

EVALUASI TINGKAT KERAWANAN KECELAKAAN PADA RUAS JALAN BOYOLALI – AMPEL KM 29+000 – 34+000

Edi Wiranto¹⁾, Ary Setyawan²⁾, Agus Sumarsono³⁾.

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

^{2), 3)} Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jln. Ir. Sutami No. 36A Surakarta 57126. Telp. (0271) 647069 Psw. 120,121, (0271) 7060392

Fax. (0271) 634524

Email: ediyoe_soer@yahoo.com

Abstract

Solo-Semarang highway KM29+000 - KM 34+000 , based on the traffic accident data from the Police Unit Boyolali traffic accident, the rate of accidents on Roads Boyolali - Ampel quite high . It is therefore necessary to study aimed to investigate the characteristics of the accident , the accident -prone locations , and the road infrastructure safety audit . The early stages of analyzing the characteristics , then analyzed to determine the level of accident -prone locations based on the number of occurrences of accidents with the volume of traffic accident . After that will be analyzed with EAN approach . From this analysis aims to determine blackspot on Jalan Boyolali - Ampel . Audit results calculated by the indicator value risk management road safety audit deficiency results indicate that some parts of the roads are in the category of " danger " and or " danger " , which must be corrected to minimize the potential for accidents , namely : geometric aspects which include visibility prepare , harmonization aspects which include speed limits around the corner , street lighting , and signal before entering a corner .

Keywords: road safety audit, deficiencies, accident, safety.

Abstrak

Jalan raya Solo-Semarang KM 29+000-KM 34+000, berdasarkan data kecelakaan lalu lintas dari Polres Boyolali Unit Laka Lantas, tingkat kecelakaan pada Ruas Jalan Boyolali-Ampel cukup tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik kecelakaan, lokasi rawan kecelakaan, dan audit keselamatan infrastruktur jalan tersebut. Tahapan awal dilakukan analisis karakteristik, selanjutnya dilakukan analisis tingkat kecelakaan untuk mengetahui lokasi rawan kecelakaan dengan berdasarkan banyaknya kejadian kecelakaan terhadap volume lalu lintas. Setelah itu akan dianalisis dengan pendekatan EAN. Dari analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui *blackspot* pada ruas Jalan Boyolali-Ampel. Hasil audit dihitung dengan indikator nilai resiko penanganan defisiensi Hasil audit keselamatan jalan menunjukkan bahwa beberapa bagian atau fasilitas jalan berada dalam kategori “cukup berbahaya” dan atau “berbahaya”, yang harus segera diperbaiki untuk memperkecil potensi terjadinya kecelakaan, yaitu: aspek geometrik yang meliputi jarak pandang menyiap, aspek harmonisasi yang meliputi rambu batas kecepatan di tikungan, lampu penerangan jalan, dan sinyal sebelum masuk tikungan.

Kata kunci: audit keselamatan jalan, defisiensi, kecelakaan, keselamatan.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan dapat mendukung perkembangan dan pertumbuhan ekonomi nasional. Beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan infrastruktur jalan, antara lain kecelakaan lalu lintas kendaraan akibat defisiensi keselamatan infrastruktur jalan. Penanganannya dilakukan oleh 2 lembaga pemerintahan, yaitu Ditjen Bina Marga dan Ditjen Perhubungan Darat. Kedua lembaga pemerintah tersebut dalam prakteknya di lapangan belum terintegrasi secara optimal, misalnya sering dijumpai tidak adanya rambu batas kecepatan pada tikungan jalan yang disesuaikan dengan fungsi jalan. Maka ada tiga aspek penting yang harus dipenuhi, yaitu *forgiving road environment, self explaining road, self regulating road* (Ditjen Bina Marga, 2006, 2007. a& mulyono, et al., 2008, 2009).

Kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya faktor pengemudi (*human factor*), faktor kendaraan (*vehicle factor*), faktor jalan (*road factor*), dan faktor lingkungan (*environmental factor*). Kejadian kecelakaan pada ruas jalan Boyolali-Ampel dalam satu tahun lebih dari 15 kali. Tujuan penelitian ini adalah memaparkan hasil audit keselamatan infrastruktur jalan secara kuantitatif dan kualitatif berdasarkan data ukur defisiensi keselamatan jalan di lapangan agar dapat menjadi model evaluasi bagi auditor jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis atas lokasi kejadian kecelakaan dan penentuan daerah rawan kecelakaan bertujuan untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas. Metoda Survei digunakan untuk mengumpulkan data primer, meliputi geometrik jalan, dan fasilitas pelengkap jalan. Data Kecelakaan sebagai data sekunder diperlukan untuk menentukan tempat "black spot". Hasil penelitian dapat berguna untuk masyarakat khususnya bagi pengguna jalan (Sutandi AC, et al., 2013).

Lokasi rawan kecelakaan merupakan suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu. Suatu lokasi dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan lalu lintas apabila: Memiliki angka kecelakaan yang tinggi, Lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk, Lokasi kecelakaan berupa persimpangan atau segmen ruas jalan sepanjang 100 - 300 m untuk jalan perkotaan, ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antar kota, Kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama, dan Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

Tingkat kerawanan suatu lokasi dapat dihitung dengan cara pembobotan setiap kelas kecelakaan dengan suatu angka tertentu yang disebut *Equivalent Accident Number (EAN)*. Audit keselamatan jalan adalah suatu bentuk pengujian formal suatu ruas jalan yang ada dan proyek lalu lintas, serta berbagai pekerjaan yang berinteraksi dengan pengguna jalan, dilakukan secara independen oleh penguji yang dipercaya dalam melihat potensi kecelakaan dan keselamatan ruas jalan. Pelaksanaan audit keselamatan jalan dilakukan dengan inspeksi langsung kelapangan menggunakan format pengisian form checking list dengan parameter yang diperlihatkan pada tabel Pengisian form daftar periksa berdasarkan persepsi dari auditor dengan dasar literatur/peraturan yang ada. Cara pengisiannya dengan memberikan skor dari tipikal persoalan yang ada guna mengetahui seberapa besar potensi terhadap kecelakaan lalu lintas, dan bila perlu diberi penambahan keterangan untuk memperjelas dari persoalan tersebut. Persoalan di setiap segmen yang telah ditentukan diberi nilai skor.

Tabel 1 Peluang Defisiensi Keselamatan Infrastruktur Jalan terhadap kejadian kecelakaan berkendaraan di jalan raya berdasarkan data ukur lapangan

Hasil ukur dimensi dan tata letak bagian infrastruktur jalan	Nilai Kualitatif	Nilai Kuantitatif
• Perbedaan yang terukur di lapangan lebih kecil dari 10% terhadap standar teknisnya	Tidak pernah terjadi kecelakaan Terjadi kecelakaan sampai 5 kali pertahun	1
• Perbedaan yang terukur di lapangan antara 10%-40% terhadap standar teknis	Terjadi kecelakaan 5-10 kali pertahun	2
• Perbedaan yang terukur di lapangan antara 40% - 70% terhadap standar teknisnya	Terjadi kecelakaan 10-15 kali pertahun	3
• Perbedaan yang terukur di lapangan antara 70% - 100% terhadap standar teknisnya	Terjadi kecelakaan lebih dari 15 kali pertahun	4
• Perbedaan yang terukur di lapangan lebih besar di lapangan dari 100 % terhadap standar teknis		5

Sumber: Mulyono dkk., 2009

Tabel 2 Dampak Keparahan Korban Kecelakaan berkendara di jalan raya berdasarkan tingkat fatalitas dan kepentingan penanganannya

Hasil evakuasi korban kecelakaan berkendara di jalan raya	Nilai kualitatif	Nilai kuantitatif
• Korban tidak mengalami luka apapun kecuali kerugian material	Amat ringan	1
• Korban mengalami luka ringan dan kerugian material		10
• Korban mengalami luka berat dan tidak berpotensi cacat anggota tubuh, serta ada atau tidak ada kerugian material	Ringan	40
• Korban mengalami luka berat dan berpotensi meninggal dunia dalam proses perawatan di rumah sakit atau tempat penyembuhan, serta ada atau tidak ada kerugian material	Sedang	70
• Korban meninggal dunia di tempat kejadian kecelakaan, serta ada atau tidak ada kerugian material	Berat	100
	Amat berat	

Sumber: Mulyono dkk., 2008

Tabel 3 Dampak Keparahan Korban Kecelakaan berkendara di jalan raya berdasarkan tingkat fatalitas dan kepentingan penanganannya

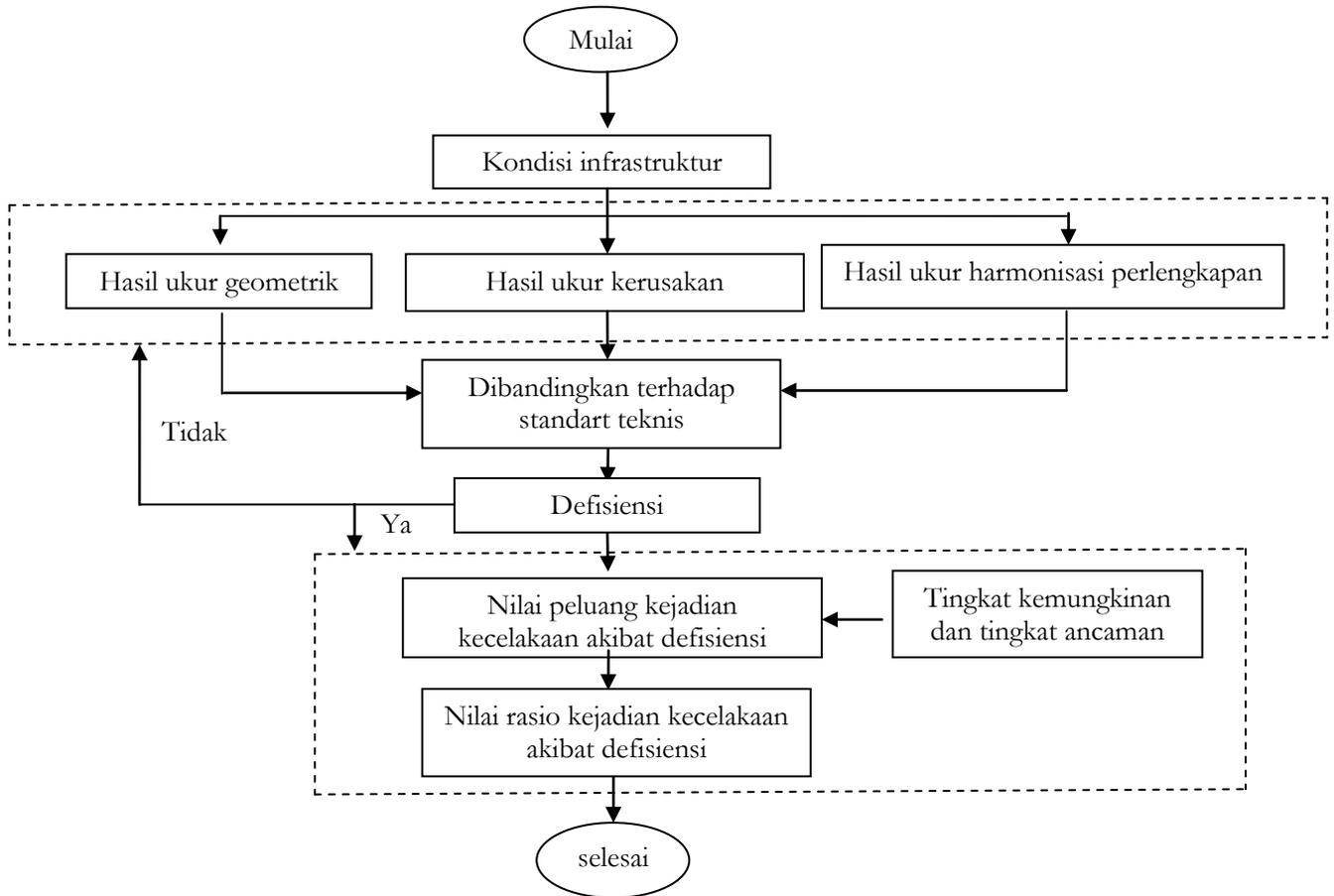
Analisis Resiko		
Nilai Resiko	Kategori Resiko	Tingkat kepentingan penanganan
< 125	Tidak berbahaya (TB)	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring rutin dengan inspeksi keselamatan jalan yang terjadwal pada titik-titik yang berpotensi terhadap kejadian kecelakaan
125 – 250	Cukup berbahaya (CB)	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu penanganan teknis yang tidak terjadwal berdasarkan hasil inspeksi keselamatan jalan di lokasi kejadian dan sekitarnya
250 – 375	Berbahaya (B)	
>375	Sangat berbahaya (SB)	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu penanganan teknis yang terjadwal maksimal 2 bulan sejak hasil audit keselamatan jalan disetujui • Perlu penanganan teknis secara total dengan stakeholder terkait maksimal 2 (dua) minggu sejak hasil audit keselamatan jalan disetujui

Sumber: Mulyono dkk., 2009

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu Audit Keselamatan Jalan (AKJ). Prinsip dasar audit adalah membandingkan kejadian dilapangan yang tercatat dengan standar teknis yang disepakati. Dalam kaitannya dengan infrastruktur jalan, audit akan difokuskan kepada seberapa besar penyimpangan infrastruktur terhadap standar teknisnya, penelitian ini menggunakan daftar periksa D: Audit Keselamatan Jalan (AKJ) untuk tahap operasional jalan. Lokasi penelitian ini berada di Jalan Raya Solo-Semarang Km 29 – Km 34, yang tepatnya pada ruas jalan Boyolali-Ampel. Nilai peluang defisiensi keselamatan jalan dapat diukur secara kualitatif dari kemungkinan kejadian kecelakaan pada suatu lokasi yang dianggap rawan kecelakaan atau *black spot*. Model penilaian tersebut sangat tergantung subyektivitas auditor jalan, Nilai dan kategori resiko beserta tingkat penanganan defisiensi keselamatan infrastruktur jalan untuk memperkecil kejadian kecelakaan berkendara. Kategori resiko dan tingkat kepentingan penanganan defisiensi akan menentukan program-program aksi yang diusulkan untuk mengurangi defisiensi keselamatan jalan. Jika setelah realisasi program aksi tersebut ternyata masih terjadi kecelakaan di lokasi yang sama, maka perlu diaudit ulang. Sebaliknya jika setelah realisasi program aksi ternyata tidak terjadi kecelakaan maka lokasi jalan yang diaudit sudah memenuhi *forgiving road environment, self explaining road, dan self regulating road*.

BAGAN ALIR AUDIT KESELAMATAN JALAN



Gambar 1. Metodologi Penelitian Audit Keselamatan Jalan

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis untuk mengetahui lokasi daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) menggunakan pendekatan *Equivalent Accident number* (EAN), suatu daerah dinyatakan rawan kecelakaan jika mempunyai nilai EAN melebihi nilai EAN kritis.

Tabel 4. Data kecelakaan diperoleh dari Kepolisian Resort Boyolali mulai dari tahun 2008 - 2013.

No	Lokasi Kecelakaan	Jml Kejadian Kecelakaan	Korban			Bobot			EAN
			MD	LB	LR	MD=12	LB=3	LR=1	
1	Segmen 1	4	3	1	7	36	3	7	46
2	Segmen 2	6	3	2	9	36	6	9	51
3	Segmen 3	6	4	2	10	48	6	10	64
4	Segmen 4	7	6	3	12	72	9	12	93
Jumlah		23							254

Sumber : Analisis data

Nilai EAN kritis pada ruas jalan Boyolali-Ampel dapat dihitung sebagai berikut :

$$EAN_c = EAN_r + 0,75 \sqrt{(EAN_r / m) - (0,5 - m)}$$

$$EAN_r = \frac{\sum EAN}{R}$$

$$EANr = \frac{254}{4} = 63,50$$

$$m = \frac{23}{2004.8} = 0,11$$

$$\begin{aligned}
 EANc &= EANr + 0,75 \sqrt{(EANr / m) - (0,5 - m)} \\
 &= 63,50 + 0,75 \sqrt{(63,50 / 0,11) - (0,5 - 0,11)} \\
 &= 81,51
 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai EAN kritis, daerah rawan kecelakaan pada ruas jalan Boyolali-Ampel yaitu pada segmen 4 yang ruas jalannya tanjakan dan turunan dan dengan nilai $EAN_{93} > 81,51$ ($EAN > EANc$).

Tabel 5. Data Hubungan EAN dan Nilai Resiko.

No	EAN	Nilai Resiko	Kategori Resiko
1	46	168.36	CB
2	51	198.27	CB
3	64	264.18	B
4	93	320.91	B

Sumber : Hasil analisis data

Keterangan:	< 125	= Tidak Berbahaya (TB)
	125 – 250	= Cukup Berbahaya (CB)
	250 – 375	= Berbahaya (B)
	> 375	= Sangat Berbahaya (SB)

AUDIT KESELAMATAN JALAN TAHAP OPERASIONAL JALAN

Nilai peluang kejadian kecelakaan dari aspek kondisi median jalan memberikan kontribusi peluang sebesar 4 karena hasil ukur dilapangan terjadi perbedaan 100% terhadap standar teknis. Contoh analisis potensi kejadian kecelakaan yang disebabkan oleh ketidak adanya median jalan, dalam catatan anatomi kecelakaannya terjadi 1 orang meninggal dunia ditempat, dan 2 orang luka ringan, maka nilai dampak keparahan korban adalah 100 karena ada korban yang meninggal dunia ditempat kejadaian. Analisis nilai resiko kecelakaan, nilai peluang sebesar 4, nilai dampak keparahan sebesar 100, maka nilai resikonya sebesar 400. Nilai resiko 400 dikategorikan “sangat berbahaya (SB)” sehingga memerlukan penanganan teknis secara total atau membuat median jalan, maksimal dua minggu sejak hasil audit keselamatan jalan disetujui. Nilai peluang kejadian kecelakaan dari aspek kondisi harmonisasi perlengkapan jalan. Rambu batas kecepatan memberikan kontribusi peluang sebesar 4 karena hasil ukur dilapangan terjadi perbedaan 70% sampai 100% terhadap standar teknis. Demikia juga nilai peluang kecelakaan dari aspek lampu penerangan yang memiliki nilai peluang sebesar 4. Masing-masing memiliki nilai dampak keparahan korban sebesar 100, selanjutnya nilai resiko yang terjadi dari kedua aspek tersebut masing-masing $4 \times 100 = 400$, yang dikategorikan “sangat berbahaya (SB)”. Dengan demikian hasil audit keselamatan jalan dari aspek harmonisasi perlengkapan jalan dalam kategori sangat berbahaya dan penanganannya adalah:

1. Tidak ada rambu batas kecepatan ketika kendaraan melintasi tikungan, sehingga perlu memasang rambu baru “batas kecepatan” sesuai kebutuhan dilokasi maksimal 2 (dua) minggu sejak hasil analisis audit disetujui. Dari hasil analisis Nilai peluang sebesar 4, Nilai dampak sebesar 100, sehingga Nilai resiko sebesar 400.
2. Jarak antar lampu penerangan lebih dari 60 meter dan jumlahnya masih sangat kurang, sehingga penerangan kurang memadai yang dapat memicu terjadinya kecelakaan ditikungan dan pada ruas jalan yang ada persimpangannya terutama pada malam hari, sehingga perlu memasang lampu penerangan dilokasi sesuai kebutuhan maksimal 2 minggu sejak hasil audit disetujui. Dari hasil analisis Nilai peluang sebesar 4, Nilai dampak sebesar 100, sehingga Nilai resiko sebesar 400.

Hasil audit keselamatan jalan jurusan Solo-Semarang km 29 – km 34 di ruas jalan Boyolali-Ampel, secara komprehensif dapat dijelaskan bahwa tingkat fatalitas korban kecelakaan yang paling parah terjadi pada sisi kondisi umum jalan, alinyemen jalan, misalnya pada ketajaman radius tikungan dan kurangnya jarak pandang menyiap, yang didukung dengan tidak adanya rambu batas kecepatan. Kondisi lapangan tersebut memicu pengguna jalan untuk mengemudi kendaraannya dengan kecepatan yang tinggi tanpa informasi yang jelas, serta didukung kurang memudahinya lampu penerangan dan tidak adanya sinyal ketika mau masuk tikungan. Selain

aspek harmonisasi, potensi kejadian kecelakaan juga dipicu oleh kondisi perkerasan yang sedikit berlubang. Kondisi ketidakharmonisasian rambu, sinyal, dan lampu penerangan terhadap fungsi jalan mengindikasikan jalan tidak *self explaining road*, yang artinya jalan tidak mampu menjelaskan informasi keselamatan kepada pengguna secara benar dan tepat, sehingga pengguna kurang hati-hati ketika melintasi tikungan dengan geometrik yang substandar. Kondisi perbedaan elevasi bahu terhadap elevasi tepi perkerasan yang cukup besar, jarak pandang menyiap yang kurang memadai, dan geometrik jalan mengindikasikan jalan tidak *forgiving road*, yang artinya jalan tidak sayang terhadap nyawa pengguna jalan ketika melakukan kelalaian, misalnya berbuat kesalahan melintasi tepi perkerasan yang selanjutnya tergelincir ditikungan ke luar bahu jalan.



Keterangan:

- Tidak adanya rambu peringatan untuk mengurangi kecepatan sepanjang ruas jalan Boyolali-Ampel.
- Kurangnya lampu penerangan dan hanya sebagian yang terdapat lampupenerangan jalan.
- Ruas jalan tersebut tidak mempunyai median jalan.
- Jarak pandang terganggu.

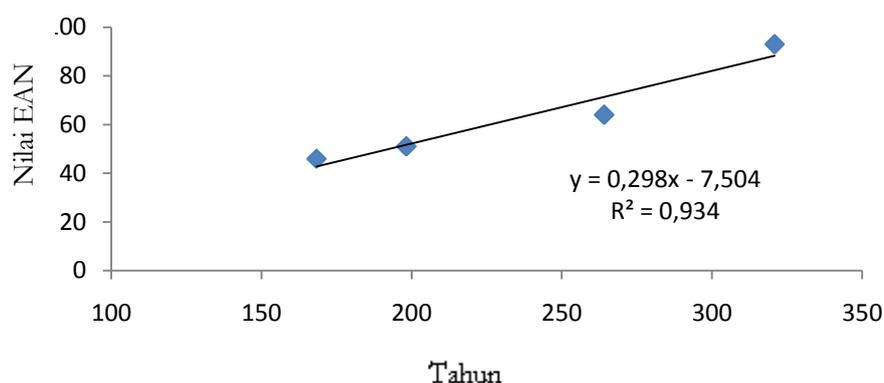
Gambar 2. Foto lokasi penelitian pada ruas jalan Boyolali-Ampel

Tabel 5. Indikator-indikator penyebab kecelakaan

	Daftar Periksa	Keterangan
Kondisi Umum	Median/Separator Jalan	Tidak adanya median
	Tempat pemberhentian bus	Tidak adanya fasilitas pemberhentian bus
Persimpangan	Ruang Bebas Samping	Sudut-sudut persimpangan tidak terbebas dari bangunan.
Lajur Tambahan atau Lajur untuk Putar Arah	Rambu	Tidak adanya rambu peringatan untuk mengurangi kecepatan
	Lajur Tambahan	Tidak tersedia lajur tambahan dan lajur untuk putar arah.
	Pagar Pengaman	Tidak adanya pagar pengaman
Lalu Lintas Tak Bermotor	Fasilitas untuk Manula atau Penyandang Cacat	Tidak adanya fasilitas untuk manula dan penyandang cacat.
	Lajur Sepeda	Tidak adanya lajur sepeda
Pemberhentian Bus atau Kendaraan	Pemberhentian Bus	Tidak terdapat fasilitas pemberhentian bus sehingga bahu jalan digunakan sebagai tempat pemberhentian bus.
	Tempat Parkir Kendaraan	Tidak terdapat fasilitas parkir sehingga bahu jalan digunakan sebagai tempat parkir.

Rambu dan Marka Jalan	Lampu Penerangan	Hanya sebagian yang terdapat lampupenerangan jalan
	Marka dan Delineasi	Delineasi hanya ada pada jembatan
Bangunan Pelengkap Jalan	Penghalang Tabrakan	Tidak adanya penghalang tabrakan

Analisis hubungan EAN dengan nilai resiko untuk mengetahui tingkat kecelakaan. Nilai resiko didapat pada table audit keselamatan jalan, yaitu pada perkalian antara nilai peluang dengan nilai dampak, selanjutnya nilai resiko dijumlah dan dirata-rata dengan daftar periksa untuk tahap operasional jalan.



Gambar 3. Hubungan Nilai EAN dengan Nilai Resiko

Dari Gambar di atas memperlihatkan kondisi nilai EAN dan nilai Resiko menunjukkan kecenderungan hubungan semakin rendah nilai resiko yang terjadi pada ruas jalan tersebut nilai EAN yang terjadi juga rendah. Nilai resiko tinggi maka nilai EAN yang terjadi juga tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut rawan terhadap kecelakaan. Dari data diatas diperoleh nilai Defisiensi Keselamatan Infrastruktut Jalan termasuk dalam kategori "cukup berbahaya", dan "berbahaya".

SIMPULAN

Dari Studi Analisis Audit Keselamatan Jalan pada ruas jalan Boyolali-Ampel dapat disimpulkan bahwa :

1. Jalan yang berpotensi tinggi terhadap rawan kecelakaan pada ruas jalan Solo – Semarang (km 29+000 – km 34+000) adalah pada km 32+750 – km 34+000.
2. Tingkat defisiensi keselamatan infrastruktur jalan pada ruas jalan Solo-Semarang (km 29+000 – km 34+000) diperoleh nilai resiko (125 – 250) atau pada kategori Cukup Berbahaya (CB) pada segmen 1 dan 2 yaitu km 29+000 – km 30+250 dan km 30+250 – km 31+500. Nilai resiko (250 – 375) atau kategori Berbahaya (B) pada segmen 3 dan 4 yaitu km 31+500 – km 32+750 dan km 32+750 – km 34+000.
3. Nilai resiko kecelakaan pada ruas jalan Solo – Semarang (km 29+000 – km 34+000) berkisar antara 168 hingga 320. Nilai resiko kecelakaan tertinggi terjadi pada km 32+750 – km 34+000 yaitu sebesar 320,91 dan nilai resiko kecelakaan terendah terjadi pada km 29+000 – km 30+250 yaitu sebesar 168,36. Rekomendasi untuk memperbaiki agar mengurangi terjadinya kecelakaan, yaitu:
 - a. Pemasangan pagar pengaman pada bahu jalan sehingga meminimalisir penyeberang jalan yang langsung melintasi jalan tanpa menggunakan fasilitas *zebra cross*.
 - b. Pemasangan rambu batasan kecepatan ketika kendaraan melintasi tikungan, jarak antar lampu penerangan di tikungan tidak adanya sinyal yang menandakan kendaraan harus hati-hati sebelum masuk tikungan.
 - c. Lebar perkerasan dan bahu jalan diupayakan memiliki lebar yang sama, hal ini berfungsi sebagai tempat pemberhentian sesaat bagi kendaraan yang mengalami gangguan teknis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang dalam kepada: (1) Bapak Ir. Ary Setyawan, MSc, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I Skripsi; (2) Bapak Ir. Agus Sumarsono, MT, selaku Dosen Pembimbing II Skripsi; (3) Direktorat Jenderal Bina Marga; (4) Ditlantas Polres Boyolali Jateng; (5) Tim survei Fa'I, Henri, Untung, dll.

REFERENSI

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005, *Audit Keselamatan Jalan*, Jakarta.
- DFID Funded Project RRMP2, Institutional Development Component-Road Safety Training in Bangladesh.
- Ditjen Bina Marga, 2007.a, *Penyusunan Sistem Manajemen dan Pedoman Keselamatan Jalan dalam Kegiatan Pembangunan Jalan*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Mulyono, A.T., 2009, *Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional KM 78-KM 79 Jalur Pantura Jawa Kabupaten Batang)*, LPPM UGM, Yogyakarta.
- Mulyono, A.T., Berlian, K., Gunawan, H.E., 2009, *Penyusunan Model Audit Defisiensi Keselamatan Infrastruktur Jalan untuk Mengurangi Potensi Terjadinya Kecelakaan Berkendaraan*, Laporan Hibah Kompetitif Penelitian sesuai Prioritas Nasional Batch II, LPPM UGM, Yogyakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2011, *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria perencanaan Teknis Jalan*, Jakarta.
- Sekretariat Negara, 2006, *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan*, Jakarta.
- Sekretariat Negara, 2009, *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang LLAJ Alinyement Vertical*, Jakarta.
- Soemitro R.A.A, 2005, *Accident Analysis Assessment to the Accident Influence Factors on Traffic Safety Improvement*, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, ITS, Surabaya.
- Sutandi A.C, 2005, *Road Safety Improveent in Developing Country Case Study on Nation Road in Indonesia*, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Parahyangan Caholic University, Bandung.
- Weller, G., Schlag, B., Gatti, G., Jorna, R., van deLeur, M., 2006, *Human Factors in RoadDesign - Sate of the Art and EmpiricalEvidence*, Road Infrastructure Safety ProtectiCore Research and Development for RoadSafety in Europe; Increasing Safety andReliability of Secondary Roads for a SustainableSurface Transport (RIPCOR-ISEREST).