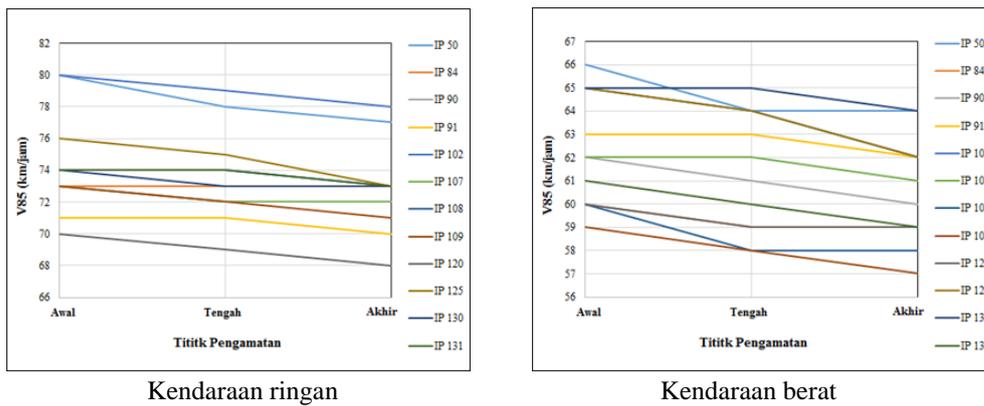
Analisis

Karakteristik kecepatan operasi kendaraan

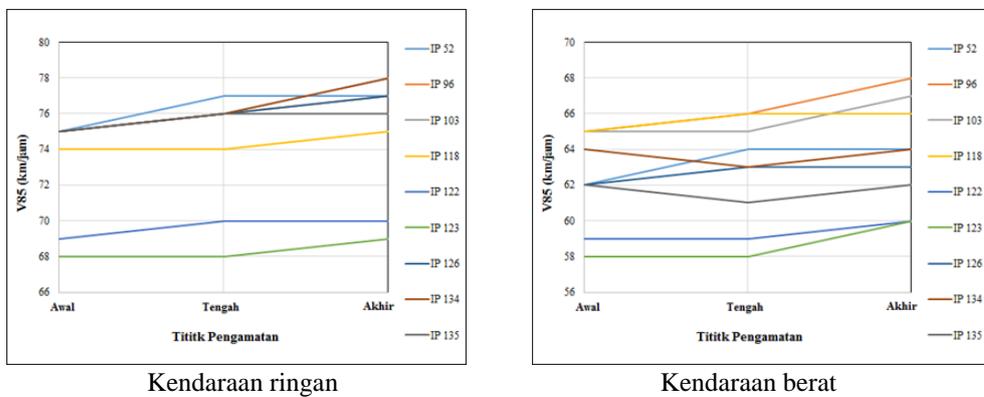
Penelitian ini dilakukan pada lokasi yang memiliki kombinasi lengkung horizontal dengan lengkung vertikal, dan berdasarkan jenis lengkung vertikal pada masing-masing lokasi penelitian maka dilakukan pengelompokkan terhadap kombinasi lengkung horizontal dengan lengkung vertikal tersebut, yaitu : kombinasi lengkung horizontal dengan lengkung vertikal cembung positif, kombinasi lengkung horizontal dengan lengkung vertikal cembung negatif, kombinasi lengkung horizontal dengan lengkung vertikal cekung positif, kombinasi lengkung horizontal dengan lengkung vertikal cekung negatif.



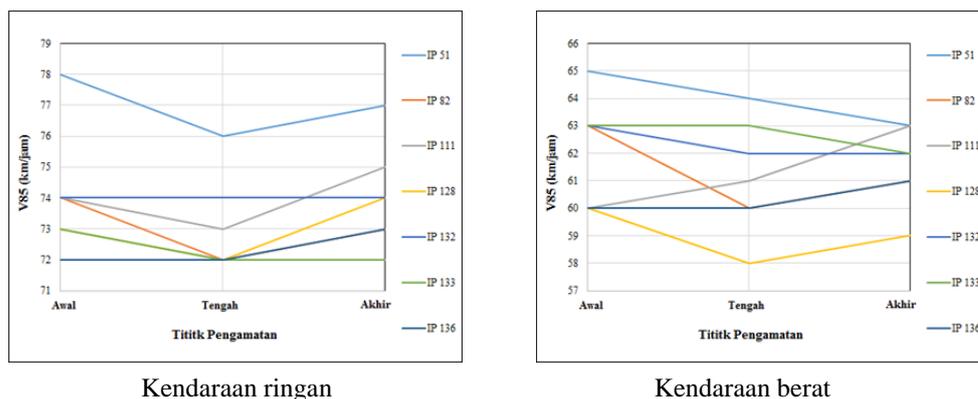
Gambar 1. Grafik nilai kecepatan operasi/V85 pada lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung positif



Gambar 2. Grafik nilai kecepatan operasi/V85 pada lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung negatif



Gambar 3. Grafik nilai kecepatan operasi/V85 pada lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung positif



Gambar 4. Grafik nilai kecepatan operasi/V85 pada lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung negatif

Evaluasi konsistensi desain

Nilai kecepatan operasi/V85 yang telah diperoleh selanjutnya digunakan untuk mengetahui konsistensi desain geometrik pada lokasi penelitian, dengan menggunakan Kriteria I (pada Tabel 1.). Sehingga akan diketahui apakah lokasi penelitian tersebut dalam kondisi konsisten desain yang good (baik), fair (sedang) atau poor (jelek). Berikut adalah hasil analisis evaluasi konsistensi desain geometrik.

Tabel 2. Hasil evaluasi konsistensi desain geometrik

No	Lokasi	Kecepatan Desain (VD)	Persentil ke-85 (V85) Kendaraan Ringan			Persentil ke-85 (V85) Kendaraan Berat			V85 - VD Kendaraan Ringan			V85 - VD Kendaraan Berat		
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3
1	IP 35	50	75	76	76	62	64	65	25	26	26	12	14	15
2	IP 39	60	80	85	83	65	67	64	20	25	23	5	7	4
3	IP 49	60	83	83	82	61	63	62	23	23	22	1	3	2
4	IP 50	60	75	73	72	64	62	62	15	13	12	4	2	2
5	IP 51	50	78	76	74	65	64	63	28	26	24	15	14	13
6	IP 52	50	79	81	82	62	64	64	29	31	32	12	14	14
7	IP 69	60	83	85	86	67	70	71	23	25	26	7	10	11
8	IP 81	60	74	76	75	60	62	60	14	16	15	0	2	0
9	IP 82	50	74	72	73	60	57	58	24	22	23	10	7	8
10	IP 84	60	75	75	75	65	64	64	15	15	15	5	4	4
11	IP 85	60	73	74	74	64	64	65	13	14	14	4	4	5
12	IP 87	60	71	73	74	58	60	60	11	13	14	2	0	0
13	IP 88	50	69	70	70	60	63	63	19	20	20	10	13	13
14	IP 89	60	70	73	71	61	62	60	10	13	11	1	2	0
15	IP 90	50	73	72	72	62	61	60	23	22	22	12	11	10
16	IP 91	60	71	71	70	60	60	60	11	11	10	0	0	0
17	IP 93	60	74	74	73	58	59	59	14	14	13	2	1	1
18	IP 95	60	80	83	82	63	65	64	20	23	22	3	5	4
19	IP 96	60	76	78	80	65	66	68	16	18	20	5	6	8
20	IP 102	60	75	73	72	65	64	62	15	13	12	5	4	2
21	IP 103	60	75	76	78	62	62	64	15	16	18	2	2	4
22	IP 105	60	74	75	74	65	65	64	14	15	14	5	5	4
23	IP 107	50	76	75	75	62	62	61	26	25	25	12	12	11
24	IP 108	60	74	74	73	60	58	58	14	14	13	0	2	2
25	IP 109	60	73	71	71	59	58	57	13	11	11	1	2	3
26	IP 111	60	73	73	75	60	61	63	13	13	15	0	1	3
27	IP 113	50	74	76	75	62	63	61	24	26	25	12	13	11
28	IP 118	60	75	75	76	61	62	62	15	15	16	1	2	2
29	IP 119	60	75	77	75	64	66	65	15	17	15	4	6	5
30	IP 120	60	74	73	72	65	64	64	14	13	12	5	4	4
31	IP 122	60	68	69	70	62	62	63	8	9	10	2	2	3
32	IP 123	50	71	73	74	63	63	64	21	23	24	13	13	14
33	IP 124	50	75	75	75	64	65	65	25	25	25	14	15	15
34	IP 125	60	76	75	73	66	64	62	16	15	13	6	4	2
35	IP 126	50	75	76	76	66	67	67	25	26	26	16	17	17
36	IP 127	40	75	76	76	67	67	66	35	36	36	27	27	26
37	IP 128	50	76	74	76	67	65	66	26	24	26	17	15	16
38	IP 129	50	77	79	78	66	68	67	27	29	28	16	18	17
39	IP 130	50	76	76	76	65	65	64	26	26	26	15	15	14
40	IP 131	60	75	74	74	64	63	62	15	14	14	4	3	2
41	IP 132	60	74	74	74	63	62	62	14	14	14	3	2	2
42	IP 133	50	74	74	73	63	63	62	24	24	23	13	13	12
43	IP 134	60	75	76	76	63	63	64	15	16	16	3	3	4
44	IP 135	50	73	74	75	61	61	62	23	24	25	11	11	12
45	IP 136	50	77	77	77	64	64	65	27	27	27	14	14	15
46	IP 137	50	75	76	76	64	64	63	25	26	26	14	14	13

Keterangan :

-  = Kriteria baik (Good), dimana : $|V85 - VD| \leq 10$ km/h
-  = Kriteria sedang (Fair), dimana : $10 < |V85 - VD| \leq 20$ km/h
-  = Kriteria jelek (Poor), dimana : $|V85 - VD| \geq 20$ km/h

Pembahasan

Karakteristik kecepatan operasi kendaraan

1. Dari grafik pada kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung positif terlihat bahwa dari 18 lokasi penelitian yang diamati, sebagian besar kecepatan kendaraan pada titik tengah (bagian tengah) lebih tinggi daripada titik awal dan titik akhir. Hal ini menunjukkan bahwa ketika melewati suatu lengkung horizontal dengan kombinasi lengkung vertikal cembung positif, pengemudi menambah kecepatan kendaraan sampai melewati titik tengah tikungan, kecepatan kendaraan dikurangi oleh pengemudi pada saat setelah melewati titik tengah tikungan. Perilaku pengemudi dengan pola kecepatan seperti ini dimungkinkan oleh karena pada lokasi lengkung vertikal cembung positif, posisi titik tengah tikungan merupakan posisi vertikal tertinggi sehingga untuk dapat melewatinya pengemudi tidak/belum mengurangi kecepatan kendaraan. Pengurangan kecepatan kendaraan dilakukan ketika telah melewati titik vertikal tertinggi tersebut.
2. Karakteristik kecepatan operasi kendaraan pada lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung negatif menunjukkan kondisi yang berbeda dari lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung positif, dimana terlihat bahwa pada sebagian besar lokasi penelitian terjadi penurunan kecepatan operasi kendaraan ketika melewati tikungan. Hal ini ditunjukkan dari kecepatan operasi kendaraan pada titik tengah dan titik akhir tikungan yang lebih rendah daripada titik awal tikungan. Perilaku pengemudi dengan pola kecepatan seperti ini dimungkinkan oleh karena kondisi tikungan yang menurun menyebabkan pengemudi lebih berhati-hati dan berinisiatif untuk mengurangi kecepatan dengan melakukan tindakan pengereman
3. Untuk lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung positif terlihat perilaku pengemudi yang berbeda dengan kedua jenis lokasi penelitian sebelumnya, dimana pengemudi menambah/meningkatkan kecepatan kendaraan ketika melewati tikungan (mulai dari awal tikungan sampai akhir tikungan). Dari grafik dapat diketahui bahwa kecepatan kendaraan pada titik awal lebih kecil dari pada kecepatan pada titik tengah dan titik akhir. Perilaku ini terjadi dapat disebabkan karena kondisi tikungan yang menanjak/tanjakan, sehingga pengemudi berinisiatif untuk menambah kecepatan ketika melewati tikungan dengan jenis kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung positif ini.
4. Berdasarkan grafik terlihat bahwa perilaku pengemudi pada saat melewati lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung negatif berbeda dari perilaku-perilaku pada jenis lokasi sebelumnya. Dalam jenis tikungan ini, terlihat bahwa kecepatan kendaraan pada titik tengah lebih rendah daripada titik awal, dan pada beberapa lokasi diperoleh kecepatan pada titik akhir lebih rendah dari titik awal. Hal ini menunjukkan bahwa ternyata pengemudi mengurangi kecepatan kendaraan pada saat akan memasuki titik tengah tikungan sampai melewati titik tengah tikungan tersebut. Perilaku pengemudi ini dimungkinkan oleh karena pada tikungan cekung negatif (kondisi turunan), posisi titik tengah merupakan posisi vertikal terendah, sehingga pengemudi mengurangi kecepatan ketika melewati titik tengah. Untuk lokasi dengan kondisi turunan pengemudi biasanya memilih untuk tetap mengurangi kecepatan kendaraan, namun untuk kondisi lokasi dengan kontur yang menanjak setelah melewati titik tengah lokasi, biasanya pengemudi memilih untuk menambah kecepatan kendaraan.

Evaluasi Konsistensi Desain

Berdasarkan analisis konsistensi desain geometrik dengan menggunakan nilai kecepatan operasi pada kendaraan ringan, diperoleh bahwa dari 46 lokasi hanya terdapat 1 lokasi dalam kriteria baik (good), 23 lokasi dalam kriteria sedang (fair), dan 22 lokasi dalam kriteria buruk (poor). Analisis konsistensi desain geometrik pada kendaraan berat memberikan hasil 27 lokasi dalam kriteria baik (good), 18 lokasi dalam kriteria sedang (fair), dan 1 lokasi dalam kriteria buruk (poor). Hasil analisis konsistensi geometrik menunjukkan terdapat hubungan antara lokasi kecelakaan dengan kondisi kriteria konsistensi geometrik jalan. Pada lokasi yang memiliki kriteria jelek (poor) ternyata merupakan lokasi terjadinya kecelakaan lalu lintas, yaitu pada lokasi IP 35, IP 39, IP 49, IP 51, IP 52, IP 69, IP 90, IP 107, IP 113, IP 123 IP 124, IP 126, IP 127, dan IP 128

Kesimpulan

1. Grafik hubungan antara nilai kecepatan operasi/V85 dan titik pengamatan pada keempat lokasi kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal menunjukkan pola pemilihan kecepatan yang berbeda antara satu tipe lokasi dengan tipe lokasi lainnya. Perilaku pemilihan kecepatan yang diambil oleh pengemudi ternyata dipengaruhi oleh karakteristik dari lokasi kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal. Secara umum dari nilai kecepatan operasi/V85 yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa pengemudi akan menambah kecepatan kendaraan pada kondisi tikungan yang memiliki kombinasi dengan tanjakan (diperoleh dari hasil nilai kecepatan operasi/V85 dari lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cembung positif dan lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung positif), dan sebaliknya pengemudi akan mengurangi kecepatan pada kondisi tikungan yang memiliki kombinasi dengan turunan (diperoleh dari hasil nilai kecepatan operasi/V85 dari lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan

- lengkung vertikal cembung negatif dan lokasi dengan kombinasi lengkung horizontal dan lengkung vertikal cekung negatif).
2. Hasil evaluasi konsistensi disin menunjukkan bahwa hampir sebagian besar pengemudi pada kendaraan ringan menggunakan kecepatan yang melebihi kecepatan desain jalan dalam mengendarai kendaraannya ketika melewati lokasi penelitian. Pemilihan kecepatan kendaraan yang melebihi kecepatan rencana jalan tentunya akan mengurangi faktor keselamatan dalam berkendara. Sedangkan sebagian besar kecepatan operasi kendaraan yang digunakan oleh pengemudi kendaraan berat lebih rendah dari kecepatan rencana jalan. Pemilihan kecepatan ini dikarenakan bobot kendaraan yang lebih berat dan dimensi kendaraan yang lebih besar, sehingga dalam melewati suatu tikungan jalan, pengemudi kendaraan berat lebih berhati-hati dengan mengurangi kecepatan kendaraannya.
 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa lokasi yang memiliki kriteria evaluasi desain geometrik yang jelek (poor) merupakan daerah lokasi rawan kecelakaan, karena pengemudi mengendarai kendaraannya dengan kecepatan yang melebihi kecepatan yang drdesain untuk lokasi tersebut.

Daftar Pustaka

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2012), Pengantar Rekayasa Keselamatan Jalan, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta
- Ivan, J.N., Garrick, N.W., dan Hanson, G. (2009), Designing Roads That Guide Drivers To Choose Safer Speeds, Technical Report JHR 09-321, University of Connecticut, Connecticut Department of Transportation
- Nicholson, A. (1998). "Superelevation, Side Friction, And Roadway Consistency", Journal of Transportation Engineering, 124(5), 411-418
- Krammes, R. A., dan Glascock, S. W. (1992), Geometric Inconsistencies and Accident Experience on Two-Lane Rural Highways, Transportation Research Record 1356, Transportation Research Board, Washington D. C