

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

1. Keselamatan Jalan

Secara umum audit keselamatan jalan dapat diartikan sebagai upaya dalam menanggulangi kecelakaan yang terjadi di jalan raya (*Road Crash*), yang tidak hanya disebabkan oleh faktor kondisi kendaraan maupun pengemudi, namun disebabkan pula oleh banyak faktor, antara lain: kondisi alam (cuaca), desain ruas jalan (alinyemen vertikal dan horizontal), jarak pandang henti dan menyiap, kondisi kerusakan perkerasan jalan, kelengkapan rambu atau petunjuk jalan, pengaruh budaya dan pendidikan masyarakat sekitar jalan dan bahkan peraturan/kebijakan lokal yang berlaku dapat secara tidak langsung memicu terjadinya kecelakaan di jalan raya, misalnya penetapan lokasi sekolah dasar di pinggir jalan arteri (Mayuna, 2011)

Fachrurozy (1986) mengatakan bahwa keselamatan lalu lintas merupakan tujuan dari manajemen lalu lintas, yaitu keamanan, kenyamanan, keekonomisan dalam transportasi orang atau barang. Keselamatan lalu lintas sangat terkait pada proses pengembangan suatu perencanaan dan perancangan jalan raya. Suatu perencanaan dan perancangan yang baik, yang memenuhi standar akan membuahkan hasil dengan minimnya kejadian kecelakaan pada suatu lokasi jalan raya, dan ini berarti suatu perbaikan keselamatan bagi para pemakai jalan.

Warpani (2002) mengatakan bahwa tujuan utama upaya pengendalian lalu lintas melalui rekayasa dan upaya lain adalah keselamatan berlalu lintas. Konsep sampai dengan selamat adalah upaya menghindarkan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Berbagai upaya rekayasa lalu lintas, selain bertujuan melancarkan arus lalu lintas, yang utama adalah menjamin keselamatan berlalu lintas.

Menurut Haryanto (2002), audit keselamatan jalan akan mendeteksi dan menghilangkan bentuk-bentuk yang tidak aman pada tahap dimana perubahan pada setiap desain dapat dilakukan dengan mudah, sehingga menghindari pengeluaran biaya untuk desain ulang, perlu dipahami bahwa Audit Keselamatan Jalan bukan memeriksa untuk melihat apakah sebuah desain sesuai dengan standar Departemen atau standar lainnya.

Menurut Warpani (2002) mengatakan bahwa berbagai upaya pengendalian lalulintas melalui rekayasa dan upaya lain, selain bertujuan melancarkan lalulintas, yang utama adalah menjamin keselamatan berlalulintas. Konsep sampai dengan selamat adalah upaya menghindarkan terjadinya kecelakaan lalu lintas.

- a. Kurangnya usaha yang dilakukan untuk memperbaiki lokasi-lokasi yang berbahaya atau membuat rencana desain jalan yang lebih memperhatikan keselamatan.
- b. Tidak memadainya ketersediaan sumber-sumber finansial dan teknik untuk mewujudkan tindakan-tindakan

2. Kecelakaan Lalulintas

Abubakar (1996) mengatakan bahwa kecelakaan lalu lintas merupakan serangkaian kejadian, yang pada akhirnya sesaat sebelumnya terjadi kecelakaan didahului oleh gagalnya pemakai jalan dalam mengantisipasi keadaan sekelilingnya termasuk dirinya sendiri dan kecelakaan lalu lintas mengakibatkan terjadinya korban atau kerugian harta benda. Dalam peristiwa kecelakaan tidak ada unsur kesengajaan, sehingga apabila terdapat cukup bukti ada unsur kesengajaan maka peristiwa tersebut tidak dianggap sebagai kasus kecelakaan.

Oglesby dan Hiks (1998) menyatakan kecelakaan kendaraan bermotor, seperti halnya seluruh kecelakaan lainnya, adalah kejadian yang berlangsung tanpa diduga atau diharapkan. Pada umumnya ini terjadi sangat cepat. Selain itu, tabrakan adalah puncak rangkaian kejadian yang naas.

Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu-lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu-lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kriteria kecelakaan sebagai berikut :

- a. Kecelakaan lalu lintas ringan adalah kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan/atau barang. Luka ringan adalah luka yang mengakibatkan korban menderita sakit yang tidak memerlukan perawatan inap di rumah sakit atau selain yang di klasifikasikan dalam luka berat.

- b. Kecelakaan lalu lintas sedang adalah kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan/barang.
- c. Kecelakaan lalu lintas berat adalah kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat. Luka berat adalah luka yang mengakibatkan korban:
 - 1) Jatuh sakit dan tidak ada harapan sembuh sama sekali atau menimbulkan bahaya maut.
 - 2) Tidak mampu terus menerus untuk menjalankan tugas jabatan atau pekerjaan.
 - 3) Kehilangan salah satu pancaindra.
 - 4) Menderita cacat berat/lumpuh
 - 5) Terganggu daya pikir selama 4 (empat) minggu lebih.
 - 6) Gugur atau matinya kandungan seorang perempuan.
 - 7) Luka yang membutuhkan perawatan di rumah sakit lebih dari 30 (tiga puluh) hari.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan Pasal 12 Ayat (1), menyatakan bahwa : Yang dimaksud dengan perbuatan yang mengakibatkan terganggunya fungsi jalan adalah setiap bentuk tindakan atau kegiatan yang dapat mengganggu fungsi jalan, seperti terganggunya jarak atau sudut pandang, timbulnya hambatan samping yang menurunkan kecepatan atau menimbulkan kecelakaan lalu-lintas, serta terjadinya kerusakan prasarana, bangunan pelengkap, atau perlengkapan jalan.

Munawar (1999) mengatakan bahwa sebuah formulir laporan kecelakaan telah dikembangkan untuk digunakan oleh unit kecelakaan Satlantas Polri saat penyelidikan kecelakaan di lapangan. Analisis kecelakaan lalu lintas didasarkan pada data kecelakaan lalu lintas yang akurasi tergantung pada sistem manajemen basis data kecelakaan lalu lintas yang baik. Selanjutnya dikatakan bahwa formulir data kecelakaan lalu lintas dikembangkan di Indonesia (sistem 3L), terlalu rumit. Kesulitan juga dihadapi waktu memasukkan data ke dalam basis data komputer dan saat menganalisis data.

Pignataro (1973) mengatakan bahwa perekaman kecelakaan yang lengkap sangat penting untuk menganalisis kecelakaan dan mencegah kecelakaan dari segi rekayasa.

Pada umumnya penyebab terjadinya kecelakaan dimungkinkan karena empat faktor, yaitu kendaraan, jalan, lingkungan, dan manusia. Warpani (2002) menyatakan kecelakaan lalu lintas yang mengancam keselamatan lalu lintas pada umumnya terjadi karena berbagai faktor penyebab secara bersama-sama, yaitu manusia, kondisi jalan, kondisi kendaraan, cuaca serta pandangan yang terhalang, namun kesalahan pengemudi merupakan factor utama dalam banyak kejadian kecelakaan lalu lintas angkutan jalan.

Hobs (1995) menyatakan terjadinya suatu kecelakaan tidak selalu ditimbulkan oleh satu sebab tetapi oleh kombinasi berbagai efek dari sejumlah kelemahan atau gangguan yang berkaitan dengan pemakai,

kendaraannya dan tata letak jalan. Kondisi lingkungan juga penting, misalnya permukaan jalan, dan juga jelas bahwa cuaca dan waktu juga berpengaruh.

Older dan Spicer (1976) mengatakan bahwa kecelakaan lalu lintas dapat diakibatkan oleh situasi-situasi konflik dengan melibatkan pengemudi dan lingkungan dengan peran penting pengemudi untuk melakukan tindakan mengelak/menghindari sesuatu. Jadi melaksanakan tindakan mengelak mungkin atau tidak mungkin menyebabkan apa yang disebut dengan tabrakan (kecelakaan). Faktor-faktor penyebab kecelakaan selanjutnya dikelompokkan menjadi empat faktor utama yaitu : manusia, kendaraan, jalan, dan lingkungan.

Oglesby dan Hiks (1998) mengatakan bahwa lalu lintas ditimbulkan oleh adanya pergerakan dan alat-alat angkutnya karena ada kebutuhan perpindahan manusia dan barang, unsur-unsur sistem transportasi adalah semua elemen yang dapat berpengaruh terhadap lalu lintas. Unsur-unsur dalam sistem transportasi meliputi : pemakai jalan (*road user*), kendaraan (*vehicle*), jalan (*road*), lingkungan (*environment*)

Menurut Warpani (1993), kecelakaan disebabkan oleh banyak faktor, tidak sekedar oleh pengemudi yang buruk, atau pejalan yang tidak berhati-hati. Di antara faktor- faktor pokok penyebab kecelakaan adalah kerusakan kendaraan, rancangan kendaraan, cacat pengemudi, permukaan jalan, dan rancangan jalan. Kecelakaan karena rancangan jalan adalah penyebab kecelakaan- kecelakaan sebagian atau seluruhnya, seperti

tikungan, penjajaran, persimpangan, dan tanda-tanda, dan teknik lalu-lintas adalah bagian daripadanya. Berbagai gejala lalu-lintas yang penting di daerah perkotaan di negara-negara yang belum berkembang dapat dikemukakan, di antaranya sebagai berikut :

- a. Keadaan prasarana jalan raya pada umumnya kurang memuaskan, yaitu sempit dan kualitasnya di bawah standar.
 - b. Jumlah kendaraan bermotor bertambah terus setiap tahunnya dengan laju pertumbuhan yang sangat pesat, tidak sebanding dengan jalan raya yang tersedia.
 - c. Banyaknya kendaraan yang berkecepatan lambat seperti dokar dan becak seringkali menimbulkan terjadinya kemacetan dan kecelakaan lalu-lintas.
 - d. Kedisiplinan, kesopanan, dan kesadaran berlalu-lintas para pemakai jalan raya masih kurang, sehingga kerap kali mengakibatkan kesemrawutan lalulintas.
 - e. Sebagian pengaturan lalu-lintas masih dirasakan belum mampu menjamin kelancaran arus lalu-lintas.
3. Audit Keselamatan Jalan

Audit Keselamatan Jalan adalah suatu bentuk pengujian formal suatu ruas jalan yang ada atau sebuah proyek jalan/lalulintas dimana sebuah tim yang independen dan berkualifikasi memberikan laporan mengenai potensi tabrakan pada proyek tersebut (Austroads, 2009, dalam Departemen Pekerjaan Umum, 2010).

Untuk mencegah terjadi kecelakaan lalu lintas, melaksanakan ketentuan Pasal 34 Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2017 tentang Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, perlu menetapkan Peraturan Menteri Perhubungan tentang Sistem Manajemen Keselamatan Perusahaan Angkutan Umum. Dengan mengingat pada undang-undan sebagai berikut.

- a. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang LaluLintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5025);
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 260, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5594);
- c. Peraturan Presiden Nomor 40 Tahun 2015 tentang Kementerian Perhubungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 75)
- d. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2017 tentang Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 205, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6122);
- e. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 189 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perhubungan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1844)

sebagaimana telah beberapa kali diubah, terakhir dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 56 Tahun 2018 tentang Perubahan Keempat atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 189 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perhubungan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 814);

Dalam peraturan Jendral Perhubungan Darat SK.345/KP.108/DRJD/2015 peraturan Menteri Perhubungan pasal 7 Nomor 8 Tahun 2008 tentang kompetensi Sumber Daya Manusia Di Bidang lalu lintas. Adapun peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat tentang kompetensi audit keselamatan jalan tertera pada pasal 1 sebagai berikut.

1. Audit keselamatan jalan adalah pemeriksaan terhadap aspek keselamatan prasarana lalu lintas dan angkutanjalan untuk mengidentifikasi potensi kecelakaan.
2. Sertifikat lulus uji kompetensi adalah legitimasi kompetensi dalam bidang audit keselamatan jala yang diberikan kepada petugas yang telah memenuhi persyaratan sesuai kompetensi yang ditetapkan
3. tanda kualifikasi adalah tanda yang menunjukkan kualifikasi audit keselamatan jalan yang diberikan kepada petugas yang telah lulus uji kompetensi, berdasarkan pengujian yang dlakukan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

Audit keselamatan jalan merupakan salah satu cara untuk mencegah kecelakaan bagi yang sudah beroperasi atau jalan yang baru dibuka. Audit keselamatan jalan pada jalan baru perlu dilakukan pada semua pangkat jalan mulai dari perancangan, bentuk jalan, pembinaan dan operasi. Audit keselamatan jalan pada awalnya dikembangkan untuk jalan-jalan baru, akan tetapi semakin banyak digunakan untuk memeriksa dan meningkatkan keselamatan jalan yang ada.

Haryanto (2002), mengatakan bahwa audit keselamatan jalan merupakan proses formal dimana perencanaan, desain, konstruksi, operasi dan pemeliharaan jalan diperiksa oleh orang atau tim yang berkualitas secara mandiri untuk mengidentifikasi adanya bentuk yang tidak aman. *Road Safety Audit* merupakan elemen penting dalam pencegahan kecelakaan di jalan, tanpa mengabaikan kebutuhan akan elemen manusia dan kendaraan dalam program tersebut, *Road Safety Audit* berfokus pada lingkungan jalan dan rekayasa yang berkaitan dengannya. Audit keselamatan jalan berfokus pada pencegahan kecelakaan sebelum terjadi dari pada mengalokasikan kesalahan dan kompensasi setelah kejadian. Efek keselamatan dari proyek jalan besar sering kali meluas ke jaringan jalan di sekitarnya dan efek tersebut dapat menguntungkan atau merugikan dari segi keselamatan jalan.

Mayuna (2011) mengatakan bahwa audit keselamatan jalan (*Road Safety Audit*) dilakukan oleh orang atau tim yang mandiri dan berkualifikasi untuk mengidentifikasi potensi bentuk yang tidak aman pada tahap

perubahan desain atau pengaturan operasional yang dapat merugikan keselamatan pengguna jalan. Menurut Mayuna (2011), tujuan utama dari Audit Keselamatan jalan adalah :

- a. Mengidentifikasi potensi permasalahan keselamatan bagi pengguna jalan.
- b. Mengidentifikasi bentuk atau operasional pada jalan yang sudah ada.
- c. Memastikan bahwa semua perencanaan / desain jalan baru dapat beroperasi semaksimal mungkin secara aman dan selamat.

Audit keselamatan jalan merupakan bagian dari strategi pencegahan dari kecelakaan lalulintas dengan suatu pendekatan perbaikan terhadap kondisi desain geometrik, bangunan pelengkap jalan, fasilitas pendukung jalan yang berpotensi mengakibatkan konflik lalulintas dengan suatu konsep pemeriksaan jalan yang komprehensif, sistematis dan independen. (Departemen Pekerjaan Umum, 2005, dalam Mayuna, 2011). Manfaat audit keselamatan jalan adalah untuk :

- a. Mencegah dan mengurangi kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan pada suatu ruas jalan.
- b. Mengurangi parahnya korban kecelakaan.
- c. Menghemat pengeluaran negara untuk kerugian yang diakibatkan kecelakaan lalulintas.
- d. Meminimumkan biaya pengeluaran untuk penanganan alokasi kecelakaan suatu ruas jalan melalui pengefektifan desain jalan.

Dalam penelitian ini, penelitian berada pada tahap keempat audit pada tahap percobaan beroperasinya jalan atau pada ruas jalan telah beroperasi secara penuh (*operational road stage*). Lingkup pekerjaan jalan yang diaudit adalah :

- a. Mengidentifikasi transit di jalan studi.
- b. Kegiatan peningkatan desain persimpangan.
- c. Mengevaluasi potensi permasalahan geometrik jalan
- d. Kegiatan peningkatan jalur pejalan kaki dan jalur sepeda.
- e. Kegiatan pembangunan/peningkatan akses jalan ke pemukiman, perkantoran, dan industri.

4. Desain Geometrik Jalan

Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota yang di keluarkan Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum pada September 1997, jalan antar kota merupakan jalan yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi dengan ciri-ciri tanpa perkembangan yang menerus pada sisi manapun termasuk desa, rawa, hutan, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen, misalnya rumah makan, pabrik, atau perkampungan.

a. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan :

- 1) Jaringan jalan primer

- a) Jalan arteri primer adalah jalan yang secara efisien menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau antar pusat kegiatan dengan pusat kegiatan wilayah.
- b) Jalan kolektor primer jalan yang secara efisien menghubungkan antar pusat kegiatan wilayah atau menghubungkan antar pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
- c) Jalan lokal primer adalah jalan yang secara efisien menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan persil atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lokal, pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan bawahnya, pusat kegiatan lokal dengan persil, atau pusat kegiatan di bawahnya sampai persil.

2) Jaringan jalan sekunder

- a) Jalan arteri sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- b) Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
- c) Jalan lokal sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan

kawasan sekunder dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dengan perumahan.

5. Fasilitas Perlengkapan Jalan

Tujuan dari pemasangan fasilitas perlengkapan jalan adalah untuk meningkatkan keselamatan jalan dan menyediakan pergerakan yang teratur terhadap pengguna jalan. Fasilitas perlengkapan jalan tentang peraturan dan petunjuk yang di perlukan untuk mencapai arus lalu lintas yang selamat, seragam dan beroperasi dengan efisien. Fasilitas perlengkapan jalan yang di atur adalah:

- a. Marka jalan
- b. Rambu-rambu lalu lintas
- c. Alat pemberi isyarat lalu lintas
- d. Fasilitas penerangan jalan

Ini berlaku untuk pemasangan fasilitas perlengkapan jalan, baik pada jalan perkotaan maupun jalan antar kota.

a. Marka Jalan

Suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Marka membujur terdiri atas :

- 1) Marka membujur garis utuh, berfungsi sebagai larangan bagi kendaraan melintasi garis tersebut, di pergunakan untuk tepi jalur

lalulintas. Marka membujur garis utuh harus di gunakan pada lokasi menjelang persimpamngan sebagai pengganti garis putus-putus pemisah arah lajur dan di lokasi yang jarak pandang terbatas, misalnya pada tikungan atau bagian jalan yang sempit untuk melarang kendaraan yang akan melewati kendaraan lain pada lokasi tersebut.

- 2) Marka membujur garis putus-putus, marka ini berfungsi untuk mengarahkan lalulintas dan memperingatkan akan ada marka membujur di depan dan pembatas jalur pada jalan 2 arah.
- 3) Marka membujur garis ganda terdiri dari garis utuh dan putus-putus memiliki arti bahwa lalulinntas yang berada pada sisi garis putus-putus dapat melewati garis ganda tersebut, sedangkan lalulintas pada sisi garis utuh dilarang melintasi garis ganda tersebut

b. Rambu-rambu lalulintas

Rambu merupakan alat yang utama dalam mengatur, memberi peringatan dan mengarahkan lalulintas. 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 di mengerti.
- 4) Menyediakan waktu cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pertimbangan-pertimbangan yang harus diperhatikan dalam perencanaan dan pemasangan rambu adalah:

1) Keseragaman bentuk dan ukuran rambu

Keseragaman dalam alat kontrol lalu lintas memudahkan tugas pengemudi untuk mengenal, memahami dan memberikan respon. Konsistensi dalam penerapan bentuk dan ukuran rambu akan menghasilkan konsistensi persepsi dan respon pengemudi.

2) Desain rambu

Warna, bentuk, ukuran, dan tingkat retrorefleksi yang memenuhi standar akan menarik perhatian pengguna jalan, mudah di pahami dan memberikan waktu yang cukup bagi pengemudi dalam memberikan respon.

3) Lokasi rambu

Lokasi rambu berhubungan dengan pengemudi sehingga pengemudi yang berjalan dengan kecepatan normal dapat memiliki waktu yang cukup dalam memberikan respon.

4) Operasi rambu

Rambu yang benar pada lokasi yang tepat harus memenuhi kebutuhan lalulintas dan di perlukan pelayanan yang konsisten dengan memasang rambu yang sesuai kebutuhan.

5) Pemeliharaan rambu

Pemeliharaan rambu di perlukan agar rambu tetap berfungsi dengan baik.

Informasi merupakan hal yang di perlukan dalam tugas-tugas mengemudi, dan rambu lalulintas penting sebagai alat untuk menganjurkan, memperingatkan dan mengontrol pengemudi dan pemakai jalan lainnya. Rambu-rambu tersebut harus efektif dalam lingkungannya, baik di atas maupun di luar jalan, siang dan mala, secara terus menerus pada berbagai kondisi cuaca. Informasi yang di tampilkan pada rambu harus tepat dalam pengertian sesuai pesan yang di tampilkan melalui katakata, simbol-simbol atau bentuk gabungan kata dan simbol. Frekuensinya harus seperti membuat perhatian langsung setiap saat di butuhkan tetapi tidak boleh secara sembarangan yang dapat menjadikan tidak di perhatikan (F.D. Hobbs,1995)

Kategori utama dari rambu dapat di perhatikan sebagai berikut :

1) Rambu peringatan

Rambu peringatan di perlukan untuk mengidentifikasi gangguan nyata dan potensial yang bersifat tetap atau sementara seperti persimpangan jalan, belokan, bukit, anak-anak, pekerjaan jalan. Rambu-rambu ini biasanya berbentuk segitiga sama kaki dengan puncaknya berada di atas.

2) Rambu peraturan

Rambu peraturan menunjukkan peraturan perundangan yang mengatur pengontrolan jalan raya dan pengoperasian dengan memberikan perhatian pada persyaratan, larangan atau pembatasan. Terdapat dua kelompok utama, yaitu rambu perintah dan rambu larangan.

1) Rambu perintah

Rambu perintah di gunakan untuk menyatakan suatu kewajiban yang harus di lakukan oleh pemakai jalan, misalnya stop (berhenti), pelan-pelan tetap pada jalur kiri dan sebagainya. Rambu perintah wajib di tempatkan sedekat mungkin dengan titik kewajiban di mulai dan dapat dilengkapi dengan papan tambahan. Untuk memberikan informasi pendahuluan pada pemakai jalan dapat ditempatkan rambu lain pada jarak yang layak sebelum titik kewajiban.

2) Rambu larangan

Rambu larangan digunakan untuk menyatakan batasan hal-hal yang tidak boleh dilakukan oleh pemakai jalan. Rambu larangan ditempatkan sedekat mungkin dengan titik larangan dimulai dan di dapat dilengkapi dengan papan tambahan. Untuk memberikan informasi pendahuluan pada pemakai jalan dapat di tempatkan rambu lain pada jarak yang layak sebelum titik larangan mulai berlaku.

c. Alat pemberi sinyal lalulintas

Alat pemberian isyarat lalulintas terdiri dari :

1) Lampu 3 (tiga) warna berfungsi untuk mengatur kendaraan. Lampu tiga warna terdiri warna merah, kuning, dan hijau. Lampu tiga warna di pasang dalam posisi vertikal atau horizontal. Apabila di pasang vertikal, susunan lampu dari atas kebawah dengan urutan merah, kuning, hijau.

Apabila dipasang horizontal, susunan lampu dari kiri kekanan menurut arah datangnya lalu lintas dengan urutan merah, kuning, hijau. Lampu tiga warna dapat dilengkapi dengan lampu warna merah dan/atau hijau yang memancarkan cahaya berupa tanda panah.

2) Lampu 2 (dua) warna, berfungsi untuk mengatur kendaraan dan/atau pejalan kaki. Lampu dua warna terdiri dari warna merah dan hijau. Lampu dua warna dipasang dalam posisi vertikal atau horizontal. Apabila di pasang secara vertikal, susunan lampu dari atas kebawah dengan urutan merah, hijau. Apabila dipasang horizontal, susunan lampu dari kiri kekanan menurut arah datangnya lalu lintas dengan urutan merah, hijau.

3) Lampu 1 (satu) warna, berfungsi untuk memberikan peringatan bahaya kepada pemakai jalan. Lampu satu warna, berwarna kuning atau merah. Lampu satu warna dipasang dalam posisi vertikal atau horizontal.

d. Paku Jalan

Paku jalan merupakan perlengkapan jalan yang dilengkapi dengan pemantulan cahaya reflektor berwarna kuning, merah atau putih yang dapat berfungsi dalam kondisi permukaan jalan kering atau basah. Paku jalan dapat berfungsi sebagai reflektor marka jalan khususnya pada cuaca gelap dan malam hari.

Paku jalan terbuat dari bahan aluminium alloy dengan ukuran paku jalan terdiri atas 3 jenis, yaitu :

- 1) Berbentuk bujur sangkar dengan ukuran panjang 100 mm, lebar 100 mm, dan tebal 20 mm, digunakan pada ruas jalan dengan kecepatan rencana kurang dari 60 km/jam. Bahan reflektor terdiri atas manik-manik khusus yang memiliki sifat retroreflektif, anti pecah dan tidak pudar.
- 2) Berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 100 mm, lebar 150 mm dan tebal 20 mm, digunakan pada ruas jalan dengan kecepatan rencana 60 km/jam atau lebih. Bahan reflektor terdiri atas manik-manik khusus yang memiliki sifat retroreflektif, anti pecah dan tidak pudar.
- 3) Berbentuk bulat dengan ukuran diameter lingkaran luar 100 mm diameter cembungan 60 mm, dan tebal 19 mm. reflektor berupa lampu led yang berkelip secara konstan dengan sumber tenaga dari baterai maupun tenaga surya.

e. Pagar Pengaman Jalan

Pagar pengaman jalan dalam ini dipasang dengan maksud untuk memperingatkan pengemudi akan adanya bahaya (jurang) dan melindungi pemakai jalan agar tidak sampai terperosok. Umumnya dipasang pada bagian-bagian jalan yang menikung baik terdapat jurang maupun tidak yang dikombinasikan dengan pemasangan rambu “chevron”. Dapat juga dipasang pada jalan-jalan lurus dimana disisi jalan terdapat jurang ataupun sisi jalan terdapat perbedaan ketinggian dengan badan jalan yang dapat membahayakan pemakai jalan.

Ukuran Pagar Pengaman Jalan

1) Lempengan besi (*beam*) adalah merupakan suatu plat besi yang bergelombang dan memanjang dimana pada bagian ujungnya disambungkan dengan lempengan besi yang melengkung dan biasa disebut lempengan besi/terminal end. Lempengan besi mempunyai ukuran-ukuran minimal sebagai berikut :

a) Penampang melintang :

Tebal : 2,67 mm

Lebar : 312 mm

Tebal lekukan : 83 mm

b) Panjang lempengan :

Panjang total lempengan : 4.300 mm

Panjang efektif lempengan: 4.000 mm

c) Lengan lempengan besi :

a. Penampang melintang sesuai dengan ukuran lempengan besi (*beam*)

b. Penampang memanjang dengan ukuran minimal :

Panjang total : 725 mm

Panjang efektif : 540 mm

Jari-jari lekukan luar : 240 mm

Tabal lekukan : 250 mm

c. Tiang penyangga (*post*) merupakan suatu tiang berbentuk “U” yang kokoh dengan ketebalan penampang plat 4,5-6 mm dan berfungsi untuk menegakkan dan memperkokoh berdirinya lempengan besi. Tiang penyangga mempunyai ukuran minimal sebagai berikut :

Lebar : 180 mm

Ketebalan : 4,5 – 6 mm

Panjang total : 1.800 mm

Tiang efektif diatas permukaan tanah terdapat lempeng besi : 655 mm

d. Besi pengikat (*blocking*) adalah profil baja berbentuk “U” dengan ketebalan penampang plat minimal 6 mm, panjang 352 mm, lebar 180 mm dan ketebalan blocking 6 mm, yang berfungsi sebagai pengikat antara tiang penyangga dengan lempengan besi (*beam*).

f. Delinator

Suatu unit konstruksi yang di beri tanda yang dapat memantulkan cahaya (reflektif) berfungsi sebagai pengarah dan sebagai peringatan bagi pengemudi pada malam hari, bahwa disisi kiri atau kanan delinator adalah daerah berbahaya.

Delineator dapat terbuat dari pipa besi atau pipa plastik yang dilengkapi dengan bahan bersifat reflektif. Untuk yang terbuat dari pipa besi berukuran diameter 100 mm, ketebalan 2 mm dengan panjang 1.100 mm yang dilengkapi dengan 2 buah reflektor ASTM tipe IV yang di lekatkan pada plat alumunium ukuran 50 X 181 mm yang berwarna merah dan putih. Untuk yang terbuat dari plastik mempunyai panjang 1.250 mm dan penampang menyerupai segitiga sama kaki dengan panjang kaki 150 mm, lebar 105 mm dan dilengkapi dengan 2 buah reflektor ASTM tipe IV yang di lekatkan pada plat alumunium ukuran 50 X 181 mm yang berwarna merah dan putih.

6. Kapasitas Jalan

Kapasitas merupakan nilai numerik, yang definisinya adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat lewat pada suatu arus atau lajur jalan raya dalam satu arah (dua arah untuk jalan dua arus dua lajur/arah). Selama periode waktu yang tertentu dalam kondisi jalan dan lalulintas yang ada. Kapasitas ini didapat dari harga besaran kapasitas ideal yang direduksi oleh faktor - faktor lalulintas dan jalan (MKJI 1997, Jalan Perkotaan). Dalam kapasitas suatu jalan raya, sangat diperlukan sekali keterangan – keterangan tentang keadaan jalan yaitu :

- a. Faktor jalan , yaitu keterangan mengenai bentuk fisik jalan, seperti lebar jalur, kebebasan lateral, bahu jalan pada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen jalan, kelandaian, trotoar, dan lain – lain
- b. Faktor lalu lintas, yaitu keterangan mengenai lalu lintas mengenai jalan, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping, dan lain – lain.

Tanpa keterangan diatas, maka besaran kapasitas tidak akan memberikan pedoman yang jelas, karena tidak memberikan keterangan mengenai keadaan penggunaan. Kapasitas ini adalah suatu prosedur untuk menampung suatu arus lalu lintas yang melalui jalan tertentu. Prosedur yang dipakai disini adalah prosedur yang diberikan dalam “*Highway Capacity Manual*” yang merupakan hasil penyelidikan yang diadakan oleh “ Highway Rescarch Board”. Rumus kapasitas ruas jalan pada umumnya :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Dimana :

C = kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar

(Co) Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Jalan 4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	1650	per lajur
Jalan 4 lajur tanpa pembatas median atau jalan satu arah	1500	per lajur
Jalan 2 lajur tanpa pembatas median	2900	total 2 arah

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Kapasitas dasar untuk jalan lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur diatas meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak baku.

Tabel 2.3 Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FCsp)

Pebagian arah (%-%)		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94

Penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah didasarkan pada kondisi arus laulintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah dan/atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas pembagian arah adalah 1,00.

Tabel 2.2 Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan (FCw)

Tipe jalan	Lebar efektif jalan	FCw
4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	Per laju	0,92
	3,00	0,96
	3,25	1,00
	3,50	1,04
	3,75	1,08
	4,00	
4 lajur tanpa pembatas median	3,00	0,91
	3,25	0,95

	3,50 3,75 4,00	1,00 1,05 1,09
2 lajur tanpa pembatas median	Dua arah 5 6 7 8 9 10 11	0,56 0,87 1,00 1,14 1,25 1,29 1,34

Tabel 2.3 Klasifikasi gangguan samping

Kelas gangguan samping	Jumlah gangguan per 200 meter per jam (dua arah)	Kondisi tipikal
Sangat rendah	< 100	Daerah pemukiman, jalan
Rendah	100 – 299	Daerah pemukiman
Sedang	300 – 499	daerah industri
Tinggi	500 – 899	Daerah komersial
Sangat Tinggi	> 900	Daerah komersial

Tabel 2.4 Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FCsf) untuk jalan yang mempunyai bahu jalan

Tipe Jalan	Kelas Gangguan Samping	Faktor Koreksi Akibat Gangguan Samping Dan Lebar Bahu Jalan Lebar Bahu Jalan Efektif			
		< 0,5	1	1,5	> 2,0
4 Jalur 2 Arah Berpembatas Median (4/2 UD)	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
4 Jalur 2 Arah Tanpa Pembatas Median (4/2 UD)	Sangat Rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,8	0,86	0,9	0,95
2 Jalur 2 Arah Tanpa Pembatas Median (4/2 UD)	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,9	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM 1997)

Tabel 2.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (FCcs)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Koreksi untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 1,3	1,00
> 1,3	1,03

2.2 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil penelusuran literatur terkait dengan audit keselamatan jalan ditemukan beberapa penelitian terdahulu seperti yang dilakukan oleh :

1. Suwanto (2019) dalam penelitiannya mengenai Audit Keselamatan Jalan Sebagai Dasar Implementasi Perencanaan Karakteristik Jalan menemukan bahwa beberapa hasil audit keselamatan jalan yang terkait dengan sifat karakteristik jalan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pada tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan perkerasan jalan yang sesuai peraturan perlu untuk dipatuhi sehingga potensi kerusakan jalan dapat berkurang. Pada segmen jalan lurus perencanaan pemasangan rambu peringatan dan batas kecepatan sangat diperlukan untuk menambah informasi kepada pengemudi, selain itu pemasangan rumble strip dapat dipertimbangkan untuk dipasang sebelum fasilitas penyeberangan sebidang. Sementara itu pada bagian tikungan dan tanjakan jalan, konsistensi dalam merencanakan alinyemen horisontal jalan, khususnya dalam hal penentuan radius tikungan mutlak diperlukan. Khusus untuk daerah tanjakan, pada

tikungan perlu dilengkapi marka garis lurus dan rambu batas kecepatan serta rambu dilarang menyiap karena keterbatasan jarak pandang pengemudi

2. Mulyono (2009) dalam penelitiannya mengenai Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional KM 78-KM 79 Jalur Pantura Jawa, Kabupaten Batang menemukan bahwa Hasil audit dihitung dengan indikator nilai resiko penanganan defisiensi Hasil audit keselamatan jalan menunjukkan bahwa beberapa bagian fasilitas jalan berada dalam kategori “bahaya” dan atau “sangat berbahaya”, yang harus segera diperbaiki untuk memperkecil potensi terjadinya kecelakaan, yaitu: (1) aspek geometrik yang meliputi jarak pandang menyiap, posisi elevasi bahu jalan terhadap elevasi tepi perkerasan, radius tikungan; (2) aspek perkerasan yang meliputi kerusakan berupa alur bekas roda kendaraan; (3) aspek harmonisasi yang meliputi rambu batas kecepatan di tikungan, lampu penerangan jalan, dan sinyal sebelum masuk tikungan.

