

UPAYA PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN RUAS JEMBATAN CIKUNDUL JALAN RAYA PUNCAK JAWA BARAT

Dwi Prasetyanto Sudiatmono

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Jl. PHH. Mustapha No. 23 Bandung
Tlp. 022-7272215, Fax: 022-7202892
dwi_prasetyanto@yahoo.co.id

Wimpy Santosa

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleit 94
Bandung 40141 Indonesia
Fax: 022-2033692
wimpy.santosa@yahoo.com

Abstract

Traffic safety on the highway is a complex problem involving the behavior of drivers, driving conditions, vehicle characteristics, and features of the highway. Traffic accidents can be reduced with safety programs, in an attempt to address these traffic accident problems. This study aims to reduce the severity and frequency of road accidents. An observation made in Cikundul Bridge, located at Puncak Road, West Java. This location is a dangerous location, which needs to be given priority for remedial based on analysis of existing traffic accident data. The remedial that needs to be done includes installation of better traffic signs, installation of road markings, installation of fences, improving road geometric conditions, and improved visibility.

Keywords: traffic safety, accident severity, road safety program

Abstrak

Keselamatan lalu lintas di jalan raya merupakan masalah yang kompleks yang melibatkan perilaku pengemudi, kondisi mengemudi, karakteristik kendaraan, dan fitur jalan raya. Kecelakaan lalu lintas dapat dikurangi dengan program keselamatan, sebagai upaya untuk menangani kecelakaan lalu lintas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi keparahan dan frekuensi kecelakaan di jalan. Suatu pengamatan dilakukan di Jembatan Cikundul, yang terletak di Jalan Puncak, Jawa Barat. Lokasi ini merupakan suatu lokasi berbahaya, yang perlu mendapat prioritas untuk diperbaiki berdasarkan analisis terhadap data kecelakaan lalu lintas yang ada. Perbaikan yang perlu dilakukan meliputi pemasangan rambu-rambu lalu lintas yang lebih baik, pemasangan marka jalan, pemasangan pagar, memperbaiki kondisi geometrik jalan, dan meningkatkan visibilitas.

Kata kunci: keselamatan lalu lintas, keparahan kecelakaan, program keselamatan jalan

PENDAHULUAN

Pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor tanpa diimbangi oleh kualitas prasarana jalan raya yang ada akan menyebabkan tingginya angka kecelakaan lalu lintas. Data dari Kepolisian Negara Republik Indonesia, yang dikutip dari buku Penyusunan Profil Kinerja Keselamatan Transportasi Darat, menunjukkan bahwa angka korban kecelakaan lalu lintas meninggal dunia di Indonesia, dalam dua dasa warsa terakhir, mencapai rata-rata 10.000 korban pertahun serta lebih dari 32.000 korban mengalami luka berat dan luka ringan. Secara ekonomi, kerugian akibat kecelakaan lalu lintas yang dialami mencapai Rp. 30,85 triliun (Departemen Perhubungan, 2008).

Penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu tindakan untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas, jumlah korban kecelakaan lalu lintas, dan mengurangi kerugian akibat kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah menentukan cara-cara penanganan kecelakaan lalu lintas, khususnya penanganan lokasi yang mempunyai angka kecelakaan yang tinggi, kejadian kecelakaan yang berulang dalam rentang waktu yang relatif sama, dan kecelakaan yang diakibatkan suatu penyebab tertentu.

Metode yang digunakan didasarkan pada Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan lalu lintas (Pd T-09-2004-B). Penelitian diawali oleh identifikasi lokasi rawan kecelakaan, dengan mengkaji lokasi rawan kecelakaan berdasarkan jumlah kecelakaan yang terbesar. Data kecelakaan lalu lintas, data geometrik jalan, dan data lingkungan yang digunakan merupakan data sekunder. Data tersebut diperoleh dari Komisi Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) dan PT Jasa Raharja. Data sekunder lain yang digunakan diambil dari beberapa buku laporan proyek yang dipublikasikan oleh Departemen Perhubungan. Analisis karakteristik kecelakaan dilakukan berdasarkan konsep 5W + 1H, yaitu *Why* (penyebab kecelakaan), *What* (tipe tabrakan), *Where* (lokasi kecelakaan), *Who* (pengguna jalan yang terlibat), *When* (waktu kejadian), dan *How* (tipe pergerakan kendaraan). Pemilihan teknik penanganan ini dilaksanakan dengan pertimbangan dapat mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas, tidak menyebabkan jenis kecelakaan lalu lintas yang lain, dan tidak mengakibatkan kinerja jalan menjadi bekurang. Penanganan lokasi rawan kecelakaan dititikberatkan pada kondisi prasarana jalan, kelengkapan jalan, dan aspek lingkungan jalan yang mempengaruhinya.

Dalam terminologi keselamatan jalan, terdapat dua strategi peningkatan keselamatan, yaitu strategi pencegahan kecelakaan lalu lintas dan strategi pengurangan kecelakaan lalu lintas. Pencegahan kecelakaan berorientasi pada peningkatan keselamatan lalu lintas, yang dilakukan melalui perbaikan desain geometri jalan, sedangkan pengurangan kecelakaan berorientasi kepada penanganan masalah eksisting. Dari analisis kecelakaan lalu lintas ditemukan beberapa penyebab kecelakaan, yaitu selip atau licin, tabrakan dengan rintangan pinggir jalan, dan konflik pejalan kaki dengan kendaraan. Penyebab kecelakaan yang lain adalah kehilangan kontrol, malam hari (gelap), jarak pandang di ruas dan di tikungan yang buruk, serta perilaku pengemudi kendaraan dalam penggunaan lajur jalan yang tidak baik.

Penyebab kendaraan selip dikarenakan kurangnya kekasaran permukaan jalan sehingga menyebabkan jalan menjadi licin. Untuk meningkatkan kekasaran permukaan jalan, diperlukan perbaikan tekstur dan adanya delineasi yang lebih baik.

Tabrakan dengan rintangan pinggir jalan perlu diantisipasi, khususnya pada daerah timbunan yang tinggi atau pada oprit jembatan. Dengan memperhatikan hal tersebut, pemasangan *guardrail* atau pagar keselamatan diperlukan agar kendaraan tidak keluar dari badan jalan.

Tidak adanya fasilitas untuk pejalan kaki menyebabkan terjadinya konflik antara kendaraan dengan pejalan kaki. Pemisahan pejalan kaki dengan kendaraan diperlukan untuk mengatasi konflik antara kendaraan dengan pejalan kaki tersebut. Jembatan penyeberangan dan fasilitas perlindungan pejalan kaki merupakan salah satu bentuk pemisahan pejalan kaki dengan kendaraan.

Salah satu penyebab kendaraan kehilangan kontrol adalah karena kendaraan berjalan dengan kecepatan tinggi. Adanya marka jalan, delineasi yang baik, *guardrail*, dan

pengendalian kecepatan dapat mengurangi risiko kecelakaan yang diakibatkan kehilangan kontrol kendaraan. Dengan adanya kelengkapan jalan tersebut maka pengemudi kendaraan dapat menjalankan kendaraan dengan lebih hati-hati.

Kecelakaan lalu lintas sering terjadi ketika pengguna jalan tidak melihat informasi keadaan lingkungan jalan dengan jelas, khususnya pada malam hari. Untuk menghindari kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan oleh kondisi lingkungan yang gelap, diperlukan pemasangan penerangan jalan, rambu, *road studs*, dan marka yang memantulkan cahaya.

Pandangan pengemudi yang terhalang akan menyebabkan kecelakaan karena pengemudi kendaraan tidak dapat melihat adanya obyek atau halangan yang terletak di depannya. Perbaikan alinyemen jalan, perbaikan ruang bebas samping, perambuan, dan pemarkaan jalan merupakan solusi terhadap masalah tersebut. Selain pemasangan median dan marka jalan, tindakan penegakan hukum merupakan salah satu cara agar perilaku pengemudi dapat menjadi lebih tertib. Penyebab dan usulan penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas, secara umum, dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada ruas jalan luar kota, penyebab utama kecelakaan adalah karena adanya kendaraan yang mendahului kendaraan lain, pengembangan daerah sisi jalan, dan konflik antara kendaraan dengan pejalan kaki. Pergerakan kendaraan untuk mendahului dimungkinkan karena adanya kendaraan yang bergerak lebih lambat sehingga mengganggu pergerakan kendaraan yang berada di belakangnya. Kurangnya antisipasi pengemudi kendaraan ketika kendaraannya mendahului kendaraan lain dapat dicegah dengan pemarkaan dan perambuan yang jelas. Pengembangan kawasan sekitar jalan antar kota juga sering menjadi kendala karena menyebabkan tingginya hambatan samping. Penegakan hukum, alat pengendali kecepatan, dan pemisahan antara pejalan kaki dengan kendaraan bermotor merupakan salah satu solusi agar tidak terjadi konflik di antara para pengguna jalan. Tabel 2 memberikan rincian penanganan lokasi rawan kecelakaan di jalan antar kota.

Penelitian tentang penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas telah dilakukan oleh Depkimpraswil (2004). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa telah terjadi penurunan tingkat kecelakaan lalu lintas dengan diterapkannya upaya penanganan tersebut. Pergerakan lalu lintas antar kota sangat dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan yang dilalui. Kelandaian jalan lebih besar dari 5 % menerus dan melebihi panjang kritis sering direncanakan lajur pendakian. Lajur pendakian berfungsi menampung kendaraan yang lebih lambat agar supaya kendaraan lain dapat mendahului. Lajur pendakian biasanya diterapkan pada jalan arteri dan jalan kolektor dengan lalu lintas harian rata-rata (LHR) ≥ 30.000 smp/hari. Dengan lajur pendakian, lajur mendahului, dan pelebaran jalan maka akan lebih mempermudah pergerakan kendaraan sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas. Pemisah tengah (median) berfungsi memisahkan kendaraan dari arah yang berlawanan. Median ini sering dipasang pada jalan 4 lajur 2 arah, untuk menghindari tabrakan antar depan kendaraan. Demikian juga pagar pengaman dimaksudkan untuk mengurangi kecelakaan kendaraan yang keluar ke sisi jalan (Depkimpraswil, 2004).

Pengurangan kecepatan kendaraan akan berdampak pada pengurangan besar tumbukan, sehingga tingkat fatalitas korban juga akan berubah. Pengurangan kecepatan setengah kali dari kecepatan semula akan memberikan pengaruh berupa pengurangan korban meninggal sebesar seperenambelas kalinya (Depkimpraswil, 2004). Penanganan dan tingkat pengurangan kecelakaan lalu lintas pada jalan antar kota ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1 Usulan Penanganan Secara Umum

No.	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
1.	Selip atau licin	Perbaiki tekstur permukaan jalan Delineasi yang lebih baik
2.	Tabrakan dengan atau rintangan pinggir jalan	Pagar (<i>guardrail</i>) Pagar keselamatan (<i>safety fences</i>)
3.	Konflik pejalan kaki dengan kendaraan	Pemisahan pejalan kaki dengan kendaraan Fasilitas penyeberangan untuk pejalan kaki Fasilitas perlindungan pejalan kaki
4.	Kehilangan kontrol	Marka jalan Delineasi Pengendalian kecepatan Pagar (<i>guardrail</i>)
5.	Malam hari (gelap)	Rambu-rambu yang memantulkan cahaya Delineasi Marka jalan Penerangan jalan
6.	Jarak pandang buruk	Perbaiki alinyemen jalan Perbaiki garis pandang
7.	Jarak pandang buruk pada tikungan	Perbaiki alinyemen jalan Perbaiki ruang bebas samping (pembersihan tanaman, dsb) Perambuan Kanalisisi atau marka jalan
8.	Tingkah laku mengemudi/disiplin lajur buruk	Marka jalan Median Penegakan hukum

Sumber: Depkimpraswil (2004)

Tabel 2 Usulan Penanganan Ruas Jalan Antar Kota

No.	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
1.	Mendahului	Rambu larangan Marka lajur Zona tempat mendahului Rintangan atau median
2.	Kios-kios pinggir jalan	Penegakan hukum Pengaturan dan pengawasan Penyediaan fasilitas di luar ROW jalan Re-lokasi
3.	Pembangunan sepanjang luar badan jalan (<i>ribbon development</i>)	By pass Alat-alat pengurangan kecepatan Jalur lambat (<i>service roads</i>), Re-definisi pengembangan dan atau kontrol perencanaan
4.	Pejalan kaki	Bahu jalan atau jalur pejalan kaki Penyeberangan pejalan kaki Perambuan untuk pejalan kaki

Sumber: Depkimpraswil (2004)

Tabel 3 Penanganan dan Tingkat Pengurangan Kecelakaan pada Jalan Antar Kota

No.	Usulan Penanganan	Tingkat Pengurangan	Ulasan
1.	Pelebaran jalan	2% sampai 15% per meter	Kemiringan yang lebih terjal (>4%) 40%
2.	Lajur Pendakian	25% sampai 30%	
3.	Lajur Mendahului	15% sampai 25%	
4.	Tikungan yang diluruskan	Bervariasi	Mengurangi tingkat kecelakaan seperti selip
5.	Median	30% 100%	Dari total kecelakaan Kecelakaan tabrak depan-depan
6.	Rintangan/Pagar/Median	10% sampai 30% meninggal 0% sampai 20% luka berat 15% luka ringan	V_0 kecepatan sebelum perubahan V_1 kecepatan setelah perubahan
7.	Batas Kecepatan	$(V_1/V_0)^4$ x jumlah meninggal sebelum	
		$(V_1/V_0)^3$ x jumlah luka berat sebelum $(V_1/V_0)^2$ x jumlah semua luka sebelum	

Sumber: Depkimpraswil (2004)

KONDISI EKSISTING WILAYAH STUDI

Jalan Raya Puncak merupakan jalan Nasional yang berfungsi sebagai jalan Arteri Primer. Jalan tersebut menghubungkan Kota Cianjur atau Kota Bandung dengan Kota Bogor atau Kota Jakarta. Pada ruas jalan ini terdapat beberapa titik rawan kecelakaan lalu lintas, yang salah satunya pada kawasan Jembatan Cikundul, di daerah Ciloto. Lokasi rawan kecelakaan lalu lintas Jembatan Cikundul diperlihatkan pada Gambar 1.

Komisi Nasional Keselamatan Transportasi, jalan ini merupakan jalan 2 lajur 2 arah, dengan lebar 7,0 m dan bahu di kiri dan kanan jalan selebar 1,5 m. Jenis lapis permukaan adalah lapis beton aspal (AC) dengan kondisi baik dan dilengkapi dengan marka dan rambu jalan. Pada ruas Jembatan Cikundul tidak terdapat lampu penerangan jalan.

Dari arah Bogor atau Jakarta, sebelum memasuki Jembatan Cikundul, ruas jalan tersebut menurun sepanjang 1,0 km dengan kelandaian 5%, dan selanjutnya menikung ke kanan ketika masuk jembatan. Radius lengkung, yang diperoleh dari gambar Googlemap, adalah 50 m. Kebebasan samping pada lengkung ini diukur dari tepi jalan sepanjang 1,5 m. Setelah keluar dari jembatan, jalan tersebut menikung ke kiri dengan radius 50 m, menanjak sepanjang 150 m dengan kelandaian 5%, dan menikung ke kanan sebelum masuk ke persimpangan. Kecepatan rencana pada lengkung horizontal tersebut, berdasarkan radius tikungan yang diperoleh diperkirakan sebesar 40 km/jam. Gambar 2 memperlihatkan kondisi jalan dan lingkungan dilihat dari arah Jakarta.



Sumber: googlemaps (2010)

Gambar 1 Lokasi Jembatan Cikundul

Berdasarkan data tahun 2007, yang diperoleh dari Komisi Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) dan PT. Jasa Raharja, didapatkan satu kecelakaan fatal yang menimpa bis dengan jumlah korban sebanyak 16 korban meninggal, 28 luka berat, dan 17 luka ringan. Pada tahun 2004 dan tahun 2006 juga terjadi kecelakaan fatal pada lokasi tersebut, yang menimpa kendaraan truk.

Kecelakaan yang terjadi pada tahun 2007 merupakan kecelakaan beruntun yang melibatkan 6 kendaraan. Gerak kendaraan diawali oleh bis yang mendahului dua kendaraan lain dengan kecepatan > 65 km/jam. Bis mengambil lajur yang berlawanan arah dan terjadi benturan dengan sepeda motor. Bis bergerak kembali ke lajur kiri, menabrak secara beruntun 2 kendaraan, yang berakibat bis kembali ke lajur kanan dan menabrak tembok, trotoar, dan pagar jembatan sebelum akhirnya jatuh ke dasar sungai.



Sumber: KNKT (2007)

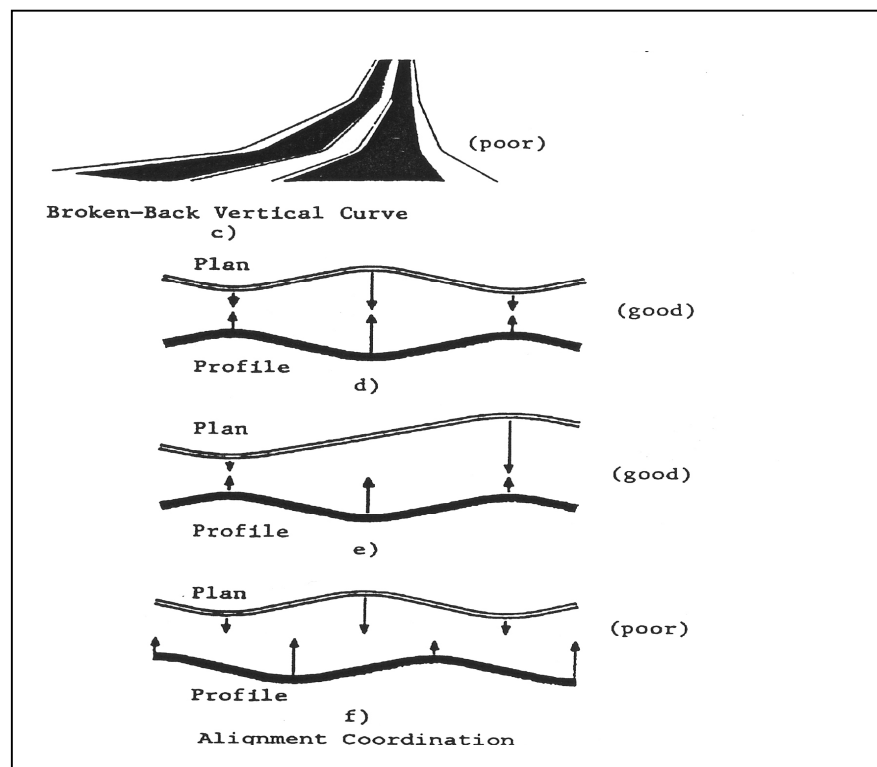
Gambar 2 Geometrik dan Lingkungan Ruas Jalan Raya Puncak Ciloto

PENANGANAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN

Kelandaian jalan sebesar 5%, menurun dengan jarak 1 km, dan menerus,

mengakibatkan pengemudi kendaraan cenderung lebih bebas dalam menjalankan kendaraannya. Kedua sisi jembatan Cikundul tepat berada pada awal lengkung horisontal, yang menyebabkan lokasi tersebut menjadi rawan kecelakaan. Lengkung vertikal pada lokasi Jembatan Cikundul terlihat tidak menerus dan terdapat bagian yang patah, dan bagian ini disebut sebagai *Broken Back Vertical Curve* (BBVC). BBVC adalah bagian antara dua kelandaian yang seharusnya berupa bagian lengkung namun pada kenyataannya berupa garis mendatar.

Koordinasi antara alinyemen horisontal dan alinyemen vertikal harus selaras. Puncak lengkung vertikal harus tepat berada pada puncak lengkung horisontal. Pada lokasi ini puncak lengkung vertikal tidak tepat berada pada puncak lengkung horisontal, sehingga keselamatan lalu lintas menjadi berkurang. Kondisi ini diperparah dengan banyaknya tempat-tempat usaha di pinggir jalan yang mengakibatkan kebebasan samping pengemudi terhalang oleh adanya kios-kios tersebut. Gambar 3 memperlihatkan koordinasi lengkung vertikal dan horisontal.



Sumber: Lamm (1999)

Gambar 3 Koordinasi Lengkung Horisontal dan Vertikal

Dengan mempertimbangkan keadaan tersebut diusulkan agar dilakukan beberapa penanganan, yaitu memperpanjang marka garis penuh, memasang *road studs*, memasang rambu, memasang *jiggle area*, memperbaiki kebebasan samping, dan memperbaiki alinyemen jalan. Memperpanjang marka garis penuh sepanjang 100 m, diperlukan karena tabrakan kendaraan diawali oleh kendaraan yang mendahului kendaraan lain di awal lengkung horisontal dengan marka pada lokasi tersebut berupa marka garis putus-putus. Pergantian marka putus-putus menjadi marka penuh dimaksudkan agar batasan kendaraan

tidak boleh mendahului menjadi lebih panjang, sehingga lebih meningkatkan keselamatan dalam berlalulintas. Marka yang dipilih sebaiknya marka *thermo plastic*, yang dapat memantulkan cahaya ketika terkena lampu kendaraan di malam hari, sehingga dapat terlihat dengan jelas oleh pengguna jalan.

Seringnya pengemudi kendaraan mengambil lajur yang berlawanan arah pada lokasi rawan kecelakaan lalulintas menyebabkan perlunya dilakukan pemasangan *road studs* di sumbu jalan, sehingga dapat memberi peringatan atau tanda kepada pengemudi bahwa kendaraannya telah mengambil arah yang berlawanan pada lokasi yang berbahaya tersebut. Pada lokasi rawan kecelakaan ini seringkali pengemudi kendaraan tidak melihat dengan jelas adanya informasi, petunjuk, larangan, maupun perintah. Mengingat hal tersebut, diperlukan pemasangan rambu untuk mengingatkan kepada pengemudi bahwa kawasan tersebut merupakan lokasi rawan kecelakaan lalulintas. Rambu yang diperlukan berupa rambu batasan kecepatan, rambu adanya jembatan, rambu peringatan daerah rawan kecelakaan, rambu tikungan tajam, dan rambu pengarah tikungan.

Batas minimum jarak antara sumbu lajur sebelah dalam ke penghalang ditentukan berdasarkan kondisi dengan jarak pandangan berada dalam lengkung horisontal. Batas minimum jarak yang merupakan kebebasan samping pada lengkung ini harus dipenuhi, sehingga pandangan pengemudi tidak terhalang oleh adanya kios-kios yang berada di tepi jalan. Pada jarak pandangan henti lebih panjang dari panjang lengkung horisontal, dengan kecepatan kendaraan 40 km/jam, serta jari-jari lengkung 50 m diperlukan lebar kebebasan samping 8,8 m (Departemen Pekerjaan Umum 1997). Oleh karena itu, pada lokasi ini diperlukan perbaikan kebebasan samping dengan cara mengatur kembali letak tempat usaha yang berada dipinggir jalan. Pada data tersebut terlihat bahwa bangunan yang berada di tepi jalan perlu dimundurkan sejauh 5,5 m.

Pada daerah turunan yang panjang, pengemudi kendaraan cenderung menjalankan kendaraan dengan lebih cepat. Kecelakaan yang terjadi di lokasi Jembatan Cikundul disebabkan pengemudi menjalankan kendaraan dengan kecepatan melebihi 65 km/jam. Berdasarkan hal tersebut, pemasangan *Jiggle Area* sebagai alat pengendali kecepatan diperlukan, agar pengemudi kendaraan dapat menurunkan kecepatan kendaraannya ketika memasuki lengkung horisontal pada Jembatan Cikundul. Berdasarkan Ditjen Bina Marga (1999), jika kendaraan masuk ke *jiggle area* dengan kecepatan 60 km/jam, ketika keluar dari *jiggle area* tersebut kecepatan kendaraan akan berubah menjadi 40 km/jam. Perubahan kecepatan kendaraan ini berpengaruh terhadap jumlah korban kecelakaan.

Perhitungan perubahan jumlah korban kecelakaan lalulintas didasarkan pada persamaan yang terdapat pada Tabel 3. Dari tabel tersebut diperoleh hasil untuk korban mati setelah perubahan kecepatan sebanyak 3 orang, korban luka berat setelah perubahan kecepatan 8 orang, dan jumlah luka ringan 16 orang. Untuk korban mati, terjadi penurunan sebesar 81,25%, untuk luka berat 71,43 %, dan untuk luka ringan 5,88%. Lengkung vertikal yang patah (BBVC) serta koordinasi lengkung horisontal dan lengkung vertikal yang tidak selaras menjadikan salah satu penyebab seringkali terjadi kecelakaan lalulintas pada lokasi ini. Perbaikan alinyemen jalan, dengan cara mengkaji ulang desain geometrik, diperlukan agar dipenuhinya persyaratan keselamatan berlalulintas.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dan mengacu pada data jumlah kecelakaan selama tiga tahun, didapat penyebab utama berdasarkan aspek prasarana jalan adalah kurang baiknya kondisi geometrik jalan. Lengkung vertikal pada lokasi Jembatan Cikundul tidak menerus dan terdapat bagian yang patah (*Broken Back Vertical Curve*). Selain itu koordinasi antara lengkung horisontal dan lengkung vertikal tidak selaras, sehingga diperlukan perbaikan desain geometrik termasuk kebebasan samping.

Rambu batas kecepatan, rambu adanya lengkung horisontal, dan rambu informasi adanya jembatan tidak terlihat dengan jelas. Tidak adanya rambu pengarah tikungan dan pita penggaduh (marka pengejut) untuk memberi kejutan berupa getaran kepada pengguna jalan, mengakibatkan pengemudi kendaraan cenderung menjalankan kendaraan dengan cepat. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penggantian marka sumbu jalan menjelang tempat kejadian, yang semula berupa marka putus-putus menjadi marka penuh. Pemasangan *road studs*, alat pengendali kecepatan, pemasangan rambu batasan kecepatan, rambu tikungan, dan rambu pengarah tikungan diperlukan agar dapat memberi arahan, petunjuk, maupun larangan bagi pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalulintas Pd T-09-2004-B*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997*. Jakarta.
- Departemen Perhubungan. 2008. *Penyusunan Profile Kinerja Keselamatan Transportasi Darat*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1992. *Standar Produk Untuk Jalan Perkotaan II No. 04/S/BNKT/1992*. Jakarta.
- Goodge, M. 2009. *Road Accident Black Spot Guidelines Identification and Treatment*. Asian Development Bank. Manila.
- Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalulintas* (terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Komisi Keselamatan Transportasi Nasional. 2007. *Laporan Investigasi dan Penelitian Kecelakaan lalulintas Angkutan Jalan KNKT/KJ.07.05.07.01*. Jakarta.
- Lamm, R. 1999. *Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook*. New York, NY: McGraw-Hill.

