

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Karakteristik Kecelakaan

1. Faktor penyebab kecelakaan

Faktor-faktor penyebab kecelakaan biasanya diklasifikasikan identik dengan unsur-unsur transportasi yaitu :

a. Faktor Manusia

Menurut fungsinya sebagai pemakai jalan faktor manusia dapat dibedakan menjadi 2, yaitu sebagai pengemudi dan pejalan kaki.

1) Manusia sebagai pengemudi

Dalam *Asian Development Bank* (1996), sistem hukum mempertimbangkan cara mengemudi kedalam 2 kategori yaitu:

- a) Lalai yaitu pengemudi bertindak dengan cara yang berakibatserius.
- b) Tidak hati-hati, namun untuk perlindungan terhadap pengguna jalan lainnya dan terpelihara standar mengemudi yang memadai perlu dikenakan sanksi.

Pada kenyataannya masalah yang dihadapi pengemudi lebih kompleks dari pada mengatur kemudi, atau menginjak rem. Pada sistem lalu lintas jalan, kendaraan-kendaraan dikendalikan masing-masing individu manusiadan tabrakan dapat dihindari berdasarkan kondisi terlihat dan melihat. Proses pengambilan keputusan setelah mata melihat pengemudi

mendeteksi dan mengenali suatu keadaan, memerlukan beberapa saat sebelum terjadinya reaksi pada otot, proses ini dinamakan keputusan. Waktu reaksi dan besarnya setiap orang berbeda. Lamanya periode ini pada seseorang bervariasi dan dapat bertambah lama yang disebabkan oleh kelelahan, usia, mabuk dan sebab lainnya.

Pengemudi yang aman, tertib, dan sopan sangat erat hubungannya dengan kondisi fisik, kecukupan sosial, dan timbulnya emosi. Banyak kasus kecelakaan dikarenakan pengemudi masih terlalu muda, mengantuk, kelelahan sambil mabuk atau orang tua. Ini disebabkan karena pengemudi kurang tanggap dan cepat dalam pengambilan keputusan. Salah satu solusi adalah dengan pendidikan yang baik dan penyelenggaraan rencana sesuai dengan fakta dilapangan.

2) Manusia sebagai pejalan kaki

Faktor kecelakaan lalu lintas juga dapat disebabkan oleh pejalan kaki. Kesalahan pejalan kaki disebabkan karena kelelahan, ketidakpatuhan dan kurangnya tingkat kesadaran pejalan kaki serta mengabaikan sopan santun dalam berlalu lintas.

Banyak pejalan kaki yang tidak menggunakan fasilitas yang telah disediakan, bahkan banyak pejalan kaki yang tidak mengetahui peraturan lalu lintas. Banyak pejalan kaki yang tidak sabar, tidak suka diatur oleh rambu-rambu lalu lintas, kemarahan, ketakutan, kebencian serta konsentrasi yang dibuat bingung oleh lalu lintas yang kacau.

Semua hal itu akan mempengaruhi keputusan yang diambil dalam berjalan.

b. Faktor jalan dan lingkungan

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi keselamatan lalu lintas, pohon atau bukit yang menghalangi pandangan, tanjakan atau turunan terjal. Cuaca buruk juga dapat mempengaruhi penyebab kecelakaan lalu lintas, misal terjadinya hujan lebat dan kabut. Faktor alam yang tidak dapat diubah dan sangat mempengaruhi pandangan dalam mengemudi yang mengharuskan pengemudi lebih berhati-hati.

c. Faktor kendaraan

Menurut *Asian Development Bank* (1996) standar keselamatan diperlukan untuk memastikan bahwa kendaraan yang tidak aman, tidak diimpor dan untuk mengembangkan suatu budaya keselamatan diantara para operator, pemilik, dan pengguna kendaraan. Standar keselamatan tersebut harus didukung dengan pemeriksaan di jalan yang memadai agar standar kendaraan secara keseluruhan dapat ditingkatkan.

Kecelakaan lalu lintas dapat terhindar apabila kondisi kendaraan prima, stabil, berfungsi dengan baik sistem kemudi dan remnya, semua lampu dan reflector berfungsi dengan baik, spion, bodi yang tidak keropos dan cukup kuat melindungi penumpangnya. Dengan demikian pemeriksaan rutin melalui uji berkala harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

2. Tipe kecelakaan dan penanganannya

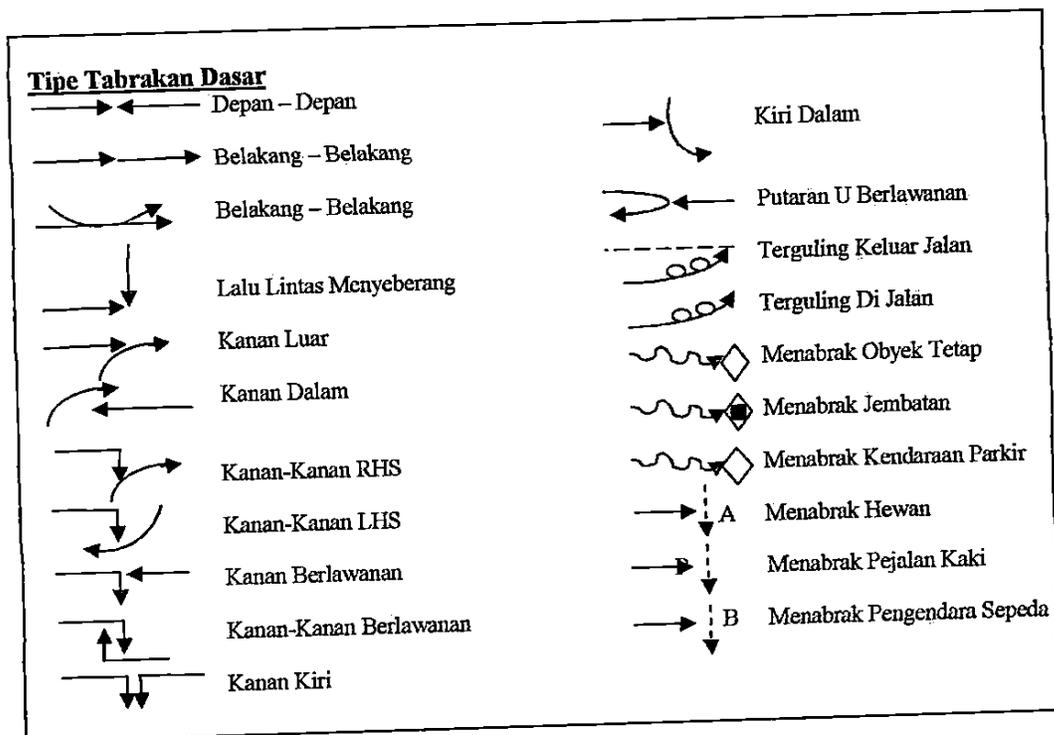
Tabel 3. 1 Tipe kecelakaan dan penanganannya

<p>Tabrakan Sudut Kiri :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jarak pandang terbatas • Kecepatan pendekatan tinggi • Area konflik persimpangan tidak terlihat, efek 'tembus pandang' pada pendekatan minor • Rambu pengatur, garis pengatur atau lampu pengatur tidak jelas • Volume lalu lintas terlalu tinggi untuk rambu 'Give Way' (beri kesempatan) atau rambu 'Stop' (jarak yang tidak sesuai) <p>Tabrakan Belok Kanan dengan Lalulintas yang Datang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pandangan terbatas • Antrian belok kanan yang datang menghalangi pandangan • Jumlah jarak lalulintas yang datang tidak sesuai • Terlalu banyak lajur lalulintas datang untuk dilintasi • Lay-out persimpangan rumit <p>Tabrakan Belakang Lurus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antrian kendaraan belok kanan, dan tidak ada lajur tambahan • Lampu lalulintas di sekitar tikungan atau setelah cembungan • Penyebab antrian lain yang tidak diduga di depan • Kelicinan atau drainase perkerasan yang tidak sesuai • Pengaturan rambu terkait salah • Efek 'Tembus Pandang' rambu lalulintas berurutan • Fase 'intergreen' pada rambu tidak mencukupi • Adanya mobil yang parkir • Arus yang tidak stabil di jalan berkecepatan tinggi 	<p>Tabrakan Depan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lajur terlalu sempit (untuk komposisi lalulintas, kecepatan atau lengkungan jalan) • Kurangnya garis ganda • Garis tengah tidak terlihat • Kondisi tikungan tidak baik • Cekungan atau cembungan tersembunyi • Kesempatan menyusul yang tidak sesuai • Permukaan jalan tidak baik <p>Tabrakan Tipe Keluar Badan Jalan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keperahan tikungan tidak dapat ditentukan • Tepi jalan tidak jelas • Kondisi bahu tidak memungkinkan untuk mengatur pengembalian keseimbangan • Alinyemen jalan menipu • Daya anti gelincir/drainase perkerasan rendah • Kemiringan super-elevasi rendah <p>Menabrak Obyek Tetap (Pulau/Median/Kerb/Rintangan) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulau tidak terlihat • Lay-out rumit • Jarak bebas tidak sesuai • Tipe kerb yang salah • Lampu penerangan jalan tidak sesuai <p>Tabrakan Melibatkan Mobil Parkir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan parkir tanpa diduga di lajur lalulintas • Garis tepi tidak terlihat • Lajur terlalu sempit • Lampu penerangan jalan tidak sesuai <p>Tabrakan dengan Pejalan Kaki :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terlalu banyak lalulintas untuk jarak kendaraan tertentu • Kecepatan tinggi, lajur banyak dan lalulintas dua arah • Pergerakan lalulintas rumit atau tidak diduga
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabel 3.1 Lanjutan

<p>Tabrakan Belakang Belok Kanan atau Kiri :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan berbelok tanpa diduga (seperti sebelum atau sesudah lampu lalu lintas) • Adanya lajur belok kiri sehingga dapat berbelok dengan kecepatan tinggi <p>Tabrakan Samping :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lajur terlalu sempit (untuk komposisi lalu lintas, kecepatan atau lengkungan jalan) • Garis lajur, garis tepi tidak terlihat • Adanya mobil yang parkir atau gangguan lain • Pemisahan lajur atau penggabungan area yang tidak terduga • Informasi arah yang tidak sesuai • Rambu pemisahan/penggabungan yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Lalulintas terhalang oleh kendaraan yang parkir atau obyek lain • Penyeberangan dengan marka yang tidak terlihat jelas oleh pengemudi • Cycle time yang panjang mendorong pejalan kaki untuk melanggar sinyal <p>Tabrakan Lintasan Kereta Api Sejajar :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokasi lintasan tidak jelas • Kedatangan kereta tidak jelas • Bentuk pengatur tidak teridentifikasi dengan akurat (atau tidak konsisten) • Peralatan pengatur tidak konsisten
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

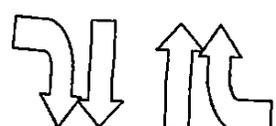
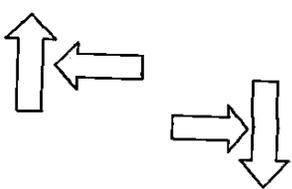
Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2007), dalam Rifa'i (2011)



Sumber: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2007), dalam Rifa'i (2011)

Gambar 3.1 Tipe tabrakan dasar

Tabel 3.2 Klasifikasi Kecelakaan Berdasarkan Posisi Terjadinya

Gambar/ Lambang	Klarifikasi	Keterangan/ Kemungkinan
	Tabrak Depan	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi pada jalan lurus yang berlawanan arah
	Tabrak Belakang	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi pada satu ruas jalan searah • Pengereman mendadak • Jarak kendaraan yang tidak terkontrol
	Tabrak Samping	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi pada jalan lurus dan searah • Pelaku menyiapkan kendaraan
	Tabrak Sudut	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi pada jalan lurus lebih dari 1 lajur/ line dan pada persimpangan jalan • Kendaraan yang mau menyiapkan • Tidak tersedia pengaturan lampu lalu lintas atau rambu-rambu pada persimpangan jalan
	Kehilangan Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemudikan kendaraan dengan kecepatan tinggi pada saat hujan sehingga kemudi tidak dapat dikendalikan • Terjadi pada saat pengemudi kehilangan konsentrasi • Kendaraan mengalami kehilangan kendali

Sumber: Setijowarno, 2003 dalam Hermariza, 2008, dalam Rifa'i (2011)

a. Berdasarkan Posisi Kecelakaan

Tabrakan secara menyudut (*angle*) merupakan tabrakan antara kendaraan yang berjalan pada arah yang berbeda tetapi juga bukan pada

arah yang berlawanan. Biasanya terjadi pada sudut siku – siku (*right angle*) di pertemuan jalan.

- b. Menabrak bagian belakang (*rear end*) merupakan kendaraan yang menabrak bagian belakang kendaraan lain yang berjalan pada arah yang sama, biasanya di jalur yang sama pula.
- c. Menabrak bagian samping / menyerempet (*side swipe*) merupakan kendaraan yang menabrak kendaraan lain dari bagian samping sambil berjalan pada arah yang sama atau berlawanan, biasanya pada jalur yang berbeda.
- d. Menabrak bagian depan (*head on*) merupakan tabrakan antara kendaraan yang berjalan pada arah yang berlawanan.
- e. Menabrak secara mundur (*backing*)
- f. Kehilangan Kontrol

B. Geometrik Jalan

1. Kecepatan rencana

Kecepatan rencana, VR, pada suatu ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lancar dan pengaruh samping jalan yang tidak

Tabel 3. 3 Kecepatan rencana

Fungsi	Kecepatan Rencana, V_R Km/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 - 120	60 - 80	40 - 70
Kolektor	60 - 90	50 - 60	30 - 50
Lokal	40 - 70	30 - 50	20 - 30

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), dalam Rifa'i (2011)

2. Jalur Lalulintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan. Jalur lalu lintas dapat terdiri atas beberapa lajur. Jalur lalu lintas dapat terdiri atas beberapa tipe :

- 1) Jalan terdiri dari 1 jalur-2 lajur-2 arah (2/2 UD)
- 2) Jalan terdiri dari 1 jalur-2 lajur-1 arah (2/1 UD)
- 3) Jalan terdiri dari 2 jalur-4 lajur-2 arah (4/2 D)
- 4) Jalan terdiri dari 2 jalur-n lajur-2 arah (n/2 B), di mana n = jumlah lajur.

dengan:

UD = *Un Divided*

D = *Divided*

Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar lajur peruntukannya. Lebar jalur minimum adalah 4.5 meter, memungkinkan 2 kendaraan kecil saling berpapasan. Batas jalur lalu lintas dapat berupa:

a. Median

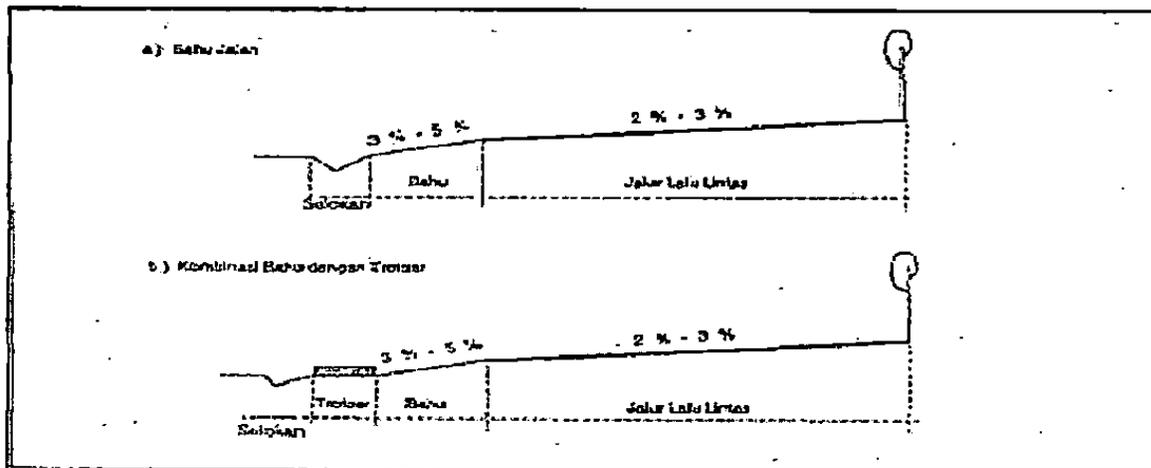
Median adalah bagian bangunan jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Jalan 2 arah dengan 4 lajur atau lebih perlu dilengkapi median. Fungsi median adalah untuk:

- 1) memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah;
- 2) ruang lapak tunggu penyeberang jalan
- 3) penempatan fasilitas jalan
- 4) tempat prasarana kerja sementara
- 5) penghijauan
- 6) tempat berhenti darurat (jika cukup luas)
- 7) cadangan lajur (jika cukup luas)
- 8) mengurangi silau dari sinar lampu kendaraan dari arah yang berlawanan.

b. Bahu

Bahu Jalan adalah bagian jalan yang terletak di tepi jalur lalu lintas dan harus diperkeras (lihat Gambar 3.2). Fungsi bahu jalan adalah sebagai berikut:

1. Lajur lalu lintas darurat, tempat berhenti sementara, dan atau tempat parkir darurat;
2. Ruang bebas samping bagi lalu lintas; dan
3. Penyangga sampai untuk kestabilan perkerasan jalur lalu lintas.
4. Kemiringan bahu jalan normal antara 3 - 5%.



Gambar 3.2 Bahu Jalan

c. Trotoar

Fasilitas pejalan kaki berfungsi memisahkan pejalan kaki dari jalur lalu lintas kendaraan guna menjamin keselamatan pejalan kaki dan kelancaran lalu lintas.

d. Pulau jalan

Bagian jalan yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan, dapat berupa marka jalan atau bagian jalan yang ditinggikan. Pulau lalu lintas berfungsi untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas pada ruas jalan ataupun di persimpangan jalan melalui pemisahan arus.

e. Separator

Bagian jalan yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan, dengan bentuk memanjang sejajar jalan, dimaksudkan untuk memisahkan lalu lintas searah dengan kecepatan berbeda.

3. Lajur

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh

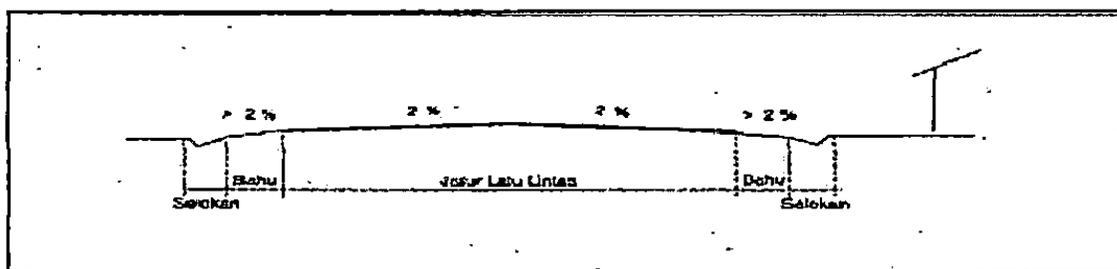
pada lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan

bermotor sesuai kendaraan rencana. Lebar lajur tergantung pada kecepatan dan kendaraan rencana, yang dalam hal ini dinyatakan dengan fungsi dan kelas jalan seperti ditetapkan dalam Tabel 3.4. Jumlah lajur ditetapkan dengan mengacu kepada MKJI berdasarkan tingkat kinerja yang direncanakan, di mana untuk suatu ruas jalan dinyatakan oleh nilai rasio antara volume terhadap kapasitas yang nilainya tidak lebih dari 0,80. Untuk kelancaran drainase permukaan, lajur lalu lintas pada alinemen lurus memerlukan kemiringan melintang normal sebagai berikut (lihat Gambar 3.3):

- a. Kemiringan melintang 2-3% untuk perkerasan aspal dan perkerasan beton
- b. Kemiringan melintang 4-5% untuk perkerasan kerikil

Tabel 3. 4 Lebar lajur jalan ideal

FUNGSI	KELAS	LEBAR LAJUR IDEAL (m)
Arteri	I	3,75
	II, III A	3,50
Kolektor	III A, III B	3,00
Lokal	III C	3,00



Gambar 3. 3 Kemiringan melintang jalan normal

4. Jarak pandang

Jarak Pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian rupa sehingga jika pengemudi

melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman. Jarak Pandang, Dibedakan dua yaitu Jarak Pandang Henti (J_h) dan Jarak Pandang Mendahului (J_d).

a. Jarak pandang henti

Jarak (d_1) yang ditempuh kendaraan dari saat pengemudi melihat suatu penghalang yang mengharuskan kendaraan untuk berhenti sampai saat pengemudi mulai menginjak rem. Jarak ini ditempuh selama waktu sadar, yaitu waktu yang diperlukan bagi pengemudi sampai pada suatu keputusan bahwa pengemudi harus menginjak rem. Besarnya waktu tersebut antara 0,5-4 detik, untuk perencanaan diambil 2,5 detik.

$$d_1 = V \times t \dots \dots \dots (3.1)$$

dengan :

d_1 = jarak dari saat melihat rintangan sampai menginjak pedal rem (m).

V = kecepatan kendaraan (km/jam).

T = waktu reaksi = 2,5 detik

maka,

$$d_1 = 0,278V \times t \dots \dots \dots (3.2)$$

b. jarak pengereman (d_2) yaitu jarak yang diperlukan dari saat menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

$$\frac{v^2}{2.g.f m} \dots \dots \dots (3.3)$$

dengan :

f_m = koefisien gesekan antar ban dan muka jalan dalam arah memanjang jalan.

d_2 = jarak mengerem (m)

V = kecepatan kendaraan (km/jam)

$G = 9,81 \text{ m/det}^2$

maka,

$$d_2 = \frac{v^2}{254.f_m} \dots\dots\dots(3.4)$$

jadi, jarak pandangan henti minimum adalah:

$$d = 0,278 v \times t + \frac{v^2}{254.f_m} \dots\dots\dots(3.5)$$

Tabel 3. 5 Jarak Pandang Henti Minimum

Kecepatan Rencana Km/jam	Kecepatan Jalan(Km/jam)	Koefisien Gesek(f)	Jarak PandangHenti Rencana(m)
30	37	0.4	25-30
40	36	0.375	40-45
50	45	0.35	55-65
60	54	0.33	75-85
70	63	0.31	95-110
80	72	0.3	120-140
100	90	0.28	175-210
120	108	0.28	240-285

Sumber : *Bina Marga, 1998 dalam Sukirman 1994, dalam Rifa'i (2011)*

c. Jarak pandang mendahului/menyiap

Jarak pandang menyiap adalah jarak pandang yang dibutuhkan untuk menyiap kendaraan lain dengan aman dalam keadaan normal.

Didefinisikan sebagai jarak pandangan minimum yang diperlukan sejak

pengemudi memutuskan untuk menyiap, kemudian menyiap dan kembali ke lajur semula.

Menurut Sukirman (1994) jarak pandang menyiap (d) minimum dihitung dengan menjumlahkan 4 jarak, yaitu:

- 1) Jarak d_1 yang ditempuh selama pengamatan dan waktu reaksi serta waktu memulai lajur lain.
- 2) Jarak d_2 yang ditempuh selama kendaraan menyusul di lajur lain.
- 3) Jarak d_3 antara kendaraan yang menyiap pada waktu akhir gerakan menyiap dengan kendaraan dari arah yang berlawanan.
- 4) Jarak d_4 yang ditempuh kendaraan dari arah lawan untuk $2/3$ dari waktu kendaraan yang menyiap berada dilajur berlawanan.

Jarak pandangan menyiap standar adalah:

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \dots \dots \dots (3.6)$$

dengan:

$$d_1 = 0,278t_1 + V - m \frac{axt_1}{2} \dots \dots \dots (3.7)$$

t_1 = waktu reaksi, tergantung dari kecepatan yang dapat

ditentukan dengan korelasi = $2,12 + 0,026 V$.

V = kecepatan rata-rata yang menyiap (km/jam)

m = perbedaan kecepatan antara kendaraan yang menyiap dan

disiap = 15 km/jam

a = percepatan rata-rata yang dapat ditentukan dengan korelasi

$a = 2,052 + 0,0036 V$.

maka,

$$d_2 = 0,278 V \times t_2 \dots\dots\dots(3.8)$$

dengan:

d_2 = jarak yang ditempuh selama kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan.

$$t_2 = \text{waktu kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan}$$

$$= 6,56 + 0,048 V$$

d_3 = dipakai 30-100 m

$$d_4 = 2/3 d_2$$

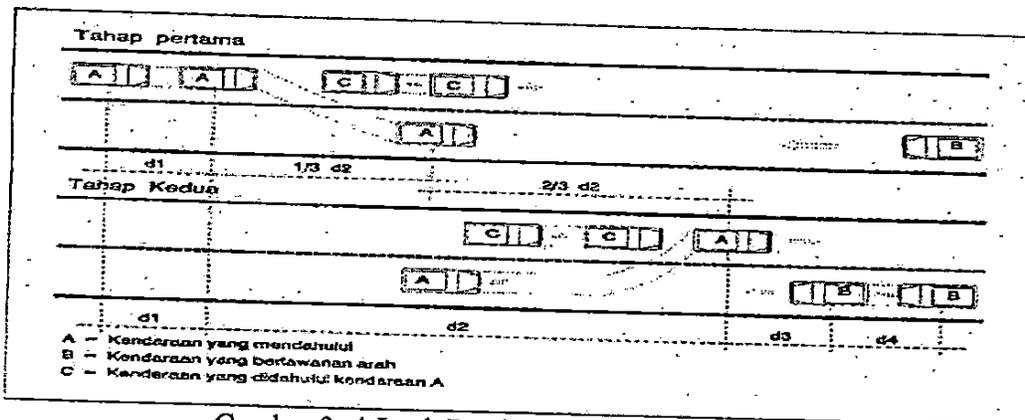
Dalam perencanaan seringkali kondisi jarak pandangan menyiap standar ini terbatas oleh ketidak akuratan, sehingga jarak pandangan menyiap yang dipergunakan dapat menggunakan jarak pandangan minimum $d(\text{min})$.

$$d_{\text{min}} = 2/3 d_2 + d_3 + d_4 \dots\dots\dots(3.9)$$

Tabel 3. 6 Jarak Pandang Menyiap Minimum

Kecepatan rencana (km/jam)	80	60	50	40	30	20
Jarak pandang menyiap minimum (m)	350	250	200	150	100	70
Jarak Pandang menyiap standar (m)	550	350	250	200	150	100

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), dalam Rifa'i (2011)



Gambar 3. 4 Jarak Pandang Mendahului/menyiap

- A - Kendaraan yang mendahului
- B - Kendaraan yang bertawanan arah
- C - Kendaraan yang mendahului kendaraan A

C. Situasi Kecelakaan dan Usulan Penanganan

Kondisi kecelakaan dan usulan penanganan lokasi kecelakaan baik untuk jalan perkotaan maupun jalan antar kota seperti diberikan pada Tabel 3.7 sampai dengan Tabel 3.10, merupakan usulan-usulan penanganan berdasarkan penyebab kecelakaan (Departemen Perumahan Dan Prasarana Wilayah, 2004).

Tabel 3.7 Situasi kecelakaan secara umum dan usulan penanganan

No.	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
1	Selip/ licin	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki tekstur permukaan jalan • Delineasi yang lebih baik
2	Tabrakan dengan/ rintangan pinggir jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Pagar (guardrail) • Pagar keselamatan (<i>safety fences</i>) • Pos-pos prangible
3	Konflik pejalan kaki/ kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Pemisahan pejalan kaki/ kendaraan • Fasilitas penyeberangan untuk pejalan kaki • Fasilitas perlindungan pejalan kaki
4	Kehilangan kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Marka jalan • Delineasi • Pengendalian kecepatan • Pagar (guardrail)
5	Malam hari (gelap)	<ul style="list-style-type: none"> • Rambu-rambu yang memantulkan cahaya • Delineasi • Marka-marka jalan • Penerangan jalan
6	Jarak pandang buruk	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki alinyemen jalan • Perbaiki garis pandang
7	Jarak pandang buruk pada tikungan	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki alinyemen jalan • Perbaiki ruang bebas samping (pembersihan taanaman, dsb) • Perambuan • Kanalisasi/ marka jalan
8	Tingkah laku mengemudi/ disiplin lajur buruk	<ul style="list-style-type: none"> • Marka jalan • Median • Penegakan hukum

Sumber: Departemen Perumahan Dan Prasarana Wilayah (2004) dalam

Tabel 3.8 Situasi kecelakaan untuk ruas jalan perkotaan dan usulan penanganan untuk persimpangan

No.	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
1	Pergerakan membelok	<ul style="list-style-type: none"> • Penjaluran / kanalisasi • Lampu-lampu isyarat lalu lintas • Larangan membelok menggunakan rambu • Bundaran
2	Mendahului	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalisasi/lajur mendahului • Marka jalan • Rambu untuk mendahului
3	Konflik pejalan kaki/kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat perlindungan pejalan kaki • Fasilitas penyeberangan jalan sebidang • Fasilitas penyeberangan jalan tidak sebidang • Pagar pengaman • Rambu pejalan kaki
4	Jarak pandang yang buruk pada persimpangan	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan jarak pandang melalui perbaikan ruang bebas samping • Menghilangkan penghalang/rintangan yang mengganggu penglihatan pengemudi (tanaman dsb) • Menhilangkan aktifitas (berjualan dsb) dari ROW jalan • Memasang rambu STOP pada jalan minor
5	Jarak pandang yang buruk karena kendaraan paker	<ul style="list-style-type: none"> • Mengatur perparkiran • Menghilangkan aktifitas parkir pada ROW jalan
6	Malam hari/gelap	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan penerangan (lampu jalan) • Rambu yang memantulkan cahaya • Marka yang memantulkan cahaya • Delineasi

Sumber: Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah (2004), dalam Rifa'i (2011)

Tabel 3.9 Situasi kecelakaan untuk ruas jalan perkotaan dan usulan penanganan untuk ruas jalan

No.	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
1	Kendaraan paker	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrol perparkiran • Pengadaan tempat parkir
2	Kecepatan tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan batas kecepatan melalui rambu batas kecepatan • Pengurangan kecepatan pada lokasi-lokasi yang ramai dengan pejalan kaki • Alat-alat pengendalian kecepatan (pita pengaduh/rumble strep, rumble area road hump) • Penerapan alat pengontrol kecepatan (camera) • Penegakan hukum

Tabel 3.10 Situasi kecelakaan untuk ruas jalan antar kota dan usulan penanganan

No.	Penyebab Kecelakaan	Usulan Penanganan
I	PERSIMPANGAN	
1	Pergerakan membelok	<ul style="list-style-type: none"> • Larangan memutar • Kanalisasi / marka jalan • Lajur akselerasi / deselerasi • Rambu untuk memutar bila diperlukan
2	Mendahului	<ul style="list-style-type: none"> • Belokan yang dilindungi • Marka • Rambu peringatan
3	Akses dari jalan minor/ jalan local	<ul style="list-style-type: none"> • Penjaluran (kanalisasi) / marka jalan • Alat-alat pengurang kecepatan • Pengaturan persimpangan dengan perambuan
II	RUAS JALAN	
1	Mendahului	<ul style="list-style-type: none"> • Rambu larangan • Marka jalur • Zona tempat mendahului • Rintangangan / median
2	Kios-kios pinggir jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengakuan hokum • Pengaturan dan pengawasan kontrol • Penyediaan fasilitas di luar ROW jalan • Re-lokasi
3	Pembangunan sepanjang luar badan jalan (ribbon development)	<ul style="list-style-type: none"> • By pass • Alat-alat pengurang kecepatan • Jalur lambat (service roads) • Re-definisi pengembangan dan atau kontrol perencanaan
4	Pejalan kaki	<ul style="list-style-type: none"> • Bahu jalan / jalur pejalan kaki • Penyeberangan pejalan kaki • Perambuan untuk pejalan kaki

Sumber: Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah (2004), dalam Rifa'i (2011)

D. Teknik Penanganan dan Tingkat Pengurangan Kecelakaan

Penanganan lokasi kecelakaan dengan tingkat pengurangan untuk ruas jalan perkotaan dan ruas jalan antar kota, seperti diberikan pada Tabel 3.11 dan Tabel

3.12, merupakan teknik penanganan lokasi kecelakaan dan tingkat penanganan

Tabel 3.11 Teknik penanganan dan tingkat pengurangan kecelakaan pada jalan perkotaan

No.	Usulan Penanganan	Tingkat Pengurangan	Ulasan
I Ruas jalan			
1	Kanalisisi/pelajuran dengan marka	• 7 sampai 46%	Beberapa lokasi yang diterapkan di Bandung mencapai pengurangan sampai 71%
2	Median	• 12 sampai 35%	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk total kecelakaan • Kasus Bandung mencapai 89%
3	Jalur pejalan kaki	• 30 sampai 50%	Pengaruh terhadap pejalan kaki
4	Perlindungan pejalan kaki	Bervariasi	Pengaruh bervariasi
5	Perlindungan pejalan kaki yang berlampu isyarat dan perlindungan sepeda	• 30% luka-luka	Untuk jalan-jalan lebar dengan volume >13.000 AADT
6	Penerangan	<ul style="list-style-type: none"> • 8% sampai 12% • 20% s/d 0% • 30% 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk total kecelakaan • Kecelakaan karena kasus gelap • Karena silau
II Persimpangan			
1	Persimpangan 3 kaki dari pada 4 kaki	• 40%	-
2	Bundaran	• 50%	-
3	Persimpangan T lawan persimpangan Y	• 15% sampai 50%	-
4	Kanalisisi	• 10% sampai 50%	Pengurangan lebih tinggi mengenai persimpangan 4 kaki pada jalur luar kota (rural)
5	Perubahan jenis pengaturan	• 60%	Persimpangan dengan tidak terkontrol ke rambu beri jalan (Give-Way) dan rambu STOP
6	Marka	• 20% sampai 50%	-

Tabel 3.12 Teknik penanganan dan tingkat pengurangan kecelakaan pada jalan antar kota

No.	Usulan penanggulangan	Tingkat pengurangan	Ulasan
1	Pelebaran jalan	• 2% sampai 15% per meter	Pengurangan yang lebih tinggi berhubungan dengan jalan sempit
2	Pelebaran perkerasan bahu jalan	• Lihat usulan	$\frac{1}{2}$ sampai $\frac{3}{4}$ dari pelebaran jalur untuk perkerasan, dan 50% untuk yang tidak ada perkerasan
3	Lajur pendakian	• 25% sampai 30%	Kemiringan yang lebih terjal (>4%) 40%
4	Lajur mendahului	• 15% sampai 25%	
5	Tikungan yang diluruskan	Bervariasi	Mengurangi tingkat kecelakaan seperti selip, dsb
6	Median	• 30% • 100%	Dari total kecelakaan Kecelakaan tabrak depan
7	Rintang/pagar/median	• 10% sampai 30% meninggal • 0 sampai 20% luka berat • + 15% luka ringan	-
8	Batas kecepatan	• $(v_1/v_0)^4$, meninggal • $(v_1/v_0)^3$ luka berat • $(v_1/v_0)^2$, semua luka-luka	V_0 kecepatan sebelum perubahan V_1 kecepatan setelah perubahan

Sumber: Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah (2004), dalam Rifa'i (2011)