



Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan  
Fakultas Teknik - Universitas Gadjah Mada

# PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN

## MODUL - 6

### JARAK PANDANG HENTI DAN MENYIAP

Disusun oleh: Tim Ajar Mata Kuliah Perancangan Geometrik Jalan



#### Tujuan Pembelajaran – CLO 3

Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung jarak pandangan henti serta jarak pandangan menyiap.

#### Pencapaian Kompetensi – SO c-1

*Select suitable requirements for design*

#### Assessment – SO c-1

- Exercises
- *Specific exam problems*



## DEFINISI JARAK PANDANG



- **Jarak Pandang**

adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi, sedemikian sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, maka pengemudi dapat melakukan sesuatu tindakan untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman.

## DEFINISI JARAK PANDANG



- **Jarak Pandang**

Dapat dimanfaatkan pula dalam perencanaan penempatan rambu lalu lintas dan marka jalan, baik secara geometrik maupun kondisi lingkungan yang kurang memenuhi persyaratan.

- Jarak Pandang terdiri dari :
  - Jarak Pandang Henti (Jh)
  - Jarak Pandang Mendahului (Jd)

## MANFAAT JARAK PANDANG



- Menghindarkan terjadinya tabrakan
- Memberi kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan yang lebih rendah dengan mempergunakan lajur di sebelahnya
- Menambah efisiensi jalan, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin
- Sebagai pedoman bagi pengatur lalu lintas dalam menempatkan rambu-rambu lalu lintas yang diperlukan pada setiap segmen jalan

## JARAK PANDANG HENTI



## JARAK PANDANG HENTI (Jh)



- Jh adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depan.
- Jalan harus direncanakan sehingga dapat memberikan jarak pandang yang paling besar atau paling sedikit sama dengan jarak pandangan henti minimum tersebut.
- Jh diukur berdasar asumsi : tinggi mata pengemudi 105 cm dan tinggi halangan 15 cm yang diukur dari permukaan jalan.

## JARAK PANDANG HENTI (Jh)



Jh terdiri atas 2 (dua) elemen jarak, yaitu:

- **Jarak Tanggap (Jht)**  
adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkannya harus berhenti sampai saat pengemudi menginjak rem.
- **Jarak Pengereman (Jhr)**  
adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

## JARAK PANDANG HENTI (Jh)



$$Jh = Jht + Jhr$$

$$Jh = \left( Jht = \frac{V_R}{3,6} T \right) + \left( Jhr = \frac{\left( \frac{V_R}{3,6} \right)^2}{2 \cdot g \cdot f_p} \right)$$

$V_R$  = kecepatan rencana (km/jam)

$T$  = waktu tanggap, ditetapkan 2,5 detik

$g$  = percepatan gravitasi, ditetapkan 9,8 m/det<sup>2</sup>

$f_p$  = koefisien gesek memanjang antara ban kendaraan dengan perkerasan jalan aspal, ditetapkan 0,28 – 0,45 (menurut AASHTO),  $f_p$  akan mengecil jika kecepatan ( $V_R$ ) semakin tinggi dan sebaliknya (menurut Bina Marga,  $f_p = 0,35 - 0,55$ )

## JARAK PANDANG HENTI (Jh)



Untuk jalan datar :

$$Jh = 0,278 \cdot V_R \cdot T + \frac{V_R^2}{254 \cdot f_p}$$

Untuk jalan dengan kelandaian tertentu:

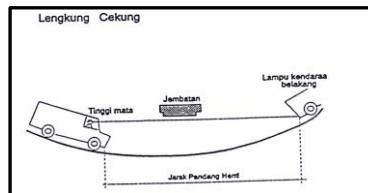
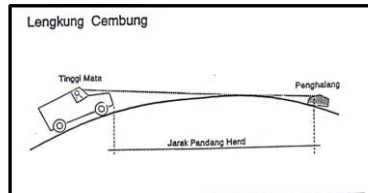
$$Jh = 0,278 \cdot V_R \cdot T + \frac{V_R^2}{254(f_p \pm L)}$$

$L$  = kelandaian jalan dalam (%) dibagi 100

## JARAK PANDANG HENTI (Jh)



- Waktu reaksi total (T) = waktu ketika pengemudi melihat rintangan s/d. menginjak rem, berdasarkan “teori PIEV” sebagai berikut :
  - *Perception time.*
  - *Intellection time*
  - *Emotion time*
  - *Volition time*
- Waktu PIEV dipengaruhi :
  - karakteristik fisik pengemudi,
  - faktor psikologis,
  - kondisi lingkungan,
  - maksud perjalanan, dan
  - kecepatan kendaraan.
- T (detik), berdasar Standar AASTO : 2,5 dtk  
Standar Inggris : 2 dtk



## Teori PIEV



- **Perception (tanggapan memahami):**  
Proses mengenali suatu rangsangan yang diterima melalui mata, telinga maupun indera yang lain yang memerlukan penelaahan di otak. Waktu yang dibutuhkan untuk proses ini disebut waktu tanggapan (*perception time*).
- **Intellection or identification (pengenalan):**  
Proses pemikiran yang diterima otak. Proses ini disebut proses pengenalan (*intellection process*). Bagi pengemudi yang berpengalaman, proses ini akan lebih cepat.
- **Emotion or decision (emosi atau keputusan):**  
Keputusan untuk melakukan respon yang tepat terhadap suatu rangsangan. Emosi mempengaruhi proses pengambilan keputusan, setelah melalui *perception* dan *intellection*. Emosi dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin.
- **Volition or reaction (kemauan atau reaksi):**  
Reaksi untuk mengambil suatu tindakan dengan berbagai pertimbangan yang diambil, seperti: menginjak pedal rem atau membanting setir ke kiri/kanan. Waktu untuk merespon ini disebut *volition time*.

## Faktor yang mempengaruhi Waktu PIEV



- karakteristik fisik pengemudi
  - Visual Acuity
  - Auditory acuity
- faktor psikologis
  - tata guna lahan, cuaca, rute perjalanan, karakteristik aliran lalu-lintas, pejalan kaki, hambatan samping
- kondisi lingkungan
- maksud perjalanan
- kecepatan kendaraan

## Contoh proses PIEV



- Pengemudi yang menuju rambu STOP
  - Pengemudi melihat rambu (*perception*)
  - Pengemudi mengenali rambu tersebut sebagai rambu STOP (*intellection*)
  - Pengemudi memutuskan untuk berhenti (*emotion*)
  - Pengemudi meletakkan kakinya pada pedal rem (*volition*)
- Waktu total untuk melakukan proses tersebut  
*PIEV Time = Perception-Reaction Time*



- Jarak yang dibutuhkan untuk proses PIEV (dp):

$$dp = 0,278 v * t$$

dengan:

v : kecepatan (km/jam)

t : PIEV time (detik)

- Range: 0,3 – 2 detik, AASHTO = 2,5 detik

## Koefisien Gesek Memanjang (fp)



- Untuk memilih nilai fp yang digunakan untuk menghitung Jh rancang, sangat kompleks
- Faktor utama yang berpengaruh terhadap gesekan adalah
  - **Kondisi jalan**
    - *jalan basah biasanya diasumsi untuk menentukan faktor gesekan fp*
  - **Kualitas ban**
    - *ban yang berpola diasumsi untuk menentukan fp*





- **Kecepatan**
  - *Kecepatan kendaraan yang lebih tinggi mengurangi kontak ban dan perkerasan*
- **Kekasaran permukaan**
  - *semakin kasar permukaan jalan, semakin besar nilai  $f_p$*
- Untuk kenyamanan kendaraan,  $f \leq 0,5$
- Apabila kriteria utama adalah kenyamanan pemakai kendaraan motor, maka nilai  $f$  yang  $> 0,5$  tidak pernah digunakan pada perancangan jalan yang normal

## Representative values of the coefficient of forward skidding friction, $f$



Surface Description	Dry Surface		Wet Surface
	New Standard Tires	Badly Worn Tires	Recommended by AASHTO for Design
Running Speed = 11 mph (17.7 km/h)			
Dry bit. conc.	0.74	0.61	—
Sand asphalt	0.75	0.66	—
Rock asphalt	0.78	0.73	—
Port. cem. conc.	0.76	0.68	—
Running Speed = 20 mph (32.2 km/h)			
Dry bit. conc.	0.75	0.60	0.40
Sand asphalt	0.75	0.67	0.40
Rock asphalt	0.76	0.66	0.40
Port. cem. conc.	0.73	0.60	0.40
Running Speed = 30 mph (48.2 km/h)			
Dry bit. conc.	0.73	0.57	0.36
Sand asphalt	0.73	0.48	0.36
Rock asphalt	0.74	0.59	0.36
Port. cem. conc.	0.73	0.47	0.36
Running Speed = 40 mph (64.4 km/h)			
Dry bit. conc.	0.75	0.46	0.33
Sand asphalt	0.75	0.39	0.33
Rock asphalt	0.74	0.50	0.33
Port. cem. conc.	0.75	0.33	0.33
All pavements	Running Speed = 50 mph (80.5 km/h)		0.31
	Running Speed = 60 mph (96.5 km/h)		0.30
	Running Speed = 70 mph (112.6 km/h)		0.29
	Running Speed = 80 mph (128.7 km/h)		0.27

SOURCE: Kretzer, "Highway Transportation," *Transportation and Traffic Engineering Handbook*, Institute of Transportation Engineers, Washington, DC, 1962, Table 6-4B, p. 189.

## JARAK PANDANG HENTI (Jh)



Jh minimum untuk jalan antar kota:

$V_R$ , km/jam	120	100	80	60	50	40	30	20
Jh min (m)	250	175	120	75	55	40	27	16

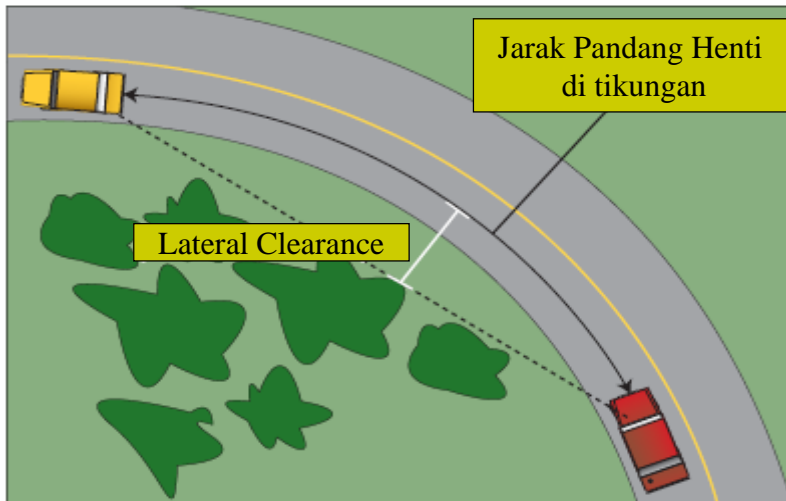
Jh minimum untuk jalan perkotaan:

$V_R$ , km/jam	100	80	60	50	40	30	20
Jh min (m)	165	110	75	55	40	30	20

**Beberapa gambaran terkait  
Jarak Pandang**



## Ruang bebas di tikungan

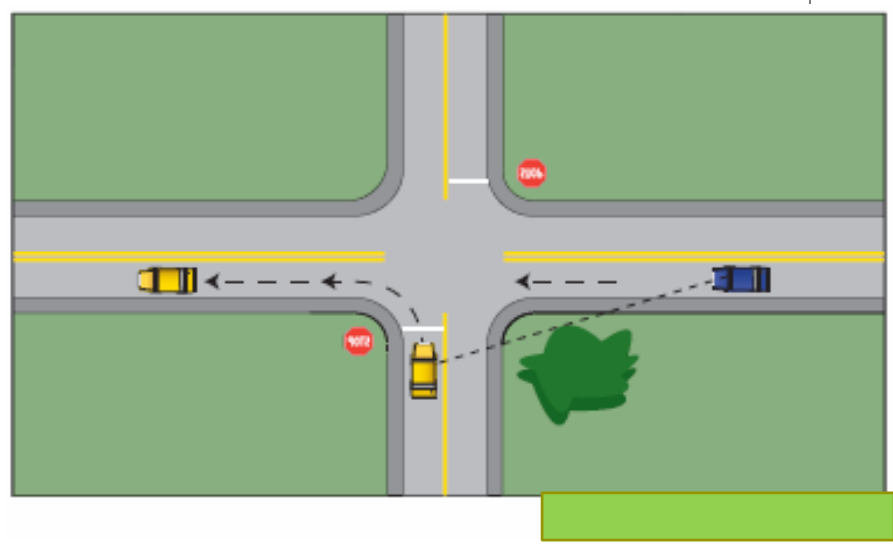


## Persimpangan dengan jarak pandang yang terbatas

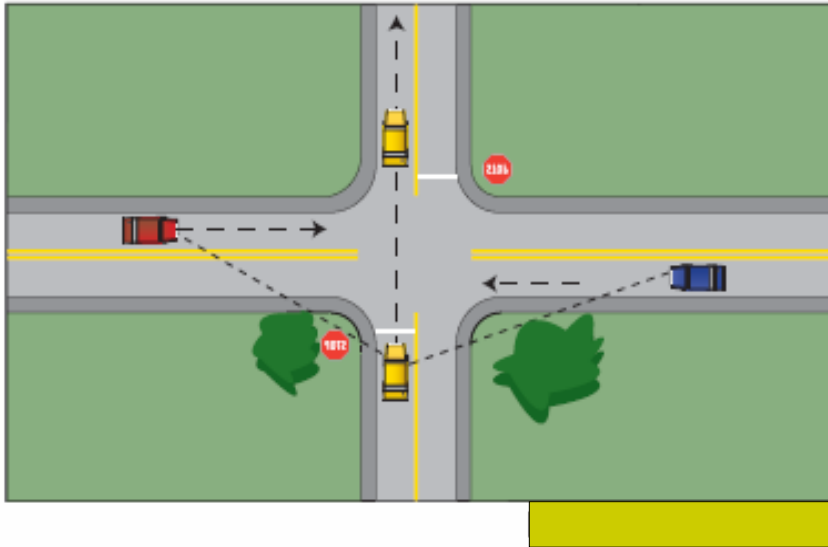




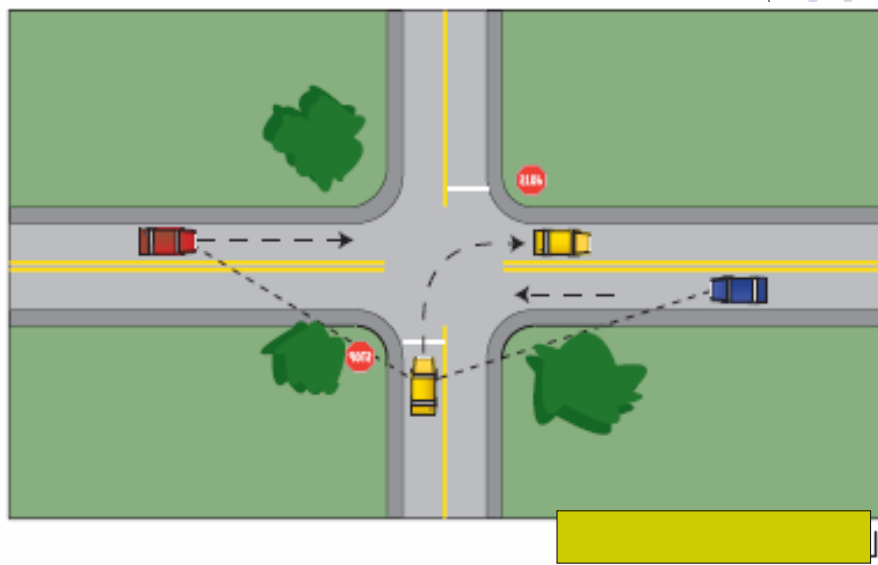
**Kendaraan belok kiri dari jalan kecil  
(minor road)**



## Kendaraan menyeberang dari jalan kecil



## Kendaraan belok kanan dari jalan kecil





# JARAK PANDANG MENDAHULUI



## JARAK PANDANG MENDAHULUI (Jd)

- Jd adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain di depannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke lajur semula
- Jd diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggi halangan adalah 105 cm

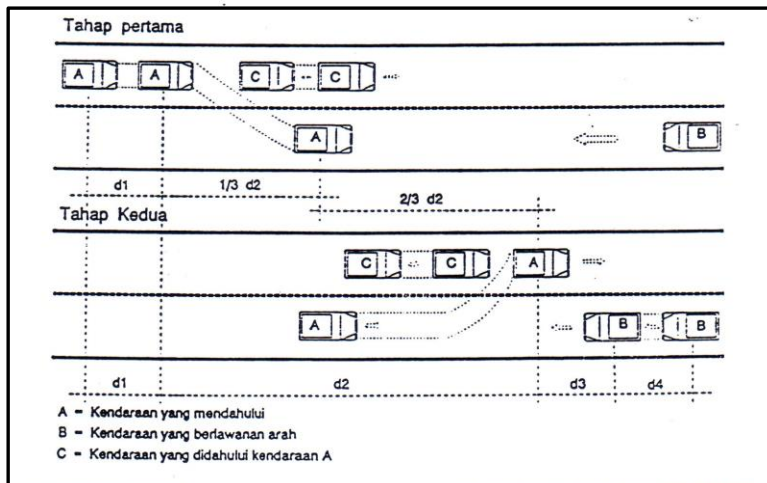
## JARAK PANDANG MENDAHULUI (Jd)



Asumsi yang diambil pada saat menentukan Jd:

1. Kendaraan yang didahului **kecepatannya tetap**
2. Kecepatan kend yang mendahului **lebih besar** daripada kecepatan kend yang didahului
3. **Perlu waktu** pengambilan keputusan mendahului bila ruang untuk mendahului telah tercapai
4. Apabila start terlambat pada saat menyiap, harus **kembali ke jalur** dan kecep rata-rata saat mendahului 15 km/jam lebih besar daripada kendaraan yang didahului
5. Pada saat kembali ke jalur semula **perlu jarak** dengan kendaraan yang arahnya berlawanan

## JARAK PANDANG MENDAHULUI (Jd)



Gambar Tahapan Kendaraan Menyiap

## JARAK PANDANG MENDAHULUI (Jd)



$$Jd = d1 + d2 + d3 + d4$$

- $d1$  = jarak yang ditempuh selama waktu tanggap (m)
- $d2$  = jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m)
- $d3$  = jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai (m)
- $d4$  = jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan (m)

### • $d_1$

- jarak yang ditempuh selama waktu tanggap (m)
- = jarak tempuh selama pengamatan + waktu reaksi + waktu mulai memakai jalur lain

$$d_1 = 0,278.T_1.(V_R - m + \frac{a.T_1}{2})$$

dengan:

$T_1$  : waktu penyesuaian awal  
=  $2,12 + 0,026 V_R (\pm 3,7 - 4,3 \text{ detik})$

$a$  : percepatan rata-rata kendaraan yang menyiap  
(km/jam/detik), =  $2,052 + 0,0036 V_R$

$V_R$  : kecepatan kendaraan yang menyiap

$m$  : selisih kecepatan kendaraan yang menyiap dan disiap (biasanya diambil 10-15 km/jam)







- $d_2$ 
  - jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m)
  - = Jarak tempuh kendaraan yang menyiap di jalur lawan

$$d_2 = 0,278.V_R.T_2$$

dengan:

$T_2$  : waktu kendaraan menyiap di jalur lawan (*dtk*)  
 $= 6,56 + 0,048 V_R$

$V_R$  : kecepatan kendaraan yang menyiap



- $d_3$ 
  - jarak kendaraan menyiap di akhir gerakan dengan kendaraan di arah lawan
  - diambil 100-300 ft (1m = 3,28 ft)

$V_R$ , km/jam	50 - 65	65 - 80	80 - 95	95 - 110
$d_3$ (m)	30	55	75	90



- $d_4$ 
  - Jarak tempuh kendaraan arah lawan, jalur lalu lintas terpakai kendaraan yang menyiap

$$d_4 = \frac{2}{3} \cdot d_2$$

## JARAK PANDANG MENDAHULUI (Jd)



Panjang Jd untuk jalan antar kota:

$V_R$ , km/jam	120	100	80	60	50	40	30	20
Jd (m)	800	670	550	350	250	200	150	100

Panjang Jd untuk jalan perkotaan:

$V_R$ , km/jam	80	60	50	40	30	20
Jd standar (m)	550	350	250	200	150	100
Jd min (m)	350	250	200	150	100	70



## Beberapa catatan terkait Jd

- Daerah mendahului harus disebar di sepanjang jalan dengan jumlah panjang minimum 30% dari panjang total ruas jalan tersebut
- Pengaruh kelandaian:
  - Pada pendakian
  - Pada penurunan
- Jarak pandang malam:
  - Ditentukan oleh jarak pandang henti
  - Asumsi tinggi 60 cm sudut 1° ke atas



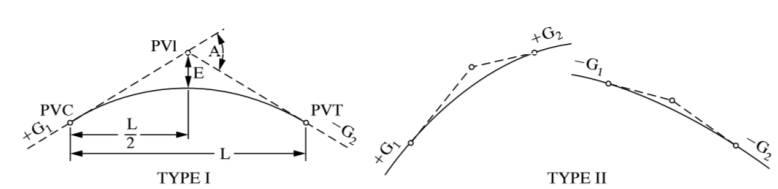
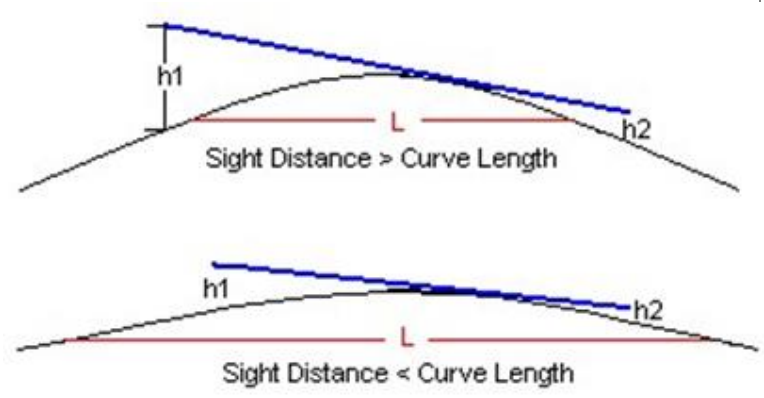
## Aplikasi Jh dan Jd untuk Desain L (Panjang Lengkung Vertikal)

- Panjang lengkung vertikal cembung berdasarkan Jh

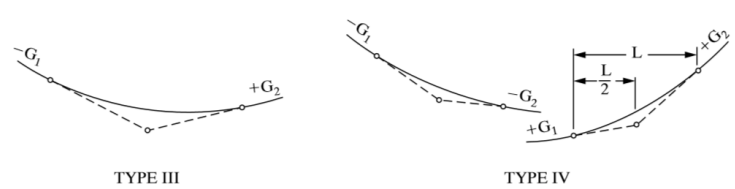
$$L = \frac{AS^2}{100(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2} \quad \text{for } L \geq S$$

$$L = 2 \left[ S - \frac{100(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A} \right] \quad \text{for } L \leq S$$

- Jh = S, dan ditentukan sesuai ketentuan yang di depan
- A = Perbedaan grade (m),
- L = Panjang lengkung vertikal cembung (m)



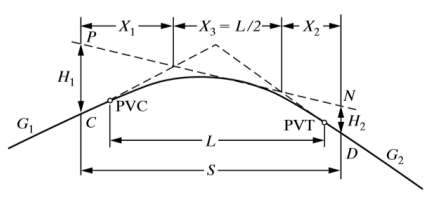
(a) Crest vertical curves



(b) Sag vertical curves

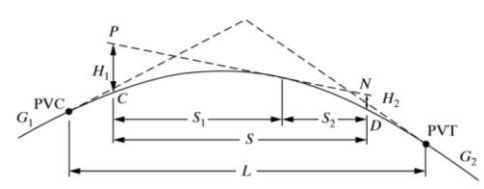
$G_1, G_2$  = grades of tangents (%)  
 $A$  = algebraic difference  
 $L$  = length of vertical curve  
 $PVC$  = point of vertical curve  
 $PVI$  = point of vertical intersection  
 $PVT$  = point of vertical tangent

Figure 15.11 Types of Vertical Curves



$L$  = length of vertical curve (ft)  
 $S$  = sight distance (ft)  
 $H_1$  = height of eye above roadway surface (ft)  
 $H_2$  = height of object above roadway surface (ft)  
 $G_1, G_2$  = grades of tangents (%)  
 PVC = point of vertical curve  
 PVT = point of vertical tangent

Figure 15.12 Sight Distance on Crest Vertical Curve ( $S > L$ )



$L$  = length of vertical curve (ft)  
 $S$  = sight distance (ft)  
 $H_1$  = height of eye above roadway surface (ft)  
 $H_2$  = height of object above roadway surface (ft)  
 $G_1, G_2$  = grades of tangents (%)  
 PVC = point of vertical curve  
 PVT = point of vertical tangent

Figure 15.13 Sight Distance on Crest Vertical Curve ( $S < L$ )



- Panjang lengkung vertikal cembung berdasarkan jarak pandang menyiap,  $h_1 = 125$  cm dan  $h_2 = 125$  cm

- $S < L_v$

$$L_v = \frac{A.S^2}{1000}$$

- $S > L_v$

$$L_v = 2.S - \frac{1000}{A}$$



## Latihan

- Lengkung vertical cembung menghubungkan jalan dengan gradient +3% dan -2%. Tentukan panjang minimum lengkung vertical cembung jika  $V_R = 96.56$  km/jam, PIEV 2.5 detik
- Catatan : Asumsikan dahulu  $S < L$ , dan cek apakah memang demikian



- Panjang lengkung vertical cekung berdasarkan  $J_h$  (umum)

- Untuk  $L > J_h$

$$L = \frac{A(S)^2}{200(h_1 + S \tan \beta)}$$

- Untuk  $L < J_h$

$$L = 2(SSD) - \frac{200(h_1 + (SSD)\tan \beta)}{A}$$

- $L$  = Panjang lengkung vertical cekung (m)

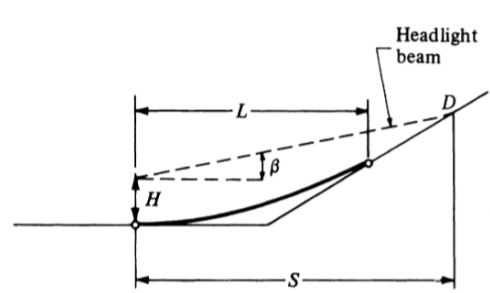


Figure 15.14 Headlight Sight Distance on Sag Vertical Curves ( $S > L$ )



## Assessment – SO c-1

1. Exercises
2. *Specific exam problems*