

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persimpangan

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan, karena simpang merupakan tempat bertemunya dua atau lebih dari lengan/ruas jalan. Karena merupakan tempat pertemuan dua ruas jalan maka persimpangan sering terjadi kecelakaan arus lalu lintas. Berikut adalah 4 jenis jenis pergerakan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik:

- a. Berpotongan (*crossing*), dimana dua arus berpotongan langsung.
- b. Bergabung (*merging*), dimana dua arus bergabung.
- c. Berpisah (*diverging*), dimana dua arus berpisah.
- d. Jalinan (*weaving*), dimana dua arus saling bersilang.

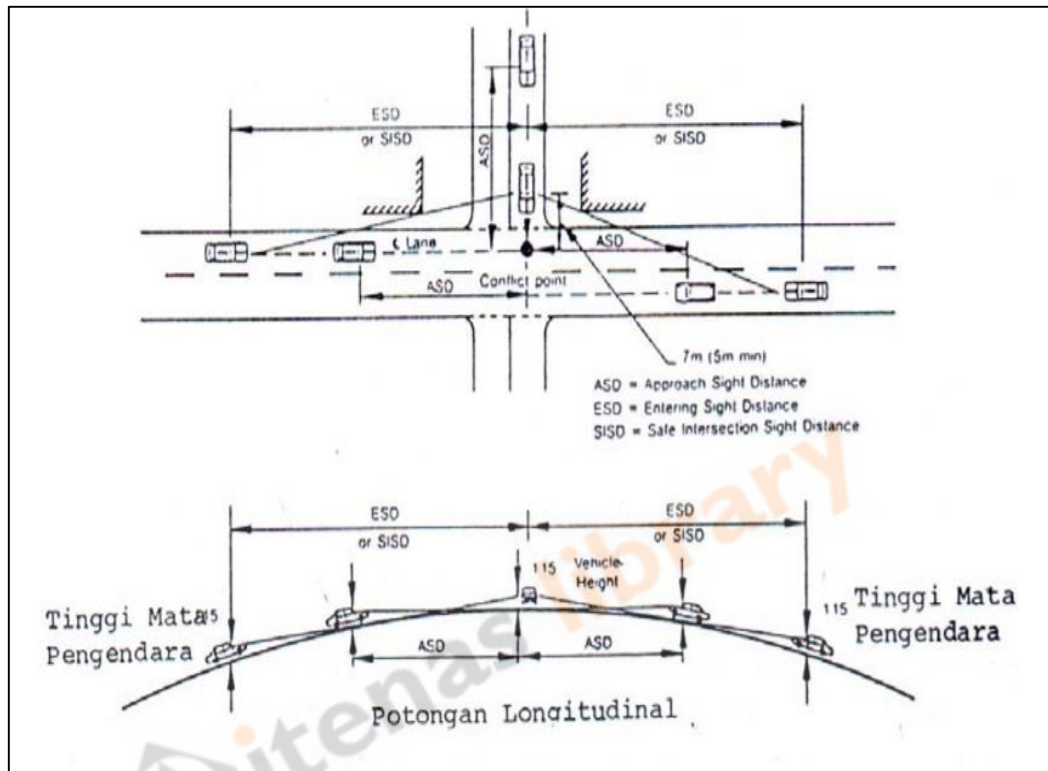
2.2 Jarak Pandang

Menurut Sukirman, 2015 dalam buku Dasar Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, jarak pandang merupakan panjang jalan di depan kendaraan yang dapat dilihat dengan jelas diukur dari titik kedudukan pengemudi. Dalam merancang geometri jalan perancang harus menyediakan jarak pandang yang cukup di sepanjang jalan yang dirancangnya. Berdasarkan fungsinya Jarak pandang terdiri atas:

- a. Jarak pandang henti (*stopping sight distance*)
- b. Jarak pandang keputusan (*decision sight distance*)
- c. Jarak pandang mendahului (*passing sight distance*)
- d. Jarak pandang di persimpangan (*intersection sight distance*)

Kemudahan pandang kearah memanjang dan menyamping pada persimpangan merupakan suatu keharusan, berdasarkan jarak pandang masuk dan jarak pandang keselamatan. Dimana jarak pandang masuk berguna untuk pengendara di jalan minor masuk ke jalan utama, dengan asumsi kendaraan pada jalan utama tidak mengurangi kecepatan. Sedangkan jarak pandang aman

persimpangan disediakan untuk kendaraan agar dapat berhenti sebelum persimpangan. Gambar 2.1 menunjukkan jarak pandang pada persimpangan dan Tabel 2.1 menunjukkan kecepatan rencana terhadap jarak pandang.



Sumber: Depkimpraswil, 2002

Gambar 2.1 Jarak Pandang Pada Persimpangan

Tabel 2.1 Kecepatan Rencana Terhadap Jarak Pandang Pada Simpang Berdasarkan Depkimpraswil

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

Sumber: Depkimpraswil, 2002

2.3 Jarak Pandang Henti

Menurut Sukirman, 2015 jarak pandang henti (*stopping sight distance*) yaitu jarak yang ditempuh pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman, segera setelah melihat ada rintangan pada lajur jalannya. Agar dapat memberikan keamanan pada pengemudi kendaraan, maka jarak pandang henti harus dipenuhi di sepanjang jalan yang ada.

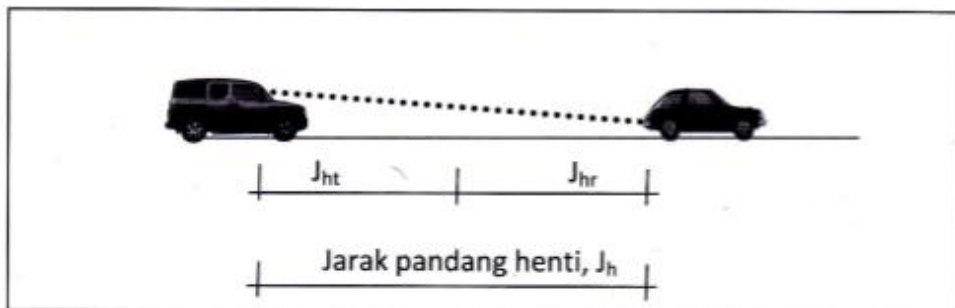
Sebagai dasar kebutuhan desain geometri jalan, tahapan proses dari pengemudi melihat rintangan dari tempat duduknya sampai dengan kendaraan berhenti terdiri dari 2 tahap, yaitu:

- melihat rintangan, menyadari bahwa kendaraan perlu diberhentikan akibat adanya rintangan, dan
- gerak kendaraan sejak rem digunakan sampai dengan kendaraan berhenti.

Dengan demikian komponen jarak pandang henti (J_h) terdiri dari:

- jarak tanggap (J_{ht}), disebut juga jarak reaksi pengereman yaitu jarak yang ditempuh kendaraan sejak pengemudi sadar adanya rintangan, menyadari bahwa akibat rintangan tersebut kendaraan perlu dihentikan, dan dia segera menginjak rem
- jarak pengereman (J_{hr}), merupakan jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraannya sejak pengemudi menginjak rem.

Gambar 2.2 menunjukkan jarak pandang henti dan komponennya.



Sumber: Sukirman, 2015

Gambar 2.2 Jarak Pandang Henti dan Komponennya

2.3.1 Jarak Tanggap (Jht)

Waktu yang dibutuhkan pengemudi dari saat dia menyadari adanya rintangan, mengambil keputusan untuk berhenti, dan menginjak rem, disebut sebagai waktu tanggap atau sering disebut sebagai waktu reaksi untuk mengerem (*brake reaction time*). Dari berbagai penelitian yang ada sekitar 90% pengemudi memiliki waktu tanggap atau waktu reaksi untuk mengerem kurang dari 2.5 detik (AASHTO, 2004). Oleh karena itu, AASHTO 2004 merekomendasikan waktu tanggap atau waktu reaksi yang digunakan dalam penentuan jarak pandang henti adalah 2.5 detik.

Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap adalah Jht.

$$Jht = \text{kecepatan} \times \text{waktu} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan:

$$Jht = \text{jarak tempuh selama waktu tanggap, m}$$

$$V = \text{kecepatan km/jam}$$

$$t = \text{waktu tanggap untuk mengerem}$$

$$= 2.5 \text{ detik}$$

Hubungan antara Persamaan 2.2 dengan Persamaan 2.3:

$$Jht = 0.278 V.t \dots\dots\dots(2.2)$$

atau

$$Jht = 0.695 V \text{ meter} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.3.2 Jarak Pengereman (Jhr)

Jarak pengereman (Jhr) adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan dari menginjak pedal rem sampai kendaraan itu berhenti. Jarak pengereman dipengaruhi oleh faktor ban, sistim pengereman, dan kondisi muka jalan. Pada sistim pengereman kendaraan, terdapat beberapa keadaan yaitu menurunnya putaran roda dan gesekan antara ban dengan permukaan jalan akibat terkuncinya roda. AASHTO sebelum 2001 menentukan jarak pengereman dengan menggunakan nilai koefisien memanjang jalan, sedangkan AASHTO 2001 dan setelahnya menentukan jarak pengereman dengan nilai perlambatan kendaraan akibat pengereman. Perlambatan

kendaraan dipengaruhi oleh kondisi muka jalan, kondisi ban, dan kondisi ketika pengereman dilaksanakan.

Menurut AASHTO 2004, dari berbagai penelitian yang dilakukan pengemudi akan memperlambat kendaraannya lebih dari 4,5 m/detik² jika menemui kondisi adanya rintangan yang tidak diharapkan pada lajur jalannya, 90% pengemudi memilih memperlambat kendaraannya lebih besar dari 3,4 m/detik² pada kondisi muka jalan basah, dengan demikian AASHTO 2004 menyarankan menggunakan nilai perlambatan kendaraan sebesar 3,4 m/detik² untuk penentuan jarak pandang henti.

Jarak pengereman sesuai AASHTO 2004 dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.4 dan Persamaan 2.5:

$$J_{hr} = 0,039 \frac{V^2}{a} \dots\dots\dots(2.4)$$

atau

$$J_{hr} = 0,011471 V^2 \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan:

J_{hr} = jarak mengerem, m

V = kecepatan kendaraan, km/jam

a = perlambatan kendaraan,
untuk desain digunakan 3,4 m/detik²

Persamaan umum untuk jarak pandang henti (J_h) adalah:

$$J_h = J_{ht} + J_{hr}$$

$$J_h = 0,278 V.t + 0,039 \frac{V^2}{a} \dots\dots\dots(2.6)$$

dengan t = 2,5 detik dan a = 3,4 m/detik² dengan Persamaan 2.6 menjadi:

$$J_h = 0,695 V + 0,011471 V^2 \dots\dots\dots(2.7)$$

Tabel 2.2 menunjukkan nilai jarak pandang henti berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Persamaan 2.7.

Jarak pengereman jika dihitung berdasarkan gesekan memanjang antara ban dan muka jalan dihitung dengan menggunakan Persamaan berikut.

$$J_r = \frac{v_j^2}{2g \cdot f_m} \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan:

J_r = jarak pengereman berdasarkan gesekan muka jalan, m

v_j = kecepatan jalan, km/jam

g = 9,81 m/det²

f_m = koefisien gesek antara ban dan muka jalan dalam arah memanjang jalan

Dengan menggunakan $g = 9,81 \text{ m/det}^2$, dan J_h dihitung berdasarkan kecepatan jalan, maka jarak pandang henti dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.9.

$$J_h = 0,695V_j + \frac{v_j^2}{254 \cdot f_m} \dots\dots\dots(2.9)$$

Tabel 2.2 Jarak Pandang Henti

V Km/jam	Jh	
	Hasil Hitungan (m)	Pembulatan ke 5m terdekat
20	18	20
30	31	35
40	46	50
50	63	65
60	83	85
70	105	105
80	129	130
90	155	160
100	184	185
110	215	220
120	249	250
130	284	285

Sumber: Sukirman S, 2015

2.3.3 Kriteria Penentuan Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti untuk kebutuhan desain ditentukan berdasarkan tinggi mata pengemudi mobil penumpang dan rintangan yang berada pada lajur jalannya. Tabel 2.3 menunjukkan tinggi mata pengemudi dan tinggi rintangan yang digunakan untuk kebutuhan desain berdasarkan AASHTO 2004, Bina Marga No.038/T/BM/1997 dan RSNI T 14-2004. Sesuai Standar No.007/BM/2009 tentang Geometri Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol, Bina Marga menggunakan kriteria tinggi mata pengemudi dan tinggi rintangan yang sesuai dengan AASHTO 2004.

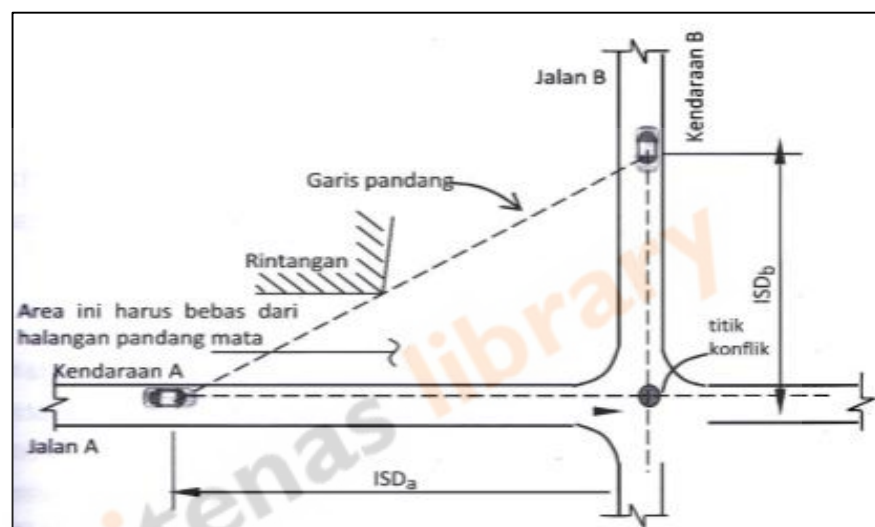
Tabel 2.3 Tinggi Mata Pengemudi Dan Rintangan

Metode	Tinggi mata pengemudi mobil penumpang cm	Tinggi rintangan pada lajur jalannya cm
AASHTO 2004 & Bina Marga 007/BM/2009	108	60
Bina Marga No.038/T/BM/1997	105	15
RSNI T 14-2004	108	60

2.4 Jarak Pandang Di Simpang

Menurut Sukirman, 2015 konflik yang terjadi di setiap simpang memiliki tipe yang berbeda-beda. Probabilitas terjadinya konflik ini dapat dikurangi dengan memberikan jarak pandang yang mencukupi dan pengatur lalulintas yang sesuai. Jarak pandang henti harus selalu tersedia di sepanjang jalan, tidak hanya ruas jalan tetapi juga di setiap simpang, sehingga setiap kendaraan yang melintasi simpang memiliki kesempatan untuk menghentikan kendaraannya setelah melihat adanya rintangan tanpa terjadi kecelakaan.

Pengemudi yang masuk atau keluar dari simpang harus memiliki pandangan bebas terhadap simpang tersebut. Pandangannya tak boleh terganggu oleh alat pengatur lalu lintas seperti rambu, kendaraan yang parkir, pohon, bangunan ataupun lampu lalu lintas. Kendaraan memiliki jarak yang cukup untuk melintasi simpang, dan mengantisipasi keadaan sehingga dapat menghindari terjadinya kecelakaan. Daerah pandang bebas ini sering disebut sebagai segitiga pandang di simpang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Sumber: Sukirman S, 2015

Gambar 2.3 Segitiga Pandang di Simpang

Jarak ISDa minimal sama dengan jarak pandang henti kendaraan A pada kaki simpang A, demikian pula ISDb minimal sama dengan jarak pandang henti kendaraan B pada kaki simpang B. Segitiga yang dibentuk oleh ISDa dan ISDb dinamakan segitiga pandang, yang ada simpang tanpa alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) seperti lalu lintas harus bebas dari rintangan atau halangan apapun. Dengan demikian kendaraan A dan kendaraan B cukup waktu dan jarak untuk menghentikan kendaraannya tepat sebelum terjadi konflik.

2.4.1 Jenis Segitiga Pandang

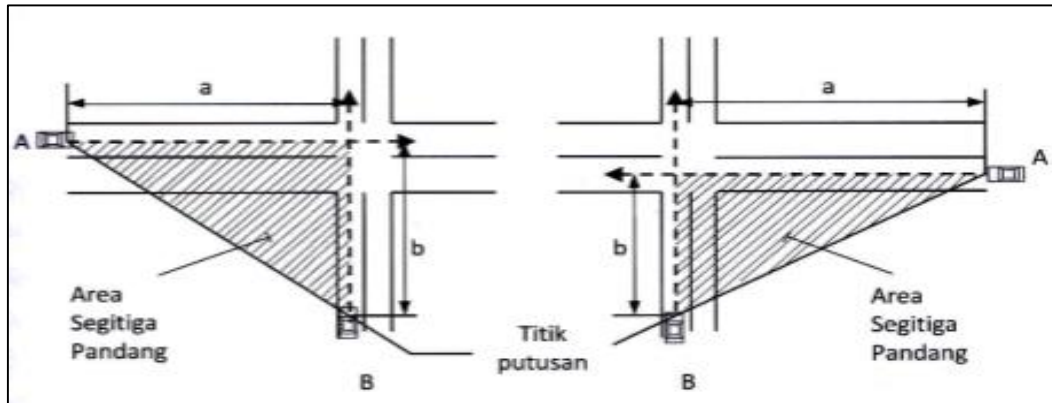
Segitiga pandang dibedakan berdasarkan pengatur yang ada di simpang tersebut, yaitu:

- a. Segitiga pandang pada simpang tanpa pengatur lalu lintas.
- b. Segitiga pandang pada simpang dengan pengatur “*yield*” di jalan minor, dibedakan atas:
 - 1) belok kiri atau kanan dari jalan minor
 - 2) melintasi simpang (*crossing*)
- c. Segitiga pandang pada simpang dengan pengatur “*stop*” di jalan minor, dibedakan atas:
 - 1) belok kiri dari jalan minor
 - 2) belok kanan dari jalan minor
 - 3) melintasi simpang (*crossing*)
- d. Segitiga pandang pada simpang dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) tidak menjadi masalah, karena gerak kendaraan melintasi simpang telah diatur dengan sinyal lalu lintas.

2.4.2 Segitiga Pandang Pada Simpang Tanpa Pengatur Lalu Lintas

Gambar 2.4 menggambarkan segitiga pandang untuk simpang tanpa pengatur lalu lintas. Daerah segitiga pandang ini harus bebas hambatan dari pandangan pengemudi. Pada contoh seperti pada Gambar 2.12 jalan arah utara – selatan adalah jalan minor dan jalan timur – barat adalah jalan utama.

Segitiga pandang pada simpang tanpa APILL diberi nama segitiga simpang pendekat (*approach sight triangles*) seperti pada Gambar 2.4. Segitiga pandang pendekat ini dibentuk berdasarkan jarak pandang dari kaki pendekat jalan minor dan kaki jalan mayor, yang keduanya dihitung pada sumbu jalur jalannya. Segitiga pandang ini bebas pandang sehingga pengemudi dapat menghentikan kendaraannya sebelum terjadi konflik.



Sumber: Sukirman S, 2015

Gambar 2.4 Segitiga Pandang di Simpang Tanpa APILL

Jarak a dihitung berdasarkan kecepatan rencana untuk pendekat jalan mayor, dan jarak b dihitung berdasarkan kecepatan rencana untuk pendekat jalan minor. Tabel 2.4 menunjukkan panjang kaki pendekat segitiga simpang pada simpang tanpa pengatur sesuai metode AASHTO 2004.

Tabel 2.4 Panjang Kaki Pendekat Pada Simpang Tanpa Pengatur Lalulintas

Kecepatan Rencana, (km/jam)	Panjang Kaki Pendekat (m)
20	20
30	25
40	35
50	45
60	55
70	65
80	75
90	90
100	105
110	120
120	135
130	150

Sumber: Sukirman S, 2015

2.4.3 Segitiga Pandang Pada Simpang Dengan Pengatur Lalu Lintas "Yield"

Menurut Sukirman, 2015 Segitiga pandang pada simpang dengan pengatur lalu lintas "Yield" merupakan jenis segitiga pandang pendekat (*approach sight triangles*) seperti pada simpang tanpa APILL, hanya saja kecepatan kendaraan yang mendekati dari masing-masing kaki diasumsikan sama dengan 60% kecepatan rencana, karena kendaraan dari jalan mayor tidak perlu berhenti. Jarak a dan b pada Gambar 2.4 untuk segitiga pandang pada simpang dengan pengatur "Yield" lebih Panjang daripada tanpa pengatur.

2.4.4 Segitiga Pandang Pada Simpang Dengan Pengatur Lalu Lintas "Stop"

Menurut Sukirman, 2015 Segitiga pandang pada simpang dengan pengatur lalu lintas "Stop" merupakan jenis segitiga pandang berangkat (*departure sight triangles*), karena karena kendaraan dari jalan minor harus berhenti terlebih dahulu apakah cukup aman untuk melintasi simpang ataukah harus menunggu.

2.5 Identifikasi Objek Yang Mengganggu Pandangan Dalam Segitiga Pandang

Objek dalam segitiga pandang yang mengganggu pandangan pengemudi dari kaki-kaki simpang tidak diperkenankan. Oleh karena itu, objek yang mungkin ada seperti bangunan, kendaraan parkir, rambu lalu lintas, pagar, dan pohon harus dihilangkan atau direndahkan.

Penentuan apakah objek yang adadalam segitiga pandang mengganggu ataukah tidak, perlu dipertimbangkan terhadap alinyemen vertical ataupun horizontal dari kedua ruas jalan yang berpotongan.

Kriteria untuk menentukan apakah objek yang ada dalam segitiga simpang itu mengganggu ataukah tidak adalah sebagai berikut:

1. Tinggi mata pengemudi diasumsikan 108 cm di atas permukaan jalan
2. Tinggi objek yang dilihat 108 cm di atas muka jalan.

2.6 Studi Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan adalah penelitian dengan topik yang sama yaitu mengenai evaluasi segitiga pandang pada simpang tanpa APILL.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan Wiena Gardjito (2016) melakukan penelitian tentang evaluasi segitiga pandang pada simpang tanpa APILL. Pengembangan segitiga pandang pada simpang tanpa APILL terus dilakukan sehingga mencapai kondisi yang diharapkan pengemudi yaitu bisa memperkirakan jarak pandang aman saat melintas di simpang tanpa APILL. Hasil penelitiannya menunjukkan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan Jalan Aceh dan Jalan Tongkeng dengan metode jarak pandang henti, maka didapatkan jarak segitiga pandang di simpang Jalan Aceh/Jalan Tongkeng. Selain itu penelitian yang sama juga dilakukan oleh Dayodianta Lafriesa Widodo (2017) dengan lokasi yang berbeda yaitu Jalan L.L.R.E Martadinata/Taman Pramuka dan Jalan Bengawan/Taman Cibeunying Selatan di Kota Bandung.