

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 berakibat serius.
- 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 manusia dan tabrakan dapat dihindari berdasarkan kondisi terlihat dan melihat. Proses pengambilan keputusan setelah mata melihat pengemudi mendeteksi dan menganalisis 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 di lapangan.

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

b. Faktor jalan dan lingkungan

Faktor lingkungan sangat memengaruhi 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

2. Tipe kecelakaan dan penanganannya

Tabel 3. 1 Tipe kecelakaan dan penanganannya

<p>Tabrakan Sudut Kiri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jarak pandangan 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 Lalu lintas yang Datang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pandangan terbatas • Antrian belok kanan yang datang menghalangi pandangan • Jumlah jarak lalu lintas yang datang tidak sesuai • Terlalu banyak lajur lalu lintas 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 lalu lintas di sekitar tikungan atau setelah cembungan • Penyebab antrian lain yang tidak diduga di depan • Keficinan atau drainase perkerasan yang tidak sesuai • Pengaturan rambu terkait salah • Efek 'Tembus Pandang' rambu lalu lintas berurutan • Fase 'intergreen' pada rambu tidak mencukupi • Adanya mobil yang parkir • Arus yang tidak stabil di jalan berkecepatan tinggi <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 	<p>Tabrakan Depan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lajur terlalu sempit (untuk komposisi lalu lintas, 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 lalu lintas • 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 lalu lintas untuk jarak kendaraan tertentu • Kecepatan tinggi, lajur banyak dan lalu lintas dua arah • Pergerakan lalu lintas rumit atau tidak diduga • Lalu lintas 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 jelas
--	--

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 lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.

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

2. Jalur Lalulintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan. Jalur lalu lintas terdiri atas beberapa lajur. Jalur lalu lintas dapat terdiri atas beberapa (lihat Gambar 11.11 s.d. Gambar 11.13)

- 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

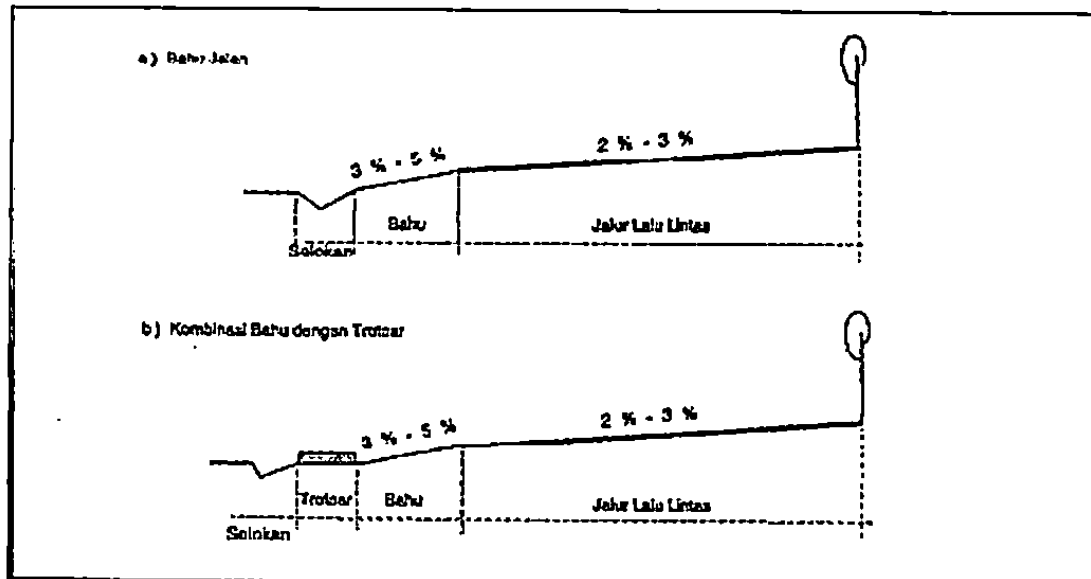
Median adalah bagian bangunan jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah. Jalan 2 arah dengan 4 lajur atau lebih perlu dilengkapi median. Fungsi median adalah untuk:

- 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

e. Separator

3. Lajur

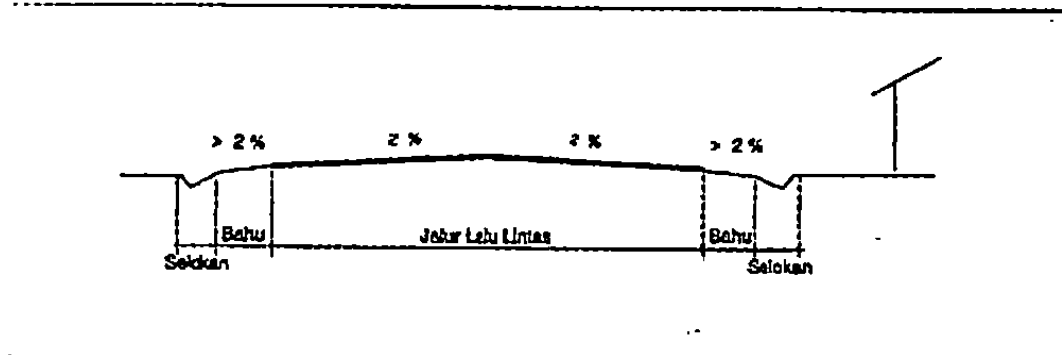
Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana. Lebar lajur tergantung pada kecepatan dan kendaraan rencana, yang dalam hal ini dinyatakan dengan fungsi dan kelas jalan seperti 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 111A	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 (Jh) dan Jarak Pandang

a. Jarak pandang henti

Jarak (d_1) yang ditempuh kendaraan dari saat pengendara melihat suatu penghalang yang mengharuskan kendaraan untuk berhenti sampai saat pengendara mulai menginjak rem. Jarak ini ditempuh selama waktu sadar, yaitu waktu yang diperlukan bagi pengendara sampai pada suatu keputusan bahwa pengendara 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

V = kecepatan kendaraan (km/jam)

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

maka,

$$d_2 = \frac{v^2}{254 \cdot fm} \dots\dots$$

jadi, jarak pandangan henti minimum adalah:

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

Tabel 3. 5 Jarak Pandang Henti Minimum

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

Bina Marga, 1998 dalam Sukirman 1994

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

- 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 di lajur berlawanan.

Jarak pandangan menyiap standar adalah:

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \dots \dots \dots (3.7)$$

dengan:

$$d_1 = 0,278t_1 + V - m \frac{axt_1}{2} \dots \dots \dots (3.8)$$

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,

$$d_2 = 0,278 V \times t_2 \dots \dots \dots (3.9)$$

dengan:

d_4 = jarak yang ditempuh selama kendaraan yang menyiap berada

t_2 = waktu kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan

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

d_3 = dipakai 30-100 m

$$d_4 = 2/3 d_2$$

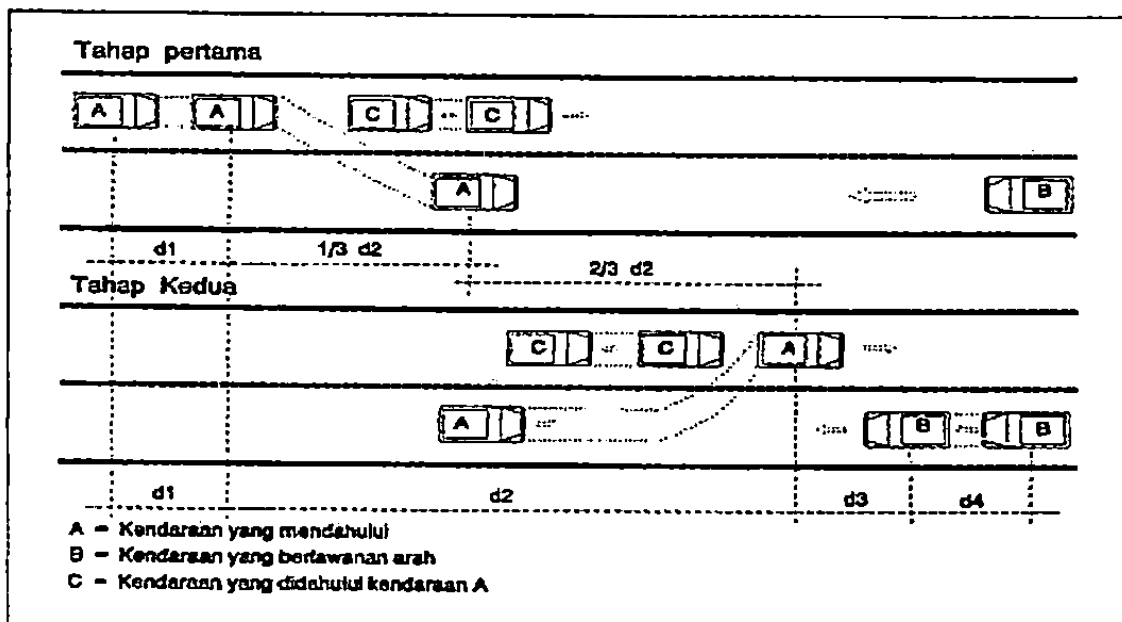
Dalam perencanaan seringkali kondisi jarak pandangan menyiap standar ini terbatas oleh ketidak akuratan, sehingga jarak pandangan menyiap yang dipergunakan dapat menggunakan jarak pandangan minimum $d(\text{min})$.

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

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 : *Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota, 1997*



Gambar 2. 4 Jarak Pandang Mendahului/menyalip