

## **BAB II.**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2015) dalam Rencana Strategis Kementerian PUPR tahun 2015-2019 menyebutkan bahwa kualitas infrastruktur jalan di Indonesia saat ini berada pada tren yang cukup positif. Kualitas infrastruktur jalan menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Meskipun terdapat peningkatan kualitas infrastruktur jalan, namun penyelenggaraan jalan di Indonesia masih memiliki beberapa kendala. Pada akhir tahun 2014, kondisi kemantapan jalan nasional sudah mampu mencapai tingkat kemantapan yang relatif tinggi yaitu 94%, namun kondisi jalan daerah belum mampu mendukung fungsi jalan nasional. Tingkat kemantapan jalan daerah masih berada pada kisaran 70%. Kondisi ini menjadi salah satu penyebab kurang baiknya kinerja jaringan jalan di Indonesia yang mengakibatkan permasalahan seperti waktu tempuh yang cukup lama serta tingginya biaya logistik.

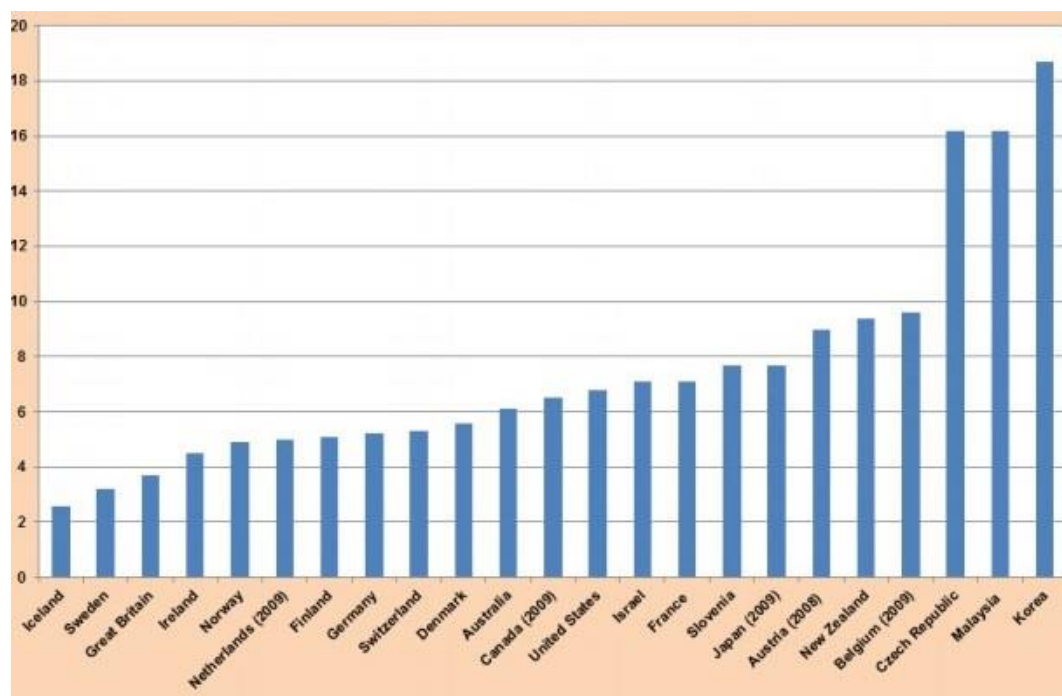
Selain itu, di kawasan perkotaan sering terjadi kemacetan yang diakibatkan oleh pertumbuhan kapasitas jalan yang tidak mampu mengikuti pertumbuhan kendaraan bermotor. Mutu dan kemantapan jalan belum seragam dan kerusakan jalan akibat beban berlebih masih sering terjadi, sementara keselamatan jalan dan kelaikan fungsi jalan dituntut untuk lebih ditingkatkan.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan merupakan suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan, dan/atau lingkungan. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan, keselamatan jalan adalah pemenuhan fisik elemen jalan yang menghindarkan atau tidak menjadi sebab terjadinya kecelakaan lalu lintas.

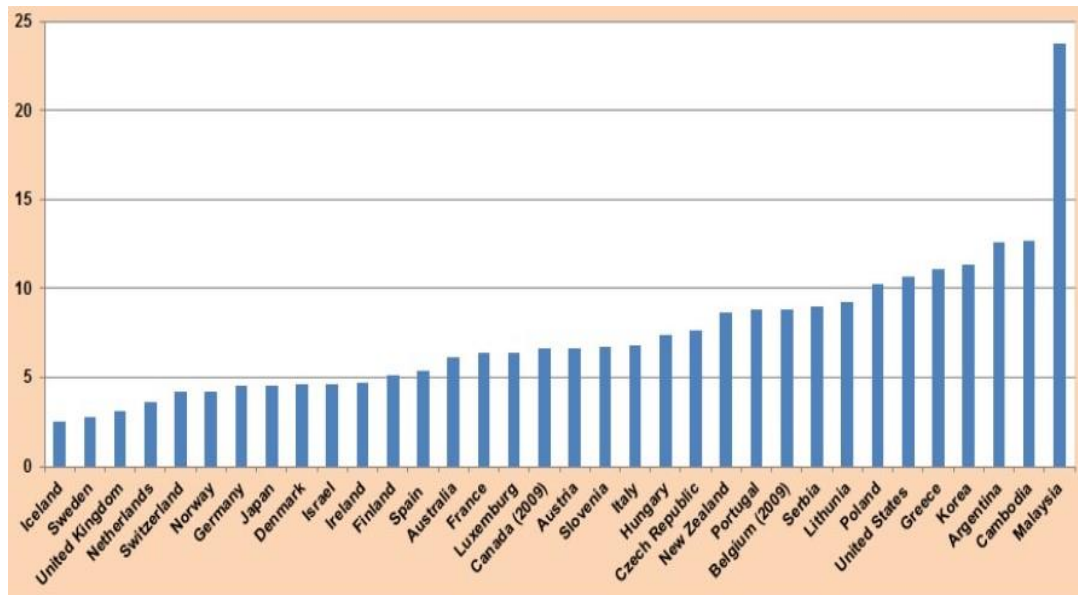
Secara umum, keselamatan infrastruktur jalan dapat diartikan sebagai upaya dalam menanggulangi kecelakaan yang terjadi di jalan raya (*road crash*), yang

tidak hanya disebabkan oleh faktor kondisi kendaraan maupun pengemudi, namun disebabkan oleh banyak faktor, antara lain : (1) kondisi alam (cuaca); (2) desain ruas jalan (alinyemen vertikal dan horizontal); (3) kondisi kerusakan perkerasan; (4) kelengkapan rambu atau petunjuk jalan; (5) pengaruh budaya dan pendidikan masyarakat sekitar jalan; (6) peraturan/kebijakan lokal yang berlaku, dapat secara tidak langsung memicu terjadinya kecelakaan di jalan raya, misalnya penetapan lokasi sekolah dasar di tepi jalan arteri (Mulyono, 2009).

Menurut Sutandi dan Gosalim (2013), kecelakaan di jalan raya juga banyak terjadi karena sejumlah komponen atau faktor termasuk manusia, kendaraan, kondisi jaringan jalan seperti geometrik, permukaan trotoar, perlengkapan jalan dan lingkungan. Data kecelakaan jalan dari beberapa negara di dunia bisa dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 yang menunjukkan bahwa kecelakaan yang terjadi di negara maju dan terutama negara berkembang memiliki tingkat fatalitis yang tinggi hingga dapat menyebabkan kematian.



Gambar 2.1 Jumlah kematian akibat kecelakaan per kilometer kendaraan (IRTAD, 2011; Varhelyi, 2013)



Gambar 2.2 Jumlah kematian akibat kecelakaan per 100.000 penduduk (IRTAD, 2011; Varhelyi, 2013)

Sutandi dan Surbakti, (2012) melakukan penelitian untuk mengidentifikasi faktor- faktor masalah keselamatan jalan di Indonesia dan hasil yang diperoleh adalah kecelakaan tungg yang paling banyak terjadi. Tipe kecelakaan seperti ini bisa diakibatkan oleh kemampuan pengemudi, perilaku pengemudi dan kondisi kesehatan pengemudi.

Kondisi fisik jalan yang mempengaruhi keselamatan jalan dapat berupa defisiensi dan hazard. Defisiensi adalah berbagai kondisi jalan dan lingkungan yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas atau memperparah akibatnya, namun dapat diatasi secara tuntas dengan solusi penanganan jalan. Sedangkan hazard adalah berbagai kondisi yang berpotensi menyebabkan atau memperparah kecelakaan lalu lintas, yang tidak dapat diatasi sepenuhnya dan memerlukan upaya manajemen mitigasi untuk meminimalkan risiko kecelakaan (Ditjen Bina Marga, 2007).

Menurut Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan Nomor 02/IN/Db/2012 yang disusun oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, hazard sisi jalan di Indonesia meliputi :

- a. Objek kaku, ujung pagar jembatan, tiang jembatan, pepohonan, tiang utilitas, bangunan, dinding tepi parit. Pagar keselamatan yang dipasang dengan buruk

atau keliru dapat menjadi hazard apabila tidak terpasang sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku. Khususnya ujung pagar jembatan atau pagar pembatas dapat “menusuk” kendaraan yang lepas kendali.

- b. Median pembatas pada jalan dengan kecepatan kendaraan tinggi dapat menyebabkan kendaraan melintasi median dan menabrak kendaraan dari arah yang berlawanan, umumnya mengakibatkan tabrakan yang parah. Kerb pembatas sejajar jalan raya bebas hambatan dapat pula berbahaya dan menyebabkan kendaraan terbalik.
- c. Kemiringan yang curam pada sisi jalan dapat menyebabkan kendaraan terguling. Saluran terbuka yang dalam dan kemiringan tebing permukaan yang tidak rata dapat pula berbahaya.

Audit Keselamatan Jalan (AKJ) merupakan pemeriksaan formal terhadap suatu jalan ataupun rencana jalan atau proyek lalu lintas dimana sebuah tim independen dan berijazah melaporkan potensi tabrakan dan kinerja keselamatan dari sebuah proyek (AUSTROADS, 2009). Audit Keselamatan Jalan merupakan suatu pengujian formal terhadap potensi konflik lalu lintas dan kecelakaan lalu lintas dari suatu desain jalan baru atau jalan yang sudah terbangun, sehingga audit ini dinilai penting terutama untuk membantu pemilik proyek dan pengelola jalan untuk mengidentifikasi permasalahan keselamatan jalan dari proyek ataupun jalan yang sudah dioperasikan (Pedoman AKJ, 2005).

Audit Keselamatan Jalan merupakan salah satu strategi pencegahan kecelakaan lalu lintas jalan raya melalui pendekatan perbaikan terhadap beberapa faktor penyebab kecelakaan seperti kondisi desain geometri, bangunan pelengkap, serta fasilitas pendukung jalan lainnya (Widodo & Mayuna, 2015). Audit keselamatan jalan merupakan upaya minimal proaktif untuk menangani peningkatan kesejahteraan (Rahoof & Singh, 2017).

Sasaran utama audit keselamatan jalan adalah menjamin keselamatan tingkat tinggi bagi semua proyek jalan baru sejak dari hari pertama dioperasikan, ini berarti keselamatan diberikan perhatian seksama diseluruh tahap desain dan konstruksi proyek. Adapun sasaran audit keselamatan jalan adalah desain jalan, yang mencakup desain geometrik, bangunan pelengkap, fasilitas/ perlengkapan jalan dan kondisi lingkungan sekitar jalan.

Jalan berkeselamatan harus memenuhi 3 (tiga) aspek penting untuk meminimalkan defisiensinya, yaitu : (1) *a forgiving road environment*; (2) *a self-explaining road*; (3) *a self-regulating road* (Mulyono, 2009). Beberapa upaya penting yang harus segera dilakukan untuk meminimalkan defisiensi keselamatan infrastruktur jalan eksisting yang melayani lalu lintas kendaraan adalah audit keselamatan infrastruktur jalan berdasarkan data kecelakaan serta pengukuran langsung di lapangan terhadap penyimpangan geometrik dan jarak pandang, kondisi kerusakan perkerasan, dan ketidakharmonisan fasilitas perlengkapan jalan terhadap fungsi jalan (Mulyono, Kushari, & Gunawan, 2009).

Beberapa penelitian telah membahas tentang Audit Keselamatan Jalan (AKJ) pada beberapa ruas jalan di Indonesia. Mauro dan Cattani, (2010) melakukan penelitian tentang potensi kecelakaan pada bundaran. pada putaran bundaran dibuat model tingkat kecelakaan potensial yang bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan keselamatan jalan. Model ini didasarkan pada konsep potensi konflik dimana setiap kendaraan di persimpangan melakukan manuver yang memungkinkan terjadinya tabrakan. Peneliti pada penelitian ini membandingkan hasil pemodelan pada putaran turbo dan bundaran konvensional. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bundaran putaran turbo dapat secara signifikan mengurangi tingkat kecelakaan sehubungan dengan bundaran konvensional, dengan menghilangkan konflik antara kendaraan yang bersirkulasi dan keluar.

Indriastuti, dkk. (2011) melakukan audit keselamatan jalan pada ruas Ahmad Yani Surabaya. Audit dilakukan dengan menganalisis karakteristik kecelakaan lalu lintas, dilanjutkan dengan penentuan lokasi rawan kecelakaan, dengan parameter tingkat kecelakaan dan nilai EAN (*Equivalent Accident Number*) yang selanjutnya dilakukan audit keselamatan jalan pada lokasi rawan kecelakaan. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat lima karakteristik kecelakaan, satu lokasi rawan kecelakaan, dan lima jenis penanganan yang dapat diterapkan untuk lokasi rawan kecelakaan.

Jain, dkk. (2011) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi Audit Keselamatan Jalan dari empat ruas jalan nasional bebas hambatan yang berfokus pada evaluasi manfaat dari tindakan yang diusulkan yang berasal dari

kekurangan yang diidentifikasi melalui proses audit. Setelah dilakukan Audit Keselamatan Jalan, ditemukan beberapa truk parkir di jalan yang sehingga mengurangi lebar efektif jalur lalu lintas dan menimbulkan bahaya terhadap lalu lintas dengan kecepatan tinggi. Terdapat bukaan median tidak resmi yang seharusnya segera ditutup, median jalan yang tidak terlihat, rambu-rambu kecepatan yang kurang sesuai. Dan penggunaan jalan yang paling rentan yaitu pejalan kaki dan pengendara sepeda perlu diberikan fasilitas sarana dan prasarana transportasi yang sesuai.

Mahardika (2015) melakukan audit pada ruas jalan Arteri Utara (*Ringroad*) Simpang Kronggahan sampai Simpang Monjali. Ruas jalan tersebut memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi dan kecelakaan sering terjadi pada ruas jalan tersebut. Audit dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik kecelakaan, mengevaluasi permasalahan yang terjadi dan geometrik jalan sepanjang ruas daerah studi, serta situasi yang beresiko tinggi sehingga situasi tersebut dapat ditangani atau dihilangkan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat tujuh karakteristik kecelakaan, serta terdapat potensi permasalahan keselamatan jalan berupa geometrik jalan, perilaku pengguna jalan dan perlengkapan jalan.

Mashirin, dkk. (2016) melakukan penelitian untuk menganalisis audit infrastruktur jalan pada ruas jalan Batu Pahat - Kluang Malaysia dengan beberapa data seperti pengamatan lapangan infrastruktur jalan dan data kecelakaan di lokasi penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan indeks rata-rata, HIRARC dan statistik sederhana. Hasil yang diperoleh, tingkat infrastruktur jalan di lokasi penelitian kurang memadai. Selain itu, tingkat risiko akibat infrastruktur jalan berangsur-angsur meningkat di beberapa titik tertentu. Sehingga perlu dilakukan pemeliharaan dan peningkatan infrastruktur jalan yang beresiko tinggi terjadinya kecelakaan untuk memastikan keselamatan pengguna jalan.

Huvarinen, dkk. (2017) melakukan penelitian dan pengembangan untuk mengurangi risiko kecelakaan dan metode yang sesuai untuk melakukan audit keselamatan jalan di Rusia. Dari total penyebab kecelakaan, audit keselamatan jalan dapat mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan sebanyak 27%. Hasil

yang diperoleh bahwa misi strategis audit keselamatan jalan terletak pada penggabungan sektor jalan dan pengalaman tenaga ahli untuk membuat desain jalan di Rusia lebih ramah pengguna, mengingat psikologi manusia setara dengan hukum fisika dan mekanika, yang akan memastikan tingkat keselamatan lalu lintas yang lebih tinggi karena pencegahan kesalahan dalam perilaku pengguna jalan sehingga lebih mudah diprediksi dan jalan lebih aman untuk pengguna

Azizah, dkk. (2018) melakukan audit keselamatan jalan pada ruas jalan Baluran Desa Sumberejo. Audit dilakukan pada jalan yang teridentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan dengan menentukan faktor penyebab kecelakaan dan memberikan rekomendasi penanganan keselamatan jalan. Hasil dari penelitian tersebut adalah terdapat beberapa bagian fasilitas jalan berada dalam kategori “bahaya” dan atau “sangat berbahaya” yang harus diperbaiki untuk memperkecil potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Harith dan Mahmud, (2018) melakukan penelitian terkait dengan peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan yang melibatkan pengendara sepeda motor di Malaysia. Penelitian dilakukan dengan mereview dan melakukan tinjauan sistematis pada basis data elektronik seperti scopus, perpustakaan online wiley, emerald, web of science, google scholar dan Institut Riset Keselamatan Jalan Malaysia (MIROS) dari tahun 1970-2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku pelanggaran lalu lintas pengendara sepeda motor adalah faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap kecelakaan lalu lintas jalan. Melakukan kampanye keselamatan jalan yang efektif dapat membantu mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas dimasa depan.

Pavan, dkk. (2018) melakukan penelitian terkait audit keselamatan jalan dari persimpangan Hanuman sampai Kanaka Durga Vaaradhi Vijayawada, India. Audit keselamatan jalan dilakukan dengan survei kuesioner dengan 354 poin yang diidentifikasi yang terdiri dari jembatan/gorong-gorong, tikungan, industri/lembaga, persimpangan, bus/truk, kesenjangan dalam median, . Data kecelakaan digunakan untuk mengidentifikasi titik-titik rawan kecelakaan di jalan raya. Metode yang dilakukan adalah dengan menghitung prosentase keamanan untuk masing-masing poin mitigasi dan prosentase keselamatan keseluruhan. Berdasarkan hasil analisis poin mitigasi pada lokasi penelitian, prosentase tingkat

keselamatan maksimum adalah 62% dan minimum adalah 22%. Total prosentase rata-rata keselamatan adalah 43,22%, sehingga perlu adanya upaya peningkatan keselamatan pada lokasi tersebut.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1. Lokasi Rawan Kecelakaan

Menurut Dewanti (1996), daerah rawan kecelakaan dibedakan menjadi *black spot* atau lokasi rawan kecelakaan dan *black site* atau jalan rawan kecelakaan. Pada daerah perkotaan, lokasi rawan kecelakaan yang dianggap *black spot* adalah ruas jalan sepanjang 20-30 meter, sedangkan untuk jalan luar perkotaan adalah ruas sepanjang 500 meter.

Dalam pedoman operasi ABIU/UPK (*Accident Blackspots Inverstigation Unit/ Unit Penelitian Kecelakaan*) Dirjen Perhubungan Darat (2007), *Black spot* adalah lokasi pada jaringan jalan (sebuah persimpangan, atau bentuk yang spesifik seperti jembatan atau panjang jalan yang pendek, biasanya tidak lebih dari 0,3 km), dimana frekuensi kecelakaan atau jumlah kecelakaan lalu lintas dengan korban mati atau kriteria kecelakaan lainnya, per tahun lebih besar daripada jumlah minimal yang ditentukan.

Berdasarkan Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd T-09-2004-B yang disusun oleh Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah tentang Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, lokasi rawan kecelakaan adalah suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam suatu ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu. Suatu lokasi dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan lalu lintas apabila:

- a. Memiliki angka kecelakaan yang tinggi;
- b. Lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk;
- c. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan atau segmen ruas jalan sepanjang 100-300 m untuk jalan perkotaan; dan ruas jalan sepanjang 1 km untuk jalan antar kota;
- d. Kecelakaan terjadi dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama; dan
- e. Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.



### 2.2.1 Daerah Rawan Kecelakaan (DRK)

Daerah rawan kecelakaan adalah daerah yang mempunyai angka kecelakaan tinggi, resiko kecelakaan tinggi dan potensi kecelakaan tinggi pada suatu ruas jalan. Daerah rawan kecelakaan dapat diketahui pada lokasi jalan tertentu (*black spot*) maupun pada ruas jalan tertentu (*black site*).

Penentuan titik *black spot* dapat diketahui berdasarkan kriteria berikut :

1. Berdasarkan jumlah kecelakaan pada suatu lokasi selama 3 tahun
2. Jumlah kecelakaan rata-rata lebih besar/sama dengan 3 kejadian
3. Berupa lokasi yang spesifik yang umumnya berkaitan dengan bentuk khusus geometrik jalan seperti persimpangan, tikungan atau tanjakan.

Penentuan titik *black site* dapat diketahui berdasarkan kriteria berikut :

1. Berdasarkan jumlah kecelakaan per kilometer panjang jalan selama 3 tahun
2. Jumlah kecelakaan per kilometer > 2 kejadian.

Daerah Rawan Kecelakaan (DRK) bisa ditentukan berdasarkan jumlah angka kecelakaan kejadian per kilometer, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$TK = JK / (T \times L) \quad (2.1)$$

dengan,

TK = tingkat kecelakaan (kecelakaan per tahun per kilometer panjang jalan)

JK = jumlah kecelakaan selama T tahun (kecelakaan per tahun)

T = rentang waktu pengamatan (dalam tahun)

L = panjang ruas jalan yang ditinjau (dalam kilometer)

Selain angka kecelakaan, DRK dapat ditentukan berdasarkan tingkat kecelakaan dengan memperhitungkan bobot atas tingkat kecelakaan (*accident severity*) dengan angka EPDO (*Equivalent Property Damage Only*) sebesar 12 : 6 : 3 : 1, yang artinya adalah kecelakaan fatal = 12 kali nilai kecelakaan DO (*Damage Only*), kecelakaan berat = 6 kali DO, kecelakaan ringan = 3 kali DO.

### **2.2.3 Audit Keselamatan Jalan**

Audit Keselamatan Jalan merupakan bagian dari strategi pencegahan kecelakaan lalu lintas dengan suatu pendekatan perbaikan terhadap kondisi desain geometri, bangunan pelengkap jalan, fasilitas pendukung jalan yang berpotensi mengakibatkan konflik lalu lintas dan kecelakaan lalu lintas melalui suatu konsep pemeriksaan jalan yang komprehensif, sistematis dan independen. (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

#### **1. Tujuan audit keselamatan jalan**

Tujuan utama dilakukannya audit keselamatan jalan adalah untuk :

- a. Mengidentifikasi potensi permasalahan keselamatan bagi pengguna jalan dan pengaruh-pengaruh lainnya dari proyek jalan.
- b. Memastikan bahwa semua perencanaan/desain jalan baru dapat beroperasi semaksimal mungkin secara aman dan selamat.

#### **2. Manfaat audit keselamatan jalan**

Manfaat audit keselamatan jalan adalah :

- a. Mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan pada suatu ruas jalan.
- b. Mengurangi tingkat parahnya korban kecelakaan
- c. Menghemat pengeluaran negara karena kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas
- d. Meminimumkan biaya pengeluaran untuk penanganan lokasi kecelakaan suatu ruas jalan melewati pengefektifan desain jalan.

#### **3. Audit tahap operasional jalan**

Kriteria audit keselamatan jalan pada masing-masing tahapan terdapat dalam Pedoman Audit Keselamatan Jalan Pd T-17-2005-B. Audit tahap operasional jalan digunakan pada tahap dimana suatu ruas jalan mulai beroperasi dan ruas-ruas jalan yang sudah beroperasi. Audit keselamatan jalan pada tahap operasi ini bertujuan untuk :

- a. Memeriksa konsistensi penerapan desain akses/persimpangan

- b. Memeriksa konsistensi penerapan marka jalan, penempatan rambu dan bangunan pelengkap jalan
- c. Mengetahui pengaruh desain jalan yang terimplementasi terhadap lalu lintas (adanya konflik lalu lintas)
- d. Mengetahui pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap kondisi lalu lintas
- e. Memeriksa karakteristik lalu lintas dan pejalan kaki
- f. Memeriksa pengaruh perambuan, marka dan lansekap terhadap lalu lintas
- g. Memeriksa dan memastikan kondisi penerangan jalan

#### **4. Elemen audit keselamatan jalan pada ruas jalan yang ada (*existing road*)**

Salah satu elemen penting dalam implementasi audit keselamatan jalan pada tahap ruas jalan yang telah ada (*existing road*) adalah daftar/formulir pemeriksaan. Daftar pemeriksaan tersebut pada prinsipnya direncanakan untuk mengidentifikasi persoalan-persoalan jalan yang berkaitan dengan elemen geometri jalan dan fasilitas perambuan dan marka jalan yang ada, sesuai prinsip-prinsip keselamatan. Setiap butir yang dimasukkan dalam daftar pemeriksaan ini merupakan pertanyaan yang harus dijawab dengan dijelaskan secara singkat.

Elemen jalan yang akan menjadi fokus pada saat pemeriksaan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Kondisi umum jalan
- b. Alinyemen jalan
- c. Persimpangan
- d. Lajur tambahan / lajur untuk putar arah
- e. Lalu lintas tak bermotor
- f. Pemberhentian bus / kendaraan
- g. Kondisi penerangan
- h. Rambu dan marka jalan
- i. Bangunan pelengkap jalan
- j. Kondisi permukaan jalan

## 5. Tahapan pengerjaan audit

Proses pengerjaan audit keselamatan jalan secara umum dapat dikelompokkan ke dalam 8 (delapan) tahapan pekerjaan, meliputi :

- a. Tahap 1 : Tahap persiapan (pembentukan tim/ auditor)
- b. Tahap 2 : Penyiapan data dan informasi (pengumpulan data, informasi, peta desain dan lain sebagainya)
- c. Tahap 3 : Diskusi formulasi dan penajaman masalah (formulasi masalah, tujuan dan sasaran Audit Keselamatan Jalan)
- d. Tahap 4 : Inspeksi lapangan (Pemeriksaan dengan *daftar periksa*)
- e. Tahap 5 : Analisis dan evaluasi (analisis data hasil temuan dilapangan)
- f. Tahap 6 : Penulisan laporan audit
- g. Tahap 7 : Pemaparan hasil audit (pemaparan dan diskusi hasil audit)
- h. Tahap 8 : Tindak lanjut (redesain dan implementasi)

Pengerjaan audit keselamatan jalan disesuaikan dengan kebutuhan, karena untuk pemeriksaan audit keselamatan jalan pada jalan yang sudah beroperasi bukan desain menjadi obyek periksa/audit, akan tetapi gambar terlaksana yang harus diperiksa konsistensinya terhadap kondisi lapangan.

## **6. Pelaksanaan Audit**

- a. Audit keselamatan jalan dilakukan sesuai dengan prosedur serta jenis proyek yang akan diaudit.
- b. Bagian-bagian yang akan diperiksa dari setiap tahapan audit mengacu pada daftar periksa yang termuat dalam buku pedoman Audit Keselamatan jalan Pd T-17-2005-B.
- c. Bagian-bagian jalan yang akan diperiksa dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dengan cara menambah item-item lain yang dianggap perlu pada daftar periksa.
- d. Evaluasi hasil audit lebih difokuskan pada jawaban-jawaban yang berindikasi tidak sesuai dengan standar yang ditandai dengan jawaban “Tidak” atau “T” dari hasil pemeriksaan melalui daftar periksa.
- e. Evaluasi hasil audit dan usulan-usulan perbaikan desain jalan serta penanganan ruas-ruas jalan eksisting mengacu kepada NSPM dan berbagai referensi penting lainnya.

## **7. Analisis resiko keselamatan**

Pada audit keselamatan jalan, setelah melakukan inspeksi lapangan maka akan diperoleh data-data berupa kondisi jalan eksisting. Data kondisi jalan tersebut dibandingkan dengan standar atau peraturan yang berlaku sehingga dapat diketahui besaran penyimpangan bagian-bagian jalan terhadap standar teknisnya. Defisiensi bagian-bagian jalan diukur terhadap nilai peluang kejadian kecelakaan, nilai dampak keparahan korban kecelakaan dan kategori tingkat bahaya serta penanganannya.

Mulyono, dkk (2009) membuat klasifikasi untuk mengukur penyimpangan bagian-bagian jalan terhadap standar yang berlaku dan klasifikasi nilai dampak keparahan korban kecelakaan berdasarkan pada tingkat kemungkinan dan tingkat ancaman. Tingkat kemungkinan digunakan untuk menilai temuan defisiensi yang tidak memiliki atau tidak diketahui adanya riwayat kecelakaan sebelumnya di tempat yang di audit. Sedangkan tingkat ancaman digunakan untuk menilai titik

defisiensi yang telah secara nyata mengakibatkan kecelakaan (memiliki riwayat kecelakaan).

Analisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk audit keselamatan jalan terdiri dari 3 (tiga) kegiatan, yaitu analisis nilai peluang kejadian kecelakaan akibat defisiensi, analisis dampak keparahan korban kecelakaan di lokasi kejadian yang diteliti dan analisis nilai risiko kejadian kecelakaan beserta penentuan tingkat kepentingan penanganan defisiensi. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan metode yang terdapat dalam model audit keselamatan infrastruktur jalan (Mulyono et al., 2009).

Identifikasi permasalahan keselamatan jalan dilakukan sedini mungkin untuk mengurangi biaya perancangan atau pembangunan kembali dan memastikan suatu jalan dapat digunakan dengan selamat dari awal (Karsaman, 2007). Rekomendasi dan usulan perbaikan dengan program aksi keselamatan jalan yaitu mewujudkan jalan berkeselamatan (*safer roads*), mewujudkan pengemudi berkeselamatan (*safer driver*), mewujudkan kendaraan yang berkeselamatan (*safe vehicles*), meningkatkan kesadaran masyarakat dalam berlalu lintas (*public traffic education*) dan penanganan terhadap korban kecelakaan (*post accident care*) (Ma'ruf, Sulistio, & Anwar, 2016).

#### **2.2.4 Persyaratan Teknis Jalan**

Persyaratan teknis jalan di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan. Setiap jalan harus memenuhi ketentuan teknis agar dapat berfungsi secara optimal memenuhi standar pelayanan minimal (SPM) jalan dalam melayani lalu lintas dan angkutan jalan.

Jalan Palbapang – Samas merupakan jalan Provinsi yang memiliki fungsi sebagai jalan kolektor primer. Persyaratan teknis untuk klasifikasi tersebut selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 1.

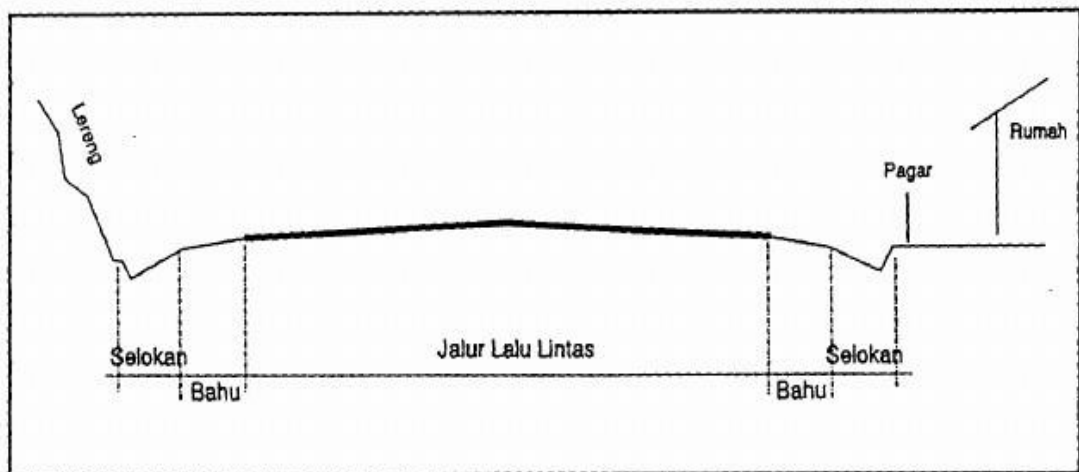
### 2.2.5 Geometrik Jalan

Komponen geometrik jalan yang ditinjau dalam penelitian ini adalah penampang melintang jalan, alinyemen jalan dan persimpangan. Dalam audit keselamatan jalan, pemeriksaan geometrik jalan bukan hanya merupakan sebuah pemeriksaan yang menyatakan bahwa standar geometrik sudah dipenuhi, tetapi untuk memeriksa apakah geometrik jalan memberikan keselamatan bagi pengguna jalan.

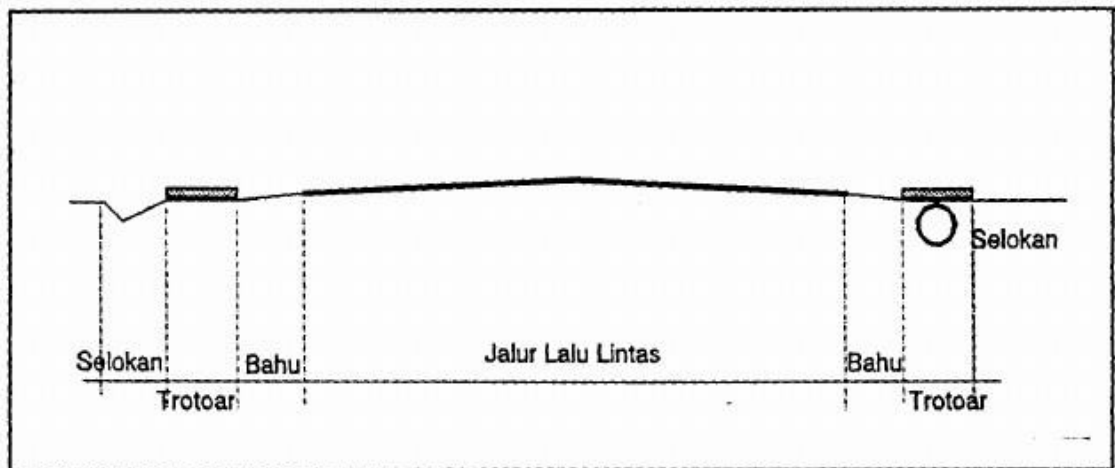
#### 1. Penampang melintang jalan

Penampang melintang jalan (ditunjukkan pada Gambar 2.3 sampai dengan Gambar 2.5) terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut :

- a. Jalur lalu lintas
- b. Median dan jalur tepian (jika ada)
- c. Bahu
- d. Jalur pejalan kaki
- e. Selokan
- f. Lereng



Gambar 2.3 Penampang melintang jalan tipikal (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)



Gambar 2.4 Penampang melintang jalan tipikal yang dilengkapi trotoar  
(Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)



Gambar 2.5 Penampang melintang jalan tipikal yang dilengkapi median  
(Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

## 2. Alinyemen jalan

### a. Jarak pandang

Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman. Terdapat dua jenis jarak pandang, yaitu jarak pandang henti ( $J_h$ ) dan jarak pandang mendahului ( $J_d$ ).

#### 1) Jarak pandang henti ( $J_h$ )



Jarak pandang henti ( $J_h$ ) merupakan jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depan. Jarak pandang henti ( $J_h$ ) diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggi halangan 15 cm diukur dari permukaan jalan. Jarak pandang henti ( $J_h$ ) minimum untuk berbagai kecepatan rencana ( $V_R$ ) ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Jarak pandang henti ( $J_h$ ) minimum (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

$V_R$ (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
$J_h$ minimum (m)	250	175	120	75	55	40	27	16

2) Jarak pandang mendahului ( $J_d$ )

Jarak pandang mendahului ( $J_d$ ) merupakan jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain di depannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke lajur semula. Jarak pandang mendahului ( $J_d$ ) diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggi halangan adalah 105 cm. Jarak pandang mendahului ( $J_d$ ) untuk berbagai kecepatan rencana ( $V_R$ ) ditunjukkan pada tabel dibawah.

Tabel 2.2 Jarak pandang mendahului ( $J_d$ ) minimum (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

$V_R$ (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
$J_h$ minimum (m)	800	670	550	350	250	200	150	100

b. Bagian lurus jalan

Panjang bagian lurus jalan harus dipertimbangkan mengingat faktor kelelahan pengemudi saat berkendara di jalan lurus dalam waktu yang lama. Panjang bagian lurus jalan harus dapat ditempuh dalam waktu tidak lebih dari 2,5 menit sesuai dengan kecepatan rencana ( $V_R$ ). Panjang bagian lurus jalan maksimum untuk berbagai kecepatan rencana ( $V_R$ ) adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 Panjang bagian lurus maksimum (Direktorat Jenderal Bina  
Marga, 1997)

Fungsi	Panjang bagian lurus maksimum (m)		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

c. Koordinasi alinyemen

Alinyemen vertikal, alinyemen horizontal dan potongan melintang jalan adalah elemen-elemen jalan sebagai keluaran dari perencanaan jalan. Elemen-elemen tersebut harus dikoordinasikan dan diselaraskan agar menghasilkan suatu bentuk jalan yang baik. Bentuk jalan yang baik dapat memudahkan pengemudi untuk mengemudikan kendaraannya dengan aman dan nyaman. Kesatuan ketiga elemen jalan tersebut diharapkan dapat memberikan petunjuk kepada pengemudi agar dapat melakukan antisipasi lebih awal. Koordinasi alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal harus memenuhi ketentuan berikut:

- 1) Alinyemen horizontal sebaiknya berhimpit dengan alinyemen vertikal dan secara ideal alinyemen horizontal sedikit lebih panjang melingkupi alinyemen vertikal.
- 2) Tikungan yang tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas lengkung vertikal cembung harus dihindarkan
- 3) Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.
- 4) Dua atau lebih lengkung vertikal dalam satu lengkung horizontal harus dihindarkan
- 5) Tikungan yang tajam di antara dua bagian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.

3. Persimpangan

a. Prinsip dasar keselamatan persimpangan

Prinsip keselamatan dalam merancang persimpangan baru atau menyelidiki sebuah persimpangan yang telah menjadi titik rawan kecelakaan adalah sebagai berikut :

- 1) Memberikan jarak pandang yang cukup di persimpangan dan jarak pandang memadai untuk kendaraan yang mendekat atau berhenti di persimpangan
- 2) Meminimalkan jumlah titik konflik
- 3) Mengurangi kecepatan relatif antar kendaraan
- 4) Mengutamakan pergerakan lalu lintas yang ramai
- 5) Memisahkan konflik (jarak dan waktu)
- 6) Mendefinisikan dan meminimalkan wilayah konflik
- 7) Mendefinisikan pergerakan kendaraan
- 8) Menentukan kebutuhan ruang milim jalan
- 9) Mengakomodasi semua pergerakan pengguna jalan (kendaraan dan non-kendaraan)
- 10) Menyederhanakan persimpangan
- 11) Meminimalkan tundaan bagi pengguna jalan

b. Jarak pandang

Kebutuhan yang mendasar dalam perancangan persimpangan berkeselamatan adalah dengan merancang persimpangan agar pengemudi yang mendekat dapat mengetahui adanya sebuah persimpangan dan bentuk tata letak persimpangan. Pengemudi membutuhkan waktu yang cukup untuk mengenali persimpangan tersebut agar pengemudi dapat bereaksi secara benar. Menyediakan jarak pandang pada persimpangan adalah cara terbaik untuk memenuhi kebutuhan mendasar tersebut. Persimpangan harus memiliki kemudahan pandang ke arah memanjang dan menyamping. Jarak pandang yang penting dalam menjamin keselamatan di daerah persimpangan adalah sebagai berikut :

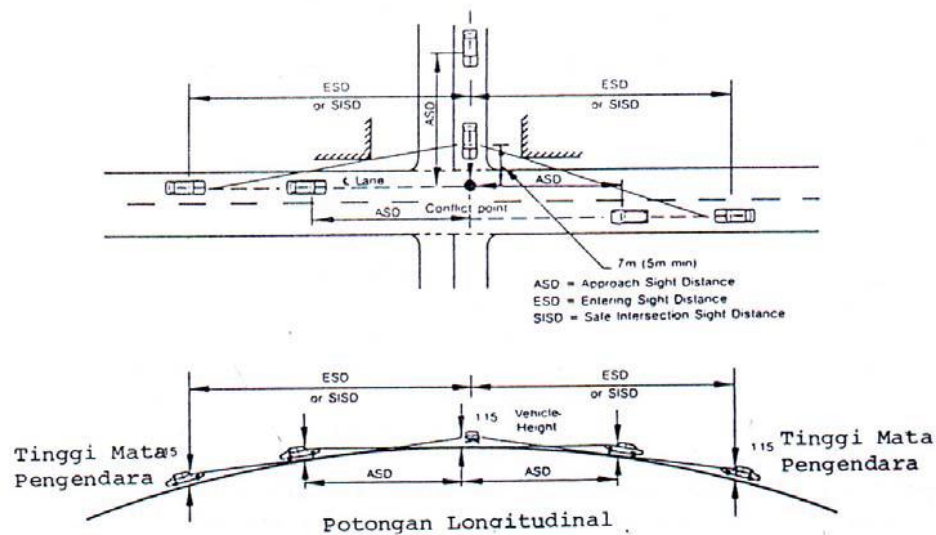
- 1) Jarak Pandang Pendekat (*Approach Sight Distance*)  
 Jarak pandang pendekat adalah jarak yang dibutuhkan bagi pengemudi yang menuju persimpangan untuk memahami marka atau hazard di permukaan jalan lalu berhenti.
- 2) Jarak Pandang Masuk (*Entering Sight Distance*)  
 Jarak pandang masuk adalah jarak pandang yang dibutuhkan pengemudi di jalan minor untuk memotong atau masuk ke jalan utama

tanpa mengganggu arus di jalan utama, didasarkan pada asumsi bahwa kendaraan pada jalan utama tidak mengurangi kecepatan.

3) Jarak Pandang Berkeselamatan di Persimpangan (*Safe Intersection Sight Distance*)

Jarak pandang berkeselamatan di simpang adalah jarak pandang yang dibutuhkan pengemudi pada jalan utama untuk mengamati kendaraan pada jalan minor sehingga dapat mengurangi kecepatannya atau berhenti sebelum persimpangan bila diperlukan.

Jarak pandang pada persimpangan tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.6 dan Tabel 2.4.



Gambar 2.6 Jarak pandang pada persimpangan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002)

Tabel 2.4 Jarak pandang pada persimpangan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002)

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Jarak Pandang	
	Masuk (m)	Aman (m)
40	100	60
50	125	80
60	160	105
70	220	130
80	305	165

### 2.2.6 Pemanfaatan Bagian Jalan

Pemanfaatan bagian jalan terdiri dari ruang manfaat jalan (rumaja), ruang milik jalan (rumija) dan ruang pengawasan jalan (ruwasja).

#### 1. Ruang manfaat jalan (Rumaja)

Ruang manfaat jalan adalah ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan dan digunakan untuk badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanannya. Lebar, tinggi dan kedalaman minimum rumaja ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Lebar, tinggi dan kedalaman minimum ruang manfaat jalan berdasarkan tipe jalan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2011)

Tipe Jalan	Lebar (m)	Tinggi (m)	Kedalaman (m)
Jalan bebas hambatan	42,5	5	1,5
	35,5		
	28,5		
Jalan raya	38	5	1,5
	31		
	24		
Jalan sedang	13	5	1,5
Jalan kecil	8,5	5	1,5

#### 2. Ruang milik jalan (Rumija)

Ruang milik jalan adalah ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar manfaat jalan yang diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, penambahan jalur lalu lintas di masa yang akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengaman jalan dan dibatasi oleh lebar tertentu. Lebar minimum rumija ditunjukkan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Ruang milik jalan dan komponennya (Kementerian Pekerjaan Umum, 2011)

Tipe Jalan	Lebar (m)	Komponen
Jalan bebas hambatan	30	Median (3 m), lebar lajur (3,5 m), bahu jalan (2 m), saluran tepi jalan (2 m), ambang pengaman (2,5 m), marginal strip (0,5 m)
Jalan raya	25	Median (2 m), lebar lajur (3,5 m), bahu jalan (2 m), saluran tepi jalan (1,5 m),

		ambang pengaman (1 m), marginal strip (0,25 m)
Jalan sedang	15	Lebar jalur (7 m), bahu jalan (2 m), saluran tepi jalan (1,5 m), ambang pengaman (0,5 m)
Jalan kecil	11	Lebar jalur (5,5 m), bahu jalan (2 m), saluran tepi jalan (0,75 m)

### 3. Ruang pengawasan jalan (Ruwasja)

Ruang pengawasan jalan adalah ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan bebas pengemudi, konstruksi jalan dan fungsi jalan. Pemanfaatan ruwasja diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi, pengamanan konstruksi jalan dan pengamanan fungsi jalan. Lebar ruwasja minimum ditunjukkan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Lebar minimum ruang pengawasan jalan berdasarkan tipe jalan  
(Kementerian Pekerjaan Umum, 2011)

Tipe Jalan	Lebar (m)
Arteri	15
Kolektor	5
Lokal	-
Lingkungan	-
Jembatan	100

#### 2.2.7 Perlengkapan Jalan

Perlengkapan jalan meliputi rambu lalu lintas, marka jalan dan penerangan jalan yang bisa dijelaskan sebagai berikut :

##### 1. Rambu lalu lintas

Rambu lalu lintas adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan atau petunjuk bagi pengguna jalan. Rambu yang efektif harus memenuhi hal-hal berikut :

- Memenuhi kebutuhan
- Menarik perhatian dan mendapat respect pengguna jalan
- Memberikan pesan yang sederhana dan mudah dimengerti serta dipahami

- d. Menyediakan waktu yang cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas, berbagai jenis rambu lalu lintas terdiri atas :

- a. Rambu peringatan

Rambu peringatan digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya di jalan atau tempat berbahaya pada jalan dan menginformasikan tentang sifat bahaya.

- b. Rambu larangan

Rambu larangan digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang untuk tidak dilakukan oleh pengguna jalan.

- c. Rambu perintah

Rambu perintah digunakan untuk menyatakan perintah yang wajib dilakukn oleh pengguna jalan.

- d. Rambu petunjuk

Rambu petunjuk digunakan untuk memandu pengguna jalan pada saat melakukan perjalanan atau untuk memberikan informasi lain kepada pengguna jalan.

## **2. Marka jalan**

Marka jalan adalah 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 yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 tahun 2014 tentang Marka Jalan, beberapa jenis merka jalan adalah sebagai berikut :

- a. Peralatan

Marka jalan berupa peralatan meliputi paku jalan, alat pengarah lalu lintas, dan pembagi lajur atau jalur.

b. Tanda

Marka jalan berupa tanda meliputi marka membujur, marka melintang, marka serong, marka lambang, marka kotak kuning dan marka lainnya.

### 3. Penerangan jalan

Lampu penerangan jalan umum adalah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan atau dipasang di kiri/kanan jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan, jalan layang, jembatan dan jalan di bawah tanah. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011, lampu penerangan jalan umum termasuk dalam perlengkapan jalan tidak wajib, namun menjadi wajib pada beberapa tempat yaitu persimpangan, tempat yang banyak pejalan kaki, tempat parkir dan daerah dengan jarak pandang yang terbatas.

Batasan penempatan lampu penerangan jalan tergantung dari tipe lampu, tinggi lampu, lebar jalan dan tingkat pemerataan pencahayaan dari lampu yang akan digunakan. Terdapat 2 (dua) sistem penempatan lampu penerangan jalan yang menerus di sepanjang jalan dan atau jembatan. Sedangkan sistem penempatan parsial adalah sistem penempatan lampu penerangan jalan pada suatu daerah-daerah tertentu atau pada suatu panjang jarak tertentu sesuai dengan keperluannya. Sistem penempatan lampu penerangan jalan yang disarankan ditunjukkan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Sistem penempatan lampu penerangan jalan (Badan Standarisasi Nasional, 2008)

<b>Jenis jalan / jembatan</b>	<b>Sistem penempatan lampu yang digunakan</b>
Jalan arteri	Sistem menerus dan parsial
Jalan kolektor	Sistem menerus dan parsial
Jalan lokal	Sistem menerus dan parsial
Persimpangan, simpang susun, <i>ramp</i>	Sistem menerus
Jembatan	Sistem menerus
Terowongan	Sistem menerus bergradasi pada ujung-ujung terowongan



### **2.2.8 Bangunan Pelengkap Jalan**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011, bangunan pelengkap jalan mencakup bangunan pelengkap jalan yang berfungsi sebagai :

a. Jalur lalu lintas

Bangunan pelengkap jalan sebagai jalur lalu lintas meliputi jembatan, lintas atas, lintas bawah, jalan layang dan terowongan.

b. Pendukung konstruksi jalan

Bangunan pelengkap jalan sebagai pendukung konstruksi jalan meliputi saluran tepi jalan, gorong-gorong dan dinding penahan tanah.

c. Fasilitas lalu lintas dan fasilitas pendukung pengguna jalan

Bangunan pelengkap jalan sebagai fasilitas lalu lintas dan fasilitas pendukung pengguna jalan meliputi jembatan penyebrangan pejalan kaki, terowongan penyebrangan pejalan kaki, pulau jalan, trotoar, tempat parkir di badan jalan dan teluk bus yang dilengkapi halte.