



## Hubungan antara Kecepatan dan Kondisi Geometrik Jalan yang Berpotensi Menyebabkan Kecelakaan Lalu Lintas pada Tikungan

**Djoko Purwanto**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
E-mail: djokopurwt@gmail.com

**Amelia Kusuma Indriastuti**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
E-mail: akindriast@yahoo.com

**Kami Hari Basuki**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
E-mail: kami@undip.ac.id / basuki.kh@gmail.com

### Abstract

*To date, the traffic accident number on hairpin curve is still quite high. This is exacerbated by speeding driving behaviour of some road users. This research aims to identify the factors that cause traffic accidents and drivers' behaviour at the curve; to review curve geometric design; and to develop a relationship among speed, curve geometric condition and the accident at the curve. This study simply reviewed three hairpin curves that were prone to be blackspots in Batang. The dominant factors that cause accidents were human error and road condition. The driver's speeding behaviour was indicated by the speed that was lessen when entering and increase when leaving the curve. There were speed variations among vehicles in research location that could increase the number of accident. The results of the geometric review showed that the radius of all curves evaluated did not meet the standard, i.e. less than the minimum radius. Another result of this study was relationships among speed, geometric condition and accident number, as shown by the following formula:  $Speed = 0.095 \text{ Radius} + 42.889$ ,  $No. \text{ of accident} = - 0.785 \text{ Radius} + 0.008 \text{ Speed} - 284.301$ , and  $EAN = 0.028 \text{ Speed} - 1108.689$ .*

**Keywords:** *Speed, Road geometric, Hairpin curve, Curve radius, Road accident.*

### Abstrak

*Tingkat kecelakaan lalu lintas pada tikungan tajam masih saja tinggi. Hal ini diperburuk dengan perilaku berkendara dengan kecepatan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dan perilaku pengemudi di tikungan; mengkaji ulang geometrik tikungan; serta memodelkan hubungan kecepatan dan geometrik tikungan terhadap kecelakaan di tikungan yang dikaji. Sampel yang digunakan adalah tiga tikungan tajam rawan kecelakaan di Kabupaten Batang. Faktor penyebab kecelakaan yang dominan adalah manusia dan jalan. Faktor manusia terutama berupa kecepatan tinggi, sementara faktor jalan terutama berupa radius tikungan yang kecil. Perilaku pengemudi ditunjukkan dengan kecepatan saat memasuki, saat berada di dalam dan saat akan keluar tikungan. Umumnya pengendara menurunkan kecepatan saat masuk tikungan. Terdapat variasi kecepatan yang cukup signifikan yang berpotensi meningkatkan jumlah kecelakaan. Hasil kaji ulang geometrik menunjukkan bahwa radius tikungan pada ketiga tikungan tinjauan tidak memenuhi standar teknis (kurang dari radius minimum). Hubungan antara kecepatan, geometrik tikungan dan kecelakaan adalah:  $Kecepatan = 0,095 \text{ Radius} +$*

42.889, Jumlah Kecelakaan = - 0,785 Radius + 0,008 Kecepatan - 284,301, and EAN = 0,028 Kecepatan - 1108,689.

**Kata-kata Kunci:** Kecepatan, Geometrik jalan, Tikungan tajam, Radius tikungan, Kecelakaan lalu lintas.

**Pendahuluan**

Dalam perancangan geometrik jalan, tikungan tajam memang diijinkan dalam standar geometrik, tetapi hanya untuk jalan fungsi tertentu dengan kecepatan relatif rendah. Umumnya, tikungan tajam tergolong pada jenis tikungan Spiral – Spiral (SS). Di lapangan, tingkat kecelakaan lalu lintas pada tikungan tajam 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.

Segala sesuatu yang terkait dengan desain geometrik tikungan Spiral-Spiral telah ditetapkan oleh instansi terkait dalam standar perencanaan geometrik jalan, baik untuk jalan antar kota maupun jalan perkotaan. Nilai-nilai komponen tikungan yang penting, seperti besarnya jari-jari minimum (Rmin), panjang lengkung peralihan (ls), superelevasi (e), dan lain sebagainya, dapat diperoleh dari hasil pengolahan data maupun pembacaan tabel.

Penggunaan komponen-komponen ini didasarkan pada suatu kecepatan tertentu yang menjadi acuan dalam perencanaan geometrik tikungan yang aman dan nyaman, yang disebut sebagai kecepatan rencana. Dengan kata lain, apabila seorang pengemudi berjalan sesuai dengan kecepatan rencana, maka pengemudi tersebut akan dapat melintasi tikungan dengan aman dan nyaman. Akan tetapi, apabila kecepatan yang digunakan tidak sesuai, terutama bila terlalu tinggi di atas kecepatan rencana yang digunakan, maka pengemudi tersebut tidak akan merasa nyaman saat melintasi tikungan, bahkan bisa menjadi tidak aman, sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan lalu lintas.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan seseorang berkendara di atas kecepatan rencana. Walaupun di suatu lokasi telah diberikan rambu batasan kecepatan, seringkali pengemudi mengabaikan hal tersebut. Akibatnya, banyak terjadi kecelakaan lalu lintas, terutama di tikungan tajam (tipe Spiral-Spiral).

Hal ini memunculkan pertanyaan terkait perilaku pengemudi di tikungan, terutama tikungan tajam yang rawan kecelakaan, kondisi geometrik tikungan itu sendiri berupa kesesuaiannya dengan standar yang berlaku, serta hubungan di antara

keduanya. Hipotesis awal yang dimunculkan adalah ada hubungan antara perilaku pengemudi, dalam hal ini kecenderungan untuk berkendara dengan kecepatan tinggi, dengan kecelakaan yang terjadi di tikungan tajam, dan hal ini dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian antara kecepatan kendaraan dengan kecepatan rencana yang digunakan untuk mendesain tikungan.

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas di tikungan tajam
2. mengidentifikasi perilaku pengemudi di tikungan tajam
3. mengkaji ulang desain geometrik beberapa tikungan tajam rawan kecelakaan
4. memodelkan hubungan antara perilaku pengemudi dan kondisi geometrik tikungan terhadap kecelakaan lalu lintas

**Metodologi Penelitian**

Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan terhadap delapan lokasi rawan kecelakaan di wilayah utara Jawa Tengah, sebagaimana tercatat dalam Satlantas Polda Jawa Tengah. Dari delapan lokasi, diambil beberapa lokasi dengan nilai *Equivalent Accident Number* (EAN) yang di atas Batas Kontrol Atas (BKA). Menurut Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Depkimpraswil, 2004), nilai EAN dan BKA diperoleh dengan persamaan berikut:

$$EAN = 12MD + 3(LB+LR) + K \dots\dots\dots (1)$$

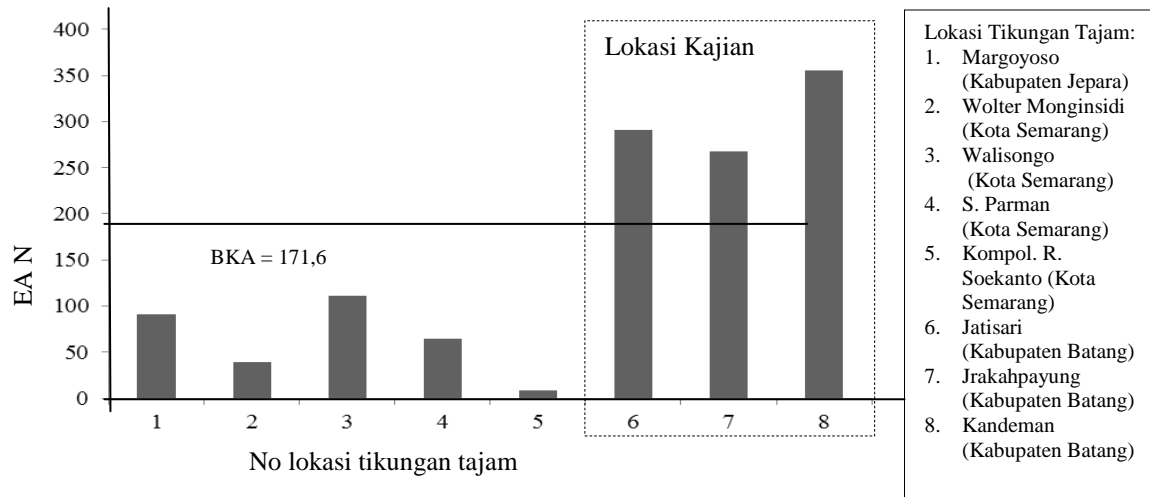
- dimana:
- MD = jumlah korban meninggal dunia (jiwa)
  - LB = jumlah korban luka berat (orang)
  - LR = jumlah korban luka ringan (orang)
  - K = jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas dengan kerugian material (kejadian)

$$BKA = C + 3 \sqrt{C} \dots\dots\dots (2)$$

- dimana:
- C = rata-rata nilai EAN.

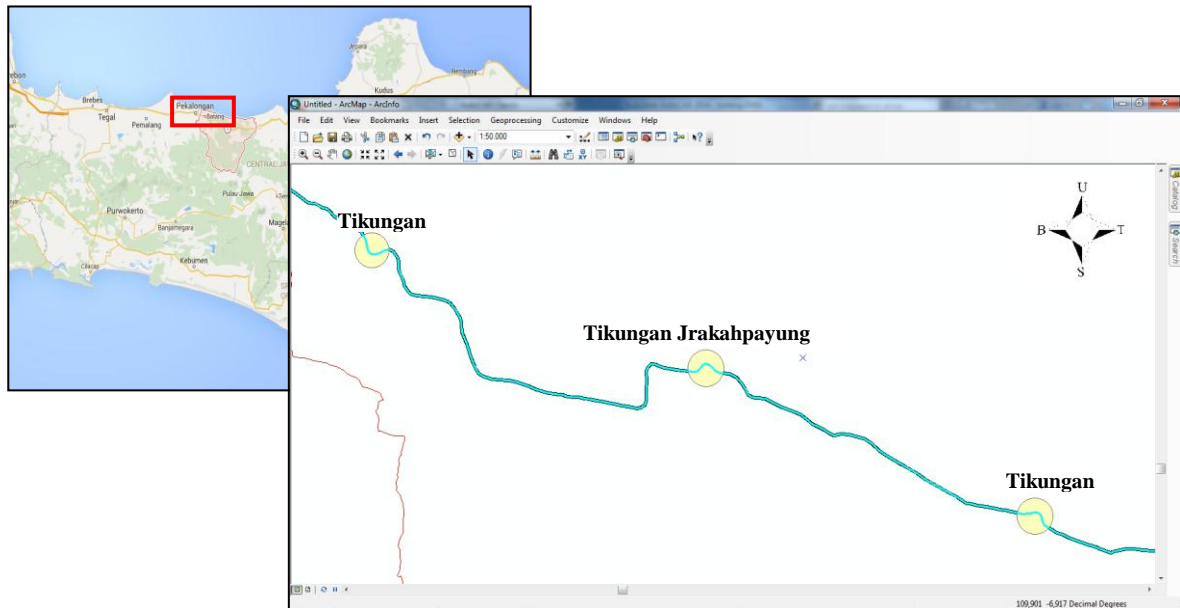
Hasilnya menunjukkan tiga lokasi tergolong paling rawan, ditunjukkan dengan nilai EAN di atas BKA, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1.

Tikungan tajam yang dikaji adalah Tikungan Jatisari, Tikungan Jrahahpayung, dan Tikungan Kandeman. Ketiganya terletak di Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi ketiga tikungan ini diperlihatkan pada Gambar 2.



Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Gambar 1. Pemilihan lokasi kajian



Sumber: ArcGIS, Kemenhub, 2014

Gambar 2. Tikungan yang dikaji

Pengumpulan data primer berupa pengukuran geometrik tikungan dan data kecepatan. Data kecepatan diukur pada lima segmen di tikungan, meliputi dua segmen di bagian lurus (sebelum dan sesudah tikungan), satu segmen di puncak tikungan dan dua segmen di antara bagian lurus dan puncak tikungan.

Sementara, data sekunder yang digunakan adalah data kecelakaan dari Polda Jawa Tengah dan Polres Batang, serta peta ArcGIS dari Pusdatin Kemenhub (Pusat Data dan Informasi Kementerian Perhubungan).

Analisis yang dilakukan meliputi:

1. Identifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas pada tikungan tajam, menggunakan

data kronologis kejadian kecelakaan dari Kepolisian.

2. Identifikasi perilaku pengemudi di tikungan, berupa analisis data kecepatan kendaraan yang dilakukan di lapangan pada lima segmen tikungan, dengan menampilkan nilai kecepatan rata-rata setempat (*Space Mean Speed/SMS*).
3. Kaji ulang desain geometrik tikungan, dengan cara membandingkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, juga hasil penelusuran data ArcGIS, dengan standar perencanaan geometrik yang berlaku.
4. Pemodelan hubungan antara perilaku pengemudi, dalam hal ini kecepatan, dan kondisi geometrik tikungan terhadap kecelakaan lalu lintas, dilakukan dengan pendekatan regresi.

## Analisis dan Pembahasan

### Faktor penyebab kecelakaan pada tikungan tajam

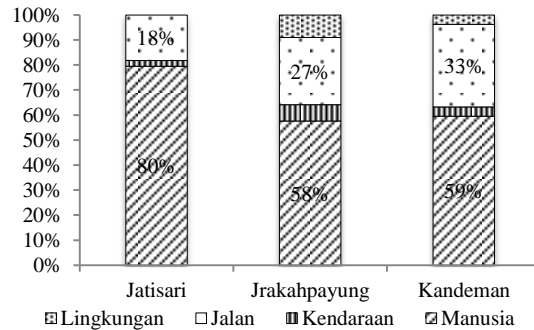
Berdasarkan data kronologis kecelakaan yang terjadi, penyebab kecelakaan pada tikungan yang dikaji dapat dibagi menjadi empat kelompok, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.

Faktor penyebab kecelakaan yang dominan adalah manusia dan jalan. Faktor manusia (58% - 80%) terutama berupa berjalan dengan kecepatan tinggi, sementara faktor jalan (18% - 33%) terutama berupa radius tikungan yang kecil.

### Perilaku pengemudi pada tikungan

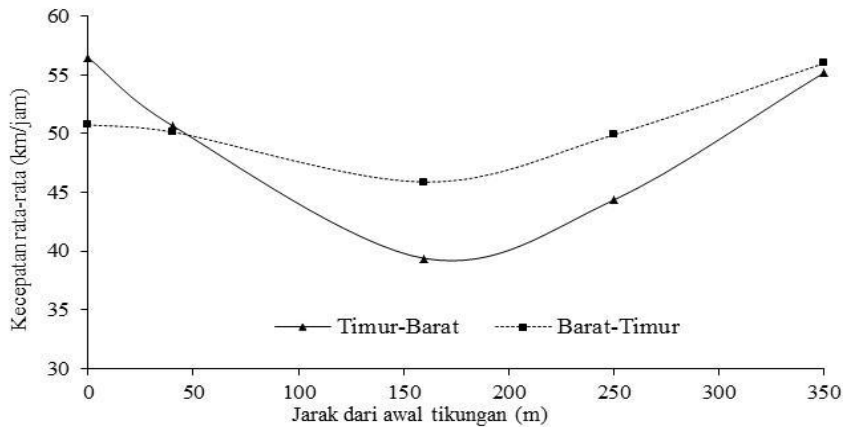
Dalam penelitian ini, perilaku pengemudi di tikungan difokuskan pada cara mereka berkendara saat memasuki dan keluar tikungan. Hal ini dapat diidentifikasi dari nilai kecepatan yang digunakan. Data kecepatan kendaraan di tikungan tajam diperoleh dari survei kecepatan kendaraan langsung di lokasi tikungan yang ditinjau.

Gambar 4 memperlihatkan perubahan kecepatan yang terjadi di tikungan. Secara umum ketiga gambar menunjukkan bahwa kecepatan akan menurun saat masuk tikungan, terus turun hingga sampai di puncak tikungan, lalu perlahan-lahan mulai naik setelah melewati puncak tikungan. Saat keluar dari tikungan, kecepatannya sudah mendekati kecepatan saat memasuki tikungan.

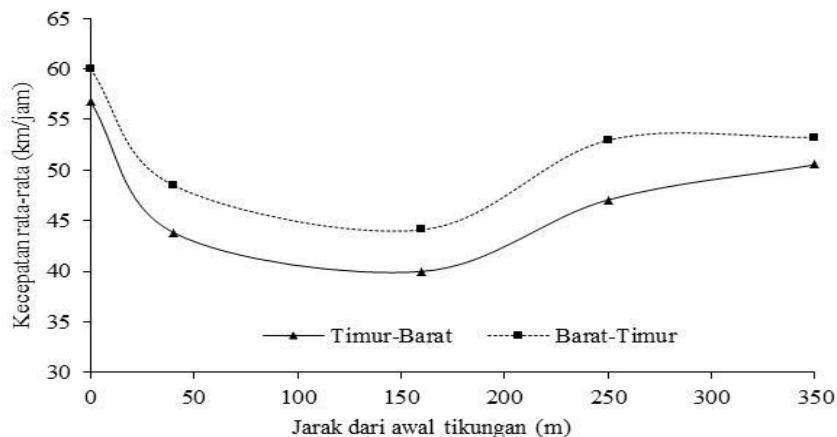


Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

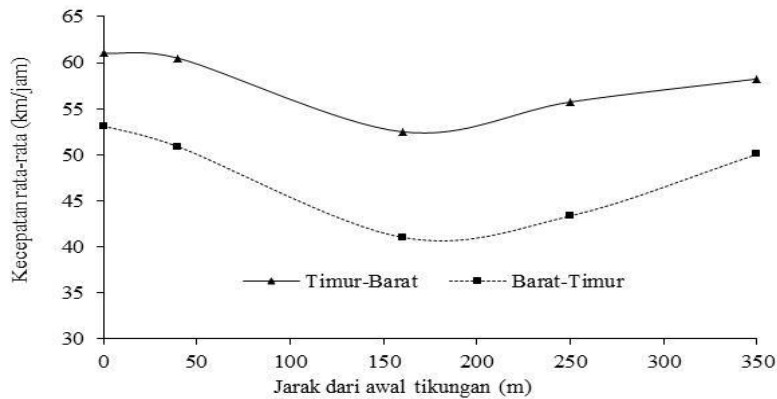
Gambar 3. Faktor penyebab kecelakaan



a) Perubahan kecepatan pada Tikungan Jatisari



b) Perubahan kecepatan pada Tikungan Jrahapayung



c) Perubahan kecepatan pada Tikungan Kandeman

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Gambar 4. Perubahan kecepatan pada tikungan yang ditinjau

Pada Tikungan Kandeman terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara arah timur ke barat dengan arah barat ke timur. Hal ini dijelaskan dengan elevasi bagian timur lebih tinggi daripada bagian barat. Arah timur ke barat merupakan turunan, sehingga kecepatannya lebih tinggi daripada arah sebaliknya yang merupakan tanjakan. Nilai kecepatan yang ditampilkan ini merupakan nilai kecepatan rata-rata (SMS) pada setiap segmen yang ditinjau.

Kecepatan kendaraan di lapangan umumnya berkisar 90% dari kecepatan rencana (Sukirman, 1999). Nilai kecepatan rata-rata (SMS) di lapangan pada bagian lurus di ketiga tikungan berkisar antara 50 – 60 km/jam. Berdasarkan data tersebut, diperkirakan kecepatan rencana pada ketiga lokasi tinjauan berkisar antara 55 – 66 km/jam. Sayangnya hal ini tidak dapat divalidasi karena ketidakterdediaan data kecepatan rencana yang digunakan dalam perencanaan tikungan yang ditinjau dari instansi yang berwenang.

Bila dibandingkan dengan standar yang berlaku, nilai perkiraan kecepatan rencana tersebut sebenarnya berada di luar standar. Dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997, kecepatan rencana untuk jalan arteri luar kota di medan datar berkisar antara 70 – 120 km/jam, atau pada daerah dengan kondisi yang sulit, nilai ini dapat diturunkan, tetapi selisihnya tidak lebih dari 20 km/jam. Dengan demikian, jika kawasan yang ditinjau dianggap sebagai kawasan yang sulit, rentang kecepatan rencananya adalah 50 – 100 km/jam. Hal ini berarti bahwa nilai kecepatan rencana sudah berada dalam rentang ijin, dengan asumsi bahwa tikungan yang dikaji berada pada kawasan yang tergolong berkondisi sulit. Namun, pengambilan nilai kecepatan rencana terendah (70 km/jam) dengan selisih atau variasi tertinggi (20 km/jam) tentunya membawa

konsekuensi pada jalan yang didesain. Idealnya, ketika membuat desain geometrik jalan, tidak digunakan nilai terendah atau tertinggi untuk mengantisipasi jika diperlukan penyesuaian dengan kondisi di lapangan, nilai yang diambil masih dapat dinaikkan atau diturunkan, sehingga hasil desain geometrik jalan masih memenuhi persyaratan. Dengan pertimbangan tersebut, dalam analisis selanjutnya, nilai kecepatan rencana yang digunakan pada ketiga tikungan adalah 60 km/jam.

Dari tiap jenis kendaraan yang melintas, perbandingan nilai kecepatan rata-rata setempat (SMS) tiap jenis kendaraan terhadap SMS keseluruhan diperlihatkan dalam Gambar 5. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa secara umum, sepeda motor, kendaraan ringan (mobil penumpang, *pick up*, mobil box) dan bus besar berjalan dengan kecepatan di atas SMS tikungan yang ditinjau.

Variasi yang terlihat pada Gambar 5 menunjukkan adanya perbedaan kecepatan kendaraan yang berjalan dalam kurun waktu tertentu. Pada Tikungan Jatisari, variasi kecepatan berkisar antara 36 – 58 km/jam. Pada Tikungan Jrahapayung, variasi kecepatan berkisar antara 29 – 55 km/jam. Sementara, pada Tikungan Kandeman, variasi kecepatan berkisar antara 36 – 59 km/jam. Variasi kecepatan yang tinggi berpotensi meningkatkan jumlah kecelakaan.

#### Kaji ulang desain geometrik tikungan

Kaji ulang desain geometrik tikungan dilakukan untuk membandingkan kondisi di lapangan dengan kondisi standar yang dikeluarkan oleh Bina Marga. Karena ketiga tikungan yang dikaji merupakan bagian dari jalan arteri primer luar kota, maka peraturan yang digunakan sebagai acuan adalah

Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997.

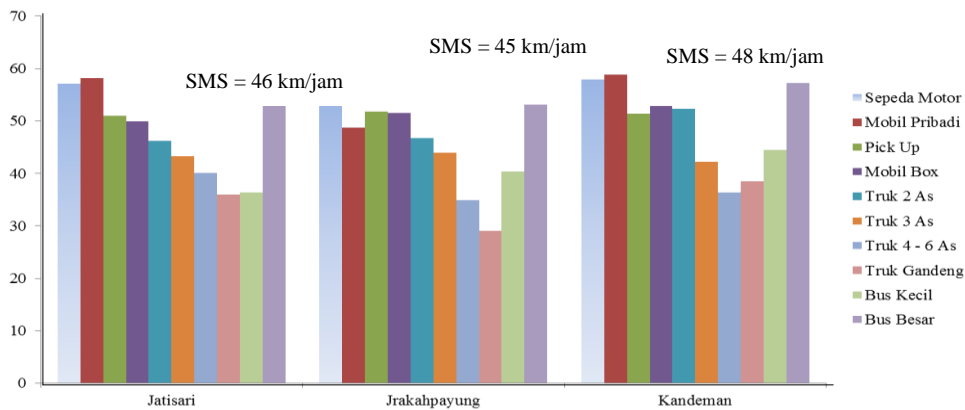
Perbandingan antara hasil pengamatan dan pengukuran dengan standar teknis yang berlaku diperlihatkan dalam Tabel 1. Kesulitan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah tidak tersedianya data geometrik tikungan dari instansi yang berwenang. Oleh karena itu, nilai radius tikungan diperoleh dari data pemetaan ArcGIS. Data ini ditelusuri dengan metode *trial and error* untuk memperoleh nilai *r* adius tikungan. Seperti halnya nilai kecepatan rencana, nilai radius tikungan ini juga tidak dapat divalidasi karena tidak tersedianya data pembanding.

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa pada dasarnya, ketiga tikungan telah memenuhi batas minimal, kecuali aspek yang terpenting, yaitu radius

tikungan. Ketiga tikungan memiliki radius yang lebih rendah daripada *R<sub>min</sub>* (110 meter untuk kecepatan rencana 60 km/jam). Radius tikungan yang tidak memenuhi standar teknis menjadikan faktor geometrik sebagai faktor penyebab kecelakaan.

**Hubungan kecepatan dan kondisi geometrik terhadap kecelakaan lalu lintas di tikungan**

Hubungan antara kecepatan dan kondisi geometrik terhadap kecelakaan lalu lintas di tikungan dianalisis dengan metode *cross tabulation* dan regresi. *Cross tabulation* antara kecepatan kendaraan dan radius tikungan diperlihatkan dalam Tabel 2, selanjutnya data tersebut diuji korelasinya (Tabel 3). Bila korelasi antar variabel cukup baik, selanjutnya data dapat diregresi.



Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Gambar 5. Nilai SMS per jenis kendaraan

Tabel 1. Perbandingan nilai geometrik antara hasil pengamatan dan pengukuran dengan standar teknis yang berlaku

Aspek	Satuan	Standar teknis*)	Hasil pengamatan dan pengukuran		
			Jatisari	Jrakahpayung	Kandeman
Kecepatan rencana	km/jam	70 - 120	60	60	60
Kecepatan rata-rata (SMS)	km/jam	-	46,25	44,61	48,05
Radius tikungan minimum (untuk $V_r = 60$ km/jam)	meter	110	90	75	100
Superelevasi maksimum	persen	10	7	7,2	6,7
Lebar lajur jalan ideal	meter	3,5	3,75	3,75	3,75
Lebar bahu jalan minimum	meter	2	2,25	2,25	1,3
Lebar median minimum	meter	2	1,3	1,1	2,2
Lebar trotoar minimum	meter	1,5	1,55	1,7	1,55

\*) tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota no. 038/TBM/1997

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 2. Cross tabulation antara kecepatan kendaraan dan radius tikungan

Radius (m)	Rata-rata kecepatan (km/jam)				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
75	55,97	49,42	42,70	48,41	55,20
90	56,36	50,52	42,63	47,69	55,64
100	56,13	52,39	46,65	53,43	55,81

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

**Tabel 3. Korelasi antara kecepatan kendaraan dengan radius tikungan**

Variabel	Kecepatan (km/jam)	Radius (m)
Kecepatan	1	
Radius	0,88134	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Tabel 3 menunjukkan korelasi antara rata-rata kecepatan dengan radius tikungan sebesar 0,88. Ini memperlihatkan adanya hubungan korelasi yang kuat karena nilai korelasinya di atas 0,5. Hubungan kecepatan dengan radius tikungan membentuk persamaan: Kecepatan = 0,095 Radius + 42,889, dengan R<sup>2</sup> sebesar 0,720. Persamaan ini menunjukkan bahwa semakin besar radius tikungan, kecepatan akan semakin tinggi. Hal ini dapat diterima secara logis.

Tahapan yang sama dilakukan untuk mencari hubungan antara jumlah kecelakaan, radius tikungan dan kecepatan, sebagaimana diperlihatkan dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

**Tabel 4. Cross tabulation antara jumlah kecelakaan, radius tikungan dan kecepatan kendaraan**

Jumlah kecelakaan	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
36	90	49,865
49	75	50,021
50	100	52,652

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

**Tabel 5. Korelasi antara jumlah kecelakaan, radius tikungan dan kecepatan kendaraan**

Variabel	Jumlah kecelakaan	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
Jumlah Kecelakaan	1		
Radius	-0,05088	1	
Kecepatan	0,595181	0,77227	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Dari Tabel 5 diketahui bahwa kecepatan memiliki korelasi yang cukup tinggi dengan kecelakaan maupun radius, sementara radius memiliki korelasi yang rendah terhadap kecelakaan. Dari sini dapat disimpulkan bahwa yang lebih berperan terhadap tingginya jumlah kecelakaan adalah kecepatan.

Hubungan antara radius dan kecepatan yang cukup tinggi menunjukkan bahwa kedua variabel saling mempengaruhi. Dalam analisis regresi, dua variabel bebas yang memiliki hubungan kuat sebaiknya tidak dipergunakan bersamaan. Dalam kajian ini, radius dan kecepatan tetap digunakan bersamaan, dengan pertimbangan bahwa kedua

variabel memiliki hubungan yang tidak terlalu kuat dengan jumlah kecelakaan.

Dengan analisis regresi, diperoleh model hubungan antara jumlah kecelakaan dengan radius dan kecepatan di tikungan ini adalah: Jumlah Kecelakaan = - 0,785 Radius + 0,008 Kecepatan - 284,301, dengan nilai R<sup>2</sup> sebesar 1. Hubungan ini dapat diterima logika, di mana meningkatnya radius tikungan akan berdampak pada penurunan jumlah kecelakaan, sementara meningkatnya kecepatan dapat berdampak pada peningkatan jumlah kecelakaan.

Hubungan antara fatalitas kecelakaan yang dinyatakan dengan EAN (*Equivalent Accident Number*), radius tikungan dan kecepatan dianalisis dengan prosedur yang sama, sebagaimana diperlihatkan dalam Tabel 6 dan Tabel 7.

**Tabel 6. Cross tabulation antara EAN, radius tikungan, dan kecepatan kendaraan**

EAN	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
291	90	49,865
268	75	50,021
356	100	52,652

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

**Tabel 7. Korelasi antara EAN, radius tikungan, dan kecepatan kendaraan**

	EAN	Radius (m)	Kecepatan (km/jam)
EAN	1		
Radius	0,927233	1	
Kecepatan	0,953983	0,77227	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2015

Dari hasil korelasi diketahui bahwa radius tikungan dan kecepatan memiliki korelasi yang tinggi dengan fatalitas kecelakaan (EAN). Dapat disimpulkan bahwa kecepatan dan radius tikungan memiliki peran penting terhadap tingginya fatalitas kecelakaan yang terjadi.

Karena radius dan kecepatan memiliki korelasi yang tinggi terhadap fatalitas kecelakaan, ditambah dengan korelasi antara keduanya yang juga tinggi, maka radius dan kecepatan tidak dapat digunakan secara bersama-sama dalam persamaan regresi. Hasil analisis regresi diperlihatkan pada Tabel 8.

Hubungan antara EAN – Kecepatan lebih mudah diterima logika dibandingkan hubungan antara EAN – Radius, walaupun keduanya benar. Hubungan antara EAN – Kecepatan memperlihatkan bahwa meningkatnya kecepatan dapat berdampak pada peningkatan fatalitas kecelakaan. Sementara, hubungan antara EAN – Radius memperlihatkan bahwa meningkatnya

**Tabel 8. Model hubungan antara EAN, radius tikungan, dan kecepatan kendaraan**

Variabel	Persamaan	R <sup>2</sup>
EAN dan radius	$EAN = 3,363 \text{ Radius} + 7,921$	0,860
EAN dan kecepatan	$EAN = 0,028 \text{ Kecepatan} - 1108,689$	0,910

*Sumber: Hasil pengolahan data, 2015*

**Tabel 9. Rekapitulasi faktor penyebab kecelakaan**

No	Analisis	Faktor penyebab kecelakaan berdasarkan hasil analisis
1	Karakteristik kecelakaan lalulintas	1. Faktor manusia 2. Faktor kecepatan kendaraan
2	Evaluasi kondisi geometrik tikungan	1. Faktor radius tikungan 2. Faktor kecepatan kendaraan
3	Model hubungan faktor penyebab kecelakaan	1. Faktor kecepatan kendaraan 2. Faktor radius tikungan

*Sumber: Hasil pengolahan data, 2015*

radius tikungan juga dapat berdampak pada peningkatan fatalitas kecelakaan. Hal ini dapat terjadi karena adanya kecenderungan pengendara akan berkendara dengan kecepatan yang lebih tinggi pada tikungan dengan radius yang lebih besar, sehingga apabila terjadi kecelakaan akan meningkatkan fatalitas. Hubungan yang lebih baik antara EAN – Kecepatan ini ditandai dengan nilai R<sup>2</sup> yang lebih tinggi.

Rekapitulasi faktor penyebab kecelakaan lalulintas dari karakteristik kecelakaan lalulintas, kondisi geometrik tikungan, dan model hubungan faktor penyebab kecelakaan ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9 menunjukkan bahwa faktor utama penyebab kecelakaan lalulintas di ketiga tikungan tinjauan yang merupakan tikungan tajam adalah kecepatan kendaraan. Selain itu radius tikungan juga sangat mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalulintas di tikungan tajam.

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Faktor penyebab kecelakaan yang dominan di tikungan tajam tinjauan adalah manusia dan jalan. Faktor manusia terutama berupa kecepatan tinggi, sementara faktor jalan terutama berupa radius tikungan yang kurang sesuai.
2. Perilaku pengemudi ditunjukkan dengan kecepatan saat memasuki, saat berada di dalam dan saat akan keluar tikungan. Umumnya

pengendara menurunkan kecepatan saat masuk tikungan. Pada bagian lurus, kecepatan rata-rata (SMS) berkisar antara 50 – 60 km/jam, sehingga kecepatan rencana berkisar antara 55 – 66 km/jam. Terdapat variasi kecepatan yang cukup signifikan. Hal ini berpotensi meningkatkan jumlah kecelakaan.

3. Hasil kaji ulang geometrik tikungan menunjukkan bahwa dari ketiga tikungan tajam yang ditinjau, radius tikungan tidak ada yang memenuhi standar teknis (<Rmin), yang menjadikan faktor geometrik sebagai faktor penyebab kecelakaan.
4. Hubungan antara kecepatan dengan geometrik tikungan dan kecelakaan adalah sebagai berikut: Kecepatan = 0,095 Radius + 42,889, Jumlah Kecelakaan = - 0,785 Radius + 0,008 Kecepatan - 284,301, dan EAN = 0,028 Kecepatan - 1108,689.

## Daftar Pustaka

- Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2004. *Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan antar Kota*, 038/TBM/1997, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan, 2014. *Data Pemetaan ArcGIS*, Pusat Data dan Informasi, Jakarta.
- Sukirman, S., 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova, Bandung.