



BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jalan

UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada, di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah, dan diatas permukaan air.

Jalan adalah prasarana transportasi darat, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, seta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, dan jalan kabel (UU RI No 38 Tahun 2004). Sedangkan berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Menurut statusnya yaitu :

1. Jalan Nasional adalah jalan yang menghubungkan provinsi (antar provinsi). Jalan nasional terdiri atas jalan kolektor primer, jalan arteri primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan tol, dan jalan strategis nasional.
2. Jalan Provinsi adalah jalan yang menghubungkan antar kabupaten/ kota dalam sebuah provinsi. Jalan provinsi terdiri atas jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten adalah jalan yang menghubungkan antar kelurahan/ desa. Jalan kabupaten terdiri atas jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antar ibukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antar desa.
4. Jalan Kota adalah jalan umum yang menghubungkan antar pusat pelayanan



dalam kota, pusat pelayanan dengan persil, antara persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.1.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi

Dalam pasal 6 dan pasal 9 Peraturan Pemerintah No 34 tahun 2006 tentang jalan dijelaskan bahwa fungsi jalan terdapat pada sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terjalin dalam hubungan hierarki. Adapun pengertian dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan sekunder sebagai berikut :

1. Sistem jaringan jalan primer yaitu sistem jaringan jalan yang menghubungkan antar kawasan perkotaan yang diatur secara berjenjang sesuai dengan peran perkotaan yang dihubungkannya.
2. Sistem jaringan jalan sekunder yaitu sistem jaringan jalan yang menghubungkan antar kawasan di dalam perkotaan yang diatur secara berjenjang sesuai dengan fungsi kawasan yang dihubungkannya.
3. Jalan umum menurut fungsinya berdasarkan pasal 8 Undang-undang No 38 tahun 2004 tentang jalan dikelompokkan menjadi beberapa yaitu :
 - a. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk yang dibatasi.
 - b. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
 - c. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
 - d. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



2.2 Lalu lintas

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009, konsep lalu lintas didefinisikan secara komprehensif sebagai pergerakan dinamis dari kendaraan bermotor dan individu yang terjadi di dalam ruang lalu lintas jalan. Ruang ini bukan hanya sekadar jalur aspal, melainkan sebuah prasarana terintegrasi yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pergerakan kendaraan, manusia, dan barang, yang mencakup seluruh bagian jalan beserta berbagai fasilitas pendukungnya, seperti trotoar, marka jalan, dan rambu-rambu.

Kecelakaan lalu lintas dapat diartikan sebagai sebuah insiden yang terjadi secara tak terduga dan tidak disengaja di jalan raya. Peristiwa ini sering kali melibatkan tabrakan kendaraan bermotor dengan objek lain, yang tidak jarang menimbulkan kerusakan signifikan pada kendaraan itu sendiri. Namun, dampak terburuk dari kecelakaan adalah potensi kerugian fatal yang dapat dialami oleh makhluk hidup, baik itu manusia maupun hewan, yang bisa berupa cedera parah hingga kematian. Secara umum, kecelakaan di jalan raya merupakan peristiwa yang dipicu oleh berbagai faktor kompleks, mulai dari kesalahan yang dilakukan oleh pengguna jalan, kondisi kendaraan yang tidak memenuhi standar keselamatan, hingga lingkungan jalan yang kurang mendukung dan berisiko.

Pemerintah Republik Indonesia, melalui Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993, secara spesifik mendefinisikan kecelakaan lalu lintas sebagai sebuah kejadian di jalan yang tidak direncanakan dan tidak terduga, yang pada akhirnya menimbulkan kerugian, baik dalam bentuk korban jiwa maupun kerusakan pada harta benda. Fokus penelitian dalam bidang ini tidak hanya terbatas pada kecelakaan yang sudah terjadi, tetapi juga pada fenomena "near-miss" atau insiden yang hampir menjadi kecelakaan. Analisis mendalam pada kondisi jalan dan lingkungan sekitar menjadi sangat krusial, karena kualitas infrastruktur yang baik dan lingkungan yang tertata rapi terbukti memiliki peran penting dalam meningkatkan kewaspadaan dan kemampuan pengemudi untuk mengendalikan kendaraan mereka dengan aman. Hal yang perlu digarisbawahi adalah bahwa pada dasarnya, manusia adalah subjek utama yang



menjadi korban dalam mayoritas kasus kecelakaan lalu lintas.

Menurut Panjaitan Taruli tahun 1989, kecelakaan lalu lintas dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori utama, yaitu:

1. Kecelakaan Fatal

Kategori ini merujuk pada insiden yang berujung pada hilangnya nyawa, baik itu satu orang atau lebih. Korban dinyatakan meninggal jika kematian terjadi di lokasi kejadian, dalam perjalanan menuju fasilitas medis, atau selama menjalani proses perawatan di rumah sakit.

2. Kecelakaan Berat

Jenis kecelakaan ini menyebabkan korban mengalami luka-luka yang sangat serius dan mengancam keselamatan jiwa. Luka-luka tersebut membutuhkan penanganan medis segera dan intensif di rumah sakit, seperti cedera parah di kepala, patah tulang yang kompleks, atau pendarahan internal yang masif.

3. Kecelakaan Ringan

Kecelakaan ini mengakibatkan luka-luka yang tidak mengancam jiwa dan umumnya tidak memerlukan perawatan medis yang intensif. Contohnya adalah luka gores, memar, atau keseleo. Meskipun demikian, luka-luka ini tetap perlu mendapatkan penanganan yang memadai.

4. Kecelakaan dengan Kerugian Materiil.

Kategori terakhir ini adalah insiden yang tidak menimbulkan korban jiwa atau luka-luka pada manusia, melainkan hanya menyebabkan kerusakan pada properti, seperti kendaraan yang ringsek, fasilitas publik yang rusak, atau barang-barang pribadi yang hancur.

2.2.1 Pelaku Dan Korban Kecelakaan

Pelaku kecelakaan merujuk pada individu yang berada di balik kemudi dan mengendalikan kendaraan saat kecelakaan terjadi, yakni pengemudi. Peran pengemudi sangat krusial karena seringkali kecelakaan disebabkan oleh kelalaian dalam mengemudi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993, korban kecelakaan diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu korban meninggal dunia, korban luka berat, dan korban luka ringan.



Korban meninggal dunia adalah individu yang wafat akibat kecelakaan lalu lintas dalam kurun waktu paling lama 30 hari sejak kejadian. Sementara itu, apabila korban harus menjalani perawatan selama 30 hari atau lebih, atau mengalami cacat tetap sebagai akibat dari luka yang diderita, maka termasuk dalam kategori luka berat. Sedangkan luka ringan merujuk pada korban yang tidak termasuk dalam kategori meninggal dunia maupun luka berat, yakni yang tidak memerlukan rawat inap atau hanya menjalani perawatan kurang dari 30 hari.

Namun dalam praktik di Indonesia, pengelompokan korban kecelakaan belum sepenuhnya dilakukan secara konsisten. Seringkali definisi resmi mengenai korban tidak diterapkan sebagaimana mestinya. Korban yang semestinya dipantau selama 30 hari pascakejadian untuk memastikan kondisinya sering kali tidak diawasi secara menyeluruh. Akibatnya, ada kasus di mana korban yang kemudian meninggal tidak dilaporkan sebagai korban meninggal, melainkan hanya sebagai korban luka berat karena sempat dirawat. Hal ini berdampak pada akurasi data kecelakaan lalu lintas yang tercatat di Indonesia.

2.2.2 Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas

Terdapat pandangan umum yang menyatakan bahwa kecelakaan lalu lintas semata-mata disebabkan oleh ketidakmampuan pengemudi dalam mengoperasikan kendaraannya. Namun, anggapan tersebut kurang tepat, karena pada kenyataannya insiden kecelakaan di jalan raya umumnya merupakan hasil dari berbagai faktor yang saling berkaitan, bukan hanya satu penyebab tunggal. Berdasarkan hasil analisis, sejumlah faktor yang berasal dari kondisi jalan dan lingkungan diketahui turut memengaruhi terjadinya kecelakaan. Di antaranya adalah kurangnya fasilitas pejalan kaki, tingginya kecepatan kendaraan, aktivitas di sekitar jalan (roadside activity), serta kondisi geometrik jalan. Dari berbagai faktor tersebut, ketidaktersediaan fasilitas bagi pejalan kaki menjadi penyebab yang paling sering dikaitkan dengan kejadian kecelakaan. Menurut Fahrurrozy (1996), faktor-faktor yang menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

1. Faktor Manusia (khususnya pengemudi)

- Tipe aman (safe): Ditandai dengan frekuensi kecelakaan yang rendah, tidak melakukan manuver berbahaya, serta jarang menyalip atau disalip secara agresif.
- Aktif tapi terpisah (dissociated active): Mengemudi secara sembrono, jarang memberikan sinyal, minim penggunaan kaca spion, dan lebih sering disalip dibanding menyalip.
- Pasif dan terpisah: Memiliki kesadaran rendah dalam mengemudi, tidak menyesuaikan diri dengan situasi lalu lintas sekitar, serta lebih banyak disalip ketimbang menyalip.
- Kurang dalam menilai situasi (injudicious): Kesalahan dalam memperkirakan jarak, manuver tidak biasa, penggunaan kaca spion berlebihan, sering hampir mengalami kecelakaan, serta pola menyalip yang tidak aman.
- Selain itu, perilaku pengemudi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti tingkat kedisiplinan, kondisi fisik, dan kesehatan mental.

2. Faktor Kendaraan

- Rem yang tidak lagi memenuhi standar keamanan.
- Ban yang sudah aus, sehingga meningkatkan risiko tergelincir.
- Sistem pencahayaan yang tidak berfungsi optimal, dan dapat menyesatkan pengguna jalan lain.
- Beban kendaraan yang melebihi kapasitas atau muatan berlebih (overload).

3. Faktor Jalan

- Permukaan jalan yang mengalami kerusakan seperti lubang atau retakan yang sulit terlihat oleh pengemudi.
- Kesalahan dalam desain geometrik, misalnya bahu jalan yang terlalu rendah atau sempit, serta tanjakan atau turunan yang terlalu curam.
- Perubahan arah jalan yang mendadak serta keberadaan rambu lalu lintas yang tidak diperhatikan atau tidak terbaca dengan jelas oleh pengemudi.



4. Faktor Lingkungan

- Kondisi cuaca yang ekstrem, seperti kabut tebal, hujan deras, atau asap yang mengganggu jarak pandang.
- Pemasangan lampu penerangan jalan yang tidak optimal, baik dari segi penempatan maupun kekuatan cahaya.
- Hambatan visual di jalan seperti kendaraan lain yang parkir atau melintas, bangunan, pohon, serta area dengan pandangan terbuka yang dapat mengganggu konsentrasi pengemudi.

2.2.3 Pengumpulan Data Kecelakaan lalu lintas

Di Kota Tembilahan, terdapat beragam jenis kendaraan yang beroperasi, termasuk kendaraan umum. Sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang paling mendominasi, dan mayoritas pengendaranya masih kurang disiplin dalam menaati peraturan lalu lintas. Kecelakaan lalu lintas yang melibatkan sepeda motor menjadi kasus yang paling sering terjadi. Sekitar dua pertiga dari total kecelakaan lalu lintas melibatkan sepeda motor, dan hampir setengah dari insiden yang menyangkut pejalan kaki juga berkaitan dengan sepeda motor. Selain itu, kecelakaan antara sepeda motor dan mobil juga cukup sering ditemukan, meskipun data kuantitatif yang akurat terkait hal ini masih belum tersedia.

Penelitian ini menggunakan data mengenai karakteristik serta perilaku pengemudi, yang kemudian diolah dan dianalisis lebih lanjut. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengidentifikasi faktor dominan penyebab kecelakaan, sehingga dapat dirumuskan langkah-langkah strategis guna meningkatkan keselamatan berlalu lintas.

Terdapat pandangan yang menyatakan bahwa kecelakaan hanya disebabkan oleh ketidakcakapan pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan. Namun, pandangan tersebut tidak sepenuhnya benar, karena dalam kenyataannya kecelakaan lalu lintas umumnya dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, bukan semata-mata oleh kesalahan manusia. Setiap dua kilometer perjalanan, seorang pengendara sepeda motor memiliki risiko kematian akibat kecelakaan yang sekitar 20 kali lebih tinggi dibandingkan dengan pengemudi mobil.



Berdasarkan hasil observasi dan kajian lapangan, diketahui bahwa faktor penyebab kecelakaan meliputi unsur manusia, kondisi kendaraan, serta situasi lingkungan jalan, bahkan bisa juga merupakan gabungan dari dua atau lebih faktor tersebut (Austroads, 2002).

2.3 Studi Perilaku Pengguna Jalan

Kecelakaan lalu lintas umumnya disebabkan oleh lebih dari satu faktor, sehingga merupakan hasil interaksi dari dua atau bahkan tiga elemen sekaligus. Faktor-faktor tersebut meliputi pengemudi, pejalan kaki, kondisi kendaraan, serta keadaan jalan dan lingkungan sekitar. Namun demikian, terdapat juga jenis kecelakaan yang tidak melibatkan pengguna jalan lainnya, yang dikenal dengan istilah kecelakaan tunggal (single accident). Contoh dari kecelakaan tunggal antara lain kendaraan menabrak pohon, tergelincir, atau terbalik akibat pecah ban.

2.3.1 Faktor Pengemudi Kendaraan

Mengemudi merupakan aktivitas yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, sehingga dibutuhkan kemampuan serta pengetahuan khusus. Seorang pengemudi harus mampu mengendalikan kendaraannya beserta seluruh perlengkapannya, sekaligus merespons berbagai rangsangan dan kondisi dari lingkungan sekitar. Tingkat kelancaran dan keselamatan dalam berkendara sangat bergantung pada kesiapan mental, keterampilan teknis, serta kemampuan pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan. Kecelakaan lalu lintas dalam jumlah besar kerap kali dipicu oleh kelalaian pengemudi, terutama akibat kurangnya kepatuhan terhadap rambu-rambu lalu lintas yang tersedia di sepanjang jalan.

Kondisi lingkungan sebagai faktor eksternal turut memengaruhi tingkat konsentrasi dan kewaspadaan pengemudi. Menurut Djoko Setijowarno (2003), beberapa faktor lingkungan yang memengaruhi pengemudi antara lain:

1. Keberadaan fasilitas publik seperti pusat perbelanjaan, pasar, dan tempat rekreasi yang dapat mengalihkan fokus serta mengurangi konsentrasi pengemudi.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

2. Cuaca dan kondisi udara, misalnya suhu yang panas dapat memicu emosi atau rasa jengkel pada pengemudi, sedangkan hujan deras bisa menurunkan kontrol terhadap kendaraan.
3. Fasilitas lalu lintas, terutama rambu-rambu, yang seharusnya membantu, justru dapat mengganggu konsentrasi jika jumlahnya terlalu banyak, desainnya tidak seragam, atau penempatannya tidak strategis.
4. Kepadatan lalu lintas dan karakteristik aliran kendaraan, yang dapat memengaruhi perilaku pengemudi. Contohnya, dalam kondisi lalu lintas lengang, pengemudi cenderung melaju dengan kecepatan tinggi, sedangkan saat lalu lintas padat, pengemudi cenderung mengurangi kecepatan dan lebih berhati-hati.

Selain faktor eksternal, terdapat pula faktor internal yang berasal dari dalam diri pengemudi sendiri, di antaranya:

1. Kemampuan dalam mengenali situasi, yang sangat berkaitan dengan fungsi pancaindra seperti penglihatan, pendengaran, penciuman, dan perasaan.
2. Pengetahuan dan keterampilan teknis, yang meliputi teori dan praktik berkendara serta pemahaman aturan lalu lintas. Hal ini biasanya dibuktikan melalui kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM) setelah mengikuti pelatihan atau ujian.
3. Karakter dan kondisi psikologis, yang meliputi aspek fisik dan mental pengemudi, turut memengaruhi perilaku saat mengemudi. Misalnya, pengemudi yang tenang akan berbeda cara berkendara dengan pengemudi yang temperamental atau mudah terpancing emosi.

2.3.2 Faktor Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah orang berjalan yang menggunakan fasilitas untuk pejalan kaki (trotoar). Pejalan kaki merupakan bagian yang cukup besar (sekitar 40%) dari pelaku perjalanan (*trip maker*) dan perasarana jalan bagi mereka terutama di Indonesia terbilang masi jauh dari lengkap. Sebagaimana kita ketahui fasilitas bagi pejalan kaki peruntukannya sebagian besar bukan oleh para pejalan kaki. Para pedagang kaki lima adalah yang terbesar menggunakan fasilitas pejalan



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

kaki yang disediakan pun tidak nyaman. Naik turun sepanjang trotoar sebagai akibat dikalahkan oleh jalan masuk kerumah tinggal menjadikannya kurang nyaman bagi pejalan kaki. Kontruksi trotoar dikalahkan oleh kepentingan rumah tinggal di sepanjang ruas jalan, walaupun trotoar digunakan untuk kepentingan umum. Para perencana sebaiknya menciptakan rancangan trotoar yang nyaman bagi pejalan kaki.

Perilaku perjalan kaki tergantung pada faktor yaitu (Djoko Setijowaro,2003):

1. Kecepatan pejalan kaki

Kecepatan orang dewasa berjalan rata-rata 1,4 meter tiap 1 detik, sedangkan untuk anak kecil kadang bisa lebih cepat mencapai 1,6 meter tiap detiknya.

2. Kondisi trotoar

Trotoar yang kurang nyaman mengakibatkan sebagian pejalan kaki lebih menyukai menggunakan badan jalan ketimbang menggunakan trotoar. Diantaranya para pejalan kaki termasuk pula para penyebrang jalan.

Dinegara-negara berkembang tingkat kecelakaan yang terjadi pada para penyebrang jalan lebih didominasi oleh ketidakdisiplinan pengguna. Misalnya sebagian besar penyebrangan jalan tidak memanfaatkan fasilitas penyebrangan yang telah disediakan sebagai sarana yang tepat dapat dianggap memberikan keselamatan dan kenyamanan.

2.3.3 Faktor Kendaraan dan Ekuivalensi Kendaraan

Kendaraan merupakan alat transportasi yang berfungsi untuk membantu mobilitas manusia dalam mencapai tujuan secara efisien, cepat, aman, dan nyaman. Sebagai produk buatan pabrik, kendaraan tentunya telah memenuhi standar keselamatan tertentu sebelum dipasarkan, yang dibuktikan melalui izin produksi resmi. Agar tetap dapat digunakan secara optimal, kendaraan harus dalam kondisi siap pakai. Oleh karena itu, pemeliharaan secara rutin sangat diperlukan agar seluruh komponen kendaraan—seperti mesin, sistem pengereman, kemudi, ban, lampu, lampu



sein (verklarer), shock absorber, kaca spion, sabuk pengaman, serta peralatan pendukung lainnya—berfungsi dengan baik.

Dalam konteks keselamatan lalu lintas, kendaraan yang akan dioperasikan di jalan umum wajib terlebih dahulu memperoleh sertifikat kelayakan jalan dari Dinas Perhubungan setempat. Hal ini menjadi sangat penting terutama bagi kendaraan umum, baik angkutan penumpang maupun barang, yang diwajibkan menjalani uji kelayakan berkala (uji KIR) sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Kendaraan yang tidak memenuhi syarat laik jalan seharusnya tidak diperbolehkan beroperasi, mengingat tingginya potensi risiko kecelakaan. Oleh karena itu, penegakan hukum oleh aparat berwenang sangat diperlukan guna mencegah pelanggaran terhadap aturan ini.

Sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 81 Tahun 1993 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor, terdapat dua tujuan utama dari uji kelayakan teknis kendaraan, yaitu:

1. Memberikan jaminan keselamatan secara teknis bagi para pengguna kendaraan bermotor di jalan raya.
2. Menjaga kelestarian lingkungan dengan mencegah pencemaran yang ditimbulkan dari penggunaan kendaraan bermotor.

Selain aspek teknis kendaraan, dikenal pula konsep *ekuivalensi kendaraan*, yakni suatu nilai konversi yang digunakan untuk menyetarakan berbagai jenis kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan, yang dikenal dengan istilah Satuan Kendaraan Ringan (SKR) atau Passenger Car Unit (PCU). Konversi ini penting diterapkan karena setiap jenis kendaraan memiliki karakteristik berbeda dalam hal ukuran, kecepatan, serta akselerasi, yang secara langsung berpengaruh terhadap kapasitas dan performa ruas jalan.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), faktor ekuivalensi diberikan sebagai berikut:

- Kendaraan Berat (Heavy Vehicle/HV) = 1,3 SKR
- Kendaraan Ringan (Light Vehicle/LV) = 1,0 SKR
- Sepeda Motor (Motorcycle/MC) = 0,4 SKR



Penggunaan faktor ini memungkinkan perhitungan volume lalu lintas dalam satu satuan yang seragam, sehingga mempermudah analisis beban lalu lintas dan tingkat pelayanan suatu ruas jalan.

2.3.4 Faktor Jalan Dan Lingkungan

Kondisi jalan dapat menjadi faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan jalan yang rusak dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan antara lain untuk hal- hal sebagai berikut (Djoko Setijowaro,2003):

1. Kerusakan pada permukaan jalan, misalnya terdapat lubang yang tidak dikenali pengemudi.
2. Kontruksi jalan yang tidak sempurna, misalnya posisi permukaan bahu jalan terlalu rendah dibandingkan dengan permukaan perkerasan jalan.
3. Geometrik jalan yang kurang sempurna, misalnya derajat kemiringan yang terlalu kecil atau terlalu besar pada tikungan, terlalu sempitnya pandangan bebas bagi pengemudi, dan lain sebagainya.

Kondisi jalan yang berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan terdiri dari dua hal yaitu (Djoko Setijowaro,2003):

1. Faktor fisik
 - a. Tata letak jalan
Tata letak jalan sangat bermanfaat untuk menyesuaikan kondisi jalan yang dibuat dengan perencanaan jalan dan geometri jalan.
 - b. Permukaan Jalan
Permukaan jalan yang basah dan licin, cenderung membuat keamanan dan kenyamanan berkurang, kondisi ini akan menjadi lebih buruk jika turun hujan yang dapat membatasi pandangan pengemudi. Namun tidak berarti jalan yang licin/ rusak itu baik. Tidak sedikit kecelakaan yang terjadi merupakan akibat dari kondisi permukaan jalan yang buruk, seperti berlubang, tidak rata, dll. Pada intinya diperlukan pengawasan dan pemantauan yang benar terhadap kondisi permukaan jalan sehingga dapat segera dilakukan tindakan antisipasi apabila diperlukan.



c. Desain jalan

Desain jalan yang baik adalah yang memenuhi standar keamanan dan kenyamanan bagi pemakai jalan (pengemudi) serta ekonomis. Selain itu juga harus sesuai dengan aspek hukum yang berlaku berupa peraturan-peraturan di jalan raya, undang-undang jalan dan faktor lingkungan. Desain geometrik jalan meliputi desain fisik jalan itu sendiri dan tuntutan sifat-sifat lalu lintas. Desain fisik jalan sangat dipengaruhi oleh dimensi kendaraan dan kecepatan rencana kendaraan.

2. Pengatur lalu lintas

Pengatur lalu lintas adalah perangkat yang berfungsi untuk membatasi gerak kendaraan sehingga tercipta lalu lintas yang aman dan nyaman untuk seluruh pengguna jalan. Perangkat ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu marka jalan dan rambu lalu lintas. Keduanya berfungsi untuk mengatur lalu lintas dalam kaitannya dengan memperlancar arus lalu lintas. Piranti dapat berupa petunjuk jalan, marka jalan, rambu lalu lintas, dan lampu jalan (penerangan) yang terutama berpengaruh pada malam hari untuk membantu kemampuan pandang.

a. Marka jalan

Bentuk fisik dari marka jalan yaitu berupa garis putus-putus maupun garis lurus berwarna putih maupun kuning yang dipergunakan sepanjang perkerasan jalan. Pada jalan bebas hambatan dibantu dengan delineator dan mata kucing yang berada diluar perkerasan pada jarak tertentu. Marka jalan ini termasuk dalam piranti lalu lintas yang dianggap dapat mempunyai kemampuan untuk menyampaikan pesan berupa penuntut, petunjuk, pedoman, larangan atau peringatan terhadap kemungkinan adanya bahaya yang timbul.

b. Penerangan jalan

Fungsi utama dari penerangan jalan adalah untuk memberikan cahaya/penerangan yang dapat membantu penglihatan yang cepat,



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

tepat dan nyaman terutama pada malam hari. Pengemudi harus dapat melihat pada jarak jauh dan menentukan dengan pasti posisinya, khususnya arah jalan maupun sekitarnya dan segala hambatan-hambatan yang mungkin terjadi selama berlalu lintas. Selain itu, penempatan penerangan jalan harus di tentukan sesuai kebutuhan dan ditempatkan pada titik yang tepat.

c. Rambu lalu lintas

Rambu lalu lintas ini membantu memberikan petunjuk kepada pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya. Petunjuk dapat berupa arah, atau peraturan- peraturan yang harus dipatuhi oleh pengemudi. Perhatian diutamakan pada penempatan rambu-rambu agar sedemikian rupa dapat dengan mudah dilihat oleh pengemudi, selain itu besar huruf dan warna serta bentuk dari rambu lalu lintas juga harus diperhatikan.

2.4 Studi Pendukung

Studi-studi lain yang diharapkan dapat mendukung studi tentang Traffic Conflict Technique (TCT) juga diperlukan sebagai pelengkap studi-studi seperti studi kecelakaan maupun studi perilaku persimpangan.

2.4.1 Tingkat Pelayanan Simpang

Untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang menggunakan formulasi yang ada di PKJI 2014 dengan menghitung kapasitas, derajat kejenuhan dan tundaan pada simpang tersebut.

Kapasitas (C):

$$C = \frac{S \times g}{c}$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam hijau)

S = Arus Jenuh (smp/jam hijau)

g = Waktu Hijau (s)

c = Panjang Siklus (s)

Derajat Kejenuhan (DS):

$$DS = Q/c$$



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.4.2 Traffic Conflict Technique (TCT)

Traffic Conflict Technique (TCT) merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan keselamatan dalam sistem lalu lintas. Metode ini termasuk ke dalam teknik observasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi insiden yang nyaris menyebabkan kecelakaan (near-miss), yang memiliki keterkaitan erat dengan kejadian kecelakaan sebenarnya (Hyden, 1987). TCT dikembangkan oleh *Department of Traffic Planning and Engineering* di Universitas Lund, Swedia, dan penerapannya tidak hanya terbatas di negara-negara maju, melainkan telah digunakan secara luas di berbagai negara di dunia.

2.4.3 Defenisi Konflik Pada TCT

Konflik lalu lintas merupakan suatu kondisi yang tidak diharapkan terjadi. Konflik yang bersifat serius, sebagaimana halnya kecelakaan lalu lintas, umumnya timbul akibat interaksi yang tidak optimal antara pengguna jalan, kendaraan, dan lingkungan sekitarnya. Konflik dianggap sebagai sesuatu yang tidak diinginkan karena tidak ada individu yang dengan sengaja ingin terlibat di dalamnya.

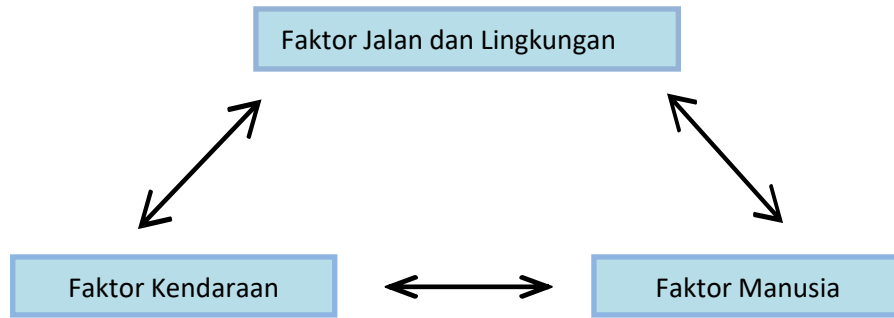
Upaya penghindaran (evasive action) yang kerap dilakukan meliputi pengereman mendadak, percepatan kendaraan, manuver setir secara tiba-tiba, atau kombinasi dari tindakan-tindakan tersebut. Karena terdapat kesamaan karakteristik antara konflik serius dan kecelakaan, maka mencegah terjadinya konflik secara langsung dapat berkontribusi dalam pencegahan kecelakaan

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



Gambar 2.1 Faktor Utama Penyebab Kecelakaan
Sumber : Djoko Setijowarno, 2003

Time to Accident (TA) adalah waktu yang tersisa sejak tindakan mengelak (*evasive*) dilakukan hingga pada saat terjadinya tabrakan jika pengguna jalan tidak merubah kecepatan kendaraannya serta tidak mengubah arah laju kendaraannya.

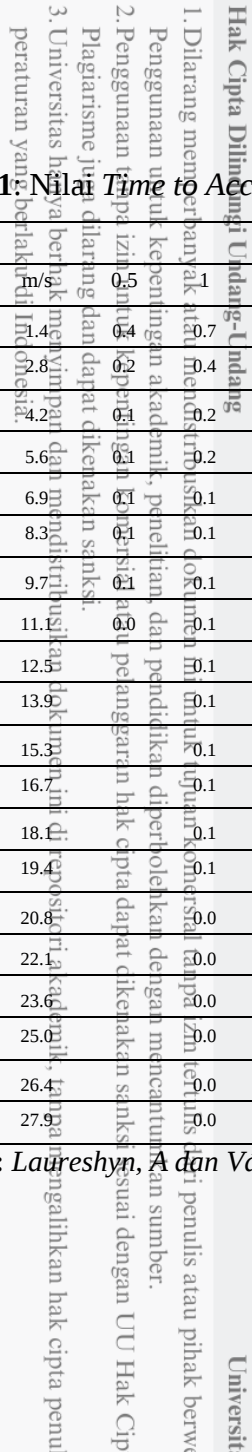
Nilai TA dihitung berdasarkan perkiraan jarak (D) dan kecepatan kendaraan (V)

$$TA \text{ (detik)} = \frac{d \text{ (meter)}}{v \text{ (km/jam)}}$$

keterangan:

d = Jarak tempuh menuju titik potensial tabrakan (m).

v = Kecepatan kendaraan ketika tindakan menghindari (km/jam).

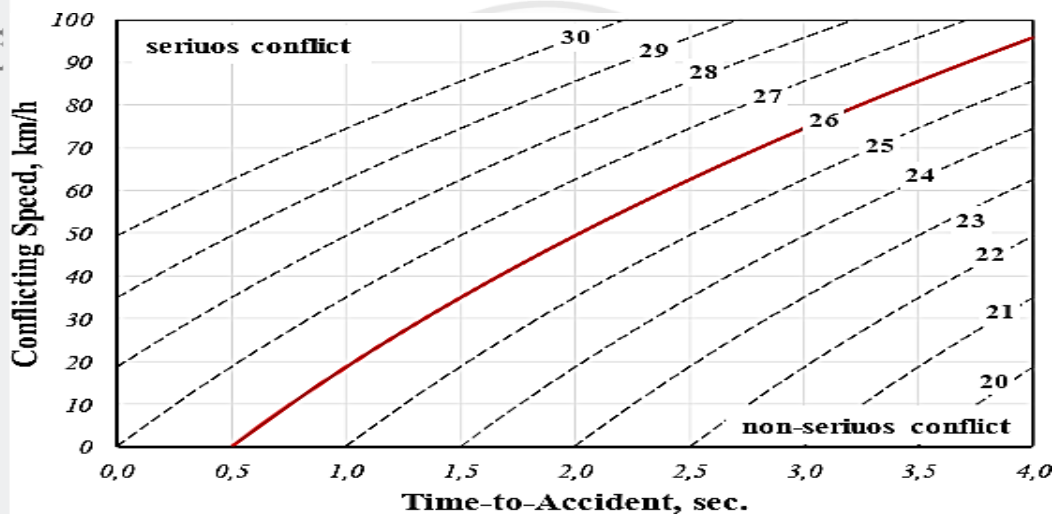


Tabel 2.1: Nilai *Time to Accident*

Speed	Distance, m																				
km/h	m/s	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
5	1.4	0.4	0.7	1.4	2.2	2.9	3.6	4.3	5.0	5.8	6.5	7.2									
10	2.8	0.2	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	5.4	7.2	9.0						
15	4.2	0.1	0.2	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.2	2.4	3.6	4.8	6.0	7.2	8.4	9.6			
20	5.6	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9
25	6.9	0.1	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	2.2	2.9	3.6	4.3	5.0	5.8	6.5	7.2	7.9
30	8.3	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6
35	9.7	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1	5.7
40	11.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	4.5	5.0
45	12.5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4
50	13.9	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0
55	15.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.3	3.6
60	16.7	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3
65	18.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.8	3.0
70	19.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8
75	20.8	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.2	2.4	2.6
80	22.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3	2.5
85	23.5	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3
90	25.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
95	26.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1
100	27.9	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0

Sumber : *Laureshyn, A dan Várhelyi, A, 2018.*

Tabel 2.1 dapat digunakan untuk menghitung TA berdasarkan jarak dan kecepatan pengguna jalan. TA menggambarkan waktu yang tersisa bagi pengguna jalan untuk berhasil melakukan tindakan mengelak. Nilai TA yang lebih rendah menunjukkan bahwa konflik lebih dekat dengan tabrakan. Kecepatan pengendara akan mempengaruhi keberhasilan menghindari tabrakan, misalnya pengereman dari kecepatan yang lebih tinggi akan memerlukan jarak dan waktu yang lebih lama untuk berhenti. Jadi, nilai kecepatan atau v yang lebih tinggi akan menunjukkan konflik yang lebih parah.



Gambar 2.2. Grafik Konflik
Sumber : Laureshyn, A dan Várhelyi, A. 2018

Grafik konflik ini digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keparahan konflik berdasarkan nilai *Time to Accident* (TA) dan kecepatan kendaraan (v). Jika nilai konflik melampaui ambang batas 26 atau melewati garis merah pada grafik, maka konflik tersebut dikategorikan sebagai serius. Penelitian menunjukkan bahwa jenis konflik ini memiliki korelasi statistik yang kuat dengan kecelakaan yang tercatat oleh pihak kepolisian, serta dapat diperkirakan secara kuantitatif menjadi jumlah kecelakaan dengan tingkat akurasi yang dapat diterima.

Dalam metode Traffic Conflict Technique (TCT), keberadaan konflik serius menandakan tingkat keselamatan lalu lintas yang rendah. Hal ini dikarenakan hasil studi pada metode ini menunjukkan bahwa konflik memiliki kemiripan proses



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

dengan kecelakaan. Jalannya suatu konflik serius hampir menyerupai rangkaian peristiwa pada kecelakaan berat, kecuali bahwa tumbukan atau kemacetan terjadi lebih jarang dan biasanya tidak menimbulkan korban luka. Konflik yang tergolong serius dianggap sebagai tanda adanya gangguan pada interaksi lalu lintas, mirip dengan gangguan yang terjadi sebelum suatu kecelakaan (Laureshyn & Várhelyi, 2018).

2.4.4 TCT dan Penerapannya

Conflict Technique merupakan metode yang mempelajari potensi bahaya lalu lintas secara praktis. Jumlah kecelakaan yang terjadi pada suatu lokasi tertentu dijadikan sebagai indikator untuk menilai apakah lokasi tersebut memerlukan penanganan atau perbaikan. Dengan menerapkan teknik ini, tingkat risiko pada suatu titik dapat diketahui melalui analisis konflik yang terjadi, dan hasil dari studi tersebut dapat menjadi dasar pengajuan upaya perbaikan pada titik tersebut. Selain itu, metode ini juga memungkinkan pengambilan tindakan pencegahan secara cepat setelah dilakukannya intervensi perbaikan.

Dalam pendekatan ini, keselamatan serta risiko lalu lintas tidak hanya dijelaskan melalui perhitungan matematis, tetapi juga memerlukan pemahaman tentang perilaku manusia. Untuk mencapai perubahan yang signifikan terhadap perilaku pengguna jalan, perlu adanya perhatian khusus pada teori kebiasaan sebagai dasar dalam pembentukan perilaku tersebut.

Metode Traffic Conflict Technique (TCT) memanfaatkan keterkaitan antara perilaku pengguna jalan dengan potensi terjadinya kecelakaan sebagai informasi penting dalam upaya peningkatan keselamatan lalu lintas. Melalui proses pemantauan dan klasifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan serius, diperoleh pemahaman mengenai karakteristik perilaku pengguna jalan. Sekadar memperkirakan jumlah atau jenis kecelakaan yang mungkin terjadi tidak cukup untuk mengevaluasi tingkat keamanan lalu lintas. Oleh karena itu, estimasi risiko juga perlu dilakukan sebagai dasar pembandingan yang baik, di mana penggabungan antara hasil studi konflik dan data volume kendaraan dapat menghasilkan estimasi risiko yang lebih akurat



2.5 Hubungan Perubahan Kecepatan Dengan Kecelakaan

Tingkat kecepatan kendaraan dalam suatu sistem jaringan jalan berpengaruh terhadap jumlah maupun tingkat keparahan kecelakaan, yang pada akhirnya berdampak pada keselamatan seluruh pengguna jalan, termasuk pengemudi, penumpang, pejalan kaki, dan pengguna lainnya. Kecepatan kendaraan memengaruhi waktu reaksi yang dimiliki pengemudi untuk merespons perubahan situasi di sekitarnya, baik yang berdampak secara langsung (*direct impact*) maupun tidak langsung (*indirect impact*).

Variasi kecepatan di antara kendaraan dapat meningkatkan frekuensi manuver seperti menyalip atau memperlambat laju di belakang kendaraan lain. Dalam kondisi tabrakan, kecepatan memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat keparahan kecelakaan serta kerusakan yang ditimbulkan. Kecepatan berlebih seringkali disebut sebagai penyebab utama dalam insiden kecelakaan lalu lintas. Kecepatan berlebih ini merujuk pada kecepatan yang melampaui batas yang ditentukan berdasarkan kondisi jalan dan arus lalu lintas yang ada. Hal ini bersifat relatif, karena pada dasarnya pengemudi diharapkan mampu menyesuaikan kecepatan dengan kondisi jalan tanpa harus bergantung pada rambu batas kecepatan.

Namun dalam kenyataannya, banyak pengendara yang tetap melaju melebihi batas yang telah ditetapkan, meskipun telah terdapat peraturan yang mengatur kecepatan maksimum. Situasi ini menegaskan pentingnya pengendalian kecepatan yang bertujuan untuk menurunkan frekuensi serta tingkat keparahan kecelakaan, sekaligus meningkatkan efisiensi kapasitas jalan.

Hubungan antara batas kecepatan dan keselamatan lalu lintas memang tidak selalu bersifat linier atau eksplisit. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengurangan batas kecepatan yang diikuti oleh penurunan kecepatan rata-rata kendaraan dapat menyebabkan penurunan tingkat kecelakaan. Analisis terhadap data dari 21 negara juga menunjukkan bahwa keberadaan rambu batas kecepatan mampu menurunkan tingkat fatalitas akibat kecelakaan.

Namun, kaitan antara kecepatan kendaraan dengan kemungkinan terlibat dalam kecelakaan tidak dapat disimpulkan secara sederhana. Sejumlah studi mengindikasikan adanya hubungan kuat antara kecelakaan dengan kecepatan yang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



sangat tinggi maupun sangat rendah, sementara korelasi tersebut menurun pada kecepatan rata-rata. Penelitian oleh Cumming dan Croft menunjukkan bahwa terdapat korelasi signifikan antara kecelakaan dan penyimpangan kecepatan kendaraan dari kecepatan rata-rata lalu lintas.

Fakta ini mengindikasikan bahwa variasi kecepatan antar kendaraan (speed variance), bukan semata-mata tingkat kecepatan itu sendiri, menjadi faktor penting dalam terjadinya kecelakaan lalu lintas yang berkaitan dengan kecepatan. Umumnya, batas kecepatan ditetapkan berdasarkan kecepatan yang tidak dilampaui oleh 85% pengguna jalan (85th percentile speed), sebagaimana dikemukakan oleh Witheford (1970). Namun, batas ini cenderung ditetapkan lebih rendah dari kecepatan aktual pengemudi dan sering kali diabaikan atau dilanggar oleh sebagian besar pengendara.

2.5.1 Waktu reaksi

Reaksi dapat diartikan sebagai tanggapan fisik yang muncul sebagai hasil dari suatu proses pengambilan keputusan. Adapun waktu reaksi adalah selang waktu antara diterimanya rangsangan melalui pancaindra dan dimulainya aksi sebagai respons terhadap rangsangan tersebut. Dalam konteks berkendara, terdapat beberapa jenis reaksi yang berbeda, yaitu:

1. Reaksi Refleks

Reaksi ini bersifat spontan, muncul dengan cepat dan tanpa melalui proses berpikir terlebih dahulu. Respon yang terjadi bersifat instingtif, dengan hasil yang bisa saja tepat atau keliru. Contohnya adalah ketika tiba-tiba ada pejalan kaki menyebrang atau ban kendaraan pecah secara mendadak, sehingga pengemudi merespons dengan menginjak rem secara tiba-tiba atau membelokkan kemudi ke arah tertentu.

2. Reaksi Sederhana

Jenis reaksi ini terjadi saat pengemudi menghadapi situasi yang telah dikenali sebelumnya atau bersifat rutin, sehingga tindakan yang diambil sudah dapat diprediksi. Contohnya saat menghadapi lampu lalu lintas, pengemudi akan mempercepat atau memperlambat kendaraan sesuai warna lampu. Rata-rata waktu reaksi ini adalah sekitar 0,25 detik.



3. Reaksi Kompleks

Reaksi kompleks muncul sebagai respons terhadap satu atau beberapa stimulus yang memerlukan pemilihan tindakan. Misalnya, saat mendekati persimpangan, pengemudi harus menilai situasi dan menentukan apakah akan belok ke kiri, kanan, atau tetap lurus. Waktu reaksi dalam kondisi ini biasanya lebih lambat dibanding reaksi sederhana, yaitu sekitar 0,5 hingga 2 detik.

4. Reaksi Diskriminatif

Jenis reaksi ini terjadi saat pengemudi dihadapkan pada situasi yang tidak umum dan membutuhkan keputusan cepat antara dua atau lebih pilihan tindakan yang mungkin. Contohnya adalah ketika harus memilih jalur mana yang akan dilewati pada persimpangan tak terduga atau jalan yang ditutup sementara. Reaksi diskriminatif memiliki waktu tanggap paling lambat dibanding jenis lainnya, yakni sekitar 2 hingga 3 detik.

Sebagai contoh, ketika seorang pengemudi mendekati sebuah rambu bertanda STOP, terdapat beberapa tahapan proses kognitif yang terjadi. Pertama, pengemudi melihat keberadaan rambu tersebut (*tahap persepsi*), kemudian mengenali bahwa rambu tersebut menunjukkan perintah untuk berhenti (*tahap identifikasi*). Setelah itu, pengemudi membuat keputusan untuk menghentikan kendaraannya (*tahap keputusan atau volisi*), dan akhirnya menginjak pedal rem sebagai tindakan nyata (*tahap reaksi*).

Keseluruhan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses ini dikenal sebagai waktu persepsi-reaksi atau PIEV time (*Perception, Identification, Emotion/Volition*), yang merupakan salah satu parameter penting dalam analisis dan perancangan rekayasa lalu lintas. Selama seluruh proses tersebut berlangsung, kendaraan tetap berjalan dengan kecepatan tertentu hingga pengemudi benar-benar melakukan aksi pengereman.

Selain itu terdapat juga faktor yang mempengaruhi lama waktu reaksi dalam berlalu lintas, antara lain :

1. Umur pengemudi. Pengemudi yang usianya lebih tua, waktu reaksinya lebih lambat dibandingkan dengan usianya lebih muda.
2. Kuatnya rangsangan. Makin kuat rangsangan dari luar maka akan menimbulkan



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

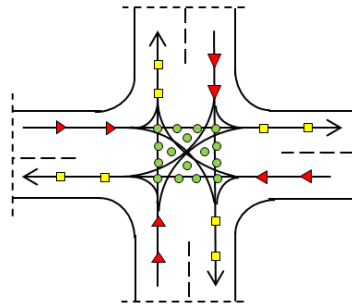
reaksi yang lebih cepat.

3. Kondisi cuaca panas atau dingin, hujan dan berkabut dapat mempengaruhi waktu reaksi pengemudi.
4. Kebiasaan atau mental sebagai faktor bawaan yang mempengaruhi waktu reaksi dapat dikurangi dengan latihan dan pendidikan.
5. Kondisi tubuh menyangkut kesehatan (sakit), pengaruh obat/alkohol, kelelahan karena lama mengemudi, sangat jelas dapat mengurangi waktu reaksi pengemudi.

2.6 Studi Konflik Pada Persimpangan

Konflik yang terjadi pada persimpangan dapat dibagi dalam 4 jenis, seperti (PKJI 2014):

1. Berpencar (diverging)
Arus lalu lintas dari satu arah yang sama menyebar dalam dua arah yang berbeda.
2. Bergabung (Merging)
Arus lalu lintas dari dua arah yang berbeda mengumpul menjadi satu arah yang sama.
3. Berpotongan (Crossing)
Arus lalu lintas yang memasuki persimpangan dari dua arah yang berbeda dan saling berpotongan satu sama lain.
4. Bersilang (Weaving)
Arus lalu lintas dari dua arah yang berbeda memasukin persimpangan lalu menyimpul dan kemudian menyebar



▶ = Diverging

■ = Merging

● = Crossing

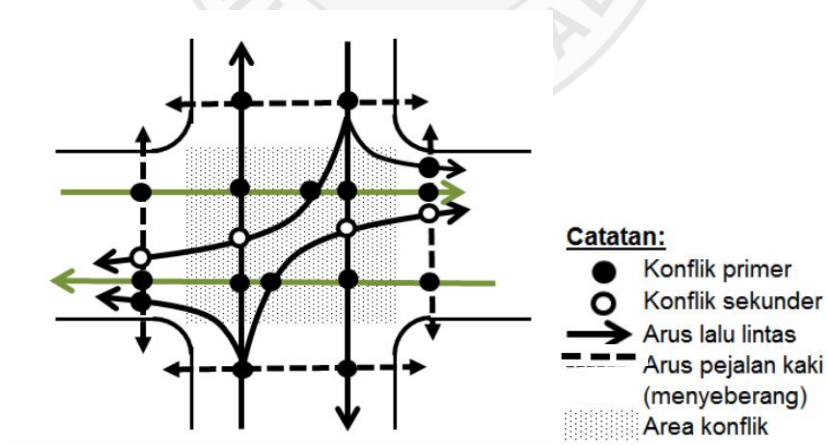
Gambar 2.4 Konflik Pada Persimpangan

Sumber: <https://www.scribd.com/document/426676721/Titik-Konflik-Pada-Persimpangan-Jalan>

Keberadaan persimpangan pada suatu jaringan jalan, ditunjukkan agar kendaraan bermotor, pejalan kaki (*Pedestrian*), dan kendaraan tidak bermotor dapat bergerak dalam arah yang berbeda dan pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian pada persimpangan akan terjadi suatu keadaan yang menjadi sebagai akibat dari pergerakan (*Maneuver*) tersebut.

2.6.1 Titik Konflik Pada Pesimpang Empat Lengan

Simpang dengan 4 (empat) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut :



Gambar 2.5 Titik konflik kendaraan pada simpang 4 lengan

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Tahun 2023



Titik Konflik Simping Empat Lengan Adapun karakteristik kecelakaan lalu lintas menurut Dephub RI (2006) dapat dibagi menjadi :

1. Rear-Angle (Ra), tabrakan antara kendaraan yang bergerak pada arah yang berbeda, namun bukannya arah berlawanan;
2. Rear-End (Re), kendaraan menabrak dari belakang kendaraan lain yang bergerak searah;
3. Sideswape (Ss), kendaraan yang bergerak menabrak kendaraan lain dari samping ketika berjalan pada arah yang sama, atau pada arah yang berlawanan;
4. Head-On (Ho), tabrakan antara yang berjalan pada arah yang berlawanan berlawanan (tidak sideswape); Backing, tabrakan secara mundur.

Bentuk pengendalian persimpangan tergantung kepada besarnya arus lalu lintas, semakin besar arus semakin besar konflik yang terjadi, semakin kompleks pengendaliannya, atau di jalan bebas hambatan memerlukan penanganan khusus.

1. Persimpangan kecil

Bila arus masih rendah dan kecepatan lalu lintas rendah dapat diterapkan, dimana kendaraan yang datang dari kiri mendapatkan prioritas lebih dulu. Persimpangan seperti ini banyak ditemukan di jalan lingkungan kawasan pemukiman.

2. Persimpangan Prioritas

Bila suatu persimpangan arus di jalan utama (*major*) bersimpangan dengan jalan kecil (*minor*) maka kendaraan yang berada di jalan utama mendapatkan hak terlebih dahulu, untuk menegaskan hal tersebut digunakan rambu lalu lintas, berkesempatan berupa segitiga terbalik yang ditempatkan di jalan minor, untuk lebih mempertegas digunakan rambu „*stop*’ dimana pengemudi di jalan minor wajib berhenti dan masih dilengkapi marka jalan sebagai pelengkap rambu beri kesempatan, dan rambu *stop*’.

3. Persimpangan Lampu Lalu Lintas

Bila arus sudah semakin tinggi, atau dua jalan dengan tingkatan yang sama bertemu maka digunakan lampu lalu lintas. Isyarat lampu yang digunakan ditetapkan berdasarkan ketentuan internasional *Vienna Convntion On Road*



Signs and Signals tahun 1968, dimana isyarat lampu merah berarti berhenti, isyarat lampu kuning berarti bersiap untuk berhenti atau jalan, sedang isyarat lampu hijau berarti berjalan.

4. Bundaran Lalu Lintas

Digunakan bila lahan mencukupi untuk membangun Bundaran ditengah persimpangan. Persimpangan ini mempunyai kapasitas kurang lebih sama dengan lalu lintas. Aturan yang berlaku pada bundaran lalu lintas adalah kendaraan yang berada dibundaran mendapat prioritas terlebih dahulu.

5. Persimpangan Tidak Sebidang

Digunakan untuk mengendalikan persimpangan dengan arus yang tinggi atau pada jalan bebas hambatan atau jalan tol. Salah satu persimpangan tidak sebidang pertama di Indonesia adalah jembatan semanggi di Jakarta.

Bentuk persimpangan tidak sebidang dapat berbentuk jembatan layang yang disebut juga *flyover*, terowongan yang disebut juga *Underpass Interchange* merupakan persilangan yang bisa berpindah dari ruas yang satu ke ruas yang lain, salah satu bentuk yang populer adalah jembatan semanggi dengan bentuk diamont.

2.7 Fasilitas Perlengkapan Jalan

Demi kenyamanan serta keamanan dalam berlalu lintas Pemerintah dalam hal ini telah mengatur serta memfasilitasi adanya sarana-sarana kelengkapan jalan. Sesuai amanat Undang-undang No 22 Tahun 2009 pasal 25 disebutkan bahwa “ Setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa.

2.7.1 Marka

Penerapan marka jalan memiliki peran krusial dalam memberikan arahan dan informasi kepada para pengguna jalan. Dalam situasi tertentu, marka juga berfungsi sebagai pelengkap terhadap sistem pengendalian lalu lintas lainnya, seperti rambu-rambu, sinyal lalu lintas, serta jenis marka lainnya.

Marka jalan secara individual mampu berfungsi secara efektif untuk menyampaikan peraturan, instruksi, maupun peringatan yang tidak dapat dijelaskan secara optimal melalui perangkat pengendali lalu lintas lainnya.



Terdapat berbagai jenis marka yang pengaturannya telah ditetapkan dalam peraturan serta pedoman mengenai fasilitas perlengkapan jalan yang disusun oleh Kementerian Perhubungan. Jenis-jenis marka tersebut digunakan untuk mendukung kelancaran, keamanan, dan ketertiban lalu lintas secara menyeluruh.

1. Marka Membujur

Umumnya marka membujur berfungsi sebagai pembatas atau pengarah lajur pada ruas jalan.

2. Marka Melintang

Umumnya marka melintang dipakai sebagai marka melintas.

3. Marka Serong

Marka serong umumnya berfungsi sebagai marka pemberitahu keadaan sekitar marka

4. Marka Lambang

Marka lambang berupa panah, segitiga, atau tulisan, dipergunakan untuk mengulang maksud rambu-rambu lalu lintas atau untuk memberitahu pengguna jalan yang tidak dinyatakan dengan rambu lalu lintas jalan. Marka lambang untuk menyatakan tempat pemberitahuan mobil bus, untuk menaikan dan menurunkan penumpang.

2.7.2 Rambu

Rambu adalah alat yang utama dalam mengatur, memberi peringatan dan mengarahkan lalu lintas. Rambu yang efektif harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:

1. Memenuhi kebutuhan.
2. Menarik perhatian dan mendapat respek pengguna jalan.
3. Memberikan pesan yang sederhana dan mudah dimengerti.
4. Menyediakan waktu yang cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

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



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 dipahami dan memberikan waktu yang cukup bagi pengemudi dalam memberikan respon.

3. 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 lalu lintas dan diperlukan pelayanan yang konsisten dengan memasang rambu yang sesuai kebutuhan.

5. Pemeliharaan Rambu

Pemeliharaan rambu diperlukan agar rambu tetap berfungsi baik. Rambu ditempatkan disebelah kiri menurut arus lalu lintas, diluar jarak tertentu dan tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan dan tidak merintang lalu lintas kendaraan atau pejalan kaki. Jarak penempatan antara rambu yang terdekat dengan bagian tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan minimal 0,6 meter. Penempatan rambu harus mudah dilihat dengan jelas oleh pemakai jalan.

Dalam kondisi tertentu, dengan memperhatikan letak dan situasi lalu lintas, rambu lalu lintas dapat dipasang di sisi kanan jalan atau di atas area yang termasuk dalam ruang manfaat jalan. Penempatan rambu di lokasi tersebut harus mempertimbangkan beberapa aspek, seperti kondisi geografis, bentuk geometrik jalan, arus lalu lintas, jarak pandang efektif, serta kecepatan rencana kendaraan.

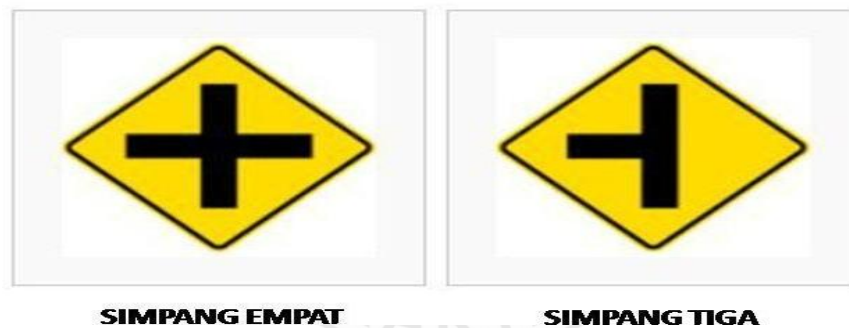
Jika rambu ditempatkan pada area median (pemisah jalan), maka jarak pemasangannya harus berada sejauh 0,30 meter dari tepi luar median tersebut. Untuk

pemasangan rambu di sisi jalan, ketinggian minimumnya adalah 1,75 meter dan maksimumnya 2,65 meter, yang diukur dari permukaan jalan sampai ke bagian bawah daun rambu atau bagian bawah papan tambahan, apabila digunakan. Sementara itu, pada lokasi fasilitas untuk pejalan kaki, tinggi pemasangan rambu harus berada antara 2,00 meter hingga 2,65 meter, diukur dari permukaan jalur pejalan kaki hingga ke sisi bawah daun rambu atau papan tambahan bila ada. Sedangkan, untuk rambu yang dipasang di dalam ruang manfaat jalan (ROW), tinggi minimumnya adalah 5 meter, diukur dari permukaan jalan hingga bagian bawah daun rambu

Ada banyak jenis dan tipe rambu yang diatur dalam peraturan KEPMEN NO.61 TAHUN 1993 tentang rambu lalu lintas di jalan antara lain:

1. Rambu peringatan

Digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya di depan pengguna jalan. Warna dasar rambu peringatan berwarna kuning dengan lambang atau tulisan berwarna hitam. Contoh:



Gambar 2.6 Rambu Peringatan
 Sumber : <https://daihatsu.co.id>

2. Rambu Larangan

Warna dasar rambu larangan berwarna putih dan lambang atau tulisan berwarna hitam atau merah. Contoh:

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



Gambar 2.7 Rambu Larangan
Sumber : <https://daihatsu.co.id>

3. Rambu Perintah

Warna dasar rambu perintah berwarna biru dan lambang atau tulisan berwarna putih untuk perintah. Contoh:

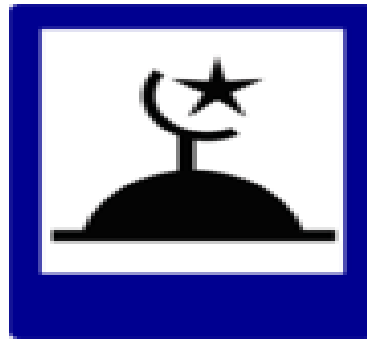


Gambar 2.8 Rambu Perintah
Sumber : <https://daihatsu.co.id>

4. Rambu Petunjuk

Rambu petunjuk dibedakan menjadi 3 macam :

1. Rambu petunjuk yang menyatakan tempat fasilitas umum, batas wilayah suatu daerah, situasi jalan, dan rambu berupa kata-kata serta tempat khusus dinyatakan dengan warna dasar biru. Contoh:



Gambar 2.9 Rambu Petunjuk
Sumber : <https://daihatsu.co.id>

2. Dengan warna dasar hijau dengan lambang dan tulisan berwarna putih.
Contoh: Rambu petunjuk pendahulu jurusan, rambu petunjuk jurusan dan rambu penegas jurusan yang menyatakan.



Gambar 2.10 Rambu Petunjuk Arah
Sumber : <https://daihatsu.co.id>

3. Khusus rambu petunjuk jurusan kawasan dan objek wisata, dinyatakan dengan warna dasar coklat dengan lambang dan tulisan warna putih.
Contoh:

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



Gambar 2.11 Rambu Petunjuk Jurusan Kawasan Dan Objek Wisata
Sumber : <https://daihatsu.co.id>

Dari berbagai contoh rambu-rambu diatas dapat disimpulkan pentingnya memahami dan mematuhi setiap rambu lalu lintas yang ada pada setiap jalan, Rambu lalu lintas merupakan salah satu dari perlengkapan jalan yang dapat berupa lambang, huruf, angka, kalimat atau per panduan di antaranya yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan.