

Bagian 2

Elemen Perancangan

SI-4228

Perancangan Geometrik Jalan

A photograph of a calm pond in a lush forest. The water reflects the surrounding green trees and foliage. The text "Alinyemen Vertikal" is written in a dark green, cursive font across the lower middle of the image.

Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal: Daftar Isi

- Profil Tanah Asli
- Kelandaian Maksimum dan Panjang Kritis
- Lajur Khusus Truk
- Jenis dan Isu Lengkung Vertikal
- Lengkung Vertikal Cembung
- Lengkung Vertikal Cekung

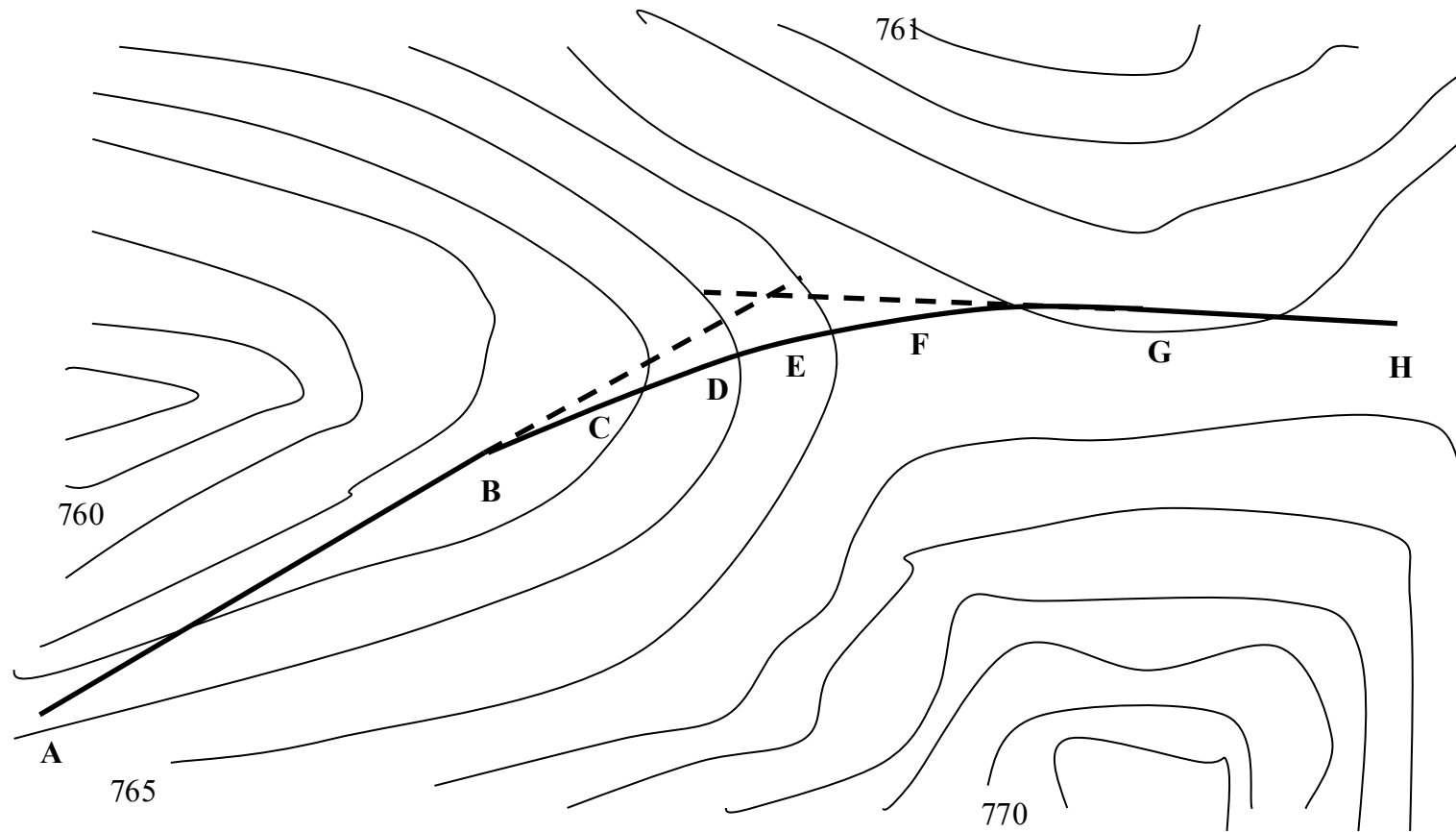
Alinemen Vertikal: Pengertian

- Alinyemen vertikal adalah garis potong yang dibentuk oleh bidang vertikal melalui sumbu jalan dengan bidang horizontal permukaan jalan;
- Alinemen vertikal merupakan proyeksi dari sumbu jalan pada suatu bidang vertikal yang mengikuti sumbu jalan dari alinyemen horizontal.

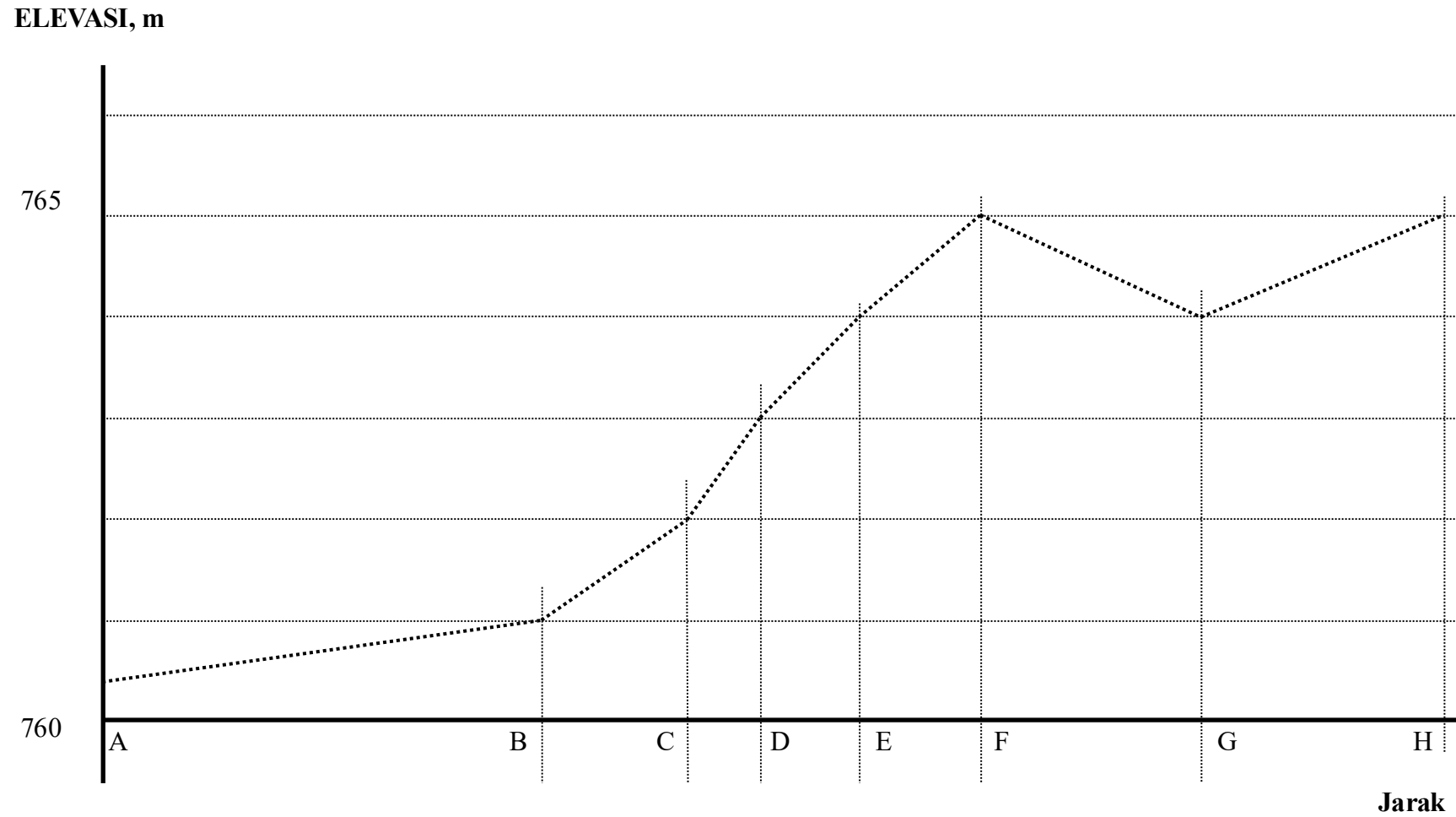
Alinemen Vertikal: Ketentuan

- Alinemen vertikal terdiri atas rangkaian bagian lurus yang dihubungkan oleh bagian lengkung vertikal.
 - Gambar rencana suatu jalan dibaca dari kiri ke kanan (sta kecil ke sta besar)
 - Kemiringan tanjakan dilihat dari sebelah kiri dan diberi tanda plus → landai positif
 - Kemiringan turunan dilihat dari sebelah kiri dan diberi tanda minus → landai negatif
 - Jalan datar disebut sebagai landai nol
- Ketentuan skala pada alinyemen vertikal:
 - Perancangan alinyemen vertikal menggunakan sistem koordinat dua dimensi
 - Sumbu datar atau absis sebagai besaran jarak
 - Besaran jarak mengikuti stationing dan TETAP DIHITUNG secara horizontal
 - Sumbu tegak atau ordinat sebagai besaran ketinggian atau elevasi
 - Ada 2(dua) tipe elevasi: elevasi tanah asli dan elevasi rencana jalan
 - Selisih antara kedua elevasi menunjukkan tinggi timbunan atau kedalaman galian
 - Skala sumbu tegak dibuat 10x atau 5x *lebih besar* dari skala sumbu datar
 - Skala sumbu datar **mengikuti skala Alinyemen Horizontal**

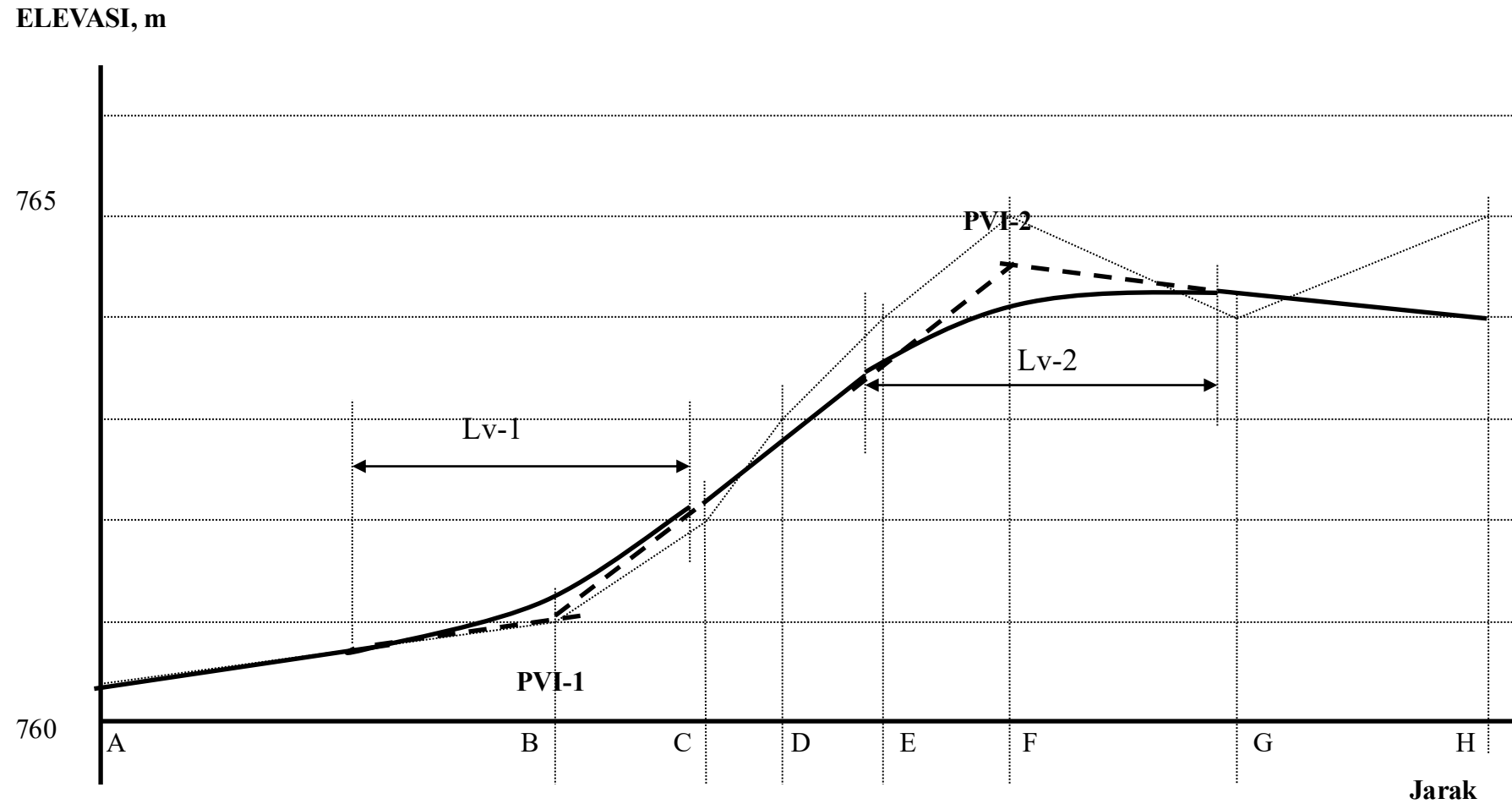
Aliemen horizontal sumbu jalan



Profil Tanah Asli



Perancangan Alinemen Vertikal



LANDAI MAKSIMUM DAN
PANJANG KRITIS

Kelandaian Alinemen Vertikal

- Landai jalan (kelandaian) adalah suatu besaran untuk tanjakan atau turunan vertikal dalam satuan jarak horizontal (mendatar), dalam persen (%).
- Pengaruh kelandaian yang sangat besar terhadap:
 - kecepatan,
 - kemampuan percepatan,
 - kemampuan perlambatan,
 - kemampuan untuk berhenti,
 - jarak pandangan, dan
 - kenyamanan pengemudi kendaraan tersebut.

Kelandaian Alinemen Vertikal

- Pada perencanaan alinemen vertikal:
 - Penetapan suatu kecepatan rencana yang sesuai,
 - Keseragaman pemakaian/operasional jalan yang harus dicapai, sehubungan dengan bentuk-bentuk geometrik yang harus direncanakan.
- Hal yang sangat perlu diperhatikan:
 - Pengaruh landai terhadap kecepatan kendaraan dan karakteristik kendaraan (kemampuan)
 - Panjang kritis suatu landai jalan.

Kendaraan dan Landai Jalan

- Kemampuan kendaraan pada kelandaian jalan ditentukan oleh kekuatan mesin dan bagian-bagian mekanis kendaraan yang lainnya.
- Mobil penumpang:
 - Umumnya bermesin tenaga cukup besar'
 - Beban/muatan relatif tidak berat (dibandung truk)
 - Dalam keadaan normal pengurangan kecepatan di tanjakan tidak besar
- Dalam penetapan syarat-syarat perencanaan kelandaian mobil penumpang tidak digunakan sebagai dasar penetapan.

Kendaraan dan Landai Jalan

■ Kendaraan Truk

- Berat kendaraan truk relatif lebih besar terhadap kekuatan mesin
- Pengurangan kecepatan ditanjakan cukup menentukan & mempengaruhi lalu-lintas.
- Umumnya pengemudi mempercepat kendaraannya sebelum memasuki bagian mendaki agar mendapatkan momentum yang besar, keadaan ini sering menimbulkan bahaya.
- Pada jalan datar kecepatan truk hampir sama dengan kecepatan rata-rata kendaraan penumpang.

Kendaraan dan Landai Jalan

- Pada landai-landai yang panjang:
 - Truk akan kehabisan momentumnya sehingga akan berjalan pada kecepatan konstan yang relatif sangat rendah (kecepatan merangkak).
 - Kecepatan merangkak ini timbul bila tenaga kuda maksimum yang dihasilkan mesin seimbang dengan jumlah tenaga kuda yang dibutuhkan
 - Kemampuan kendaraan truk pada TANJAKAN tergantung dari perbandingan antara berat dan tenaga (weight-power ratio) kendaraan.

Landai Jalan Maksimum

- kelandaian jalan yang menyebabkan penurunan kecepatan truk yang mengakibatkan tingkat gangguan yang berarti terhadap arus lalu-lintas secara keseluruhan; atau
- kelandaian jalan maksimum dimana truk bermuatan penuh masih mampu bergerak dengan penurunan kecepatan tidak lebih dari setengah kecepatan awal tanpa penurunan gigi atau pindah ke gigi rendah

Landai Jalan Maksimum

- Ketentuan landai maksimum yang diijinkan pada suatu jalan, didasarkan pada kecepatan rencana jalan yang bersangkutan.
- Untuk perencanaan, perlu ditetapkan suatu kendaraan truk rencana yang dapat mewakili kendaraan-kendaraan truk dalam arus lalu-lintas.
- Ketentuan nilai kecepatan truk dalam arus lalu-lintas, tergantung kecepatan kendaraan lainnya dalam arus tersebut, yang dicerminkan oleh kecepatan rencana jalan bersangkutan relatif terhadap kecepatan kendaraan truk.

Landai Jalan dan Panjang Kritis

- **Panjang maksimum** suatu kelandaian, adalah panjang tanjakan yang menyebabkan pengurangan kecepatan truk (yang bermuatan penuh) sampai suatu batas tertentu yang dianggap tidak akan memberikan pengaruh yang berarti pada arus lalu-lintas secara keseluruhan atau
- **Panjang kritis** adalah panjang maksimum suatu landai agar truk dapat mempertahankan kecepatannya sehingga penurunan kecepatan truk tidak lebih dari suatu nilai tertentu penurunan kecepatan.
- Lama perjalanan tersebut tidak boleh lebih dari satu menit.

Landai Jalan dan Panjang Kritis

- Pembatasan kelandaian jalan, sering membuat trase jalan berbelok-belok, misal jalan di daerah pegunungan.
- Manfaat membelokkan trase, belum tentu sebanding dengan penurunan landai yang dapat dicapai.
- Adanya serangkaian tikungan menyebabkan kendaraan:
 - akan mengalami naiknya tahanan di jalan karena membelok
 - hilangnya momentum karena kecepatan yang dapat dicapai pada waktu membelok terbatas.
- Perlu dipertimbangkan hal tersebut dalam Perencanaan Trase

Batasan Kelandaian

Kelandaian Maksimum

V_{renc.} (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Kelandaian Maksimum (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

Sumber: Tata Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen PU, Ditjen Bina Marga, 1997

Panjang Kritis

Kecepatan pada Awal Tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
80	630	480	360	270	230	230	200
60	320	210	160	120	110	90	80

Sumber: Tata Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen PU, Ditjen Bina Marga, 1997

JALUR KHUSUS TRUK

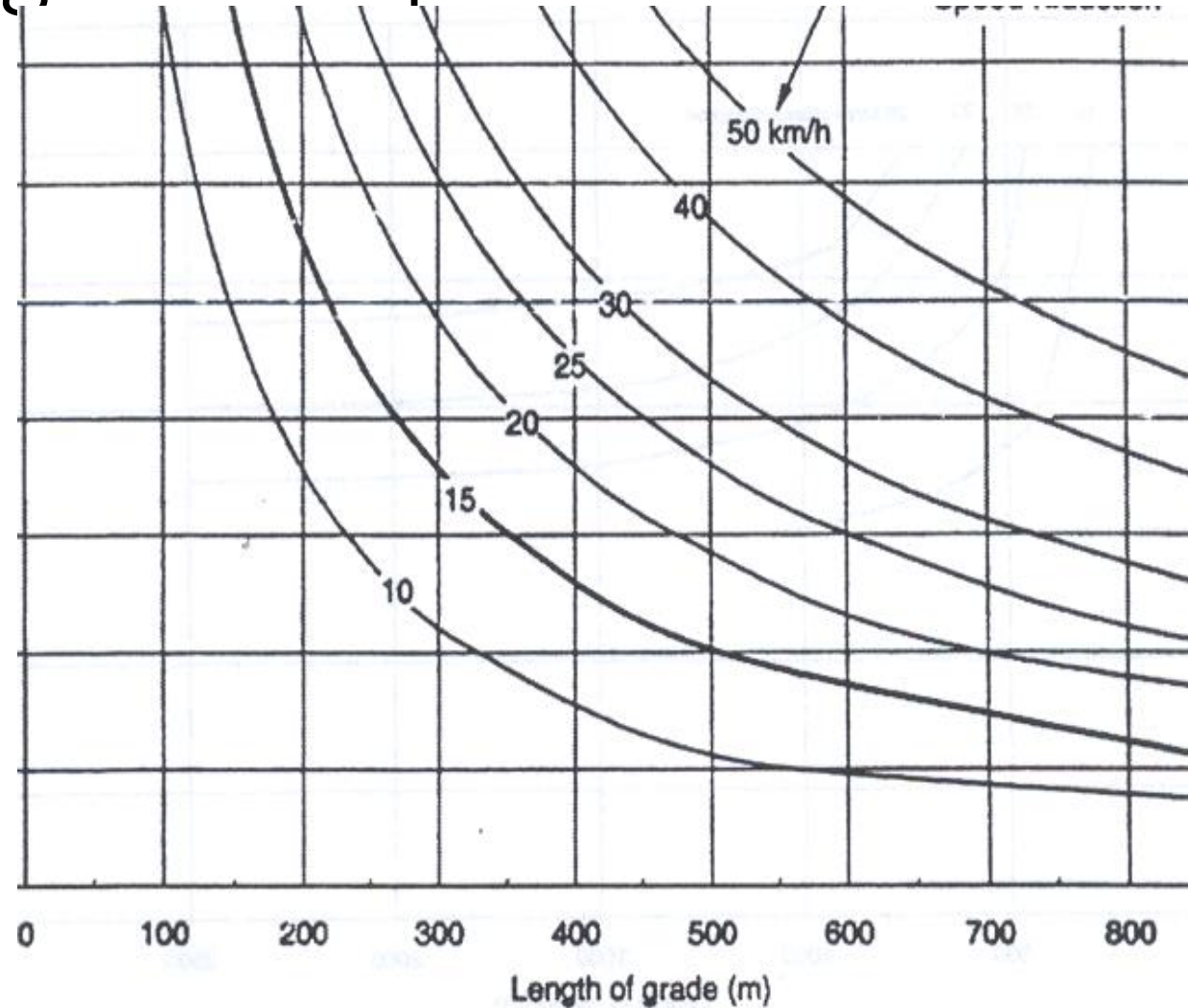
Lajur Pendakian

- Diberikan pada segmen jalan yang panjang kelandaiannya (panjang tanjakannya) telah melampaui panjang kritisnya
- Lajur pendakian digunakan untuk menampung kendaraan - kendaraan berat atau kendaraan lain yang berjalan lebih lambat yang dianggap telah mengganggu arus lalu-lintas, sehingga kendaraan lain dengan kecepatan lebih tinggi dapat mendahuluinya, sehingga lalu lintas bisa tetap lancar.

Ketentuan Lajur Pendakian

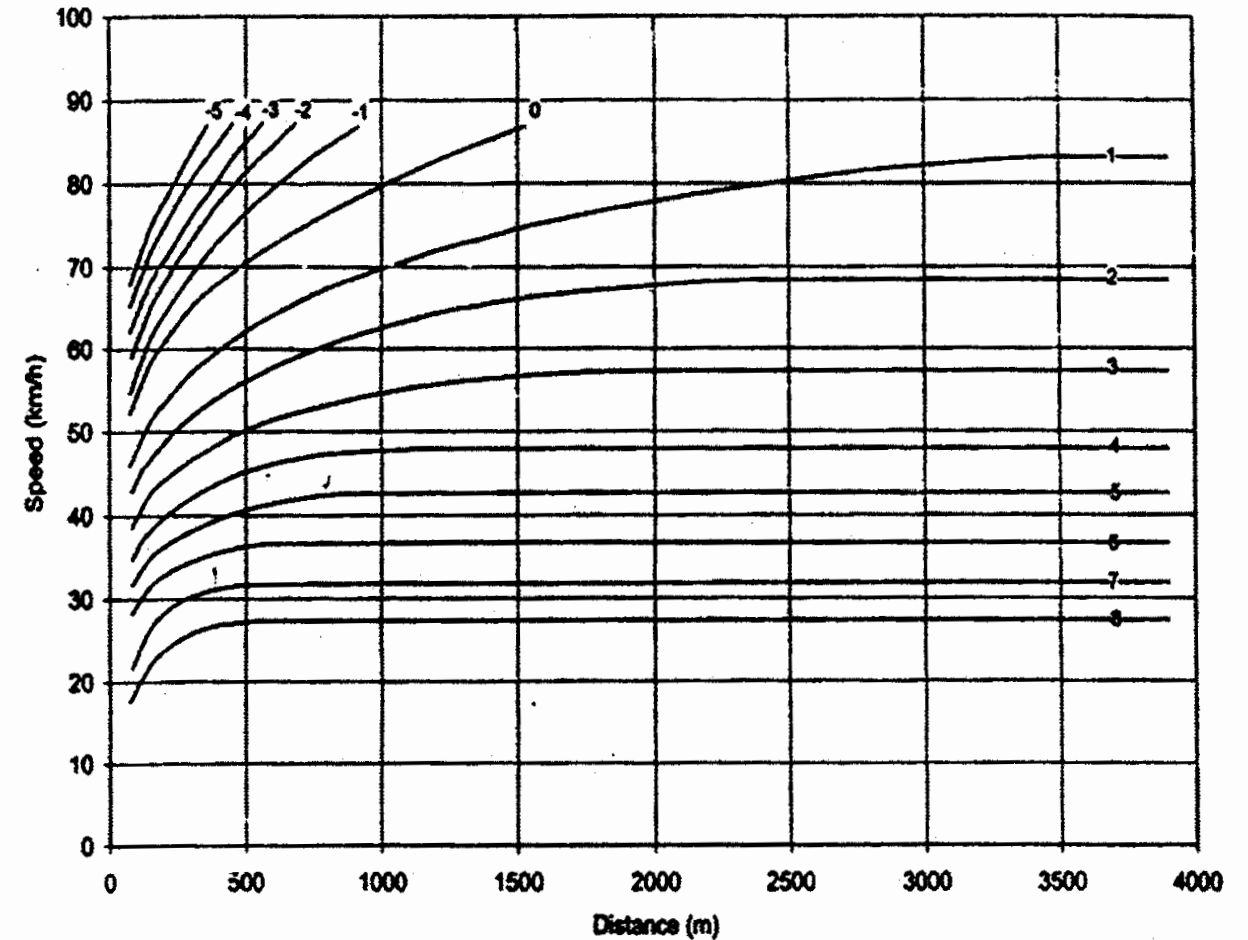
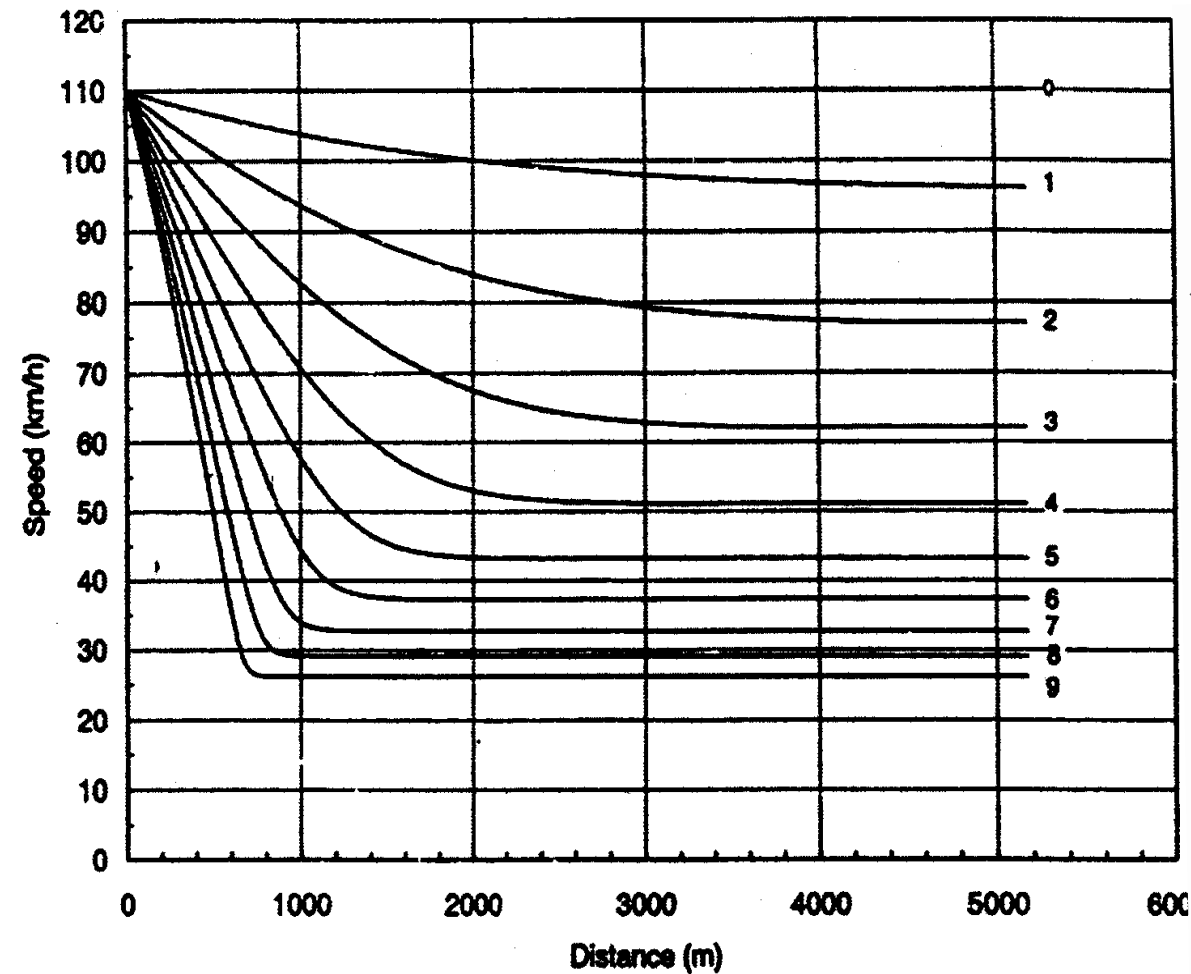
- Lajur pendakian harus disediakan pada ruas jalan yang panjang kelandaian kritisnya telah dilampaui.
- Volume lalu lintas yang relatif padat ($VLHR \geq 15000$ smp/hari) dengan proporsi kendaraan berat/truk $\geq 15\%$
- Penempatan lajur pendakian, terutama di jalan arteri atau kolektor
- Lebar lajur pendakian sama dengan lajur rencana

Pengurangan Kecepatan



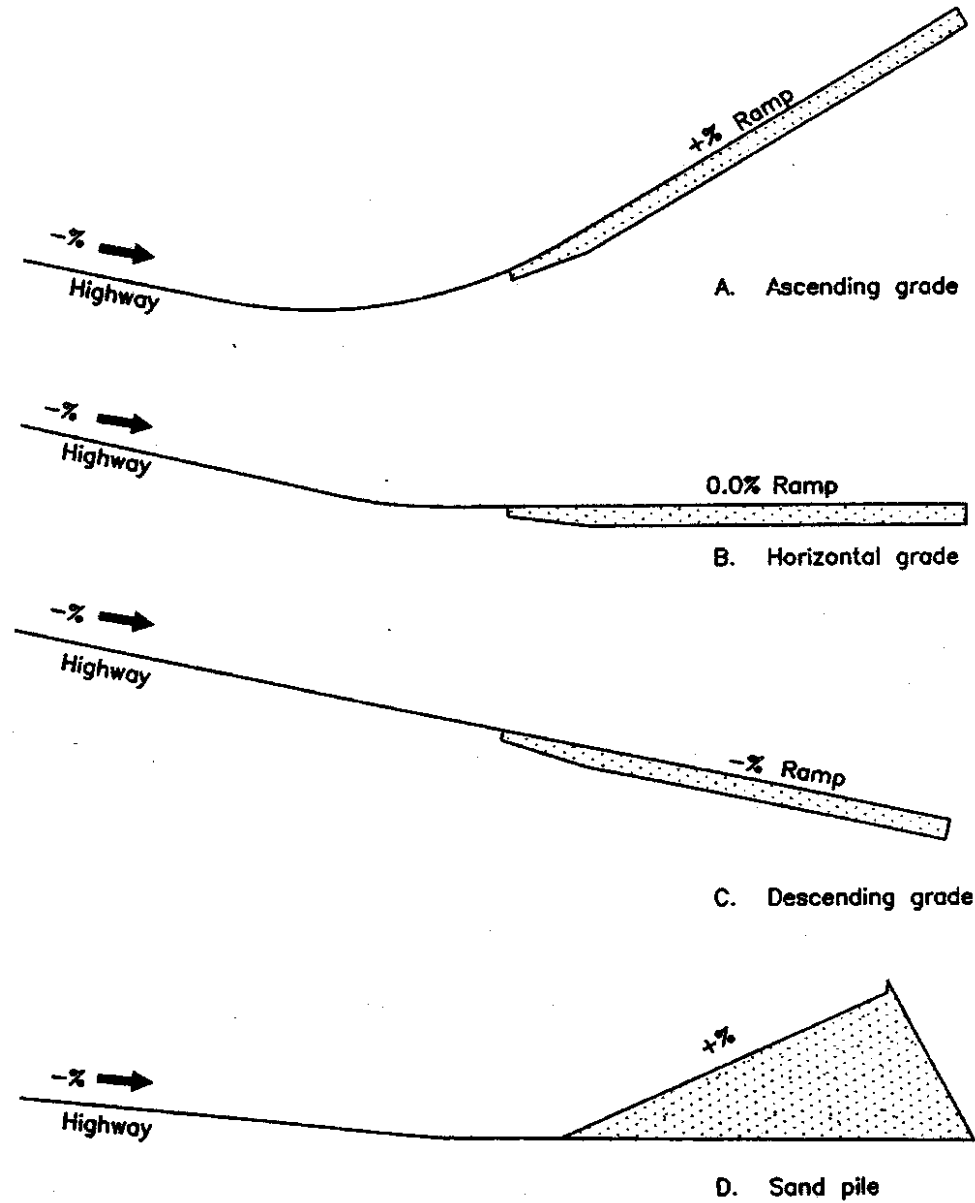
from AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* 2001

Jalur Pendakian



from AASHTO's A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2001

Exit Ramp



Note: Profile is along the baseline of the ramp.





JENIS DAN ISU LENGKUNG VERTIKAL

Lengkung Vertikal

- Definisi “lengkung vertikal” adalah lengkung untuk **MELAKUKAN PERALIHAN** secara berangsur-angsur dari suatu landai jalan ke landai jalan berikutnya.
- Lengkung disebut “**cembung**” apabila titik potong antara kedua landai jalan (PVI), berada di atas permukaan jalan.
- Lengkung disebut “**cekung**” apabila titik potong antara kedua landai jalan (PVI) berada di bawah permukaan jalan.

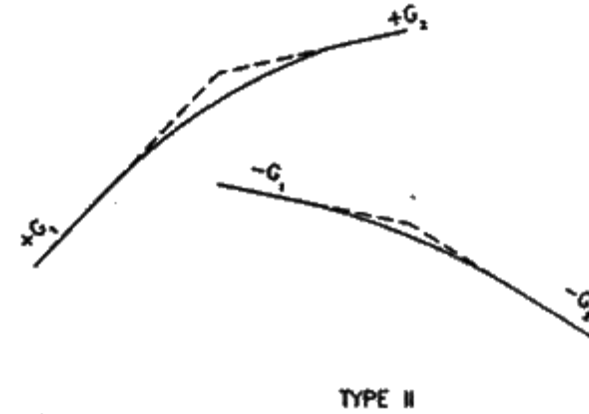
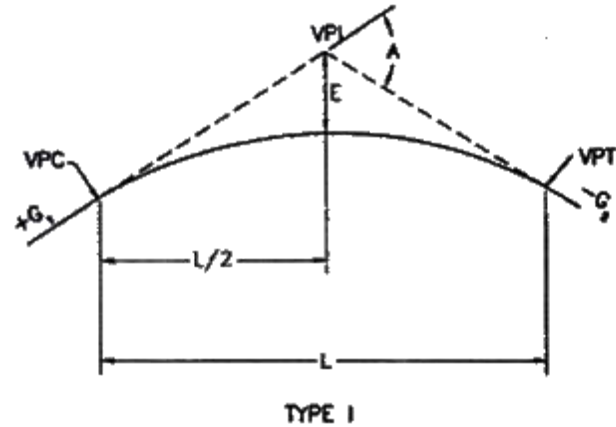
Lengkung Vertikal

- Kedudukan lengkung vertikal ditentukan oleh panjang dan jenis lengkung vertikal tersebut.
- Lengkung vertikal diadakan pada setiap pergantian kelandaian.
- Lengkung vertikal harus memenuhi kriteria;
 - keamanan,
 - jarak pandang,
 - ekonomis,
 - kenyamanan,
 - drainase,
 - keindahan bentuk (estetis)

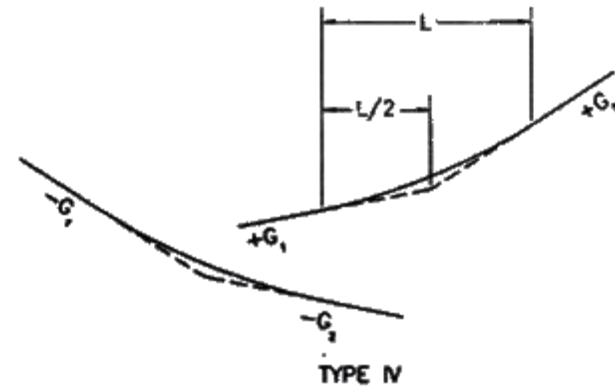
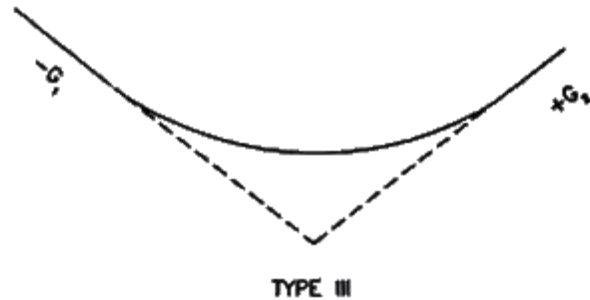
Lengkung Vertikal

- Sudut luar dari sudut yang dibentuk oleh kedua landai jalan yang berdekatan, biasa disebut “**sudut landai jalan**”.
- Lengkung vertikal bisa bentuk lingkaran, parabola tingkat 2 (sederhana), atau parabola tingkat 3.
- Indonesia menggunakan bentuk parabola sederhana tingkat 2 (sifat perubahan konstan yang sebanding dengan jaraknya).
- Lengkung vertikal dapat berupa Lengkung vertikal cembung (crest) dan Lengkung vertikal cekung (sag)

Jenis Lengkung Vertikal



CREST VERTICAL CURVES



SAG VERTICAL CURVES

G_1 and G_2 = Tangent grades in percent
 A = Algebraic difference in grade
 L = Length of vertical curve

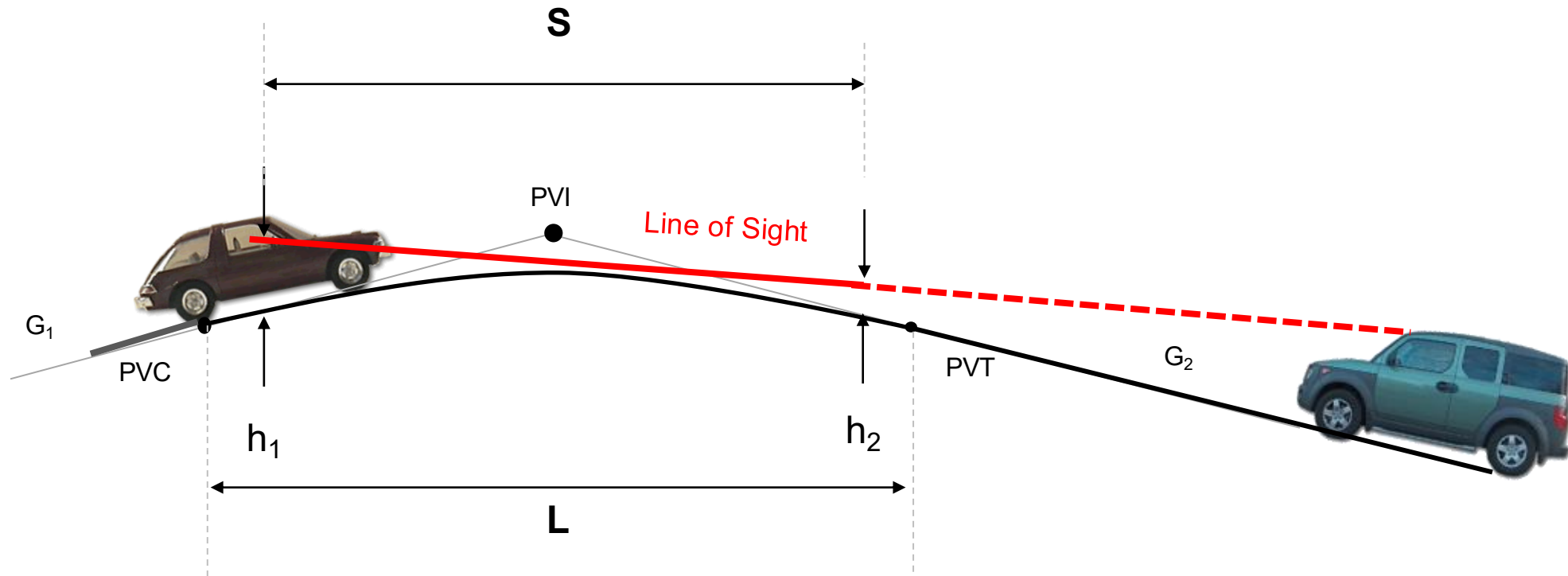
LENGKUNG VERTIKAL CEMBUNG

Panjang Lengkung Vertikal Cembung

- Lengkung Vertikal Cembung
 - Tersedia jarak pandang sesuai syarat yang ditentukan, baik untuk siang hari maupun malam hari.
 - Panjang minimum lengkung vertikal cembung harus memenuhi kriteria keselamatan.
 - Harus memperhatikan drainase dan estetika.
- Dua kemungkinan pendekatan:
 - Seluruh Jarak Pandang (S) berada dalam daerah lengkung (L_v) atau $S < L_v$
 - Jarak pandang melampaui panjang lengkung atau $S > L_v$

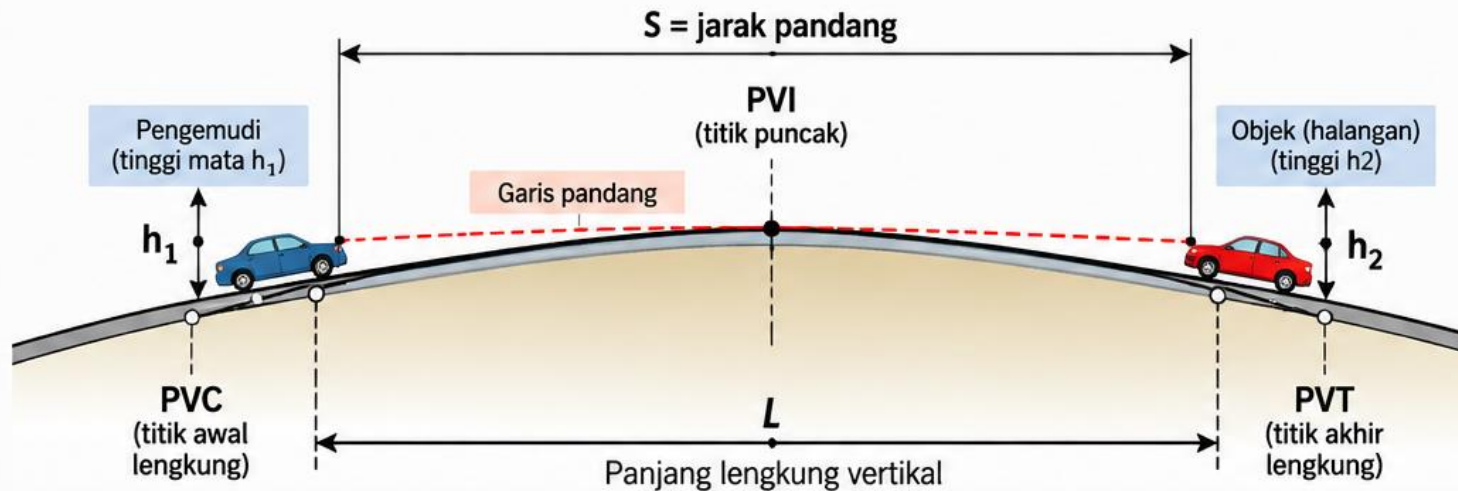
Panjang Lengkung Vertikal Cembung

Ilustrasi: Jarak Pandang lebih besar dari daerah lengkung $S < L_v$

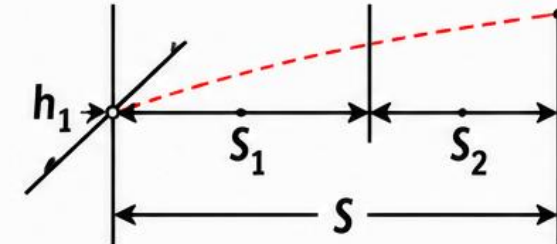


Panjang Lengkung Vertikal Cembung ($S < L$)

Seluruh jarak pandang berada dalam daerah lengkung vertikal ($S < L$)



Pembagian jarak pandang pada lengkung ($S < L$)



Rumus panjang minimum lengkung vertikal cembung ($S < L$)

$$L = \frac{AS^2}{100(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$

dengan:

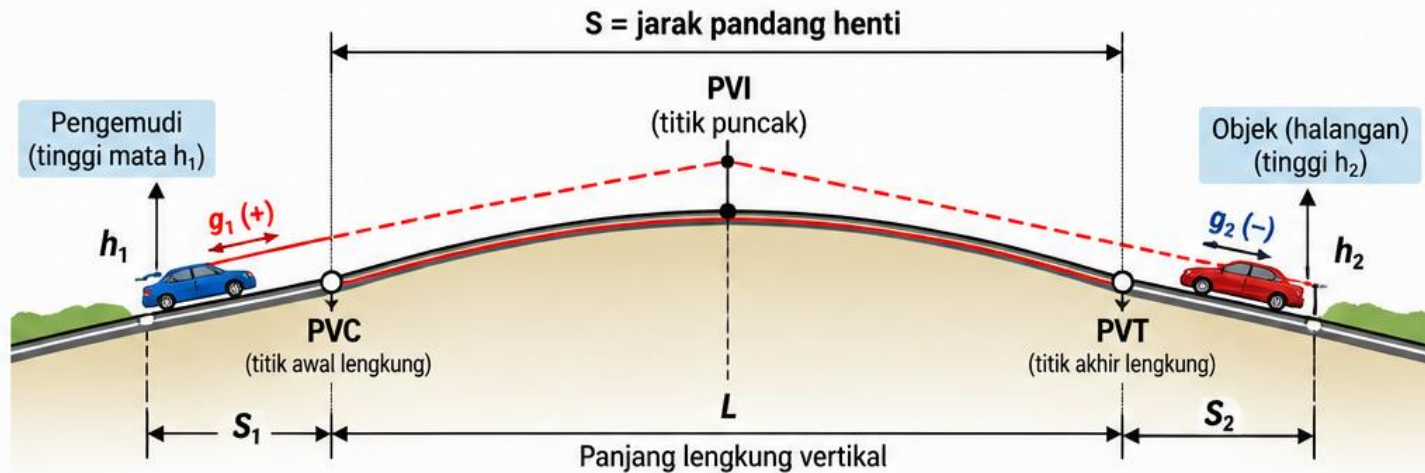
- L = panjang minimum lengkung vertikal (m)
- S = jarak pandang henti (m)
- h_1 = tinggi mata pengemudi (m)
- h_2 = tinggi objek/halangan (m)
- A = selisih aljabar kelandaian (%) = $|g_1 - g_2|$

Keterangan

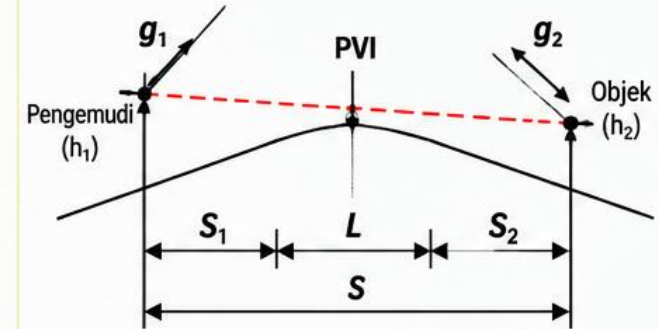
1. Kondisi $S < L$ berarti seluruh jarak pandang berada dalam daerah lengkung vertikal, sehingga garis pandang berbentuk tali busur yang terletak di atas permukaan lengkung.
2. h_1 adalah tinggi mata pengemudi, umumnya diambil 1,08 m untuk kendaraan penumpang.
3. h_2 adalah tinggi objek/halangan di depan, umumnya diambil 0,60 m untuk kendaraan penumpang (atau 0,60–0,80 m untuk objek umum termasuk kendaraan berat).
4. A adalah selisih aljabar kelandaian dalam persen (%) (gunakan nilai desimal dalam perhitungan).
5. Nilai h_1 , h_2 , dan jarak pandang (S) mengacu pada ketentuan PDGJ 2021 atau standar Bina Marga yang berlaku.

Panjang Lengkung Vertikal Cembung ($S > L$)

Sebagian jarak pandang berada di luar lengkung vertikal ($S > L$)



Pembagian jarak pandang ($S > L$)



Rumus panjang minimum lengkung vertikal cembung ($S > L$)

$$L_{\min} = 2S - \frac{200(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}{A}$$

dengan:

- $L_{\min}$ = panjang minimum lengkung vertikal (m)
- S = jarak pandang henti (m)
- h_1 = tinggi mata pengemudi (m)
- h_2 = tinggi benda/halangan (m)
- A = selisih aljabar kelandaian (%) = $|g_1 - g_2|$
- S_1 = jarak dari pengemudi ke titik awal lengkung, di luar lengkung (m)
- S_2 = jarak dari titik akhir lengkung ke objek, di luar lengkung (m)

Keterangan dan catatan

1. Kondisi $S > L$ berarti panjang jarak pandang henti lebih besar daripada panjang lengkung vertikal, sehingga garis pandang tidak seluruhnya berada di dalam lengkung. Sebagian berada di luar lengkung pada bagian tangen masuk (S_1) dan/atau tangen keluar (S_2).
2. Rumus ini berlaku untuk lengkung vertikal cembung berbentuk parabola dengan kelandaian tangen masuk (+) dan tangen keluar (-).
3. h_1 adalah tinggi mata pengemudi, umumnya 1,08 m untuk kendaraan penumpang.
4. h_2 adalah tinggi objek/halangan di depan, umumnya 0,60 m untuk kendaraan penumpang (atau 0,60–0,80 m untuk objek umum termasuk kendaraan berat).
5. A adalah selisih aljabar kelandaian dalam persen (%). Gunakan nilai desain sesuai PDGJ 2021 atau ketentuan Bina Marga yang berlaku.
6. Jika hasil perhitungan $L_{\min} < 0$, maka S tidak lebih besar dari L , sehingga gunakan rumus untuk kondisi $S \leq L$.

Panjang Lengkung Vertikal Cembung

Ilustrasi: Jarak Pandang lebih
besar dari daerah lengkung S
> L_v



Perhitungan Panjang Lengkung

- Asumsi dalam AASHTO, 2001

$$h_1 = 1,080 \text{ mm}$$

$$h_2 = 600 \text{ mm}$$

- Penyederhaan persamaan:

Kondisi $S < L$

$$L = \frac{S^2 A}{100 (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$



$$L = \frac{S^2 A}{658}$$

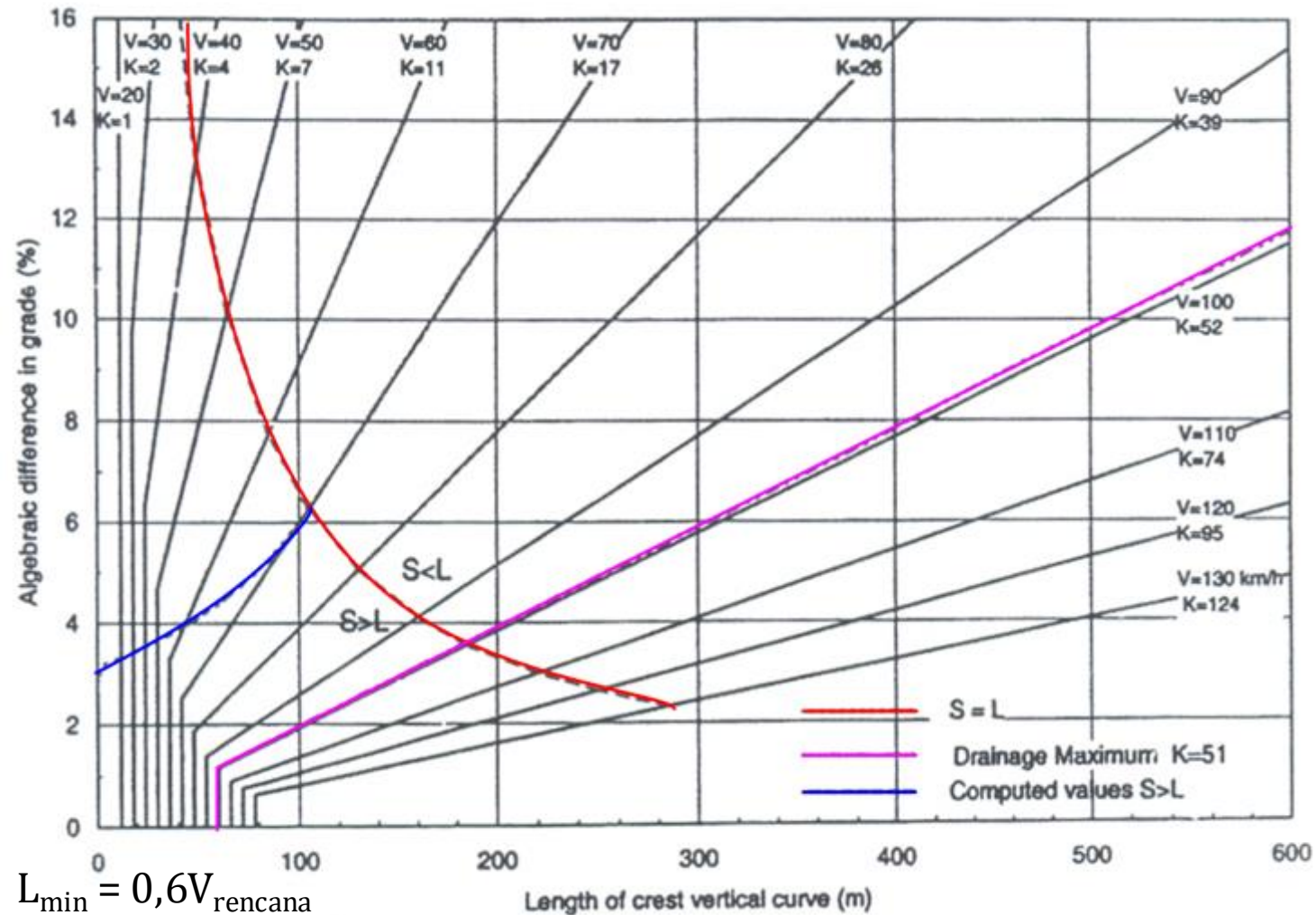
Kondisi $S > L$

$$L = 2S - \frac{200(\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}{A}$$



$$L = 2S - \frac{658}{A}$$

Kurva Panjang Lengkung



from AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* 2001

Nilai K

Metric				Metric		
Design speed (km/h)	Stopping sight distance (m)	Rate of vertical curvature, K ^a		Design speed (km/h)	Passing sight distance (m)	Rate of vertical curvature, K* design
		Calculated	Design			
20	20	0.6	1	30	200	46
30	35	1.9	2	40	270	84
40	50	3.8	4	50	345	138
50	65	6.4	7	60	410	195
60	85	11.0	11	70	485	272
70	105	16.8	17	80	540	338
80	130	25.7	26	90	615	438
90	160	38.9	39	100	670	520
100	185	52.0	52	110	730	617
110	220	73.6	74	120	775	695
120	250	95.0	95	130	815	769
130	285	123.4	124			

^a Rate of vertical curvature, K, is the length of curve per percent algebraic difference in intersecting grades (A). $K = L/A$ or $L = K \Delta A$

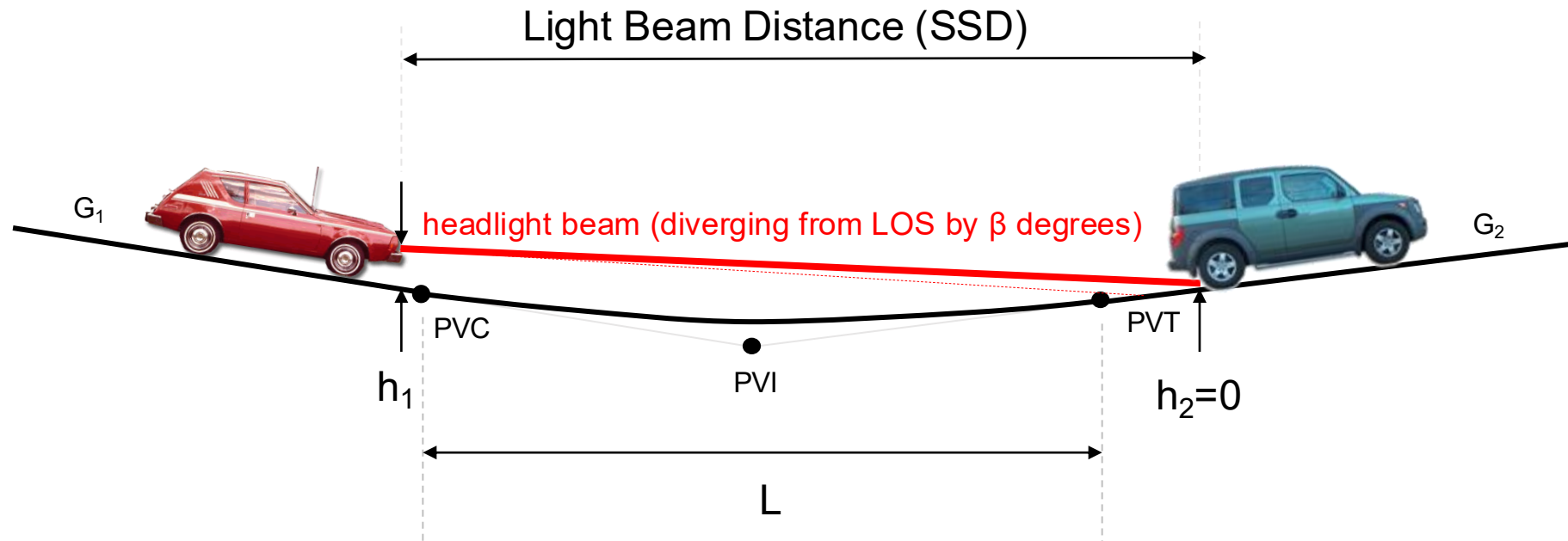
from AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2001*

LENGKUNG VERTIKAL
CEKUNG

Panjang Lengkung Vertikal Cekung

- Panjang lengkung vertical cekung ditentukan oleh:
 - Faktor keamanan untuk keadaan pada malam hari.
 - Jarak pandangan pada malam hari yang ditentukan berdasarkan jarak penyinaran lampu besar kendaraan.
 - Jarak ini diukur dari lampu dengan ketinggian sebesar 0,75 m dan penyinaran lampu dengan sudut 1 derajat keatas, sampai ketitik perpotongan sinar dengan sidang perkerasan,
 - Faktor kenyamanan karena pengaruh adanya penambahan gaya berat oleh gaya sentripetal.
 - Kenyamanan berdasarkan percepatan sentripetal maksimum yang diperbolehkan

Lengkung Vertikal Cekung



Kondisi $S < L$

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

Kondisi $S > L$

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

Lengkung Vertikal Cekung

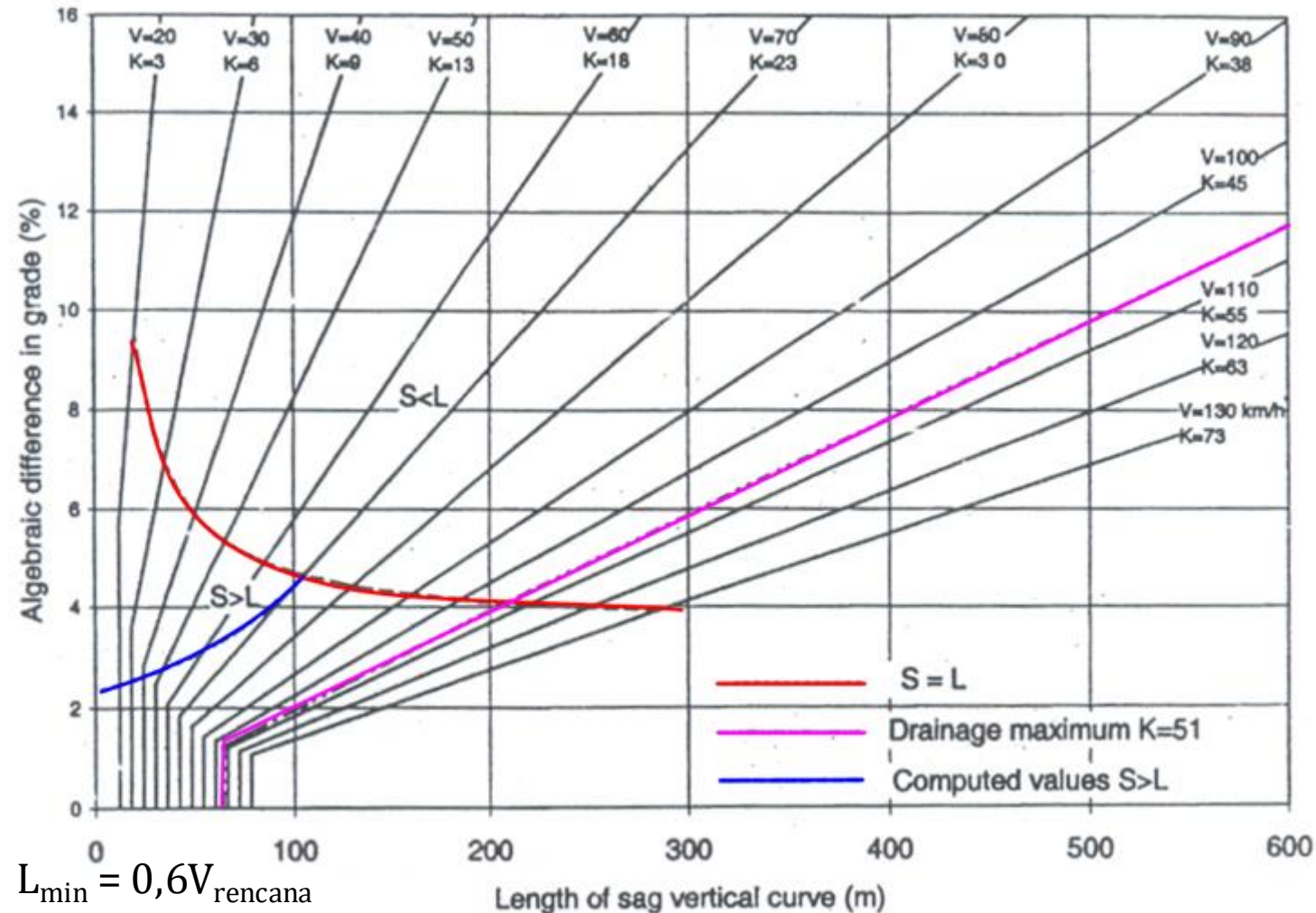


Lengkung Vertikal Cekung

- Assumptions for design (AASHTO, 2001)
 - h_1 = headlight height = 600 mm
 - $\beta = 1^\circ$
- Note:
 - Effect on passenger comfort of the change in vertical direction is greater on sag than on crest vertical
 - Gravitational and centripetal forces are in opposite directions

Metric
When S is less than L,
$L = \frac{AS^2}{200[0.6 + S(\tan 1^\circ)]}$
or,
$L = \frac{AS^2}{120 + 3.5 S}$
When S is greater than L,
$L = 2S - \frac{200[0.6 + S(\tan 1^\circ)]}{A}$
or,
$L = 2S - \left(\frac{120 + 3.5 S}{A} \right)$
where:
L = length of sag vertical curve, m; S = light beam distance, m; A = algebraic difference in grades, percent

Kurva Lengkung Vertikal Cekung



from AASHTO's A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2001

Nilai K

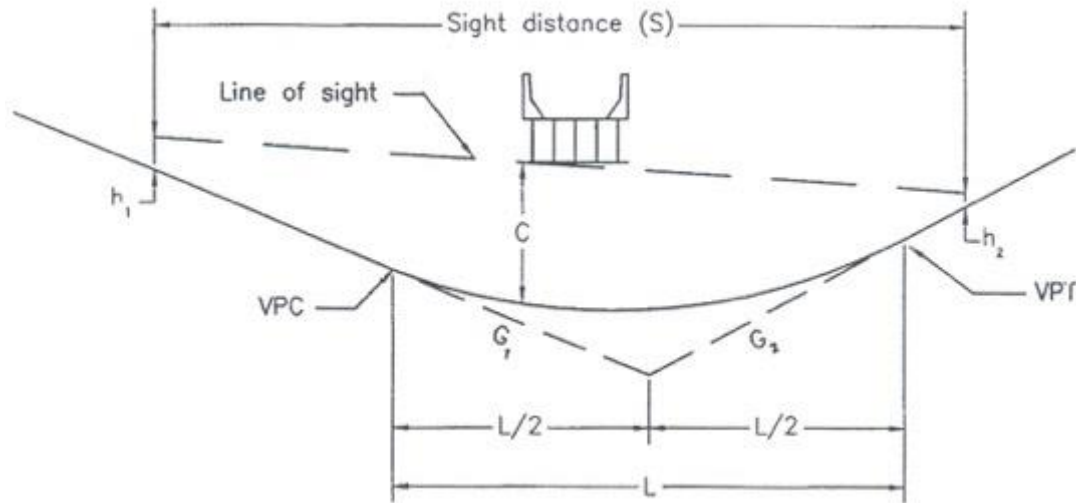
Metric				US Customary			
Design speed (km/h)	Stopping sight distance (m)	Rate of vertical curvature, K ^a		Design speed (mph)	Stopping sight distance (ft)	Rate of vertical curvature, K ^a	
		Calculated	Design			Calculated	Design
20	20	2.1	3	15	80	9.4	10
30	35	5.1	6	20	115	16.5	17
40	50	8.5	9	25	155	25.5	26
50	65	12.2	13	30	200	36.4	37
60	85	17.3	18	35	250	49.0	49
70	105	22.6	23	40	305	63.4	64
80	130	29.4	30	45	360	78.1	79
90	160	37.6	38	50	425	95.7	96
100	185	44.6	45	55	495	114.9	115
110	220	54.4	55	60	570	135.7	136
120	250	62.8	63	65	645	156.5	157
130	285	72.7	73	70	730	180.3	181
				75	820	205.6	206
				80	910	231.0	231

^a Rate of vertical curvature, K, is the length of curve (m) per percent algebraic difference intersecting grades (A). $K = L/A$ $L = K \Delta A$

from AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* 2001

Lengkung Vertikal Cekung

Understructure



Metric
$L = 2S - \frac{800 \left(C - \frac{h_1 + h_2}{2} \right)}{A}$
where:
L = length of vertical curve, m; S = sight distance, m; A = algebraic difference in grades, percent; C = vertical clearance, m; h_1 = height of eye, m; h_2 = height of object, m

Metric
$L = \frac{AS^2}{800 \left(C - \frac{h_1 + h_2}{2} \right)}$
where:
L = length of vertical curve, m; S = sight distance, m; A = algebraic difference in grades, percent; C = vertical clearance, m; h_1 = height of eye, m; h_2 = height of object, m

from AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2001*

Case of truck: $h_1 = 2.4$ m

$S > L$

$$L = 2S - \left(\frac{800(C - 1.5)}{A} \right)$$

$S < L$

$$L = \frac{AS^2}{800(C - 1.5)}$$

$C = 5$ meter (PP No. 34 tahun 2006)

Panjang Lengkung Vertikal Cekung

- Ketentuan untuk lengkung vertikal cembung, berlaku juga untuk lengkung vertikal cekung
 - Panjang minimum berdasarkan kenyamanan
 - Panjang minimum berdasarkan drainase
- Kontrol panjang lengkung untuk lintasan dibawah bangunan (*understructure*)
 - Pada umumnya ketentuan yang ditetapkan sebelumnya, juga dapat digunakan untuk keadaan lengkung vertikal yang berada di bawah bangunan pemisah bidang (viaduct, aquaduct dll)

Desain Lengkung Peralihan

in parabola :

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = r \text{ (constant)}$$

Integrating, $\frac{dY}{dX} = rX + C$

when $X = 0, \frac{dY}{dX} = G_1$ and $X = L, \frac{dY}{dX} = G_2$

and $G_1 = 0 + C, G_2 = rL + C$, or $r = \frac{G_2 - G_1}{L}$

Hence, $\frac{dY}{dX} = \left(\frac{G_2 - G_1}{L} \right) X + G_1$

Integrating again, $Y = \left(\frac{G_2 - G_1}{L} \right) \frac{X^2}{2} + G_1 X + C'$

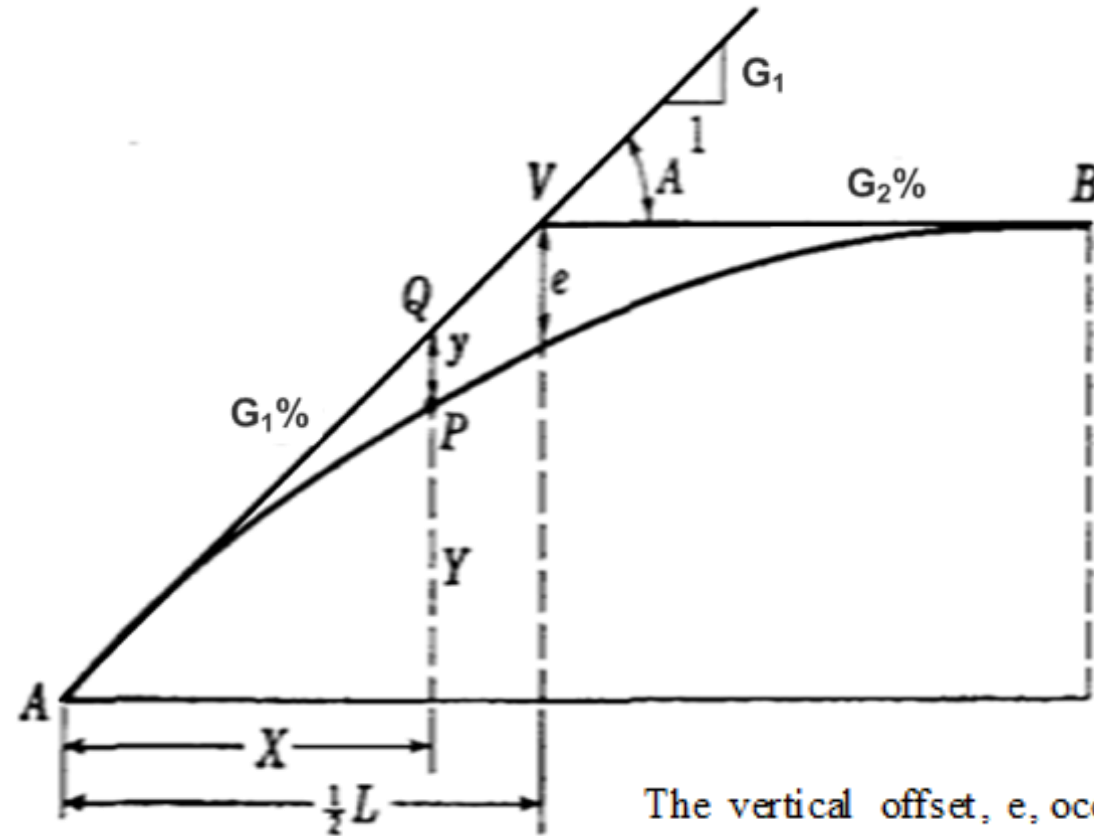
Note that $C' = 0$ since $X = 0$ when $Y = 0$

From similar triangles $\Rightarrow \frac{(Y + y)}{X} = \frac{G_1}{1}$

then, $y = -\frac{1}{2} \left(\frac{G_2 - G_1}{L} \right) X^2$

Since y is measured downward (from Q) instead upward, the sign is changed to plus. Also x replaces X

$$y = \frac{1}{2} \left(\frac{G_2 - G_1}{L} \right) x^2 \quad 0 \leq x \leq \frac{1}{2}L$$



The vertical offset, e , occurs at $x = \frac{1}{2}L$, then :

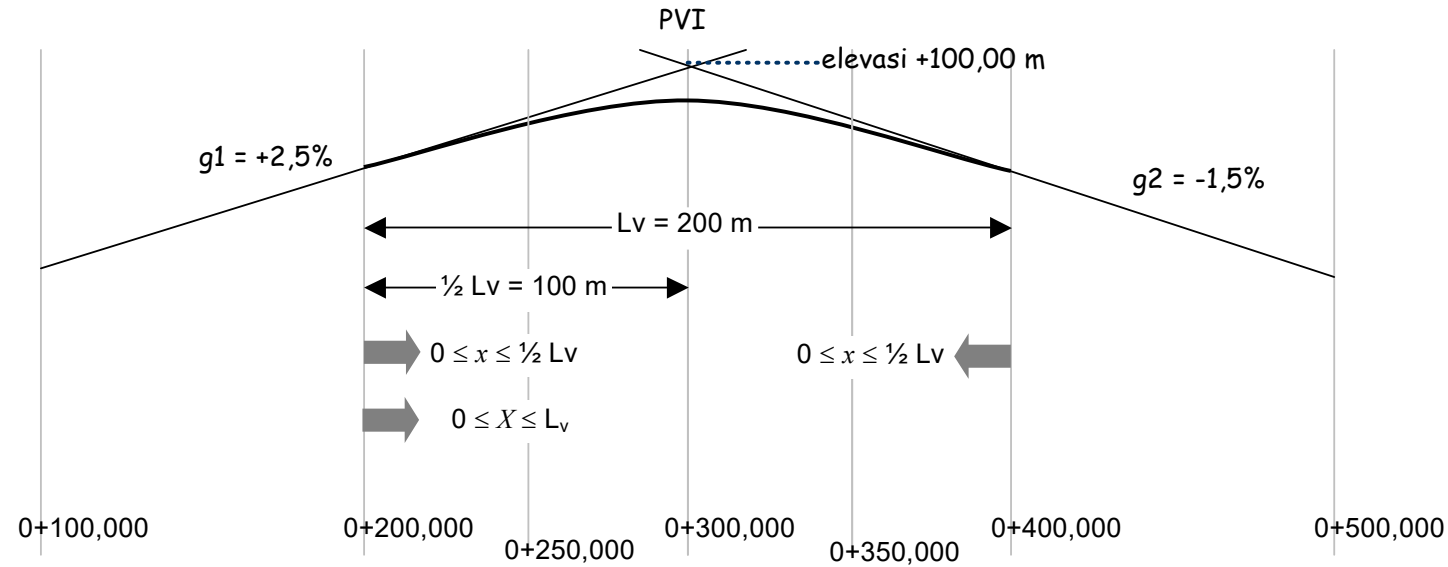
$$E_v \equiv e = \left(\frac{A}{8} \right) L = \frac{1}{8} AL$$

where $A = |G_2 - G_1|$

Notes:

G_1, G_2 in percent; L in meters

Contoh Perhitungan

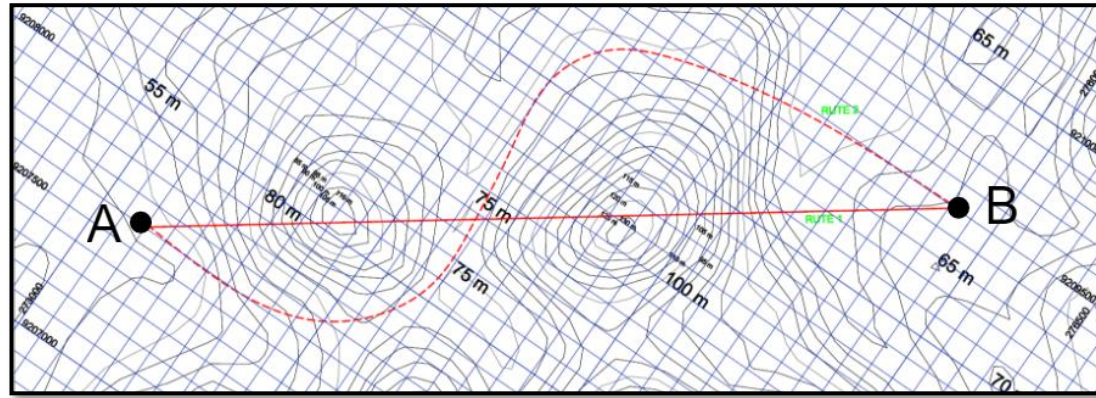


Sta	0+100,000	0+200,000	0+250,000	0+300,000	0+350,000	0+400,000	0+500,000
Tanah Asli	95,00	97,50	98,75	100,00	99,25	98,50	97,00
x	-	0	50	100	50	0	-
y	-	0	0,25	1,0	0,25	0	-
Elevasi	95,00	97,50	98,50	99,00	99,00	98,50	97,00

Sta	0+100,000	0+200,000	0+250,000	0+300,000	0+350,000	0+400,000	0+500,000
Tanah Asli	95,00	97,50	98,75	100,00	99,25	98,50	97,00
x	-	0	50	100	50	0	-
y	-	0	0,25	1,0	0,25	0	-
Elevasi	95,00	97,50	98,50	99,00	99,00	98,50	97,00

Tugas Latihan (1 & 2)

Latihan 1: Evaluasi topografi untuk menentukan dan memilih lokasi rute jalan



- Pada gambar di atas ditunjukkan pada gambar peta telah disajikan 2 (dua) rencana rute jalan dari titik A ke titik B. Rute 1 adalah rencana jalan yang lurus dari A ke B dan Rute 2 adalah rencana jalan yang melingkar dari A ke B.
- Ditanyakan:
 - a) Uraikan kelebihan dan kekurangan dari kedua gambaran alinemen horizontal.
 - b) Uraikan kelebihan dan kekurangan dari kedua gambaran alinemen vertikal.
 - c) Uraikan kelebihan dan kekurangan dari kedua potongan melintang alinemen.
 - d) Uraikan kendala / pertimbangan penting terhadap fasilitas drainase untuk kedua ruas jalan.

Latihan 2: Menentukan Volume Jam Perencanaan (VJP)

- **Diketahui:**

- Suatu jalan antar kota akan dibangun di suatu daerah dengan lintas harian rata-rata (LHR) pada saat jalan dibuka untuk umum adalah 24000 kendaraan/hari.
- Komposisi jenis kendaraan pada saat dibuka diasumsikan komposisi kendaraan sebagai berikut:
 - kendaraan ringan (LV) 45%, dengan pertumbuhan kendaraan sebesar 6%, $emp = 1,0$
 - kendaraan berat menengah (MHV) 30%, dengan pertumbuhan kendaraan sebesar 4%, $emp = 1,5$
 - kendaraan bus besar (LB) 15% dengan pertumbuhan kendaraan sebesar 5%, $emp = 1,5$
 - kendaraan truk besar (LT) 10% dengan pertumbuhan kendaraan sebesar 3%, $emp = 2,5$
- faktor $K = 10 \%$ dan kapasitas untuk lebar lajur 3,5 m adalah 1650 (smp)/jam/lajur
- umur rencana jalan adalah 15 tahun, dan distribusi arah adalah 50/50

- **Ditanyakan:**

- Hitunglah volume jam perencanaan (VJP) pada awal jalan dibuka, nyatakan dalam satuan kendaraan/jam dan dalam satuan mobil penumpang (smp)/jam. Berapakah kebutuhan lajur pada saat dibuka.
- Bila ditentukan pada akhir masa layan jalan nilai volume per kapasitas jalannya lebih kecil atau sama dengan 85%, maka berapa lajur yang dibutuhkan untuk menampung kebutuhan tersebut.
- Apabila ternyata kebutuhan lajur ketika dibuka (hasil jawaban (a)) tidak sama dengan kebutuhan lajur pada akhir masa layan (jawaban (b)), maka bila dilakukan pembangunan bertahap, pada tahun berapa kebutuhan tahap kedua sebaiknya sudah dibangun.

No Lembar :	REV	KODE	DISAINERS
Skala : 1:1000			
Tanggal :			

