

STUDI KASUS FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS PADA TIKUNGAN TAJAM

Ryan Manggala, Jeffry Angga J., Djoko Purwanto ^{*)}, Amelia Kusuma I. ^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Tikungan tajam merupakan lokasi rawan kecelakaan. Jumlah kecelakaan di tikungan 1,5 hingga 4 kali lebih banyak dari pada di bagian lurus jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi geometrik pada beberapa tikungan yang ditinjau dengan peraturan geometrik jalan yang berlaku, untuk mengetahui karakteristik kecelakaan, untuk mengetahui hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan, untuk mengetahui faktor utama penyebab kecelakaan, dan memberikan rekomendasi pemecahan masalah. Analisis yang dilakukan berupa analisis evaluasi kondisi geometrik, analisis karakteristik kecelakaan, dan analisis cross tabulation. Berdasarkan evaluasi kondisi geometrik, di ketiga tikungan yang ditinjau radius tikungan tidak ada yang memenuhi standar teknis dan nilai kecepatan (SMS) hampir 50% jenis kendaraan sampel melebihi batas kecepatan perhitungan tikungan SS. Berdasarkan karakteristik kecelakaan, di ketiga tikungan yang ditinjau diperoleh hasil bahwa faktor penyebab kecelakaan yang dominan adalah faktor manusia (70%). Hasil penelitian hubungan radius dengan tingkat fatalitas menunjukkan nilai R Square 0,859 dan hubungan kecepatan dengan tingkat fatalitas R Square-nya 0,91. Secara ringkasnya hasil ketiga analisis dapat diketahui faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas adalah faktor manusia yang lebih spesifik karena faktor kecepatan dan disusul faktor radius tikungan. Beberapa upaya jenis penanganan yang dapat diterapkan adalah memasang rambu batas kecepatan di beberapa lokasi khusus, membuat rumble strip sebelum masuk tikungan tajam.

kata kunci : *Faktor penyebab kecelakaan, Tikungan tajam, Cross tabulation*

ABSTRACT

Hairpin curve is an accident prone location. The number of accidents on curve 1,5 to 4 times much more than on straight road. This study aimed to evaluate the geometric conditions on some curve that is reviewed by applicable geometric rules, to determine the characteristics of the accidents, to determine the relationship of modeling the causes of accidents, to determine the main factors causing traffic accidents, and provide troubleshooting recommendations. The analysis that is carried out are analysis of geometric condition evaluation, accident characteristics analysis, and cross tabulation analysis. Based on the evaluation of the geometric conditions, on all of the third curves there are not reach the technical standards because under minimum curve radius and the value of SMS of sample vehicle variety more than SS curve calculation speed limit nearly

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

reach 50%. Based on the characteristics of accidents, on the third curves showed that the dominant factor causing accidents is human factor (70%). The results of study relationship between curve radius and degree of fatality indicate the value of R Square 0,859, meanwhile relationship between speed and degree of fatality indicate the value of R Square 0,91. The sum of the analysis showed the main factor causing traffic accidents is human factor specifically to the speed factor and then continued by curve radius factor. Several attempts types of treatment that can be applied is to install speed limit signs in some specific locations, make rumble strips before entering the hairpin curves.

keywords: *Factors causing the accident, Hairpin curve, Cross tabulation*

PENDAHULUAN

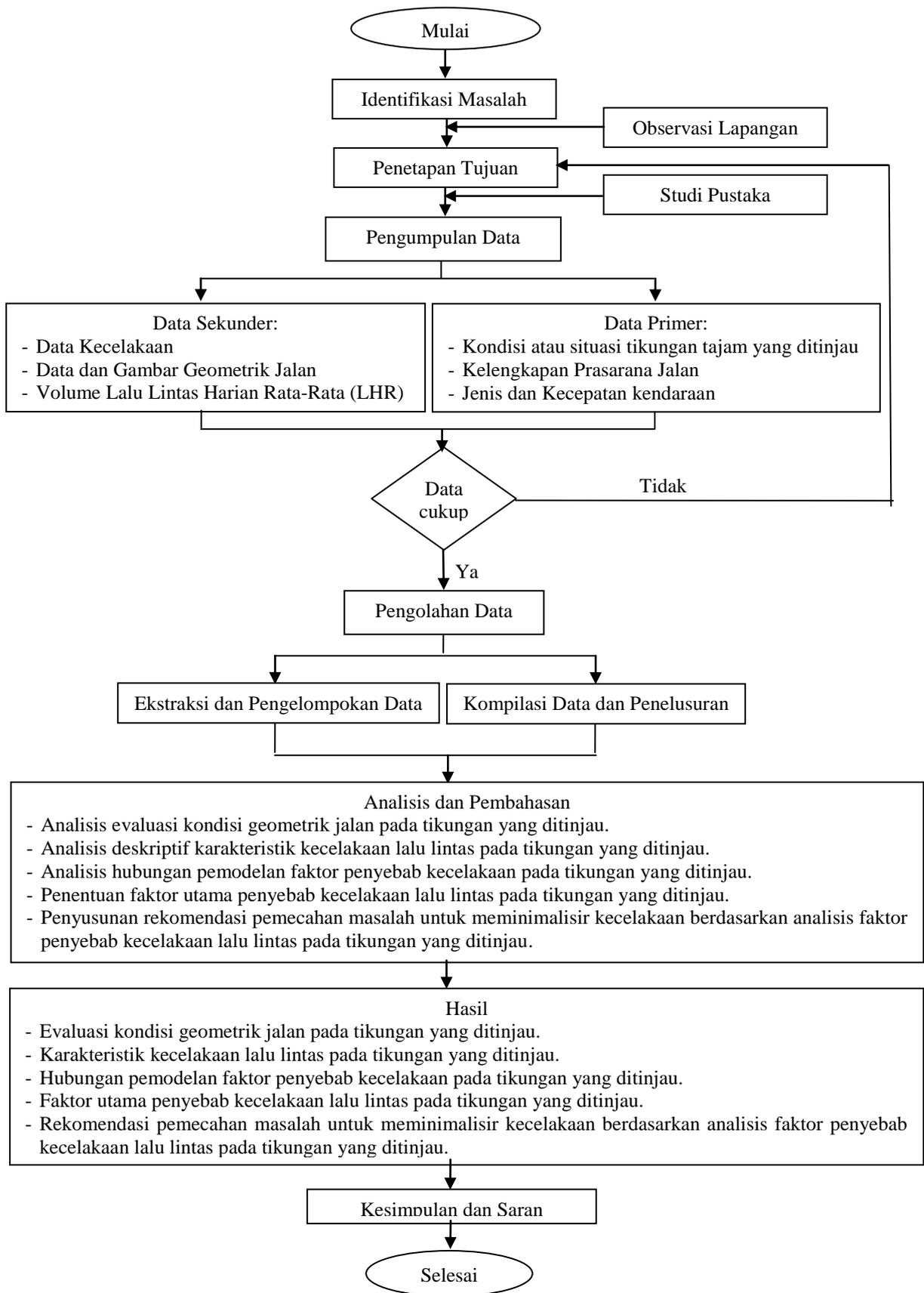
Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah kesehatan yang sangat serius di dunia yang menyebabkan kematian dan berada pada peringkat 9 dunia. Indonesia menempati peringkat ke 5 di dunia sebagai negara dengan tingkat kecelakaan lalu lintas tertinggi. Secara umum kecelakaan lalu lintas yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kelalaian manusia, kondisi geometrik jalan, kelaikan kendaraan, dan kondisi lingkungan sekitar. Berdasarkan data Korlantas Polri 2011-2013, faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas terutama akibat tidak tertib sebanyak 27.035 kasus, akibat lengah 21.073 kasus, dan melebihi batas kecepatan 9.278 kasus. Data tersebut menunjukkan bahwa faktor manusia sangat berpengaruh dalam menyumbang tingkat kecelakaan lalu lintas dan kecepatan merupakan bagian dari faktor manusia tersebut. Kecepatan berpengaruh dalam kecelakaan lalu lintas, terutama saat berada di tikungan. Jumlah kecelakaan di tikungan jalan 1,5 hingga 4 kali lebih banyak dari pada di bagian lurus jalan. Kematian dan kerusakan akibat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di tikungan berkisar 25% hingga 30%. Tikungan tajam merupakan lokasi rawan kecelakaan, sementara standar geometrik mengijinkan adanya tikungan tajam tetapi hanya untuk jalan fungsi tertentu dengan kecepatan relatif rendah. Dalam upaya pencegahan kecelakaan lalu lintas di tikungan tajam, perlu dilakukan penelitian kecelakaan sebagai upaya untuk mengungkap dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas di tikungan tajam. Adapun lokasi studi dari penelitian adalah tikungan tajam di Jalan Raya Jatisari, Jalan Raya Jrahapayung, dan Jalan Raya Kandeman, Batang.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk :

- Mengetahui kesesuaian kondisi geometrik jalan pada tikungan yang ditinjau dengan peraturan geometrik jalan yang berlaku.
- Mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas pada tikungan yang ditinjau.
- Mengetahui hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan pada tikungan yang ditinjau.
- Mengetahui faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas pada tikungan yang ditinjau.
- Memberikan rekomendasi pemecahan masalah untuk meminimalisir kecelakaan berdasarkan analisis faktor penyebab kecelakaan lalu lintas pada tikungan yang ditinjau.

METODE PENELITIAN

Secara umum kerangka konsep penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kondisi Geometrik Jalan

Perbandingan kondisi geometrik jalan bertujuan untuk mengetahui apakah kondisi geometrik jalan pada tikungan yang ditinjau sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 ditampilkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Ukur Dan Pengamatan Lapangan Kondisi Geometrik

Pengamatan dan Pengukuran		Standar Teknis *)	Hasil Ukur dan Pengamatan		
Aspek	Satuan		Tikungan Jrakahpayung	Tikungan Jatisari	Tikungan Kandeman
Kecepatan Rencana	km/jam	70-120	44,61	46,25	48,05
Radius Tikungan Minimum	Meter	210	75	90	100
Superelevasi Maksimum	Persen	10	7,2	7	6,7
Lebar Bahu Jalan Minimum	Meter	2	2,25	2,25	1,3
Lebar Median Minimum	Meter	2	1,1	1,3	2,2
Lebar Trotoar Minimum	Meter	1,5	1,7	1,55	1,55

Sumber: Hasil Survey Lapangan, Pengukuran, dan Pengamatan, 2015

Berdasarkan hasil perbandingan antara hasil pengukuran dan pengamatan lapangan dengan standar teknis Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 yang ditunjukkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa dari ketiga lokasi tikungan yang ditinjau, radius tikungan tidak ada yang memenuhi standar teknis. Radius tikungan yang tidak memenuhi standar teknis dapat menjadikan faktor geometrik sebagai faktor penyebab kecelakaan. Kemudian untuk kecepatan, dari ketiga lokasi besar kecepatan SMS masih dibawah standar batas kecepatan hasil perhitungan tikungan SS. Namun hampir 50% jenis kendaraan sampel kecepataannya melebihi batas kecepatan perhitungan tikungan SS. Hal tersebut terjadi karena dimungkinkan rambu batas kecepatan belum ada di sekitar lokasi tikungan. Dari penjelasan tersebut berarti faktor kecepatan menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan.

Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Tikungan Yang Ditinjau

Hasil analisis karakteristik kecelakaan lalu lintas di tikungan Jrakahpayung, Jatisari, dan Kandeman dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Anatomi Data Kecelakaan Lalu lintas

No	Anatomi Laka Lalin	Tikungan Jrakahpayung		Tikungan Jatisari		Tikungan Kandeman	
		Persentase (%)	Keterangan	Persentase (%)	Keterangan	Persentase (%)	Keterangan
1	Hari kejadian	22,45	Hari Kamis	22,22	Hari Rabu dan Jumat	20	Hari Kamis
2	Waktu kejadian	32,65	Jam 18.00 WIB s/d 24.00 WIB	27,78	Jam 12.00 WIB s/d 24.00 WIB	42	Jam 06.00 WIB s/d 12.00 WIB
3	Tingkat fatalitas	51,02	Kecelakaan sedang	52,78	Kecelakaan sedang	62	Kecelakaan sedang
4	Jenis tabrakan	54	Depan-belakang	55,17	Depan-belakang	55,26	Depan-belakang
5	Jumlah kendaraan	79,59	Tabrakan ganda	75	Tabrakan ganda	72	Tabrakan ganda

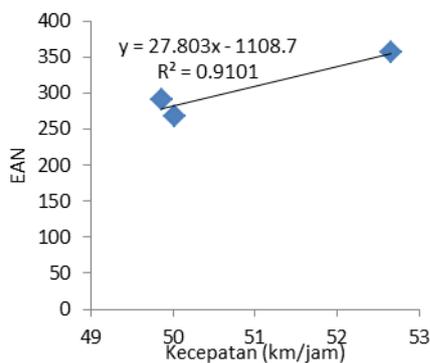
No	Anatomi Laka Lalin	Tikungan Jarakpayung		Tikungan Jatisari		Tikungan Kandeman	
		Persentase (%)	Keterangan	Persentase (%)	Keterangan	Persentase (%)	Keterangan
6	Jenis kendaraan	25,56	Sepeda motor	59,26	Sepeda motor	47,62	Sepeda motor
7	Jenis korban	81,63	Luka ringan	74,55	Luka ringan	81,94	Luka ringan
8	Jenis kelamin	87,01	Laki-laki	88,89	Laki-laki	73,56	Laki-laki
9	Usia	43,42	16-30 Tahun	40,32	16-30 Tahun	44,83	16-30 Tahun
10	Faktor penyebab	57,69	Manusia	79,55	Manusia	59,49	Manusia

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2015

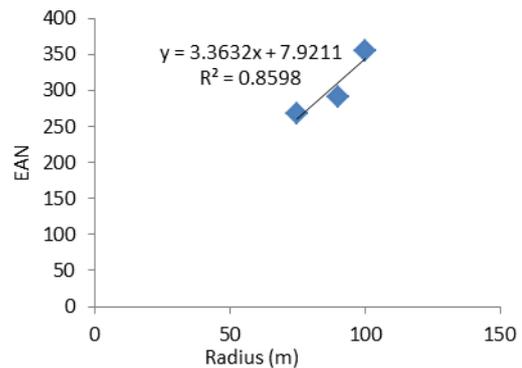
Hubungan Pemodelan Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Tikungan Yang Ditinjau

Hasil analisis hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan pada tikungan Jatisari, tikungan Jarakpayung, dan tikungan Kandeman yang memiliki korelasi kuat dan sesuai dengan model adalah sebagai berikut:

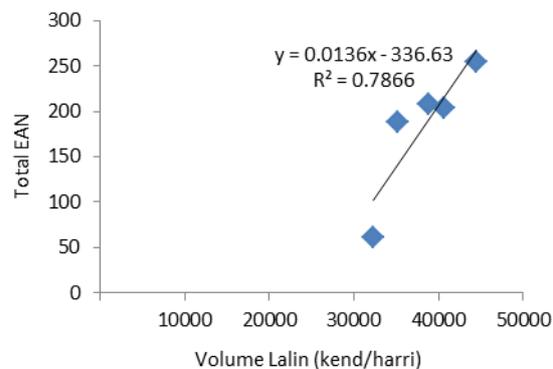
1. Hubungan kecepatan kendaraan dengan tingkat fatalitas (EAN) sebesar 0,954.
2. Hubungan radius tikungan dengan tingkat fatalitas (EAN) sebesar 0,927.
3. Hubungan volume lalu lintas dengan tingkat fatalitas (EAN) sebesar 0,887.
4. Hubungan radius tikungan dengan kecepatan kendaraan sebesar 0,881.



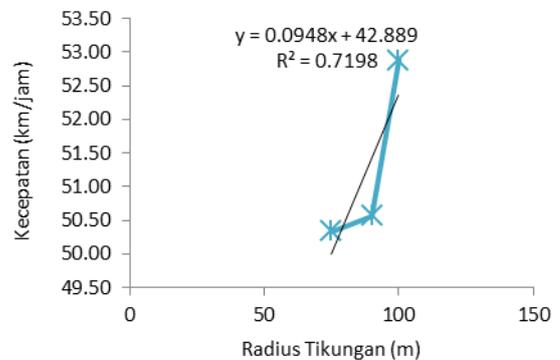
Gambar 2. Grafik Hubungan Kecepatan Dengan EAN



Gambar 3. Grafik Hubungan Radius Dengan EAN



Gambar 4. Grafik Hubungan Volume Lalin Dengan Total EAN



Gambar 5. Grafik Hubungan Radius Dengan Kecepatan Kendaraan

- Gambar 2 menjelaskan nilai R square hubungan kecepatan dengan EAN sebesar 0,91 berarti semakin besar kecepatan kendaraan di tikungan maka tingkat fatalitas juga akan meningkat.
- Gambar 3 menjelaskan nilai R square hubungan radius tikungan dengan EAN sebesar 0,86 berarti semakin besar radius tikungan maka tingkat fatalitas akan meningkat, karena kecepatan juga meningkat.
- Gambar 4 menjelaskan nilai R square hubungan volume lalin dengan EAN sebesar 0,78 berarti semakin besar volume lalu lintas maka tingkat fatalitas akan meningkat.
- Gambar 5 menjelaskan nilai R square hubungan radius tikungan dengan kecepatan sebesar 0,72 berarti semakin besar radius tikungan maka pengendara akan cenderung menambah kecepatan kendaraannya.

Berdasarkan keempat model hubungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa faktor utama yang menyebabkan kecelakaan adalah faktor kecepatan kendaraan dan faktor radius tikungan yang mempunyai nilai korelasi mendekati 1, setelahnya yaitu faktor volume lalu lintas.

Faktor Utama Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Tikungan Yang Ditinjau

Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dari hasil analisis deskriptif karakteristik kecelakaan lalu lintas, analisis evaluasi kondisi geometrik tikungan dengan peraturan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997, analisis hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan di tikungan Jatisari, tikungan Jrahapayung, dan tikungan Kandeman ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan

No.	Nama Analisis	Faktor Penyebab Kecelakaan Berdasarkan Hasil Analisis
1	Analisis deskriptif karakteristik kecelakaan lalu lintas	1. Faktor manusia 2. Faktor kecepatan kendaraan
2	Analisis evaluasi kondisi geometrik tikungan	1. Faktor radius tikungan 2. Faktor kecepatan kendaraan
3	Analisis hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan	1. Faktor kecepatan kendaraan 2. Faktor radius tikungan 3. Faktor volume lalu lintas

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2015

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas di tikungan Jatisari, tikungan Jrahapayung, dan tikungan Kandeman adalah faktor kecepatan kendaraan karena dari ketiga analisis yang dilakukan menyatakan bahwa faktor kecepatan kendaraan yang mempengaruhi kecelakaan tersebut. Akan tetapi faktor radius tikungan juga sangat mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas di tikungan Jatisari, tikungan Jrahapayung, dan tikungan Kandeman, sehingga faktor radius tikungan juga merupakan faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas.

KESIMPULAN

Hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan di seluruh lokasi penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Berdasarkan evaluasi kondisi geometrik jalan pada tikungan yang ditinjau dengan meninjau hasil perbandingan antara hasil pengukuran dan pengamatan lapangan dengan standar teknis Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - Radius tikungan tidak ada yang memenuhi standar teknis. Radius tikungan yang tidak memenuhi standar teknis menjadikan faktor geometrik sebagai faktor penyebab kecelakaan.
 - Jenis kendaraan sampel yang memiliki nilai SMS melebihi batas kecepatan perhitungan tikungan SS hampir 50%. Penyimpangan terjadi karena dimungkinkan rambu batas kecepatan belum ada di sekitar lokasi tikungan. Dari penjelasan tersebut faktor kecepatan menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan.
 2. Berdasarkan hasil analisis deskriptif karakteristik tikungan yang ditinjau adalah sebagai berikut:
 - Faktor utama penyebab kecelakaan yang terjadi dari tahun 2010-2014 di seluruh tikungan yang ditinjau adalah faktor manusia lebih dari 50%.
 - Pada Tikungan Jrahahpayung dan Kandeman hari Kamis menjadi hari terbanyak terjadi kecelakaan sebesar lebih dari 20%, sedangkan tikungan Jatisari pada hari Rabu dan Jumat sebesar 22,22%.
 - Waktu kejadian kecelakaan terbanyak berbeda untuk tiap tikungan, yaitu pukul 18.00 s/d 24.00 (32,65%) pada tikungan Jrahahpayung, pukul 12.00 s/d 24.00 (27,78%) pada tikungan Jatisari, dan pukul 06.00 s/d 12.00 WIB (42%) pada tikungan Kandeman.
 - Tingkat fatalitas kecelakaan yang terjadi di ketiga tikungan semuanya kecelakaan sedang lebih dari 50% dengan jenis tabrakan rear-end dan jumlah kendaraan yang terlibat laka yaitu tabrakan ganda sebesar lebih dari 70%.
 - Jenis Kendaraan yang terlibat kecelakaan terbanyak yaitu sepeda motor sebesar lebih dari 25% dengan jenis korban luka ringan sebesar lebih dari 70%.
 - Orang yang terlibat kecelakaan mayoritas berusia 16-30 tahun dan berjenis kelamin laki-laki.
 3. Berdasarkan hasil analisis hubungan pemodelan faktor penyebab kecelakaan pada tikungan Jatisari, tikungan Jrahahpayung, dan tikungan Kandeman yang memiliki korelasi kuat dan sesuai dengan model adalah sebagai berikut:
 - Hubungan kecepatan kendaraan dengan tingkat fatalitas (EAN) sebesar 0,954.
 - Hubungan radius tikungan dengan tingkat fatalitas (EAN) sebesar 0,927.
 - Hubungan volume lalu lintas dengan tingkat fatalitas (EAN) sebesar 0,887.
 - Hubungan radius tikungan dengan kecepatan kendaraan sebesar 0,881.
 4. Faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas di tikungan Jatisari, tikungan Jrahahpayung, dan tikungan Kandeman adalah faktor kecepatan kendaraan karena dari ketiga analisis yang dilakukan menyatakan bahwa faktor kecepatan kendaraan yang mempengaruhi kecelakaan tersebut. Selain itu faktor radius tikungan juga sangat mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas, sehingga faktor radius tikungan juga merupakan faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas.
 5. Rekomendasi jenis penanganan yang dapat diterapkan untuk meminimalisir kecelakaan pada tikungan yang ditinjau antara lain:
-

- Memasang rambu batas kecepatan sebelum masuk lokasi tikungan.
- Membuat fasilitas jalan berupa polisi tidur kejut (rumble strip)
- Memasang reflector di bagian median jalan atau di tepi jalur jalan.
- Pengawasan yang lebih efektif dari aparat kepolisian sepanjang hari dan jam kerja.
- Pemeliharaan fasilitas jalan seperti penerangan jalan.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan yang dapat dilakukan selanjutnya berupa:

1. Perancangan geometrik jalan untuk tikungan dengan fungsi jalan arteri primer sebaiknya tidak menggunakan desain jenis tikungan yang tidak semestinya (tikungan Spiral-Spiral).
2. Perlu adanya fasilitas rambu pembatasan kecepatan menjelang tikungan tajam. Besaran nilai pembatasan kecepatan masing-masing lokasi tikungan berbeda satu dengan yang lain. Berikut ini besaran pembatasan kecepatan tersebut.
 - Nilai rambu pembatasan kecepatan Tikungan Jrahahpayung sebesar 40 km/jam.
 - Nilai rambu pembatasan kecepatan Tikungan Jatisari sebesar 50 km/jam.
 - Nilai rambu pembatasan kecepatan Tikungan Kandeman sebesar 50 km/jam.
3. Perlu penambahan lampu penerangan jalan atau mengganti lampu penerangan jalan yang kurang maksimal pencahayaannya. Hal ini perlu dilakukan dengan alasan ada tikungan yang kecelakaannya sering terjadi pada kondisi jam gelap.
4. Perlu adanya sosialisasi rutin keselamatan berkendara (*safety riding*) agar pengemudi lebih menyadari pentingnya menjaga keselamatan diri sendiri maupun orang lain. Kegiatan ini khususnya ditujukan kepada golongan masyarakat yang teridentifikasi paling banyak terlibat dalam kecelakaan sepeda motor yaitu pengendara sepeda motor berjenis kelamin laki-laki, pengendara sepeda motor pada rentang usia produktif. Sosialisasi ini dapat dilakukan melalui institusi penegak hukum (kepolisian), institusi pendidikan, media massa, dan juga menerbitkan buku pedoman keselamatan berkendara untuk segenap masyarakat.
5. Perlunya penegakan hukum yang tegas untuk mendorong pengguna jalan, khususnya pengendara kendaraan untuk menggunakan jalan dengan aman dan tertib. Penegakan hukum ini bukan hanya berupa penindakan setelah pelanggaran, namun juga berupa upaya pencegahan kecelakaan serta penciptaan kondisi jalan yang baik dan layak serta lingkungan yang aman dan nyaman bagi pengguna jalan khususnya pengemudi kendaraan. Penegakan hukum yang tepat akan dapat mencegah terjadinya kecelakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Jakarta.
- Indratno, Imam dan Irwinsyah, Rahmat, 1998. "Aplikasi Analisis Tabulasi Silang (Croostab) Dalam Perencanaan Wilayah Dan Tata Kota", *JURNAL PWK-48, Volume 9, No. 2/Mei 1998*, UNISBA.
- Kurniawan, Felix Ade Agusta, 2011. *Tugas Akhir Analisis Kecelakaan Tikungan Jalan Yogyakarta-Semarang Di Dusun Kedungblondo, Desa Ngipik, Kecamatan Pringsurat, Temanggung*, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

- Manurung, Jeffry Rio H, 2012. *Hubungan Faktor-Faktor Penyebab Dan Akibat Kecelakaan lalu Lintas Pada Pengendara Sepeda Motor Di Kota Medan Tahun 2008-2010*, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mulyono, Agus Taufik, Kushari, Berlian, & Gunawan, Hendra Edi, 2009. “Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional KM 78-KM 79 Jalur Pantura Jawa, Kabupaten Batang)” *JURNAL TEKNIK SIPIL / Volume 16 NO 3 3 Desember 2009 ISSN 0853-2982*, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Saragih, Paulus Gerhard Gama dan Yusandy Aswad, 2014. *Analisa Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Pematang Siantar*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Siga, Bertholemeus Lele, 2012. *Tugas Akhir Analisis Alinyemen Horizontal Pada Tikungan Ring Road Selatan Km 6 Taman Tirto Kasihan, Bantul, DIY* Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Sumarsono, Agus, Pramesti, Florentina Pungi, & Sarwono, Djoko, 2010. *Model Kecelakaan Lalu Lintas Di Tikungan Karena Pengaruh Konsistensi Alinyemen Horizontal Dalam Desain Geometrik Jalan Raya*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sutomo, Edi, 2009. *Analisa Struktur Tikungan Jalan Raya Berbentuk Spiral Spiral Dengan Pendekatan Geometri*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.