

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Menurut Miro (2000), seiring dengan perkembangan jaman, objek yang diangkut selalu bertambah seperti penambahan jumlah penduduk, urbanisasi, produksi ekonomi, pendapatan masyarakat, perkembangan wilayah menjadi pusat – pusat kegiatan, sehingga semakin banyak orang yang ingin melakukan perjalanan. Jika keadaan ini tidak diantisipasi sejak dini, dimasa mendatang dapat terjadi masalah – masalah yang tidak kita inginkan salah satunya adalah kecelakaan.

Kecelakaan lalu lintas yang sering terjadi pasti akan menimbulkan korban jiwa dan juga kerugian secara materil. Kasus inilah yang sering terjadi dijalan Karanganyar – Gombong pada Km 2 – Km 8, banyak kecelakaan lalu lintas yang tidak hanya melibatkan satu kendaraan tetapi beberapa kendaraan dan terkadang sampai menimbulkan korban meninggal.

Jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi masih dominan dengan faktor pengendara atau manusia. Dimana kecelakaan lalu lintas ini dapat dicegah dengan memberikan pengertian dalam bentuk sosialisasi atau penyuluhan tentang undang-undang lalu lintas dan tata tertib yang harus dipatuhi saat berkendara.

3.2 Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan adalah daerah yang memiliki angka resiko kecelakaan yang tinggi. Identifikasi kecelakaan dapat dilakukan pada lokasi – lokasi tertentu pada ruas jalan (*black spot*), ruas jalan (*black site*), dan wilayah tertentu (*black area*). Nilai kecelakaan diperoleh berdasarkan analisis statistik yang tersedia. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan atau segmen jalan tertentu yang dianggap sebagai *black spot* adalah ruas jalan sepanjang 100 – 300 meter, sedangkan untuk antar kota sepanjang 1 km (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta, 2004).

Salah satu upaya untuk meningkatkan keselamatan transportasi jalan yaitu dengan penentuan dan penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas (*black spot*) metode yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan yaitu metode frekuensi kecelakaan.

Daerah rawan kecelakaan lalu lintas dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu:

1. *Black spot* adalah suatu titik atau area yang menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah rawan kecelakaan yang dapat dilihat dari data kecelakaan dalam satu tahun. *Black spot* biasanya berkaitan dengan daerah perkotaan dimana lokasi kecelakaan dapat diidentifikasi dengan pasti dan tetap pada suatu titik tertentu (menspesifikasi lokasi – lokasi kecelakaan yang biasanya berhubungan langsung dengan geometrik jalan, persimpangan, tikungan atau perbukitan).

2. *Black site* adalah ruas (jalan) daerah rawan kecelakaan. *Black site* biasanya ditemukan di jalan luar kota dimana pada rentang tertentu ruas tersebut sering terjadi kecelakaan. Rentang *black site* biasanya lebih dari 300 m
3. *Black area* adalah wilayah rawan kecelakaan. *Black area* biasanya dijumpai pada daerah – daerah atau wilayah yang homogen misalnya perumahan, industri dan sebagainya.

Kriteria umum yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi titik kecelakaan (*black spot*) adalah sebagai berikut:

1. Jumlah kecelakaan selama periode tertentu melebihi suatu nilai tingkat kecelakaan rata – rata.
2. Tingkat kecelakaan atau *accident rate* (perkendaraan) untuk suatu periode.
3. Jumlah kecelakaan dan tingkat kecelakaan, keduanya melebihi nilai tingkat kecelakaan rata – rata.
4. Tingkat kecelakaan melebihi nilai kritis yang diturunkan dari analisis statik yang tersedia.

Penentuan lokasi titik kecelakaan (*black spot*) dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kecelakaan yang memperhitungkan panjang ruas jalan yang ditinjau.

Perhitungan tingkat kecelakaan dapat menggunakan persamaan berikut:

$$TK = \frac{JK}{(T \times L)} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

- TK* = Tingkat kecelakaan (Kecelakaan per Km panjang Jalan)
JK = Jumlah kecelakaan selama T tahun
T = Rentang waktu pengamatan (Tahun)
L = Panjang ruas jalan yang ditinjau (Km)

3.3 Angka Kecelakaan

Salah satu metode untuk menghitung angka kecelakaan adalah dengan menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*) yang merupakan pembobotan angka ekuivalen kecelakaan mengacu pada biaya kecelakaan lalu lintas. Beberapa nilai pembobotan angka ekuivalen kecelakaan di Indonesia diantaranya Puslitbang Jalan, Ditjen Hubdat, Polri, dan Sugiyanto seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Angka ekuivalen kecelakaan di Indonesia

Tingkat Kecelakaan	Angka Ekuivalen Kecelakaan				
	Puslitbang Jalan	Ditjen Hubdat	Polri	ABIU UPK	Sugiyanto -2017
Meninggal dunia (MD)	12	12	10	6	168
Luka berat (LB)	3	6	5	3	8
Luka Ringan (LR)	3	3	1	0,8	2
Kerugian Harta benda (PDO)	1	1	1	0,2	1

Angka yang digunakan untuk pembobotan kelas kecelakaan adalah MD:LB:LR:PDO = 10:5:1:1 sesuai angka ekuivalen kecelakaan Polri. Penentuan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas menggunakan statistik kendali mutu sebagai UCL atau *Upper Control Limit* seperti pada persamaan 3.2 berikut:

$$UCL = \lambda + \psi \times \sqrt{\left[\left(\frac{\lambda}{m}\right) + \left(\frac{0.829}{m}\right) + \left(\frac{1}{2} \times m\right)\right]} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

- λ = rata-rata angka kecelakaan
- Ψ = faktor probabilitas = 2,576.
- m = nilai kecelakaan di setiap segmen.

Jika suatu segmen ruas jalan memiliki nilai tingkat kecelakaan (jumlah AEK) berada di atas garis UCL maka segmen ruas jalan tersebut (MD): luka berat (LB): luka ringan (LR): property damage only (PDO) = 10: 5: 1: 1. Jumlah nilai AEK seperti ditunjukkan pada Persamaan 3.3 berikut:

$$AEK = 10 \times MD + 5 \times LB + 1 \times LR + 1 \times PDO \dots\dots\dots(3.3)$$

Nilai faktor probabilitas (Ψ) ditentukan oleh probabilitas bahwa tingkat kecelakaan cukup besar sehingga kecelakaan tidak dapat dianggap sebagai kejadian acak (Khisty and Lall, 2003).

Tinggi rendah probabilitas dipengaruhi oleh sejumlah faktor, disebut dengan faktor probabilitas. nilai faktor probabilitas dan (Ψ) ditunjukkan pada Tabel 3.2. Nilai (Ψ) yang sering digunakan adalah 2,576 dengan signifikansi 0,005 atau (nilai probabilitas 99,5%). Semakin kecil taraf signifikansi maka hasil penelitian semakin menyakinkan.

Tabel 3.2 Nilai faktor signifikansi

Probabilitas	0,005	0,0075	0,05	0,075	0,10
Ψ	2,576	1,96	1,645	1,44	1,282

Proses pengolahan data dengan cara mengklarifikasikan data kecelakaan setiap ruas jalan, menghitung jumlah korban meninggal dunia, luka berat, luka ringan, dan kerugian material (*property damage only*) untuk setiap ruas jalan setiap tahunnya. Namun, pada penelitian ini tidak menggunakan dan menghitung *Property Damage Only* (PDO) dikarenakan PDO dari data kecelakaan yang diberikan polres tidak tersedia untuk setiap ruas jalan. Metode *Upper Control Limit* (UCL) dan Batas Kontrol Atas (BKA) digunakan untuk menentukan lokasi titik rawan kecelakaan lalu lintas. Suatu ruas jalan akan diidentifikasi sebagai lokasi titik rawan kecelakaan lalu lintas jika jumlah angka ekuivalen kecelakaan lebih besar dibandingkan dengan UCL dan nilai BKA. (Sugiyanto, 2017).

Ada enam langkah dalam menentukan suatu lokasi sebagai titik rawan kecelakaan lalu lintas (*black spot*) adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabulasi data kecelakaan per ruas jalan untuk setiap tahun kejadian berdasarkan tingkat keparahan korban kecelakaan yaitu meninggal dunia, luka berat, luka ringan dan kerugian material atau *property damage only*.
2. Menghitung nilai total angka ekuivalen kecelakaan untuk setiap ruas jalan atau nilai kecelakaan di setiap segmen (m) dan nilai total kecelakaan untuk setiap tahunnya.
3. Menghitung nilai rata-rata angka kecelakaan lalu lintas (λ).
4. Menghitung nilai *Upper Control Limit* (UCL) untuk setiap ruas jalan dengan

menggunakan persamaan 2 dengan nilai faktor probabilitas (Ψ) sebesar 2,576.

5. Membuat grafik *Upper Control Limit* (UCL) grafik UCL merupakan grafik kombinasi antara grafik yang menunjukkan tingkat kecelakaan di setiap segmen (m) dan nilai UCL. Nilai UCL yang diperoleh selanjutnya diplot dalam grafik dan menjadi garis batas dalam identifikasi lokasi rawan kecelakaan lalu lintas.
6. Penentuan lokasi *black spot* Dari grafik UCL yang telah dibuat, selanjutnya dapat ditentukan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas. Suatu segmen diidentifikasi sebagai lokasi *black spot* apabila tingkat kecelakaan di segmen tersebut bersinggungan atau melewati garis UCL.

Batas Kontrol Atas (BKA) merupakan nilai dari batas kontrol atas dipengaruhi oleh nilai rata-rata dari angka ekuivalen kecelakaan yang terdapat di suatu wilayah selama satu tahun dan dirumuskan seperti persamaan 3.3 berikut:

$$BKA = C + 3 \sqrt{C} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

C = rata-rata angka ekuivalen kecelakaan (AEK).

3.4 Analisis Kecelakaan

Untuk dapat menganalisis kecelakaan lalu lintas digunakan data dalam kecelakaan yaitu kendaraan/km atau kecelakaan/kendaraan pergerakan. Data harus dituangkan dalam bentuk peta serta mengetahui frekuensi kecelakaan, kemudian definisikan tempat kecelakaan yang sering terjadi dengan analisis yang lebih

mendalam mengenai sebab-sebab kecelakaan lalu lintas (Malkamah, 1995). Survei kecelakaan dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut ini.

1. Survei makro, yang mana menghasilkan informasi kategori-kategori pemakai jalan dengan kendaraan dan lokasi yang dibagi berdasarkan waktu, jenis dan gerak kendaraan seperti dibandingkan dan jalan campuran di pemukiman yang sudah tua, daerah yang sempit, yang paling rendah pada luar kota serta di rancang dengan baik dengan lampu lalu lintas pada jalan yang bebas hambatan.
2. Survei mikro, yang memungkinkan tempat-tempat yang berbahaya pada sistem jalan raya dapat diidentifikasi dan penyebabnya dapat dievakuasikan, lokasi-lokasi ini disebut titik hitam (*black spot*) dan sering memerlukan studi tempat secara terperinci.

3.4.1 Pengemudi

Kesalahan pengemudi merupakan faktor utama dalam banyak kejadian kecelakaan, dalam hal ini pengemudi mempunyai peran besar dalam melakukan penanggulangan kecelakaan, pengemudi juga sebagai penyebab kecelakaan yang sering melakukan kesalahan. Kesalahan bisa menyebabkan kehilangan stabilitas berlalu lintas. Kesalahan dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian sebagai berikut:

1. Pendidikan pengemudi, mempunyai dampak yang positif untuk mengurangi angka kecelakaan. Orang yang mengikuti latihan secara sukarela dalam berbagai hal memiliki catatan kecelakaan lebih kecil karena memiliki motivasi yang kuat, sikap ini lebih baik apabila tiap orang memilikinya.

2. Pemikiran pengemudi, mempunyai dampak yang erat dengan emosi dan sikap terhadap pengambilan resiko. Di jalan raya sering terjadi kecelakaan mungkin karena terlalu agresif dan tidak toleran pada situasi yang ada. Mereka cenderung tidak memiliki tanggung jawab serta bertindak tanpa pemikiran lebih dahulu.
3. Kondisi pengemudi, memberikan faktor yang sangat penting dalam mengendarai kendaraan secara aman. Kelelahan pengemudi dapat mengurangi kemampuan seseorang mengemudikan kendaraan yang dapat menimbulkan rasa kantuk yang tinggi dan turunnya konsentrasi. Seorang pengemudi yang sering meminum alkohol dapat mengakibatkan masalah kecelakaan jalan raya paling serius. Kebanyakan kadar alkohol dalam darah dapat berakibat berkurangnya ketenangan 5% untuk tingkat ketidakmampuan mengkoordinir pandangan mengendalikan kendaraan. Karena *national standart on alcohol and highway safety* membatasi kadar alkohol dalam darah sebesar 0,10% sebagai batas aman. Selain itu, asap rokok juga mempunyai potensi pada kecelakaan lalu lintas dan pada kematian di dalam mobil walaupun bukti nyata belum dapat disimpulkan. Kemudian pada saat macet, gas karbon dan monoksida yang terdapat dari gas buangan kendaraan yang berada di depan terdorong masuk kedalam kendaraan lain sehingga bisa menyebabkan korban pingsan dan meninggal (Oglesby and Hicks, 1993).

3.5 Rambu dan Marka Lalu Lintas

Menurut Oglesby (1988), penempatan suatu rambu lalu lintas merupakan suatu hal yang sangat penting sebagai alat untuk menganjurkan, memperingati,

dan mengontrol setiap pengemudi. Posisi rambu biasanya jatuh dibidang pandangan normal seorang pengemudi, sehingga pengemudi tersebut tidak usah mengalihkan pandangannya dari jalan. Jika rambu lalu lintas tidak diterangi, maka rambu tetap harus mendapat pantulan cahaya agar terlihat pada malam hari.

Begitu pula dengan marka jalan yang mempunyai peranan atau fungsi sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan (2014) untuk mengatur lalu lintas, memperingatkan, atau menuntun pengguna jalan dalam berlalu lintas. Melihat fungsi dari marka jalan maka marka jalan dapat dibuat dengan warna terang sehingga terlihat secara jelas dan dapat mengambil perhatian pengguna jalan untuk mengikuti petunjuk marka jalan.

3.5.1 Jenis – jenis rambu lalu lintas

Menurut Keputusan Menteri (2014), Rambu Lalu Lintas berdasarkan jenisnya terdiri dari:

1. Rambu peringatan merupakan sebuah rambu lalu lintas yang berfungsi untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya di jalan atau tempat berbahaya pada jalan dan menginformasikan tentang sifat bahaya.
2. Rambu larangan merupakan sebuah rambu lalu lintas yang berfungsi untuk menyatakan perbuatan yang dilarang dilakukan oleh pengguna jalan.
3. Rambu perintah merupakan sebuah rambu lalu lintas yang berfungsi untuk menyatakan perintah yang wajib dilakukan oleh pengguna jalan.

4. Rambu petunjuk merupakan sebuah rambu lalu lintas yang berfungsi untuk memandu pengguna jalan saat melakukan perjalanan atau untuk memberikan informasi lain kepada pengguna jalan.

3.5.2 Jenis – jenis marka jalan

Menurut Keputusan Menteri (2014), marka jalan berdasarkan jenisnya terdiri atas:

1. Marka jalan sebagai peralatan meliputi:
 - a. Paku jalan digunakan sebagai reflektor marka jalan khususnya pada keadaan gelap dan malam hari.



Gambar 3.1 Paku jalan.

- b. Alat pengarah lalu lintas berupa kerucut lalu lintas berwarna oranye dan dilengkapi dengan pantulan cahaya berwarna putih.



Gambar 3.2 Kerucut lalu lintas.

- c. Pembagian jalur atau lajur berfungsi untuk mengatur lalu lintas dengan jangka waktu sementara dan membantu untuk melindungi pengendara, pejalan kaki, dan pekerja dari daerah yang berpotensi tinggi akan menimbulkan kecelakaan.
2. Marka jalan sebagai tanda meliputi:
- a. Marka membujur terdiri dari beberapa jenis garis yang meliputi:
- 1) Garis utuh: berfungsi sebagai larangan bagi kendaraan melintasi garis tersebut dan pembatas atau pembagi jalur.



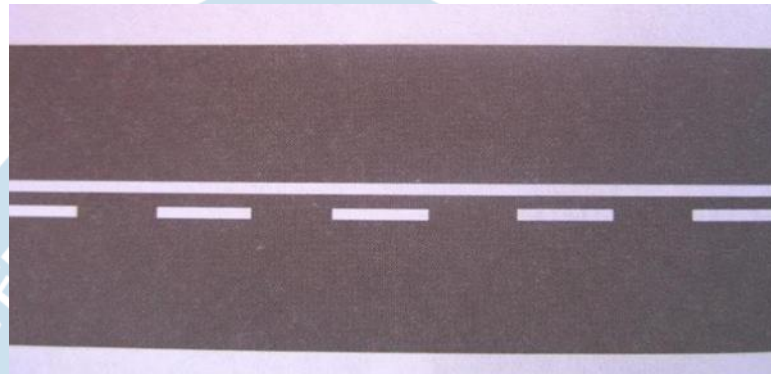
Gambar 3.3 Marka membujur garis utuh.

- 2) Garis putus – putus: berfungsi sebagai pembatas atau pembagi lajur pengaruh lalu lintas, peringatan akan adanya marka membujur berupa garis utuh didepan.



Gambar 3.4 Marka membujur garis putus – putus.

- 3) Garis ganda yang terdiri dari garis utuh dan garis putus – putus: berfungsi untuk menyatakan lalu lintas yang berada pada sisi garis putus – putus dapat melintasi garis ganda tersebut dan lalu lintas yang berada pada sisi garis utuh dilarang melintasi garis ganda tersebut.



Gambar 3.5 Marka membujur garis ganda yang terdiri garis utuh dan garis putus – putus.

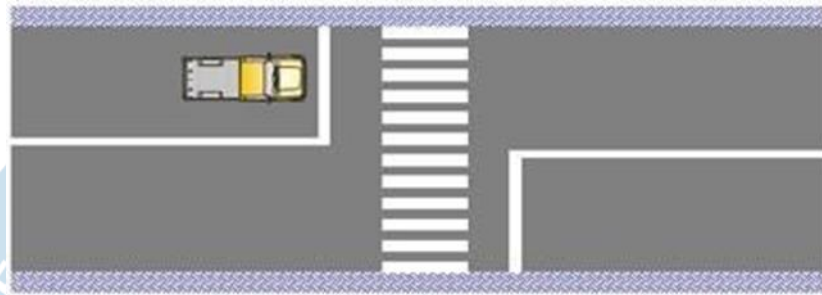
- 4) Garis ganda yang terdiri dari dua garis utuh: berfungsi untuk menyatakan lalu lintas yang berada pada kedua sisi garis ganda tersebut dilarang melintasi garis ganda tersebut.



Gambar 3.6 Marka membujur garis ganda yang terdiri dari dua garis utuh.

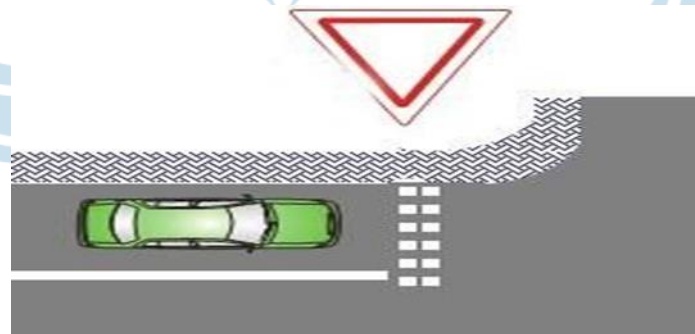
b. Marka melintang terdiri dari beberapa jenis garis yang meliputi:

- 1) Garis utuh: berfungsi untuk menentukan batas berhenti kendaraan yang diwajibkan berhenti oleh alat pemberi isyarat lalu lintas, rambu berhenti, tempat penyebrangan atau *zebra cross*.



Gambar 3.7 Marka melintang garis utuh.

- 2) Garis putus – putus: berfungsi untuk menyatakan batas yang tidak dapat dilampaui kendaraan sewaktu memberi kesempatan kepada kendaraan yang mendapat hak utama pada persimpangan.

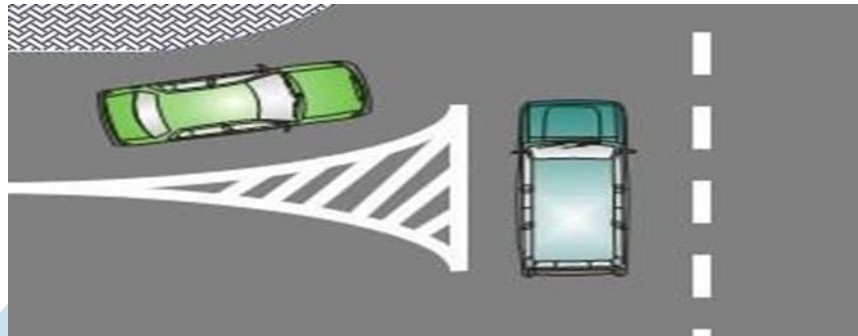


Gambar 3.8 Marka melintang garis putus – putus.

c. Marka serong terdiri dari beberapa jenis garis yang meliputi:

- 1) Garis utuh yang dibatasi dengan rangka garis utuh: berfungsi untuk menyatakan daerah yang tidak boleh dimasuki kendaraan, pemberitahuan awal akan melalui pulau lalu lintas atau median jalan,

pemberitahuan awal akan ada pemisahan atau percabangan jalan, dan larangan bagi kendaraan untuk melintasi.



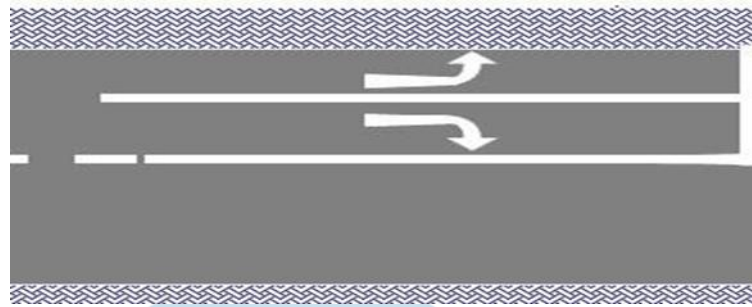
Gambar 3.9 Marka serong garis utuh yang dibatasi dengan rangka garis utuh.

- 2) Garis utuh yang dibatasi dengan rangka garis putus – putus berfungsi untuk menyatakan kendaraan tidak boleh memasuki daerah tersebut sampai mendapat kepastian selamat.



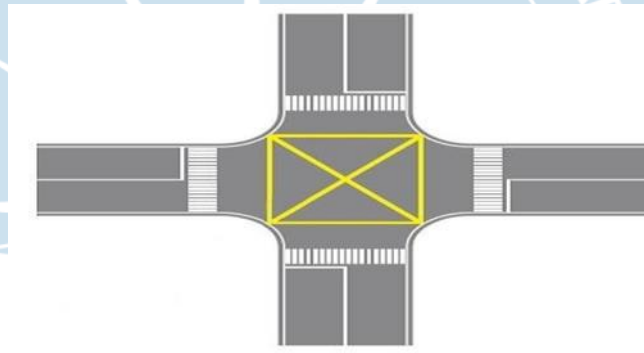
Gambar 3.10 Marka serong garis utuh yang dibatasi dengan rangka garis putus – putus.

- d. Marka lambang dapat berupa lambang panah, gambar, segitiga, tulisan yang biasa dipergunakan untuk mengulangi maksud rambu – rambu atau untuk memberitahu pengguna jalan yang tidak dapat dinyatakan dengan rambu – rambu.



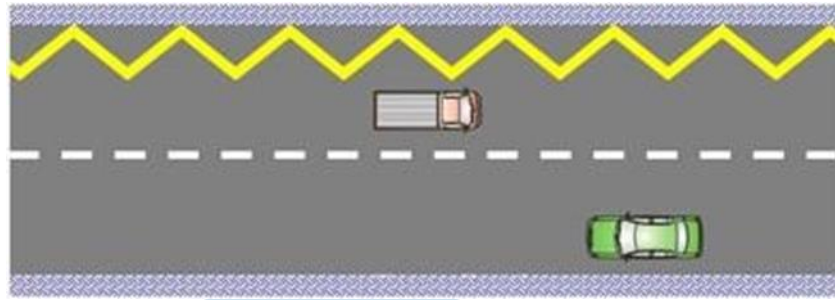
Gambar 3.11 Marka lambang.

- e. Marka kotak kuning merupakan marka jalan berbentuk segi empat dengan 2 (dua) garis diagonal berpotongan dan berwarna kuning yang berfungsi untuk melarang kendaraan berhenti di suatu area.



Gambar 3.12 Marka kotak kuning.

- f. Marka lainnya dapat terdiri dari marka tempat penyebrangan, marka larangan parkir atau berhenti di jalan, marka peringatan perlintasan sebidang antara jalan rel dan jalan, marka lajur sepeda, marka lajur khusus bus, marka lajur sepeda motor, marka jalan keluar masuk lokasi pariwisata, marka jalan keluar masuk pada lokasi gedung dan pusat kegiatan yang digunakan untuk jalur evakuasi, dan marka kewaspadaan dengan efek kejutan.



Gambar 3.13 Marka larangan parkir.



Gambar 3.14 Marka kewaspadaan dengan efek kejut.

3.4.3 Persyaratan rambu dan marka jalan

Agar tujuan pemasangan rambu dan marka jalan dapat berfungsi secara maksimal dan efektif maka harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan. Menurut Munawar (2004), persyaratan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Memenuhi suatu kebutuhan tertentu.
2. Dapat terlihat jelas oleh pengguna jalan yang melintas.
3. Memusatkan perhatian pengguna jalan.
4. Memberikan waktu yang cukup untuk menanggapi.
5. Perintah yang disampaikan dihormati dan dipatuhi secara penuh oleh para pemakai jalan.

6. Menyampaikan sebuah maksud yang jelas dan sederhana, sehingga dapat dengan mudah di mengerti oleh para pengguna jalan yang melintas.

3.6 Usaha Pencegahan dan Penanggulangan Kecelakaan

Dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan yang rawan kecelakaan ataupun pada titik rawan kecelakaan perlu dikonsentrasikan pada keselamatan pengguna jalan itu sendiri.

Sebagai konsekuensi logis dari permasalahan tersebut, maka usaha pencegahan dan penanggulangan kecelakaan lalu lintas haruslah melibatkan instansi terkait baik langsung maupun tidak langsung, maka dari itu perlu adanya penanggulangan kecelakaan lalu lintas secara mendasar dan menyeluruh.

Untuk pencegahan dan penanggulangan kecelakaan lalu lintas perlu diperhatikan prasarana dan sarana seperti rekayasa lalu lintas, pendidikan dalam berlalu lintas dan dengan polisi lalu lintas.

Metode penanggulana kecelakaan lalu lintas dapat dilakukan dengan memperhatikan keselamatan pemakai jalan secara garis besar digunakan beberapa metode sebagai berikut ini (Hobbs, 1995).

1. Metode pre-emptif (penangkalan), diawali dengan penataan kehidupan bermasyarakat dan berbangsa yang benar melalui tindakan terpadu didalam perencanaan pengembangan kota, perencanaan tata guna tanah, perencanaan transportasi dan angkutan kota.

2. Metoda prepentif (pencegahan) adalah upaya yang ditujukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas dalam bentuk kongkrit berupa kegiatan pengaturan lalu lintas dan penjagaan tempat-tempat rawan kecelakaan.
3. Metode represif (penaggulangan), dilakukan terhadap setiap jenis pelanggaran lalu lintas bagi setiap pemakai jalan yang melanggar hukum lalu lintas dan angkutan jalan.

