

AUDIT KESELAMATAN JALAN TOL KUNCIRAN-SERPONG

Liana Fentani Natalia Sianturi¹ dan Ni Luh Shinta Putu Eka Setyarini²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
liana.325150202@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
niluhs@ft.untar.ac.id

Masuk: 04-07-2020, revisi: 30-07-2020, diterima untuk diterbitkan: 30-07-2020

ABSTRACT

The imbalance population and number of vehicles increasing from year to year with number of roads causing traffic jam. Build toll road is the government's effort to solve traffic jam. The construction of toll roads that carried out by Government is expected to be able reduce traffic jam on arterial roads but in reality does not reduce traffic jam even though traffic jam still exist on toll roads. Traffic jam causes stress and fatigue and can lead to traffic accidents. Indonesia has a much higher mortality rate compared to other countries. Traffic accidents are influenced by three main factors: human factors, vehicle factors, and road factors. To improve road safety and high number of deaths each year, it will carried out research by direct observation using the Road Safety Audit (RSA) form of the Kunciran-Serpong Toll Road. The result of this research by direct observation on Kunciran-Serpong Toll Road in general there are still many shortcomings, such as various types of road damage and pavement, there are no signs to bend to the left or right, the drainage system is not good on several roads, and the median is not good because not all segments get fenced.

Keyword: traffic jam; accident; toll

ABSTRAK

Ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dan jumlah kendaraan yang dari tahun ke tahun semakin bertambah dengan ruas jalan yang ada hal tersebut menyebabkan kemacetan lalu lintas. Dengan membangun jalan tol adalah upaya pemerintah dalam menangani kemacetan. Pembangunan jalan tol yang dilakukan oleh Pemerintah diharapkan untuk mampu mengurangi kemacetan yang terdapat di jalan arteri namun pada kenyataannya tidak mengurangi kemacetan bahkan jalan tol sekalipun mengalami kemacetan. Kemacetan menyebabkan stres dan lelah fisik dan pada akhirnya dapat mengakibatkan kecelakaan lalu lintas. Indonesia memiliki tingkat kematian yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara lainnya. Kecelakaan lalu lintas dipengaruhi tiga faktor utama yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, dan faktor jalan. Dalam rangka upaya penyelamatan jalan dan banyaknya angka kematian setiap tahunnya dilakukanlah penelitian metode observasi langsung dengan menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan (AKR) atau *Road Safety Audit* (RSA) pada ruas jalan Tol Kunciran-Serpong. Hasil penelitian metode observasi langsung pada jalan Tol Kunciran-Serpong secara umum masih terdapat banyak kekurangan, seperti berbagai jenis kerusakan jalan dan perkerasan, tidak ada rambu peringatan tikungan ke kiri maupun ke kanan, sistem drainase yang kurang baik pada beberapa ruas jalan, dan median yang kurang baik karena tidak semua ruas mendapatkan pemagar.

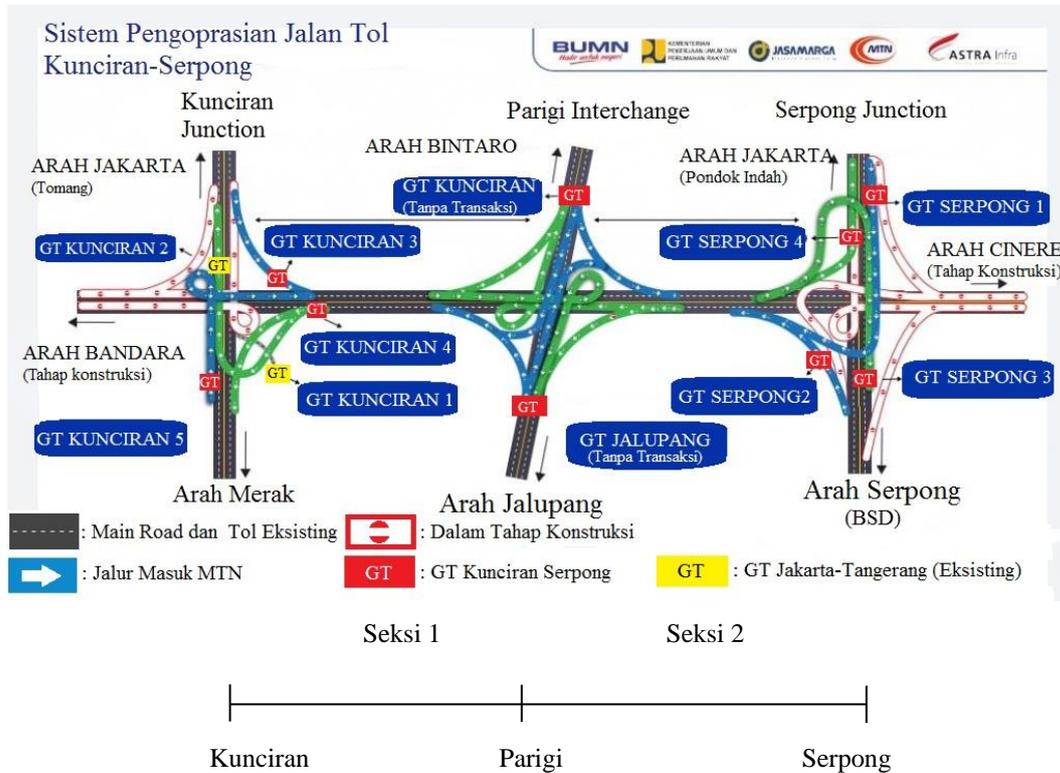
Kata kunci: kemacetan; kecelakaan; jalan tol

1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk dan penggunaan lahan yang tinggi seringkali menimbulkan kemacetan dan dapat juga terjadi karena volume lalu lintas yang tinggi dan terus menerus atau *through traffic* (Mustikarani dan Suherdiyanto, 2016). Ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dan jumlah kendaraan yang dari tahun ke tahun semakin bertambah dengan ruas jalan yang ada hal tersebut menyebabkan kemacetan lalu lintas. Dengan membangun jalan tol adalah upaya pemerintah dalam menangani kemacetan.

Jalan tol dapat diartikan sebagai jalan yang dibangun secara khusus guna untuk mempersingkat jarak maupun waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lainnya dengan lalu lintas yang cukup padat (Shinta, dkk, 2019). Jalan tol Kunciran-Serpong memiliki panjang 11,1 km. Jalan tol Kunciran-Serpong diresmikan pada tanggal 06

Desember 2019. Ruas ini termasuk dari tol lingkaran luar Jakarta (JORR). Adanya tol Kunciran-Serpong menjadi jalur alternatif untuk masyarakat untuk menuju Tangerang-Merak atau Serpong-BSD. Dengan terhindarnya kemacetan tol didalam kota, jalan tol Kunciran-Serpong memperlancar mobilitas komuter juga angkutan logistik dan memecah trafik dan arus barang dari Pelabuhan Merak ke Cikampek atau sebaliknya untuk masuk ke jalan tol lingkaran ini. Jalan tol ini selesai dibangun pada akhir Desember 2019 (Badan Pengatur Jalan Tol, 2019). Ruas jalan dan sistem pengoperasian jalan Tol Kunciran-Serpong dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ruas jalan dan sistem pengoperasian pada Tol Kunciran-Serpong (Sumber: www.binamarga.com)

Sebagai informasi, jalan Tol Kunciran-Serpong terdiri dari 2 seksi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ruas jalan Tol Kunciran-Serpong

No.	Seksi	Panjang Tol (km)
1	Kunciran-Parigi	6,72
2	Parigi-Serpong	4,42

(Sumber: Badan Pengatur Jalan Tol, 2019)

Dengan adanya jalan tol diharapkan untuk mampu mengurangi kemacetan yang terdapat di jalan arteri namun pada kenyataannya tidak mengurangi kemacetan bahkan jalan tol sekalipun mengalami kemacetan. Kemacetan menyebabkan penurunan produktifitas kerja dalam sektor kerja kehidupan. Sehingga kemacetan menyebabkan emosi dan lelah fisik dan pada akhirnya mengakibatkan kecelakaan lalu lintas (Sediono dan Handoko, 2004).

Kecelakaan lalu lintas menjadi peristiwa negatif dari infrastruktur jalan dan kecelakaan juga beresiko terhadap keselamatan para pengguna jalan dimana juga mengakibatkan kerusakan kendaraan dan barang sehingga menjadi kerugian materiil (Zanuardi dan Suprayitno, 2018). Menurut hasil studi *Transport Research Laboratory* atau TRLL (1995) Indonesia memiliki tingkat kematian yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju lainnya seperti, Eropa dan Amerika Utara. Kecelakaan lalu lintas pada tahun 2012 sebanyak 109.038 dan jumlah korban meninggal dunia 25.131 orang (Puslitbang, 2013).

Penyebab kecelakaan terbesar pertama adalah faktor manusia hampir 92%, kedua adalah faktor kendaraan sebesar 5% dan yang terakhir adalah faktor infrastruktur jalan dan lingkungan sebesar 3% (Mulyono dkk, 2009b). Faktor

manusia merupakan faktor paling dominan dari kecelakaan lalu lintas seperti kurang antisipasi dan mengantuk, lalu yang kedua disebabkan oleh faktor kendaraan seperti ban pecah, slip dan kerusakan mekanis (Setiawan dan Asima, 2019).

Demi meningkatkan keselamatan jalan, selama tahap operasi dan pemeliharaan harus menemukan dan memperbaiki masalah keselamatan jalan yang menjadi penyebab kecelakaan jalan, supaya tidak terjadi kecelakaan yang berulang pada tempat atau ruas jalan pada tempat yang sama. Maka hal ini sangat dibutuhkan audit keselamatan jalan sebagai suatu sistem yang mengontrol kualitas jalan maupun layanan untuk pemeliharaan dan operasi jalan yang diberikan pada pengguna jalan dan audit keselamatan jalan juga dapat dijadikan memetakan potensi ketidaksesuaian yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan (Suwanto dan Nugroho, 2019)

Dalam rangka upaya penyelamatan jalan dan banyaknya angka kematian setiap tahunnya di lakukanlah Audit Keselamatan Jalan (AKR) atau *Road Safety Audit* (RSA). Audit keselamatan jalan merupakan salah satu cara agar dapat mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas yang pada umumnya terjadi akibat berbagai faktor seperti manusia, kondisi jalan, kondisi kendaraan, cuaca, maupun pandangan terhalang (Mahardika, dkk, 2015). Demikian penelitian ini disusun untuk melakukan metode observasi langsung terhadap jalan Tol Kunciran-Serpong dengan menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan Tahap Operasional dengan judul : “Audit Keselamatan Jalan Tol Kunciran-Serpong”.

Jalan Tol Kunciran-Serpong termasuk jalan tol yang baru saja beroperasi, sehingga penelitian ini tidak mempunyai data kecelakaan lalu lintas dan untuk penelitian ini tidak menggunakan kuisioner dikarenakan jalan tol yang masih baru dan jumlah pengguna jalan tol ini masih sedikit. Untuk melakukan audit keselamatan jalan tidak harus berdasarkan data kecelakaan saja, hal ini disebabkan tujuan audit keselamatan jalan adalah untuk dapat menghindari terjadinya kecelakaan dan audit kecelakaan jalan untuk mengantisipasi kecelakaan yang akan memungkinkan terjadi pada suatu titik karena jalan yang aman dan nyaman merupakan hal yang sangat penting bagi pengendara dan pengguna jalan (Madeline, 2019).

Berdasarkan latar belakang, jurnal ini akan mengidentifikasi masalah yaitu:

1. Kemacetan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dan jumlah kendaraan yang dari tahun ke tahun semakin bertambah.
2. Membahas kemungkinan adanya kecelakaan dan konflik yang terjadi pada jalan tol Kunciran-Serpong
3. Kecelakaan umumnya disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor manusia, kendaraan, dan lingkungan. Umumnya kecelakaan terjadi pada jalan tol disebabkan faktor lingkungan dan faktor manusia, sehingga dibutuhkan metode observasi Audit Keselamatan Jalan dengan formulir Audit Keselamatan Jalan Tahap Operasional.

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kondisi jalan Tol Kunciran-Serpong dengan metode observasi langsung menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan Tahap Operasional.
2. Untuk mengetahui hal apa saja yang perlu di perbaiki dan di tambahkan pada jalan Tol Kunciran-Serpong.

Audit Keselamatan Jalan

Audit keselamatan jalan merupakan suatu bentuk strategi dalam pencegahan kecelakaan lalu lintas dengan suatu pendekatan perbaikan terhadap kondisi geometrik, bangunan pelengkap jalan, fasilitas pendukung jalan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas (Departemen Perkerjaan Umum, 2005). Pelaksanaan audit keselamatan jalan dibagi menjadi 4 tahapan audit keselamatan jalan yaitu tahap pra rencana (*pre design stage*), tahap draft desain (*draft engineering design stage*), tahap detail desain (*detailed engineering design stage*), dan tahap percobaan beroperasinya jalan atau pada ruas jalan yang telah beroperasi secara penuh (*operational road stage*).

Tujuan Audit Keselamatan Jalan:

1. Mengetahui kemungkinan permasalahan keselamatan bagi pengguna jalan.
2. Memastikan bahwa semua perencanaan atau desain jalan beroperasi semaksimal mungkin secara aman dan selamat.

Manfaat Audit Keselamatan Jalan:

1. Mencegah maupun mengurangi terjadinya suatu kecelakaan pada ruas jalan.
2. Mengurangi parahnya korban kecelakaan.
3. Menghemat pengeluaran Negara untuk kerugian akibat kecelakaan lalu lintas.

4. Meminimumkan biaya pengeluaran untuk penanganan lokasi kecelakaa lalu lintas jalan melalui pengefektifan desain jalan.

Marka

Marka Jalan berfungsi untuk mengatur lalu lintas, memperingatkan, atau menuntun pengguna jalandalam berlalu lintas. Rambu lalu lintas adalah alat yang dapat mengendalikan lalu lintas, terkhusus untuk meningkatnya keamanan dan kelancaran pada sistem ruas jalan, dan rambu lalu lintas merupakan bentuk dari objek fisik yang dapat menyampaikan informasi seperti perintah, peringatan, dan petunjuk kepada pengendara (Haryadi).

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan, marka jalan dibagi menjadi:

1. Marka Membujur adalah marka jalan yang sejajar dengan sumbu jalan.
2. Marka Melintang adalah marka jalan yang tegak lurus terhadap sumbu jalan.
3. Marka Serong marka jalan yang membentuk garis utuh yang tidak termasuk dalam pengertian marka membujur dan marka melintang.
4. Marka Lambang berupa panah, gambar, segitiga, atau tulisan yang dipergunakan untuk mengulangi maksud rambu lalu lintas
5. Marka Kotak Kuning adalah marka jalan berbentuksegi empat berwarna kuning yang berfungsi melarang kendaraan berhenti di suatu area

Rambu lalu lintas

Rambu Lalu Lintas adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2014).

Panduan Penempatan Fasilitas Pelengkap Jalan mencantumkan rambu yang efektif harus memenuhi hal-hal berikut:

1. memenuhi kebutuhan.
2. menarik perhatian dan mendapat respek pengguna jalan.
3. memberikan pesan yang sederhana dan mudah dimengerti.
4. menyediakan waktu cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

Alinyemen horizontal

Alinyemen Horizontal adalah jalan dengan bentuk lurus, menikung ke kiri maupun ke kanan, dimana dari serangkaian garis yang lurus ke bentuk busur lingkaran yaitu membentuk sumbu jalan. Untuk memenuhi kebutuhan terhadap pengoperasian lalu lintas dan keamanan, maka perancangan jalan memfokuskan pada pemilihan letak dan pada bagian tersebut (Sukirman, 1994). Tikungan terdiri atas 3 bentuk umum yaitu: *Full Circle*, yaitu tikungan yang berbentuk busur lingkaran secara penuh, *Spiral-circle-spiral* (SCS) yaitu tikungan yang terdiri atas 1 lengkung *circle* dan 2 lengkung spiral, *Spiral-spiral* (SS) yaitu tikungan yang terdiri atas dua lengkung spiral.

Alinyemen vertikal

Alinyemen vertikal diupayakan untuk dapat mendekati permukaan tanah asli atau tanah dasar, dimana bertujuan untuk menghemat dan mengurangi pekerjaan tanah. Saat perencanaan alinyemen vertikal sangat menghindari elevasi yang berubah-ubah secara mendadak pada jarak yang pendek seperti pendakian maupun penurunan karena alasan keamanan dan kenyamanan. Pada landai turunan yang cukup besar disarankan untuk segera diikuti dengan pendakian agar mengurangi kecepatan kendaraan yang terlalu kencang (Yahya, 2017).

Alinyemen vertikal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung.

1. Bagian lurus dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai nol (datar).
2. Bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung.

Perkerasan lentur

Perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasaan yang dimana menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, dengan lapisan perkerasan yang bersifat menyebarkan maupun memikul beban lalu lintas ke tanah dasar atau *subgrade* (Mamari). Perkerasan lentur (*flexible pavement*) menurut Departemen pekerjaan Umum (1989) adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapisan permukaan serta bahan bututir sebagai lapisan dibawahnya. Perkerasan lentur jalan terdiri dari beberapa lapis yaitu lapis permukaan

(*surface course*), lapis pondasi (*base course*), lapis pondasi bawah (*subbase course*) dan lapisan tanah dasar (*subgrade*).

Perkerasan kaku

Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton (Mamari, 2017). Pada umumnya perkerasan kaku digunakan pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat atau LHR yang tinggi dan memiliki distribusi beban yang cukup besar, seperti jembatan layang, jalan antar provinsi, maupun jalan tol (Susanto, 2016).

Jarak pandang

Jarak aman minimum yang dibutuhkan oleh seorang pengemudi untuk kendaraannya berhenti dapat disebut juga sebagai jarak pandang henti (Maltinti). Jarak pandang merupakan salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan pada geometrik jalan dimana hal ini dapat mempengaruhi sikap dan perilaku pengemudi dalam menentukan kecepatan, pengereman dan untuk menyalip mobil (Altamira, dkk, 2010).

Kerusakan perkerasan jalan

Kerusakan jalan adalah permukaan jalan yang mengalami kerusakan yang disebabkan oleh beberapa faktor-faktor sebelum umur perencanaan, dimana hal ini menyebabkan kerugian dan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan (Hilmi dan Yuniarti, 2016). Menurut Shanin (1994) dalam (Mubarak). PCI (*Pavement Condition Index*) adalah petunjuk penilaian untuk kondisi perkerasan. Kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut, retak kulit buaya (*alligator cracking*), kegemukan (*bleeding*), retak kotak-kotak (*block cracking*), cekungan (*bump and sags*), keriting (*corrugation*), amblas (*depression*), retak samping jalan (*edge cracking*), sambung (*joint reflect cracking*), pinggir jalan turun vertikal (*lane/shoulder drop off*), retak memanjang/melintang (*longitudinal/transverse cracking*), tambalan (*patching end utility cut patching*), pengausan agregat (*polished aggregate*), lubang (*pothole*), rusak perpotongan rel (*railroad crossing*), alur (*rutting*), sungkur (*shoving*), patah slip (*slippage cracking*), mengembang jembul (*swell*), dan pelepasan butir (*weathering/raveling*).

Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana (V_r) pada ruas suatu jalan adalah kecepatan maksimum yang aman dan dapat dipertahankan di sepanjang bagian tertentu pada jalan tol tersebut jika kondisi yang beragam menguntungkan dan terjaga oleh keistimewaan perencanaan jalan (Dirjen Bina Marga, 2009). Tikungan atau belokan yang sudah direncanakan harus mempunyai batas kecepatan minimum yang harus dijaga supaya tidak terjadinya kecelakaan, melainkan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan (Karyawan and Widianty).

Hazard

Hazard merupakan sebuah objek, lokasi maupun kondisi yang berpotensi dan dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang berdampak berbahaya (Hapsari). Kementerian Pekerjaan Umum (2012) menyebutkan manajemen *hazard* diterapkan untuk meningkatkan keselamatan sisi jalan pada jalan yaitu menjaga kendaraan tetap di jalan, menghilangkan *hazard*, relokasi *hazard*, modifikasi *hazard*, menutup *hazard*.

2. METODE PENELITIAN

Tahap penetapan tujuan dan metode penelitian

Pada bagian ini peneliti menentukan tujuan dari penulisan dan metode apa yang akan di lakukan untuk penelitian dalam penulisan ini. Mengetahui kondisi jalan tol Kunciran Serpong dengan menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan dan mengetahui hal hal apa saja yang perlu di perbaiki maupun ditambahkan pada jalan tol Kunciran-Serpong adalah tujuan dari penulisan ini. Metode yang di gunakan dalam penulisan ini yaitu:

1. Studi literatur dengan berbagai macam sumber, seperti peraturan dan perundangan, jurnal ilmiah, buku, artikel dan lain lain yang berhubungan dengan penulisan ini.
2. Metode survei dengan observasi langsung terhadap Jalan Tol Kunciran-Serpong untuk mengetahui kondisi eksisting jalan tol dengan menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan Tol.

Tahap identifikasi masalah

Pada bagian ini peneliti akan mengidentifikasi masalah dan akan dilaksanakan audit. Identifikasi masalah pada skripsi ialah kemungkinan terjadinya kecelakaan pada jalan Tol Kunciran-Serpong dan umumnya kecelakaan pada jalan tol diakibatkan oleh faktor jalan. Maka diperlukan Audit Keselamatan Jalan Tol Kunciran-Serpong.

Tahap pemilihan lokasi

Pada bagian ini lokasi yang dipilih adalah jalan Tol Kunciran-Serpong sepanjang 11,1 km. Tol ini baru saja beroperasi pada bulan Desember 2019.

Tahap observasi data dengan Formulir Audit Keselamatan Jalan

Pada bagian ini akan dilaksanakan pengumpulan data dengan survei di jalan Tol Kunciran-Serpong dengan menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan. Observasi secara langsung adalah metode yang digunakan pada penelitian ini.

Tahap hasil analisis data

Pada bagian ini dilakukan audit hasil pengamatan yang sebelumnya sudah di laksanakan dengan observasi langsung terhadap Jalan Tol Kunciran-Serpong dengan menggunakan formulir Audit Keselamatan Jalan. Sehingga apabila hasil audit terdapat ketidaksesuaian dengan standar yang berlaku di Indonesia maka dapat dilakukan perbaikan agar dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Tahap pembahasan

Pada bagian ini hasil yang sudah diperoleh akan dibandingkan dengan peraturan-peraturan yang bersangkutan yaitu:

- “Geometri Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol” dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum 2009.
- “Panduan Penempatan Fasilitas Pelengkap Jalan” dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum 2006.
- “Panduan Teknis 2 Manajemen Hazard Sisi” dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum. 2012.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol.
- “Audit Keselamatan Jalan” dikeluarkan oleh Kementrian Pekerjaan Umum 2016.

Kesimpulan dan saran

Dari hasil analisis dan penelitian yang sudah dilakukan maka akan diperoleh hal-hal dari jalan Tol Kunciran-Serpong yang tidak memenuhi standar yang berlaku di Indonesia. Kesimpulan yang diambil merupakan kondisi secara menyeluruh tentang jalan Tol Kunciran-Serpong. Saran yang diambil merupakan kekurangan yang sebaiknya diperbaiki agar jalan Tol Kunciran-Serpong kedepannya dapat menjadi infrastruktur jalan yang berkeselamatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Frekuensi kecepatan kendaraan

Survey kondisi eksisting jalan Tol Kunciran-Serpong dilakukan juga uji frekuensi kecepatan kendaraan pada jalan tol Kunciran-Serpong pada bab ini. Uji frekuensi kecepatan kendaraan dengan menggunakan metode *car following removed*. Frekuensi kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Frekuensi kecepatan kendaraan

No	Kecepatan (km/jam)
1	100
2	110
3	95
4	100
5	120
6	120
7	90
8	100
9	70
10	120
\bar{x}	102,5

Dari hasil uji frekuensi kecepatan diperoleh kecepatan yang melintas pada jalan tol Kunciran-Serpong yaitu 102,5 km/jam dimana kecepatan yang diperoleh melebihi dari kecepatan rencana yaitu 100 km/jam dimana hal tersebut berarti pengemudi tidak mematuhi peraturan yang sudah ada. Sehingga, diperlukan untuk menambah atau memperbanyak rambu peringatan batas kecepatan maksimum dan tindakan yang tegas dari petugas tol yang berwenang dapat pula dilakukan pemantauan dengan kamera dan diberlakukannya hukuman kedisiplinan untuk tidak melewati batas kecepatan maksimum yang dimana hal ini dapat menyebabkan kecelakaan dan membahayakan jiwa.

Ukuran rambu lalu lintas

Dalam bab ini akan melakukan pengukuran pada tinggi rambu dan. Setelah dilakukan pengukuran makadidapatkan tinggi rambu 1,8 meter-2,8 meter dan data tersebut memenuhi Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2014 tentang rambu lalu lintas pasal 36 ayat 1 dimana tercantum bahwa tinggi rambu minimum 1,75 meter dan paling tinggi 2,65 meter. Pengukuran tinggi rambu lalu lintas diukur dari permukaan jalan tertinggi sampai dengan sisi daun rambu bagian bawah.

Spesifikasi Jalan Tol Kunciran-Serpong

Setelah dilakukannya frekuensi kecepatan kendaraan, maka pada jalan tol Kunciran-Serpong didapat lebar jalur 3,6 meter dengan 3 buah lajur, lebar bahu luar 3 meter dan lebar bahu dalam 1,5 meter. Memiliki satu buah simpang susun, dan dua persimpangan atau junction. Kecepatan eksisting pada rambu tertulis 60 km/jam sampai dengan 80 km/jam. Data-data yang sudah diperoleh sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19/PRT/M/2011 tentang persyaratan teknis jalan dan kriteria perencanaan teknis jalan dan juga Geometrik Jalan Bebas Hambatan (2009). Berikut pada Tabel 3 merupakan spesifikasi lebar jalan tol.

Tabel 3. Lebar lajur dan bahu jalan tol

Lokasi Jalan Tol	VR (km/jam)	Lebar Lajur (m)		Lebar Bahu Luar diperkeras (m)		Lebar Bahu Dalam diperkeras (m)
		minimal	ideal	minimal	ideal	
Perkotaan	100	3,50	3,60	3,00	3,50	1,00
	80	3,50	3,50	2,00	3,50	0,50
	60	3,50	3,50	2,00	3,50	0,50

(Sumber: Geometri jalan bebas hambatan untuk jalan tol)

Jarak pandang henti

Jarak pandang henti berfungsi untuk menghindari terjadinya tabrakan yang dapat membahayakan kendaraan dan manusia dan digunakan untuk menetapkan jarak pandangan minimal terhadap pengemudi untuk berhenti dengan aman sebelum memasuki daerah yang berbahaya. Kecepatan rencana yang didesain pada jalan tol Kunciran-Serpong adalah 100 km/jam.

Departemen Pekerjaan Umum (2009), jarak pandang henti (S_s) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$S_s = 0,278 \times V_r \times T + 0,039 \times (V_r^2/a) \quad (1)$$

Keterangan

S_s = jarak pandang henti

V_r = kecepatan rencana (km/jam)

T = waktu reaksi, ditetapkan 2,5 detik

a = tingkat perlambatan (m/detik²), ditetapkan 3,4 meter/detik²

Sehingga, diperoleh jarak pandang minimum dengan kecepatan 100 km/jam adalah 185 meter. Untuk melakukan perbandingan agar lebih akurat maka digunakan tabel dari Departemen Pekerjaan Umum (2009) jarak pandang henti (S_s) minimum, dan hasil perhitungan sesuai dengan tabel yang terdapat pada Departemen Pekerjaan Umum (2009) tentang jarak pandang henti. Pada Tabel 4 berikut dapat dilihat data lebar lajur dan bahu jalan tol.

Tabel 4. Lebar lajur dan bahu jalan tol

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jarak Pandang Henti Menurut Peraturan (m)	Kecepatan Eksisting (km/jam)	Jarak Pandang Henti (m)
120	250	98	180
		90	160
100	185	98	180
		120	250
80	130	103	195
		112	225
		108	210
		105	200
60	85	120	250
		95	170

(Sumber: Geometri jalan bebas hambatan untuk jalan Tol)

Analisis observasi langsung

Hasil analisis observasi langsung pada jalan Tol Kunciran-Serpong yang dilakukan setiap per 1 km. Berdasarkan pengamatan analisis observasi secara langsung terdapat beberapa hal yang belum memadai dan memenuhi peraturan yang sudah ditetapkan. Berdasarkan hasil pengamatan metode observasi langsung pada jalan tol Kunciran-Serpong, maka disimpulkan:

1. Pada Km 46 dan Km 47 menuju Kunciran beberapa ruas jalan perkerasannya tidak rata.
2. Pada Km 42 dan Km 43 menuju Serpong dan Km 43 dan Km 49 menuju Kunciran beberapa ruas jalan perkerasannya tidak rata karena sambungan perkerasan.
3. Pada Km 45, Km 48 dan Km 50 menuju Kunciran beberapa ruas jalan perkerasannya tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis alur atau *rutting*.
4. Pada Km 40, Km 41, Km 43 dan Km 44 menuju Serpong dan Km 42 menuju Kunciran beberapa ruas jalan perkerasannya tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jalan jenis retak memanjang atau *longitudinal cracking*.
5. Pada Km 40 menuju Kunciran beberapa ruas jalan perkerasannya tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jalan jenis retak melintang atau *transverse cracking*.
6. Pada Km 46 dan Km 48 menuju Kunciran beberapa ruas jalan memiliki median jalan yang kurang baik karena tidak sepenuhnya mengalami pemagaran.
7. Pada Km 48 menuju Serpong dan Km 41, Km 45, Km 47, Km 48 dan Km 49 menuju Serpong beberapa ruas jalan tidak memiliki rambu peringatan tikungan ke kiri atau ke kanan.
8. Pada Km 47, Km 48 menuju Serpong dan Km 41 menuju Kunciran beberapa ruas jalan terdapat genangan air dan perkerasan yang tidak rata dimana berarti di ruas bagian jalan ini memiliki sistem drainase yang tidak baik.
9. Pada Km 41 sampai 42 menuju Kunciran memiliki resiko tinggi karena memiliki banyak kekurangan antara lain, tidak memiliki peringatan rambu tikungan ke kanan, terdapat genangan air dan perkerasan yang tidak baik dimana jenis kerusakan perkerasan

Hasil audit

Hasil audit keselamatan jalan tol Kunciran-Serpong yang sudah dibahas dan diobservasi secara langsung dengan berpedomankan peraturan, literatur, dan undang-undang yang berlaku maka hasil audit keselamatan akan dicantumkan dalam Tabel 5.

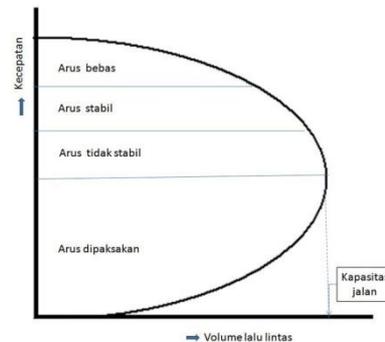
Tabel 5. Hasil Audit Keselamatan Jalan Tol Kunciran-Serpong

No.	Masalah Keselamatan	Resiko	Rekomendasi
1.	Pada Km 46 dan Km 47 menuju Kunciran jalan yang tidak rata	rendah	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan
2.	Pada Km 42 dan Km 43 menuju Serpong dan Km 43 dan Km 49 jalan yang tidak rata karena adanya sambungan antar perkerasan	rendah	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan
3.	Pada Km 45, Km 48 dan Km 50 menuju Kunciran jalan yang tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis alur atau <i>rutting</i>	rendah	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan
4.	Pada Km 40, Km 41, Km 43 dan Km 44 menuju Serpong dan Km 42 menuju Kunciran jalan yang tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis retak memanjang atau <i>longitudinal cracking</i>	rendah	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan
5.	Pada Km 40 menuju Kunciran Jalan yang tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis melintang atau <i>transverse cracking</i>	rendah	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan
6.	Km 46 dan Km 48 menuju Kunciran Median jalan yang kurang baik karena tidak sepenuhnya mengalami pemagaran	rendah	- Diusulkan untuk memasang median jalan pada daerah yang belum mengalami pemagaran
7.	Pada Km 48 menuju Serpong dan Km 41, Km 45, Km 47, Km 48 dan Km 49 tidak memiliki rambu peringatan tikungan ke kiri atau ke kanan	sedang	- Diusulkan untuk membuat rambu peringatan tikungan ke kiri atau ke kanan sesuai dengan geometrik pada ruas jalan yang dibutuhkan
9.	Pada Km 47, Km 48 menuju Serpong dan Km 41 menuju Kunciran tidak memiliki rambu peringatan tikungan ke kiri, genangan air dan perkerasan yang tidak rata dengan jenis retak buaya atau <i>alligator cracking</i>	tinggi	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan, memperbaiki sistem drainase pada ruas tersebut dan memberikan rambu peringatan tikungan ke kiri
10.	Pada ruas jalan Km 42 menuju Serpong kerusakan perkerasan jenis alur atau <i>rutting</i> , tidak memiliki peringatan rambu tikungan ke kanan, dan pada beberapa daerah tidak memiliki median jalan	tinggi	- Diusulkan untuk memperbaiki perkerasan pada daerah yang mengalami kerusakan, memberikan rambu peringatan tikungan ke kanan, dan memasang median jalan pada daerah yang belum mengalami pemagaran

Pembahasan

Dari hasil yang diobservasi, kecepatan eksisting pada ruas jalan tol Kunciran-Serpong dengan menggunakan metode car following removed maka diperoleh kecepatan rata-rata 102,5 km/jam. Kecepatan yang ada berkisar antara 70 km/jam sampai 120 km/jam. Kecepatan minimum pada ruas jalan Tol Kunciran-Serpong 60 km/jam dan kecepatan maksimum 100km/jam. Hal tersebut berarti pengemudi tidak mematuhi peraturan yang sudah ada.

Sehingga, diperlukan untuk menambah atau memperbanyak rambu peringatan batas kecepatan maksimum dan tindakan yang lebih tegas dari petugas tol yang berwenang. Kejadian ini juga terjadi pada skripsi Tommy Wira dimana kecepatan kendaraan melebihi kecepatan rencana, hal ini terjadi dikarenakan jalan tol yang ditinjau merupakan jalan tol baru sehingga LHR / Lalu Lintas Harian Rata-Rata masih berada di bawah LHR desain yang seharusnya dan kepadatan masih sangat rendah sehingga kecepatan semakin tinggi. Hubungan antara kecepatan dan volume pada lalu lintas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara volume lalu lintas dan kecepatan (Sumber: Ofyar Z. Tamin, 2000)

Pengukuran tinggi rambu 1,8 meter-2,8 meter dan data tersebut memenuhi Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2014 tentang rambu lalu lintas pasal 36 ayat 1 dimana tercantum bahwa tinggi rambu minimum 1,75 meter dan paling tinggi 2,65 meter.

Ruas jalan tol Kunciran-Serpong memiliki lebar jalur 3,6 meter dengan 3 buah lajur, lebar bahu luar 3 meter dan lebar bahu dalam 1,5 meter. Data-data yang sudah diperoleh sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19/PRT/M/2011 tentang persyaratan teknis jalan dan kriteria perencanaan teknis jalan dan juga Geometrik Jalan Bebas Hambatan (2009).

Perkerasan pada jalan tol Kunciran-Serpong hampir semua ruas jalan tol tidak baik terdapat perkerasan dengan kerusakan rendah maupun tinggi. Dalam ruas jalan tol ini sambungan antara perkerasan juga tidak baik. Jenis kerusakan jalan tol Kunciran-Serpong beragam antara lain kerusakan jenis alur atau rutting, kerusakan retak memanjang atau *longitudinal cracking*, kerusakan melintang atau *transverse cracking*, retak buaya atau *alligator cracking*. Hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005 tentang jalan tol dimana tertulis bahwa jalan tol memiliki nilai kenyamanan dan keamanan lebih tinggi dari jalan umum yang ada dan jalan tol merupakan jalan yang bebas hambatan.

Median jalan yang secara menyeluruh sudah cukup baik dan membatasi dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah sehingga tidak ada kendaraan yang memutar balik tetapi pada beberapa bagian ruas jalan belum mengalami pemagaran. Hal tersebut tertulis dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005 tentang jalan tol bahwa semua ruas jalan tol harus dilakukan pemagaran.

Marka jalan di jalan Tol Kunciran-Serpong dalam kondisi yang baik, marka jalan dapat dilihat dengan jelas, warna garis marka, penempatan dan fungsi marka sesuai dengan Peraturan Menteri No. 34 tahun 2014 tentang marka jalan.

Rambu lalu lintas yang belum cukup memadai seperti tidak ada peringatan rambu tikungan ke kanan atau ke kiri. Hal tersebut tidak sesuai dengan Peraturan Menteri No 13 tahun 2004 tentang rambu lalu lintas pasal 39 ayat 2 dan hasil perhitungan jarak pandang minimum (S_s) oleh Departemen Pekerjaan Umum (2009), dimana seharusnya rambu peringatan harus dan sudah dipasang paling sedikit 185 meter sebelum memasuki daerah berpotensi berbahaya. Kecepatan rencana pada ruas jalan Tol Kunciran-Serpong adalah 100km/jam dimana pada semua rambu jalan sepanjang jalan tol ini tertulis maksimum 80 km/jam hal ini tidak sesuai dengan desain kecepatan rencana (Farisi).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan metode observasi langsung pada jalan tol Kunciran-Serpong, maka disimpulkan:

1. Jalan tol Kunciran-Serpong memiliki lebar jalur 3,6 meter dengan 3 buah lajur, lebar bahu luar 3 meter dan lebar bahu dalam 1,5 meter. Memiliki satu buah simpang susun, dan dua persimpangan atau *junction*.

2. Kondisi perkerasan jalan Tol Kunciran-Serpong terdapat beberapa jenis kerusakan misalnya, pada Km 46 dan Km 47 menuju Kunciran jalan yang tidak rata, pada Km 42 dan Km 43 menuju Serpong dan Km 43 dan Km 49 jalan yang tidak rata karena adanya sambungan antar perkerasan, pada Km 45, Km 48 dan Km 50 menuju Kunciran jalan yang tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis alur atau *rutting*, pada Km 40, Km 41, Km 43 dan Km 44 menuju Serpong dan Km 42 menuju Kunciran jalan yang tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis retak memanjang atau *longitudinal cracking*, pada Km 40 menuju Kunciran Jalan yang tidak rata karena adanya kerusakan perkerasan jenis melintang atau *transverse cracking*, pada Km 47, Km 48 menuju Serpong dan Km 41 menuju Kunciran perkerasan yang tidak rata dengan jenis retak buaya atau *alligator cracking*.
3. Median jalan yang sudah cukup baik dan membatasi dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah sehingga tidak ada kendaraan yang memutar balik namun pada beberapa ruas jalan masih ada yang tidak diberikan pemagaran. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005 tentang jalan tol bahwa semua ruas jalan tol harus dilakukan pemagaran.
4. Rambu lalu lintas masih banyak yang kurang misalnya Km 48 menuju Serpong dan Km 41, Km 45, Km 47, Km 48 dan Km 49 tidak memiliki rambu peringatan tikungan ke kiri atau ke kanan.
5. Marka jalan di jalan Tol Kunciran-Serpong dalam kondisi yang baik, marka jalan dapat dilihat dengan jelas, warna garis marka, penempatan dan fungsi marka sesuai dengan Peraturan Menteri No. 34 tahun 2014 tentang marka jalan
6. Jalan Tol Kunciran Serpong adanya kesalahan dimana kecepatan rencana adalah 100 km/jam tetapi tertulis pada semua rambu yang terdapat di jalan Tol Kunciran-Serpong maksimal adalah 80 km/jam.
7. *Hazard* pada ruas jalan Tol Kunciran Serpong antara lain adalah perkerasan yang kurang baik, tidak dipasangnya rambu peringatan tikungan ke kanan atau ke kiri, pemagaran yang tidak merata dan genangan air pada beberapa ruas jalan.
8. Kecepatan kendaraan dengan menggunakan metode *car following removed* maka didapatkan kecepatan rata-rata pada ruas jalan Tol Kunciran-Serpong yaitu 102,5 km/jam.

Saran

Berdasarkan hasil pengamatan metode observasi langsung pada jalan tol Kunciran-Serpong penulis memberikan beberapa saran untuk arah perkembangan selanjutnya:

1. Melakukan pengecekan ulang terhadap *video* rekaman untuk memastikan tidak ada yang kurang dan terlewatkan.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan uji kekuatan pada perkerasan dan uji laboratorium pada kekasatan perkerasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Altamira, J.E, A.B Graffigna dan Gomez. "Assessing Available Sight Distance: an Indirect Tool to Evaluate Geometric Design Consistency." Proceedings of 4th Internasioanl Symposium on Highway Geometric Design. 2010.
- Badan Pengatur Jalan Tol. 2019. <<http://bpjt.pu.go.id/berita/jalan-tol-kunciran-serpong-diresmikan-percepat-konektivitas-pergerakan-perekonomian-banten-dan-jakarta>>.
- Departemen Pekerjaan Umum. "Geometri Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol." 2009.
- Departemen Pekerjaan Umum. "Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen." 1989.
- Departemen Perhubungan. "Panduan Penempatan Fasilitas Pelengkap Jalan. 285-293." n.d.
- Departemen Perkerjaan Umum. "Audit Keselamatan Jalan." 2005.
- Farisi, Salman. "Analisa Tarif Tol Berdasarkan Studi Willingness To Pay." 2010.
- Hapsari, Astrida. "Analisa Nilai Resiko Kecelakaan terhadap Faktor Jalan dan Lingkungan pada Jalan Nasional." Fakultas Teknik Program Pascasarjana. 2012.
- Haryadi, Adi. "Harmonisasi Rambu dan Marka dengan Geometrik Jalan pada Jalan Luar Kota." Skripsi. Depok, 2012.
- Hilmi, A.S dan W. Yuniarti. "Hilmi, A. S., & Yuniarti, W. Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Akibat Beban Lalu Lintas di Jalan Lingkar Weleri Kabupaten Kendal." Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. 2016.

- Karyawan, I. D dan D. Widianty. "Analisis Jarak Pandangan Henti sebagai Elemen Geometri pada Beberapa Belokan Ruas Jalan Mataram-Lembar." Jurnal Penelitian UNRAM. 2014.
- Kementerian Pekerjaan Umum. "Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Jalan." 2012.
- Kementerian Pekerjaan Umum. "Panduan Teknis 2 Manajemen Hazard Sisi Jalan." 2012.
- Kementerian Pekerjaan Umum. "Audit Keselamatan Jalan." 2016.
- Madeline, Sabrina Jodie. "Audit Keselamatan Jalan Tol Palimanan-Pejagan." 2019.
- Mahardika, A.Y, W. Widodo dan A. Widianti. "Mahardika, A. Y., Widodo, W., & Widianti, A. (2015). Audit Keselamatan Jalan Simpang Kronggahan-Simpag Monjali." 2015.
- Maltinti, F. "Works on horizontal alignment of a rural road to increase sight distances." Social and Behaviors Sciences. 1(53):580-589. 2012.
- Mamari, Roy Laban P. "Studi Perencanaan Peekerasan Lentur Jalan Raya dengan Standar Bina Marga pada Ruas Jalan Sentani-Warumbain Km 41+000 Km 61+000 (20 Km)." Fakultas Tekni Sipil Perencanaan Institut Teknologi Nasiona Malang. 2017.
- Mubarak, Husni. "Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI)." Jurnal Saintis . 2016.
- Mustikarani, W dan Suherdiyanto. "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas Di Sepanjang Jalan H Raisa Rahman(Sui Jawi) Kota Pontianak." 2016.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia . "Nomor 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan." 2014.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesi." Nomor 13 Tahun 2014." n.d. 628-631.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia . "Nomor 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayan Minimal Jalan Tol." n.d.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. "Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol." n.d.
- Puslitbang. "Diskusi Litbang: Keselamatan Jalan menjadi Tanggung Jawab Bersama." 2013. 04 Maret 2013 <<http://www.dephub.go.id/read/berita/5727>>.
- Setiawan, D dan Asima M " Pemetaan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Tol Cipularang. Jurnal Teknik Sipil. 2019.
- Shinta, N L, et al. "Persepsi Pengemudi Terhadap Bangunan Pelengkap Jalan Di Tol Cipularang." Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia. 2019.
- Sukirman, S. "Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung." 1994.
- Susanto, M. "Identifikasi Jenis Kerusakan pada Perkerasan Kaku." Fakultas Teknik Universitas Lampung. 2016.
- Suwarto, F dan A. Nugroho. "Audit Keselamatan Jalan sebagai Dasar Implementasi Perencanaan Karakteristik Jalan." Jurnal Proyek Teknik Sipil. 2019.
- Tamin, Ofyar Z. "Perencanaan dan Permodelan Transportasi." 2000.
- Transport Research Laboratory. "Costing Road Accident in Developing Countries Overseas Road Note 10." 1995.
- Yahya, R G. " Studi Permodelan Bangkitan Perjalanan di Perkotaan." Jurnal Teknik Sipil. 2017.
- Zanuardi, A dan H. Suprayitno. "Analisa Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Ahmad Yani Surabaya melalui Pendekatan Knowledge Discovery in Database." Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur dan Fasilitas. 2018.