

Kajian Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus : Jl. Brigjen Katamso, Kabupaten Purworejo)

Agung Nusantoro^{1,*}, Eko Riyanto¹, Rizaldi¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo¹

Email:agungnusantoro@umpwr.ac.id

Abstrak. Keselamatan jalan merupakan aspek terpenting dalam yang harus didapatkan oleh pengguna jalan. Kesesuaian kondisi lapangan dengan standar teknis yang berlaku memiliki pengaruh besar dalam menjamin keselamatan para pengendara. Studi kasus penelitian ini berada di ruas Jalan Brigjen Katamso Kabupaten Purworejo. Jalan ini menghubungkan pusat kota Purworejo dengan jalan lingkar selatan Purworejo. Jalan ini memiliki peranan yang penting dalam membantu menopang perekonomian masyarakat, khususnya masyarakat Kabupaten Purworejo. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keselamatan infrastruktur jalan dan membandingkan kondisi fisik di lapangan dengan standar teknis yang berlaku. Penelitian ini menggunakan metode Audit Keselamatan Jalan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data analisis yang digunakan adalah data primer yang didapat dari pengukuran dan pengamatan kondisi lapangan berupa data geometrik jalan, kerusakan perkerasan jalan, dan harmonisasi perlengkapan jalan. Selain itu juga menggunakan data sekunder berupa data kecelakaan yang dikeluarkan oleh Satlantas Polres Kabupaten Purworejo serta data kecepatan rencana jalan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Purworejo. Hasil analisis menunjukkan bahwa ruas Jalan Brigjen Katamso Kabupaten Purworejo berada dalam kategori tidak berbahaya. Kondisi lapangan pada aspek geometrik jalan dan kerusakan perkerasan jalan tidak menunjukkan adanya defisiensi. Akan tetapi, pada aspek harmonisasi perlengkapan jalan terjadi banyak defisiensi.

Kata Kunci : keselamatan jalan, defisiensi, infrastruktur, kecelakaan

Abstrack. Road safety is the most important aspect that must be obtained by road users. Compliance with field conditions with applicable technical standards has a major influence in ensuring the safety of drivers. This research case study is on Brigjen Katamso Street, Purworejo Regency. This road connects the city center of Purworejo with the southern Purworejo ring road. This road has an important role in helping to support the community's economy, especially the people of Purworejo Regency. Therefore, the purpose of this study was to determine the safety level of road infrastructure and compare the physical conditions in the field with the applicable technical standards. This research uses the Road Safety Audit method with a quantitative descriptive approach. The data analysis used is primary data obtained from measurements and observations of field conditions in the form of road geometric data, pavement damage, and harmonization of road equipment. In addition, it also uses secondary data in the form of accident data released by the Purworejo District Police Traffic Unit and road plan speed data from the Purworejo District Transportation Office. The results of the analysis show that the Brigjen Katamso Street section of Purworejo Regency is in the not dangerous category. Field conditions in terms of road geometric aspects

and road pavement damage do not indicate any deficiencies. However, in the aspect of harmonization of road equipment, there are many deficiencies.

Keyword : *road safety, deficiencies, roads, infrastructure, accidents*

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur jalan menjadi faktor penting yang mendukung berkembangnya ekonomi suatu daerah. Pembangunan infrastruktur jalan yang merata akan mempermudah dalam proses mobilisasi orang maupun barang. Dengan tingkat mobilitas yang tinggi, maka lambat laun akan semakin meningkatkan taraf hidup masyarakat. Tingkat mobilitas yang tinggi ini harus didukung dengan pembangunan dan pengelolaan infrastruktur jalan yang berkeselamatan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian di ruas Jl. Brigjen Katamso Kabupaten Purworejo untuk mengetahui tingkat keselamatan jalan di ruas jalan tersebut. Ruas Jl. Brigjen Katamso sendiri merupakan jalan kolektor sekunder dengan panjang kurang lebih 3 km. Ruas jalan ini menghubungkan antara jalan lingkaran selatan Purworejo dengan pusat kota Purworejo. Ruas Jl. Brigjen Katamso memiliki peranan yang penting dalam membantu pertumbuhan ekonomi daerah.

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyono, dkk. pada tahun 2009 dengan judul “Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional KM 78-KM 79 Jalur Pantura Jawa, Kabupaten Batang)”. Penelitian menggunakan metode Audit Keselamatan Jalan (AKJ). Tujuan dari penelitian ini adalah memaparkan hasil audit keselamatan infrastruktur jalan secara kualitatif dan kuantitatif berdasarkan data ukur defisiensi keselamatan jalan di lapangan agar dapat menjadi model evaluasi bagi auditor jalan. Hasil audit keselamatan jalan nasional antara KM 78-KM 79 jurusan Semarang-Cirebon, di Desa Jarakah Payung, Kecamatan Subah, Kabupaten Batang, menunjukkan bahwa beberapa bagian dari fasilitas jalan berada dalam kategori “bahaya” dan atau “sangat bahaya” yang harus segera diperbaiki untuk memperkecil potensi terjadinya kecelakaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sujanto dan Mulyono pada tahun 2010 dengan judul “Inspeksi Keselamatan Jalan di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta”. Maksud dari penelitian ini adalah untuk menemukan kelemahan-kelemahan terkait keselamatan (safety deficiencies) pada ruas jalan yang ditinjau menggunakan metode Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ). Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui kelayakan infrastruktur jalan dibandingkan dengan peraturan-peraturan dan undang-undang yang ada; (2) mengetahui segala macam objek yang ada di jalan raya yang dapat mengurangi tingkat keselamatan jalan; (3) mengetahui dan menentukan cara yang tepat dalam menanggulangi dan meminimalkan dampak kecelakaan; dan (4) menganalisis dan membahas hasil temuan Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ), untuk menentukan upaya peningkatan keselamatan jalan yang dapat dilakukan dalam waktu yang singkat dengan biaya yang tidak besar. Hasil dari penelitian ini menemukan banyak defisiensi keselamatan berupa (1) tidak adanya marka pada jalur lambat; (2) landscape yang terlalu dekat dengan tepi perkerasan; (3) lebar bahu jalan yang tidak sesuai dengan standar; (4) keberadaan utilitas pada bahu jalan; dan (5) perkerasan jalan yang sudah rusak.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat keselamatan berkendara di ruas Jl. Brigjen Katamso Kabupaten Purworejo dan membandingkan kondisi fisik di lapangan dengan standar teknis yang berlaku.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di sepanjang ruas jalan Brigjen Katamso, Kabupaten Purworejo. Data analisis yang digunakan adalah data ukur dan data pengamatan langsung terhadap kondisi fisik di lapangan. Data kecelakaan dari Satlantas Polres Kabupaten Purworejo dan data kecepatan rencana dari Dinas Perhubungan Kabupaten Purworejo digunakan sebagai data pendukung dalam analisis data.

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif kuantitatif, karena penelitian ini menggunakan angka-angka disertai penjelasan langsung mulai dari proses pengumpulan data, pengolahan terhadap data yang

diperoleh, sampai dengan penjelasan hasil penelitian. Penelitian ini menggunakan metode Audit Keselamatan Jalan (AKJ) yang mengacu pada Mulyono, dkk., (2009). Prinsip dasar dari audit adalah membandingkan kondisi teknis di lapangan dengan standar yang berlaku.

Penelitian ini difokuskan pada 3 aspek yang berkaitan dengan infrastruktur jalan, yang meliputi : (1) aspek geometrik jalan; (2) aspek kerusakan perkerasan jalan; (3) aspek harmonisasi perlengkapan jalan. Analisis data dilakukan dengan mencari nilai peluang defisiensi terhadap kejadian kecelakaan, nilai dampak fatalitas korban kecelakaan, dan juga nilai risiko yang didapat dari hasil perkalian antara nilai peluang dan nilai dampak. Data kecelakaan dari Satlantas Polres Kabupaten Purworejo dan data kecepatan rencana dari Dinas Perhubungan Kabupaten Purworejo digunakan dalam penentuan nilai peluang dan nilai dampak. Klasifikasi untuk menentukan besaran nilai peluang dapat dilihat pada Tabel 1, besaran nilai dampak fatalitas korban dapat dilihat pada Tabel 2, dan penentuan kategori risiko dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Peluang Defisiensi Keselamatan Infrastruktur Jalan Terhadap Kejadian Kecelakaan Berkendara 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 <10% terhadap standar teknisnya	Tidak pernah terjadi kecelakaan	1
Perbedaan yang terukur di lapangan antara 10% - 40% terhadap standar teknisnya	Terjadi kecelakaan sampai 5 kali per tahun	2
Perbedaan yang terukur di lapangan antara 40% - 70% terhadap standar teknisnya	Terjadi kecelakaan 5-10 kali per tahun	3
Perbedaan yang terukur di lapangan antara 70% - 100% terhadap standar teknisnya	Terjadi kecelakaan 10-15 kali per tahun	4
Perbedaan yang terukur di lapangan >100% terhadap standar teknisnya	Terjadi kecelakaan lebih dari 15 kali per tahun	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	Ringan	10
Korban mengalami luka berat dan tidak berpotensi cacat anggota tubuh, serta ada atau tidak ada kerugian material	Sedang	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	Berat	70
Korban meninggal dunia di tempat kejadian kecelakaan, serta ada atau tidak ada kerugian material	Amat berat	100

Sumber : Mulyono, et al., 2008.

Tabel 3. Nilai dan kategori risiko defisiensi keselamatan infrastruktur jalan

Analisis Risiko	
Nilai Risiko	Kategori Risiko
< 125	Tidak Berbahaya (TB)
125 – 250	Cukup Berbahaya (CB)
250 – 375	Berbahaya (B)
> 375	Sangat Berbahaya (SB)

Sumber : Mulyono dkk., 2009.

3. Hasil Penelitian

Data riwayat kecelakaan dari Satlantas Polres Kabupaten Purworejo dari tahun 2017-2022 tidak menunjukkan adanya kecelakaan yang disebabkan oleh aspek geometrik jalan, kerusakan perkerasan jalan, maupun harmonisasi perlengkapan jalan. Penentuan besaran nilai peluang kejadian kecelakaan dari aspek geometrik jalan didapat dari besaran penyimpangan yang terjadi di lapangan terhadap standar teknis. Nilai peluang untuk aspek geometrik jalan dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai peluang kejadian kecelakaan pada aspek jarak pandang henti sebesar 1, ini menunjukkan bahwa defisiensi pada aspek jarak pandang henti <10%. Nilai dampak fatalitas korban pada aspek jarak pandang henti didapat nilai sebesar 1, artinya tidak ada korban kecelakaan yang disebabkan oleh aspek jarak pandang henti (Tabel 4).

Nilai risiko didapat dari hasil perkalian antara nilai peluang kejadian kecelakaan dan nilai dampak fatalitas korban. Nilai peluang kejadian kecelakaan pada aspek jarak pandang henti didapat nilai sebesar 1 dan nilai dampak fatalitas korban didapat nilai sebesar 1. Maka nilai risiko pada aspek jarak pandang henti didapat nilai sebesar 1 dan masuk dalam kategori “Tidak Berbahaya” karena nilai risiko yang didapat kurang dari 125. Hasil analisis nilai risiko dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Ukur dan Pengamatan Lapangan Kondisi Geometrik Jalan terhadap Defisiensi Keselamatan Infrastruktur Jalan di Lokasi Penelitian

Pengamatan dan Pengukuran		Standar	Hasil Ukur dan Pengamatan	Penyimpangan terhadap Standar (%)	Nilai Peluang	Fatalitas Korban (Orang)***				Nilai Dampak	
Aspek	Satuan					MD	LB	LR	TL		
1.	Jarak Pandang Henti**	meter	75	75,26	-0,34	1	0	0	0	0	1
2.	Jarak Pandang Menyiap**	meter	350	355,93	-1,69	1	0	0	0	0	1
3.	Radius Tikungan**	meter	112	579,19	-417,13	1	0	0	0	0	1
4.	Lebar Lajur Jalan*	meter	7	7,85	-12,13	1	0	0	0	0	1
5.	Lebar Bahu Jalan*	meter	1	1,83	-82,71	1	0	0	0	0	1
6.	Superelevasi*	%	8	5,25	-34,43	1	0	0	0	0	1
7.	Kemiringan Jalan*	%	2 – 4	2,09	0	1	0	0	0	0	1

*Sumber : Permen PU No. 5 Tahun 2023

**Sumber : AASHTO '90

***Sumber : Satlantas Polres Purworejo; MD = Meninggal Dunia, LB = Luka Berat, LR = Luka Ringan, TL = Tidak Luka
Nilai negatif menunjukkan bahwa tidak terjadi penyimpangan standar teknis.

Tabel 5. Hasil Analisis Kondisi Lapangan terhadap Defisiensi Kondisi Geometrik Jalan

Aspek	Nilai Peluang	Nilai Dampak	Nilai Risiko	Kategori Risiko
1. Jarak Pandang Henti	1	1	1	TB
2. Jarak Pandang Menyiap	1	1	1	TB
3. Radius Tikungan	1	1	1	TB

Aspek	Nilai Peluang	Nilai Dampak	Nilai Risiko	Kategori Risiko
4. Lebar Lajur Jalan	1	1	1	TB
5. Lebar Bahu Jalan	1	1	1	TB
6. Superelevasi	1	1	1	TB
7. Kemiringan Jalan	1	1	1	TB

Sumber : Data Perhitungan; TB = Tidak Berbahaya, CB = Cukup Berbahaya, B = Berbahaya, SB = Sangat Berbahaya

Nilai peluang untuk aspek kerusakan perkerasan jalan dapat dilihat pada Tabel 6. Nilai peluang kejadian kecelakaan pada aspek *rutting* didapatkan nilai sebesar 1, ini menunjukkan bahwa defisiensi pada aspek *rutting* <10%. Nilai dampak fatalitas korban pada aspek *rutting* didapat nilai sebesar 1, artinya tidak ada korban kecelakaan yang disebabkan oleh aspek *rutting* (Tabel 6).

Hasil analisis nilai risiko dapat dilihat pada Tabel 7. Nilai peluang kejadian kecelakaan pada aspek *rutting* didapat nilai sebesar 1 dan nilai dampak fatalitas korban didapat nilai sebesar 1. Maka nilai risiko pada aspek *rutting* didapat nilai sebesar 1 dan masuk dalam kategori “Tidak Berbahaya” karena nilai risiko yang didapat kurang dari 125.

Tabel 6. Hasil Ukur dan Pengamatan Lapangan Kondisi Kerusakan Perkerasan Jalan terhadap Defisiensi Keselamatan Infrastruktur Jalan di Lokasi Penelitian

Pengamatan dan Pengukuran		Standar*	Hasil Ukur dan Pengamatan	Penyimpangan terhadap Standar (%)	Nilai Peluang	Fatalitas Korban (Orang)**				Nilai Dampak
Aspek	Satuan					MD	LB	LR	TL	
1. <i>Rutting</i>	m ² /Km	100	12,55	-87,45	1	0	0	0	0	1
2. Deformasi, d>15cm	m ² /Km	100	4,47	-95,53	1	0	0	0	0	1
3. <i>Pothole</i> , φ>25cm, d>10cm	m ² /Km	100	0,01	-99,99	1	0	0	0	0	1

*Sumber : Ditjen Bina Marga (2007) dalam Mulyono dkk., 2009

**Sumber : Satlantas Polres Purworejo; MD = Meninggal Dunia, LB = Luka Berat, LR = Luka Ringan, TL = Tidak Luka
Nilai negatif menunjukkan bahwa tidak terjadi penyimpangan standar teknis.

Tabel 7. Hasil Analisis Kondisi Lapangan terhadap Defisiensi Kondisi Kerusakan Perkerasan Jalan

Aspek	Nilai Peluang	Nilai Dampak	Nilai Risiko	Kategori Risiko
1. <i>Rutting</i>	1	1	1	TB
2. Deformasi, d>15cm	1	1	1	TB
3. <i>Pothole</i> , φ>25cm,d>10cm	1	1	1	TB

Sumber : Data Perhitungan; TB = Tidak Berbahaya, CB = Cukup Berbahaya, B = Berbahaya, SB = Sangat Berbahaya

Nilai peluang untuk aspek harmonisasi perlengkapan jalan dapat dilihat pada Tabel 8. Nilai peluang kejadian kecelakaan pada aspek rambu peringatan didapatkan nilai sebesar 3, ini menunjukkan bahwa defisiensi pada aspek rambu peringatan terdapat defisiensi pada rentang 40% – 70% atau tepanya pada 42,1%. Nilai dampak fatalitas

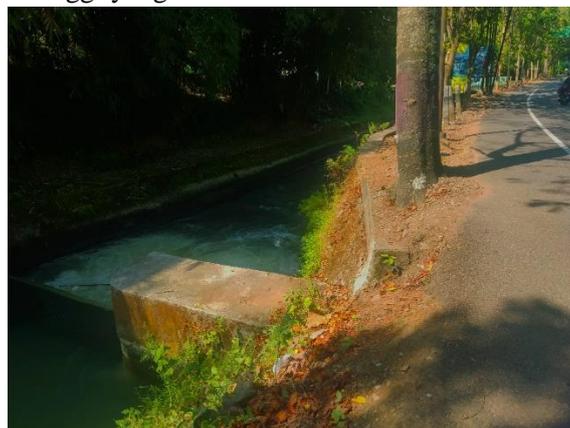
korban pada aspek rambu peringatan didapat nilai sebesar 1, artinya tidak ada korban kecelakaan yang disebabkan oleh aspek rambu peringatan (Tabel 8).



Gambar 1. Kondisi Lampu Penerangan Jalan yang Terhalang Pepohonan

Hasil analisis nilai risiko dapat dilihat pada Tabel 9. Nilai peluang kejadian kecelakaan pada aspek rambu peringatan didapat nilai sebesar 3 dan nilai dampak fatalitas korban didapat nilai sebesar 1. Maka nilai risiko pada aspek rambu peringatan didapat nilai sebesar 3 dan masuk dalam kategori “Tidak Berbahaya” karena nilai risiko yang didapat kurang dari 125. Akan tetapi, pada aspek harmonisasi perlengkapan jalan ditemukan banyak defisiensi terhadap standar teknis, antara lain :

1. Rambu peringatan dan rambu petunjuk yang jumlahnya tidak sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Adanya penumpukan rambu yang sama pada satu lokasi.
2. Kondisi marka jalan yang sudah hilang.
3. Jarak antar lampu penerangan jalan yang lebih dari 60 meter dan terhalang oleh pepohonan di sekitar titik lampu sehingga penerangan yang dihasilkan oleh lampu penerangan tidak maksimal.
4. Kondisi pita pengaduh yang sudah mulai mengelupas pada beberapa bagian.
5. Tidak adanya *Guardrail* pada objek berbahaya seperti tikungan yang berbatasan langsung dengan sungai dan elevasi sisi jalan yang memiliki tinggi yang curam.



Gambar 2. Tidak Adanya *Guardrail* yang Melindungi Objek Berbahaya

Tabel 8. Hasil Ukur dan Pengamatan Lapangan Kondisi Harmonisasi Perlengkapan Jalan terhadap Defisiensi Keselamatan Infrastruktur Jalan di Lokasi Penelitian

Pengamatan dan Pengukuran		Standar*	Hasil Ukur dan Pengamatan	Penyimpangan terhadap Standar (%)	Nilai Peluang	Fatalitas Korban (Orang)**				Nilai Dampak	
Aspek	Satuan					MD	LB	LR	TL		
1.	Rambu Peringatan										
	Jumlah	buah	19	11	42,1	3	0	0	0	0	1
2.	Rambu Petunjuk										
	Jumlah	buah	7	6	14,29	2	0	0	0	0	1
3.	Rambu Larangan										
	Jumlah	buah	2	3	50	3	0	0	0	0	1
4.	Marka										
	Ketersediaan	ada	ada	ada	0	1	0	0	0	0	1
	Kondisi	%	100	63,89	36,12	2	0	0	0	0	1
5.	Lampu Penerangan										
	Ketersediaan	ada	ada	ada	0	1	0	0	0	0	1
	Jarak antar lampu	meter	60	68,2	13,67	2	0	0	0	0	1
6.	Pita Penggaduh										
	Ketersediaan	ada	ada	ada	0	1	0	0	0	0	1
	Kondisi	%	100	75	25	2	0	0	0	0	1
7.	Guardrail										
	Ketersediaan	ada	ada	tidak ada	100	4	0	0	0	0	1

*Sumber : Permenhub No. PM 27 Tahun 2018

**Sumber : Satlantas Polres Purworejo; MD = Meninggal Dunia, LB = Luka Berat, LR = Luka Ringan, TL = Tidak Luka

Tabel 8. Hasil Analisis Kondisi Lapangan terhadap Defisiensi Kondisi Harmonisasi Perlengkapan Jalan

Aspek	Nilai Peluang	Nilai Dampak	Nilai Risiko	Kategori Risiko
1. Rambu Peringatan	3	1	3	TB
2. Rambu Petunjuk	2	1	2	TB
3. Rambu Larangan	3	1	3	TB
4. Marka	2	1	2	TB
5. Lampu Penerangan	2	1	2	TB

Aspek	Nilai Peluang	Nilai Dampak	Nilai Risiko	Kategori Risiko
6. Pita Penggaduh	2	1	2	TB
7. <i>Guardrail</i>	4	1	4	TB

Sumber : Data Perhitungan; TB = Tidak Berbahaya, CB = Cukup Berbahaya, B = Berbahaya, SB = Sangat Berbahaya

4. Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan di Jalan Brigjen Katamso Kabupaten Purworejo didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Berikut kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian:

1. Hasil penelitian yang dilakukan di Jalan Brigjen Katamso Kabupaten Purworejo menunjukkan bahwa tingkat keselamatan yang ada di ruas jalan tersebut berada dalam kategori “Tidak Berbahaya”.
2. Aspek geometrik jalan dan aspek kerusakan perkerasan jalan sudah memenuhi standar teknis yang berlaku. Akan tetapi, aspek harmonisasi perlengkapan jalan belum memenuhi standar teknis karena masih ditemukan banyak penyimpangan.

Daftar Pustaka

- Hardiyanto, H.C..2023. Pemeliharaan Jalan Raya Edisi 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Mayuni, S., dkk. 2017. Evaluasi Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Trans Kalimantan). Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Perencanaan (KN-TSP). ISBN 978-602-61059-0-5. Pekanbaru
- Mulyono, et al. 2008. Monitoring and Evaluating Infrastructure Safety Deficiencies Towards Integrated Road Safety Improvement in Indonesia. Proceedings Australian Road Safety Research, Policing and Education Conference. ISBN 1 876346 56 6. Australia
- Mulyono, A.T., dkk. 2009. Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional KM 78-KM 79 Jalur Pantura Jawa, Kabupaten Batang). Jurnal Teknik Sipil. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Nusa Cendana. Kupang
- Patiroi, A. 2022. Kajian Aspek Keselamatan Jalan Terhadap Jalan Daerah Kabupaten Tana Toraja untuk Mendukung Kegiatan Ekonomi dan Pariwisata. Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan. Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Tegal
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023. Tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan. Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011. Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011. Tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan. Jakarta
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014. Tentang Rambu Lalu Lintas. Jakarta
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 27 Tahun 2018. Tentang Alat Penerangan Jalan. Jakarta
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014. Tentang Marka Jalan. Jakarta
- Peraturan Menteri Perhubunngan Nomor PM 82 Tahun 2018. Tentang Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan. Jakarta
- Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006. Tentang Jalan. Jakarta
- Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015. Tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur. Jakarta
- Putranto, L.S..2019. Rekayasa Lalu-Lintas Edisi 3. Jakarta: Indeks
- Sukirman, S..1999. Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: NOVA.
- Sujanto, S. dan Mulyono, A.T.. 2010. Inspeksi Keselamatan Jalan di Jalan Lingkar Selatan Yogyakarta. Jurnal Transportasi. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009. Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta

Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004. Tentang Jalan. Jakarta

Wiranto, E., dkk. 2014. Evaluasi Tingkat Kerawanan Kecelakaan pada Ruas Jalan Boyolali – Ampel KM 29+00 – 34+00. Matriks Teknik Sipil. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret. Surakarta