

Sesi 3 - Perencanaan Geometrik Jalan

Jarak Pandang dan Alinyemen Horizontal

SI4228 · Rekayasa Jalan Raya

Kuliah S1 Teknik Sipil · 100 menit
FT UPI YAI

Prof Krishna Suryanto Pribadi



Pengantar · 2 menit

Capaian dan alur kuliah

Menilai kecukupan jarak pandang pada ruas jalan.

Menghitung JPH, JPM , kebutuhan radius dan gesekan melintang.

Membandingkan alternatif tikungan dengan batas desain yang konsisten.

Jarak pandang dan keselamatan

Jarak tersedia: panjang lintasan di depan yang terlihat.

Jarak kebutuhan: panjang untuk menyelesaikan manuver dengan aman.

Pemeriksaan desain: jarak tersedia $\geq$ jarak kebutuhan.







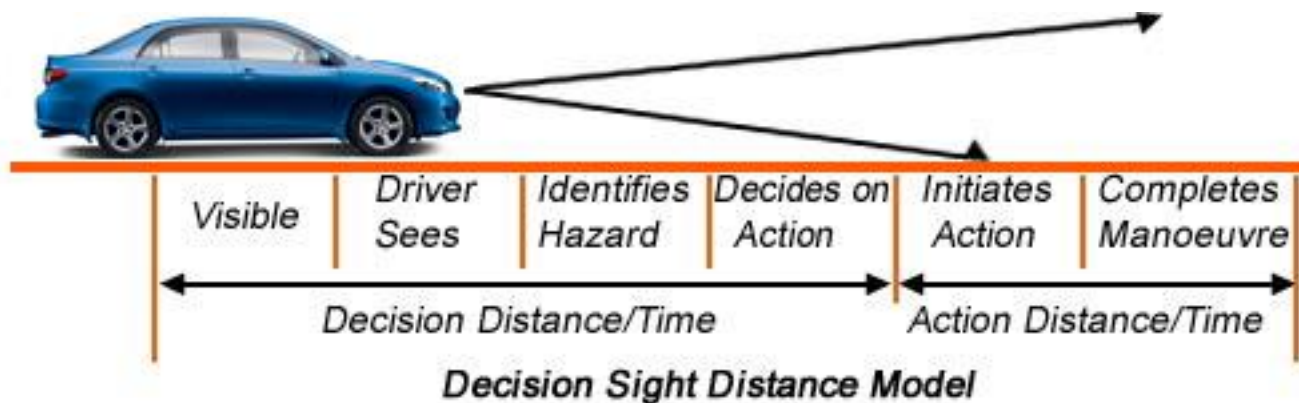
Jenis jarak pandang

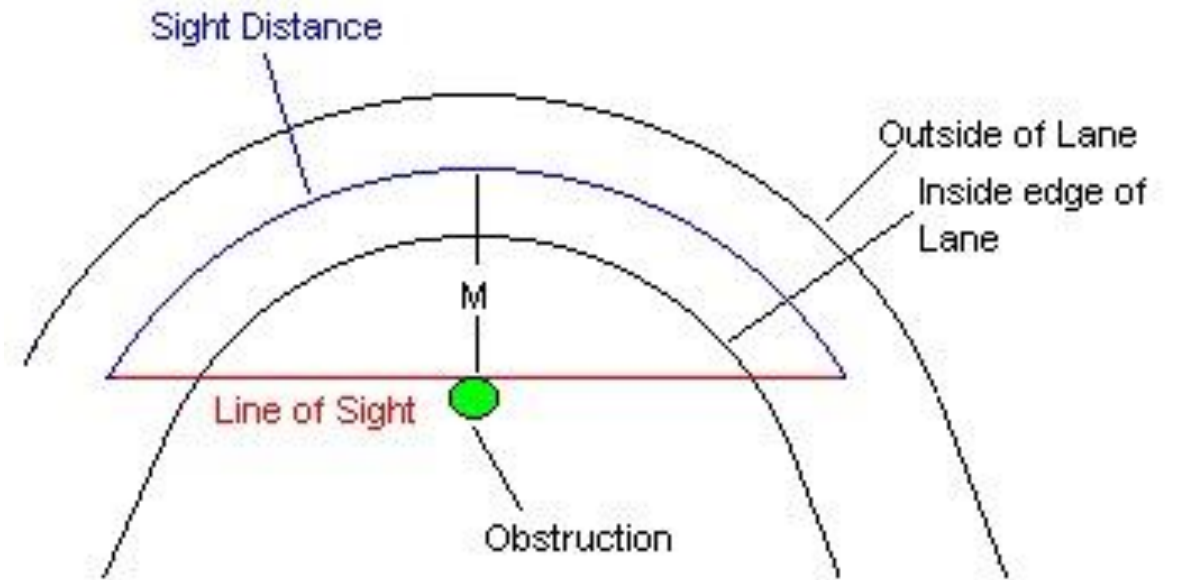
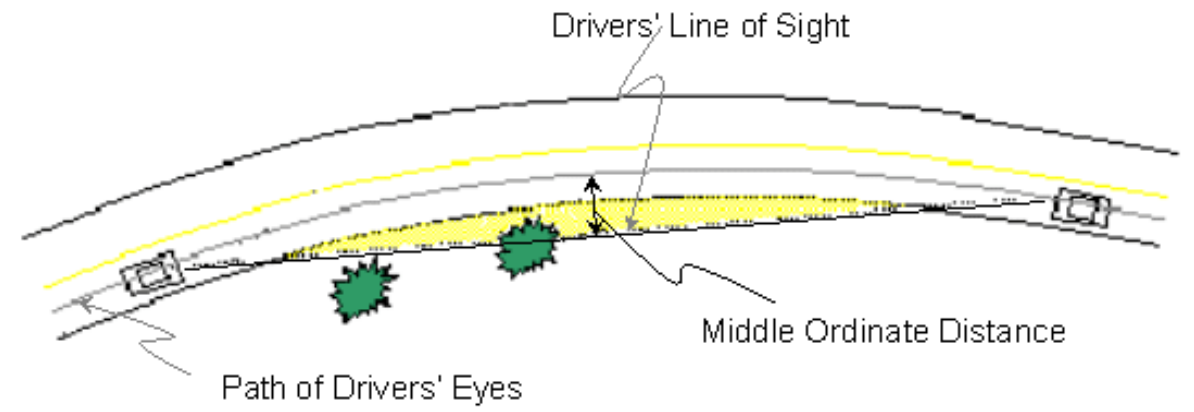
JPH: melihat bahaya, bereaksi, lalu berhenti.

JPM: mendahului melalui lajur lawan dan kembali.

Jarak pandang di tikungan: pemeriksaan halangan samping.

Malam hari: batas sorotan lampu, terutama pada lengkung cekung.





Dua komponen jarak pandang henti

$$\text{JPH} = J_t + J_b$$

Jarak tanggap: kendaraan masih bergerak sebelum rem bekerja.

Jarak pengereman: kendaraan melambat sampai berhenti.

Keduanya harus tersedia sebelum objek bahaya.

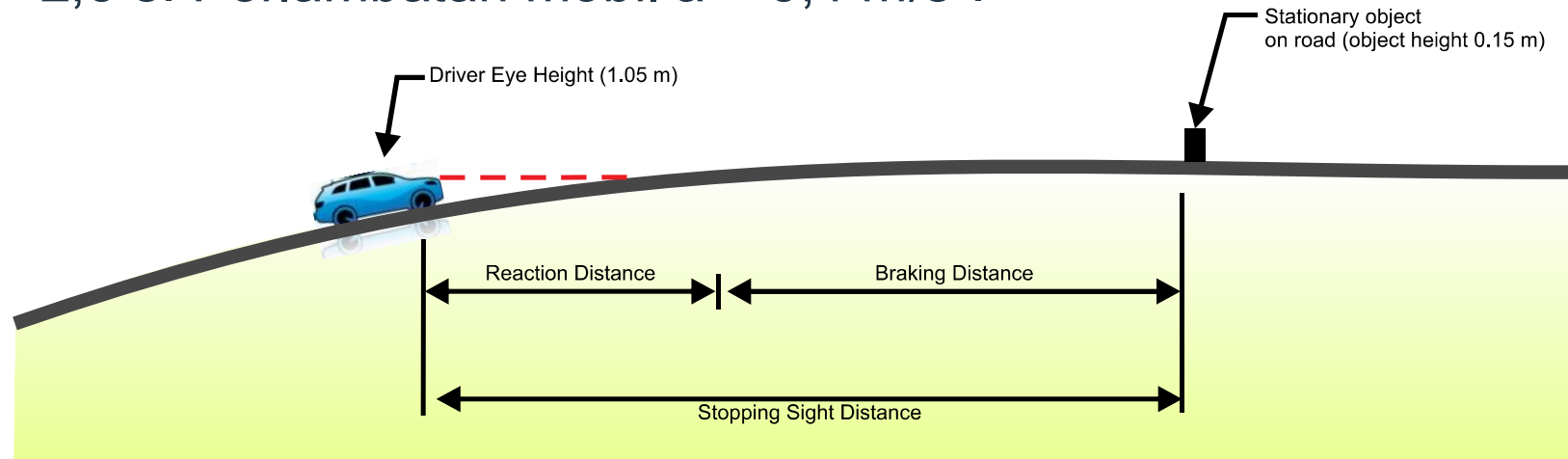
Parameter desain PDGJ 2021

Tinggi mata mobil penumpang = 1,20 m.

Tinggi objek diam untuk JPH = 0,10 m.

Untuk JPM: mata dan objek masing-masing 1,20 m.

Waktu reaksi $t = 2,5$ s. Perlambatan mobil $a = 3,4$ m/s².



Kecepatan dan kondisi lapangan

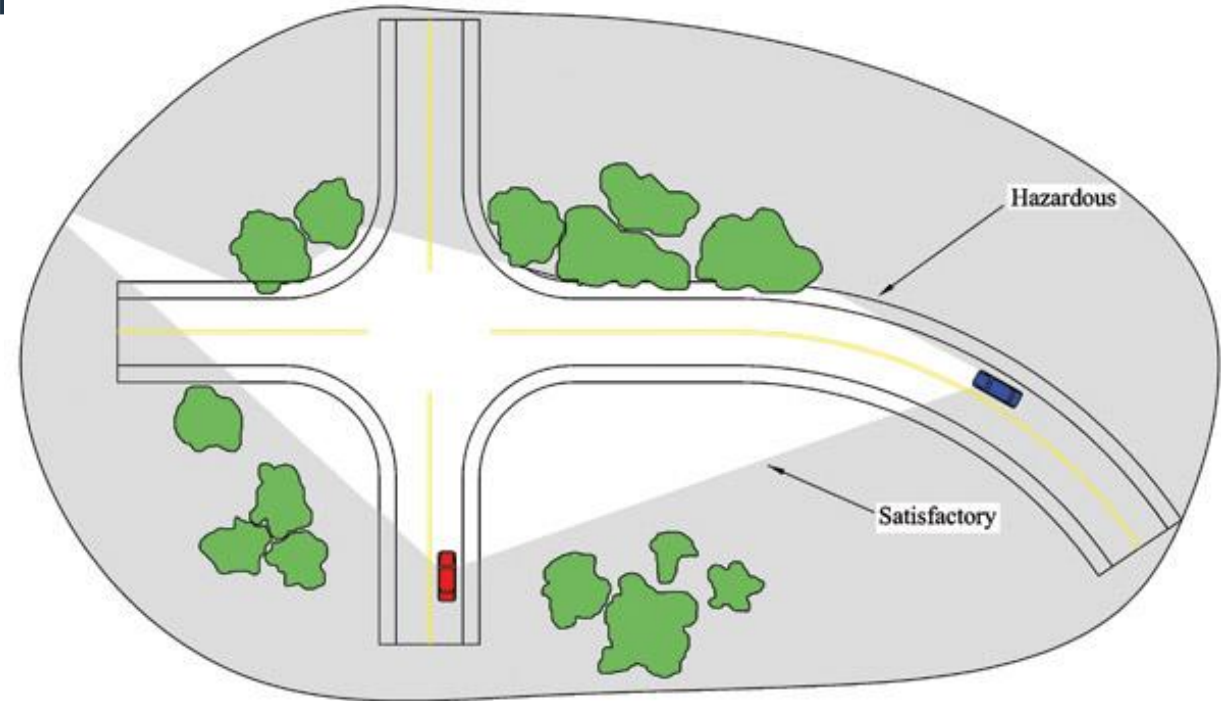
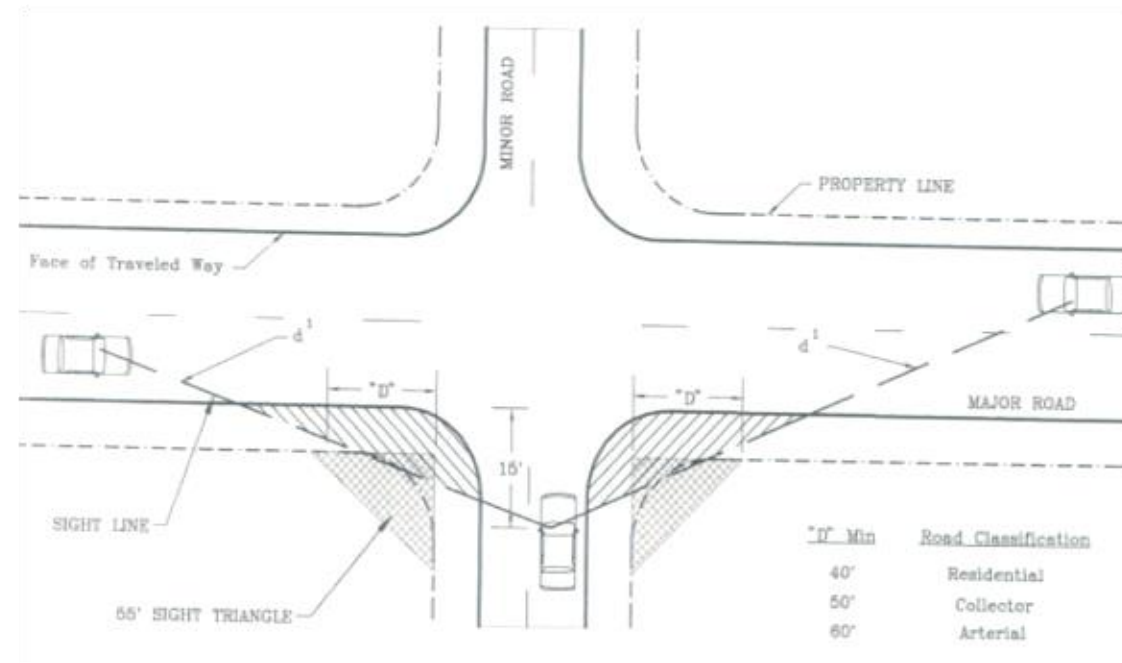
Kecepatan desain V_D menjadi dasar pemilihan geometri.

Kecepatan operasi dapat berbeda dan perlu diperiksa.

Topografi, turunan, vegetasi, pagar dan bangunan memengaruhi pandangan.

Diskusi: mengapa radius besar belum menjamin pandangan cukup?

Prinsip jarak pandang · 2 menit



Rumus JPH pada jalan datar

$$JPH = 0,278 V_D t + 0,039 V_D^2 / a$$

JPH , J_t , J_b = jarak dalam m.

V_D = kecepatan desain, km/jam.

t = waktu reaksi, s. a = perlambatan, m/s^2 .

$0,278 \approx 1/3,6$ dan $0,039 \approx 1/(2 \times 3,6^2)$.

Jarak pandang henti · 3 menit

Metric				
Design Speed (km/h)	Brake Reaction Distance (m)	Braking Distance on Level (m)	Stopping Sight Distance	
			Calculated (m)	Design (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	83.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

JPH dan gradien bertanda

$$JPH = 0,278 V_D t + V_D^2 / [254(a/g + G)]$$

G = kelandaian sepanjang arah perjalanan, desimal.

G positif untuk tanjakan, negatif untuk turunan.

g = percepatan gravitasi = 9,81 m/s².

Turunan mengurangi perlambatan efektif dan memperpanjang JPH.

Catatan : pada PDGJ 2021 terdapat salah tulis rumus JPH sbb

$$J_{PH} = \frac{V_D t}{3,6} + \frac{V_D^2}{2 \times 3,6^2 \times 9,81 \left(\frac{a}{9,81} \pm G \right)} = 0,278 V_D t + 0,039 \frac{V_D^2}{254 \left(\frac{a}{9,81} \pm G \right)} \dots\dots\dots (4)$$

Jarak pandang menuju 5 menit

Design Speed (km/h)	Stopping Sight Distance (m)					
	Downgrades			Upgrades		
	3 %	6 %	9 %	3 %	6 %	9 %
20	20	20	20	19	18	18
30	32	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	263	281	304	234	223	214
130	302	323	350	267	254	243

Contoh JPH pada $V_D = 80$ km/jam

Asumsi mobil: $t = 2,5$ s, $a = 3,4$ m/s².

$$J_t = 0,278 \times 80 \times 2,5 = 55,6 \text{ m.}$$

$$J_b = 0,039 \times 80^2 / 3,4 = 73,4 \text{ m.}$$

JPH datar = 129,0 m. Nilai desain PDGJ = 130 m.

Perbandingan JPH akibat gradien

Untuk $V_D = 80$ km/jam, $t = 2,5$ s, $a = 3,4$ m/s².

Tanjakan +6%: sekitar 117,6 m.

Datar: sekitar 128,3 m dengan rumus gradien.

Turunan -6%: sekitar 143,5 m.

Tabel PDGJ: +6% = 121 m, datar = 130 m, -6% = 149 m.

JPH untuk truk dan pemeriksaan lapangan

PDGJ menyediakan tabel JPH truk secara terpisah.

Tinggi mata truk = 2,40 m, tetapi pengereman perlu jarak lebih panjang.

Periksa turunan panjang, pendekat simpang, merging dan perubahan kecepatan.

Diskusi: apakah mata lebih tinggi selalu menutup kebutuhan pengereman?

Manuver mendahului pada jalan 2/2-TT (tidak terbagi)

Dua lajur, dua arah, tanpa median.

Kendaraan mendahului memakai lajur arah berlawanan.

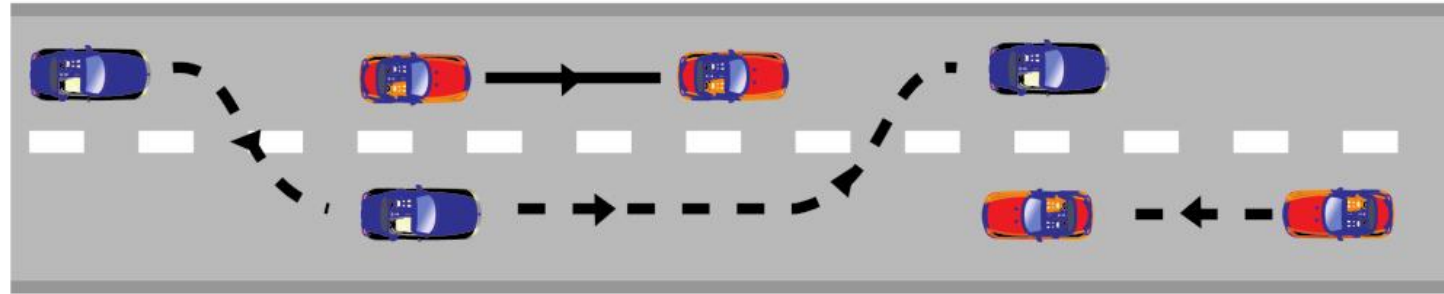
JPM mencakup awal manuver, pendahuluan, sela aman dan kendaraan lawan.

Penyediaan JPH tetap wajib sepanjang lajur.



Komponen dan rumus JPM

$$\text{JPM} = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

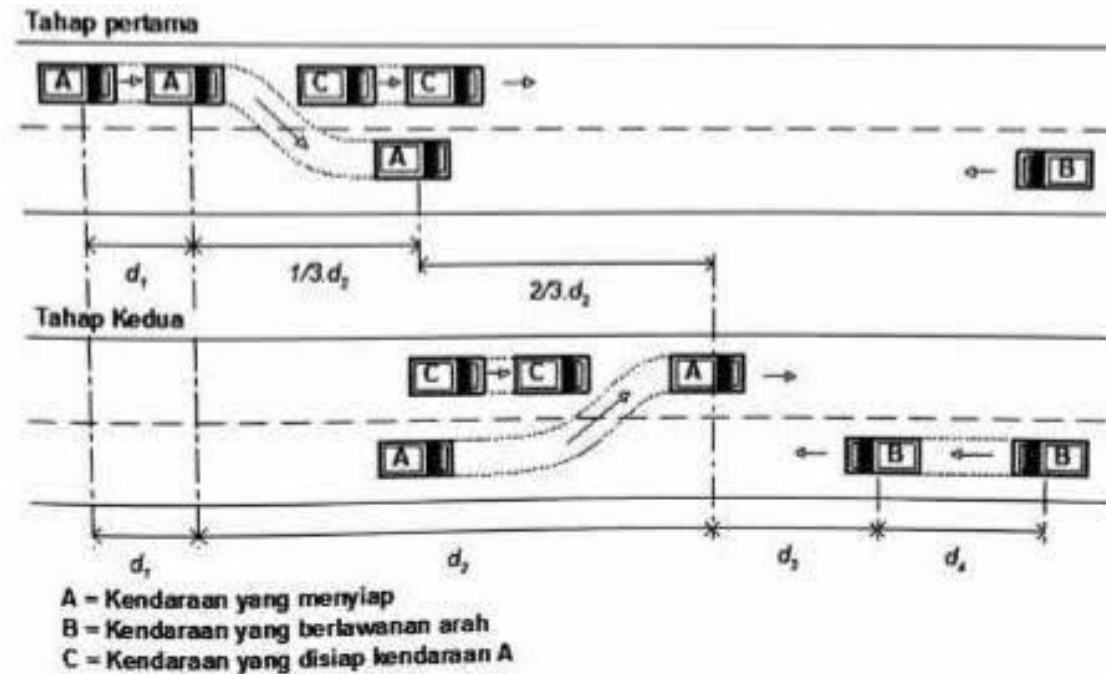


d_1 = jarak selama tanggap dan awal manuver, m.

d_2 = jarak kendaraan mendahului di lajur lawan, m

d_3 = sela akhir dengan kendaraan lawan, m.

d_4 = jarak tempuh kendaraan lawan, m.



Contoh komponen JPM

PDGJ Tabel 5-13, kecepatan rata-rata mendahului 70 km/jam.

$d_1 = 66$ m dan $d_2 = 195$ m.

$d_3 = 55$ m dan $d_4 = 130$ m.

$JPM = 66 + 195 + 55 + 130 = 446$ m.

Tabel 5-14 memilih JPM menurut V_D , dengan asumsi berbeda.

Tabel 5-14. Jarak pandang henti (J_{PM})

V_D (Km/h)	Asumsi kecepatan kendaraan dalam arus (Km/Jam)		J_{PM} (pembulatan) (m)
	Kendaraan didahului	Kendaraan mendahului	
30	29	44	200
40	36	51	270
50	44	59	345
60	51	66	410
70	59	74	485
80	65	80	540
90	73	88	615
100	79	94	670
110	85	100	730
120	90	105	775

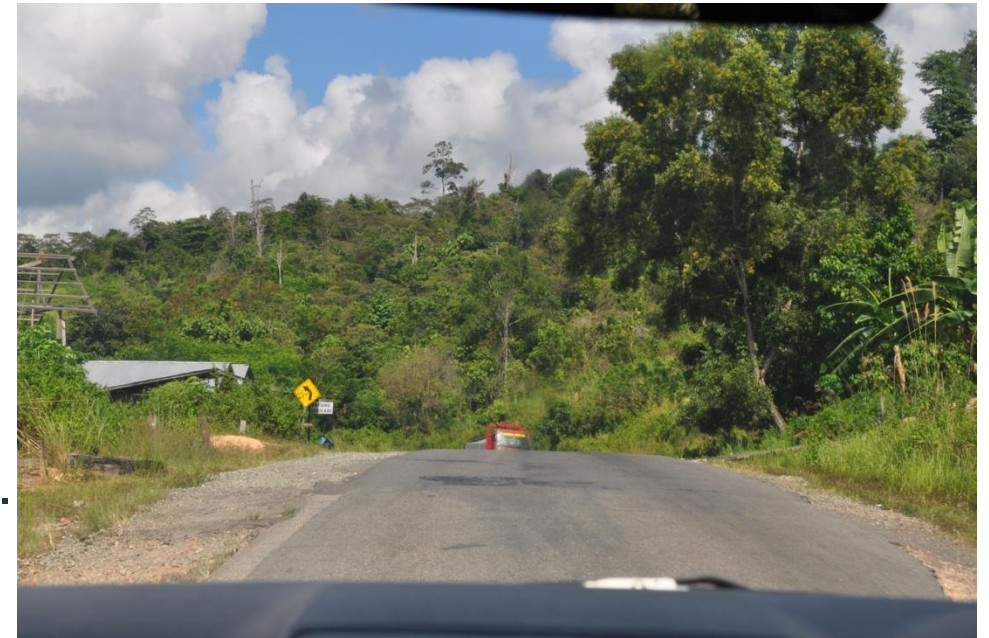
JPM tersedia dan pengaturan mendahului

Pada $V_D = 80$ km/jam, JPM desain = 540 m.

Jika pandangan hanya 300 m, lokasi belum cukup untuk mendahului.

Pilihan: zona larangan mendahului dan lokasi peluang yang aman.

Alternatif koridor: lajur pendakian atau lajur mendahului.



Jarak pandang malam pada lengkung cekung

Sorotan lampu membatasi pandangan ke permukaan jalan.

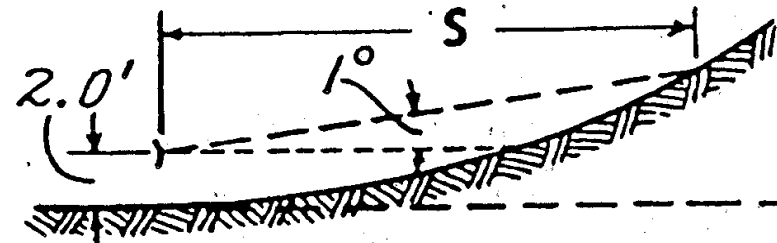
Tinggi lampu $h = 0,60$ m dan sudut sinar $\beta = 1^\circ$.

S = jarak pandang, L = panjang lengkung, keduanya m.

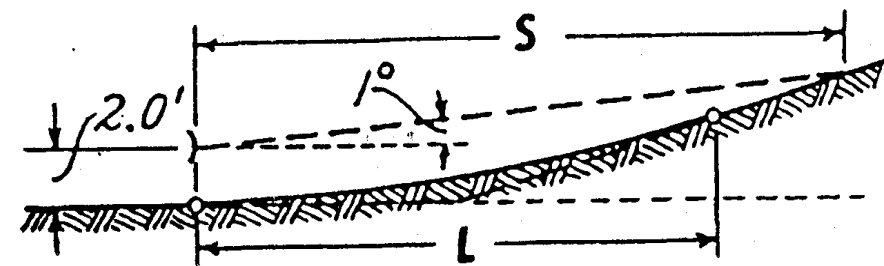
A = selisih aljabar kelandaian, dalam persen.

Lampu

$h = 0,60$ m



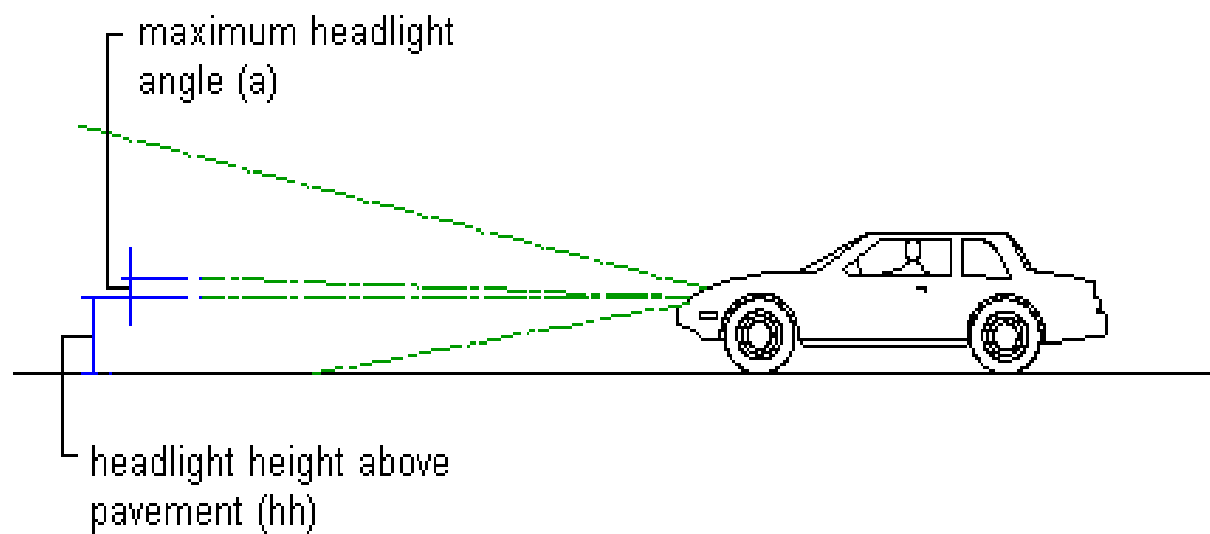
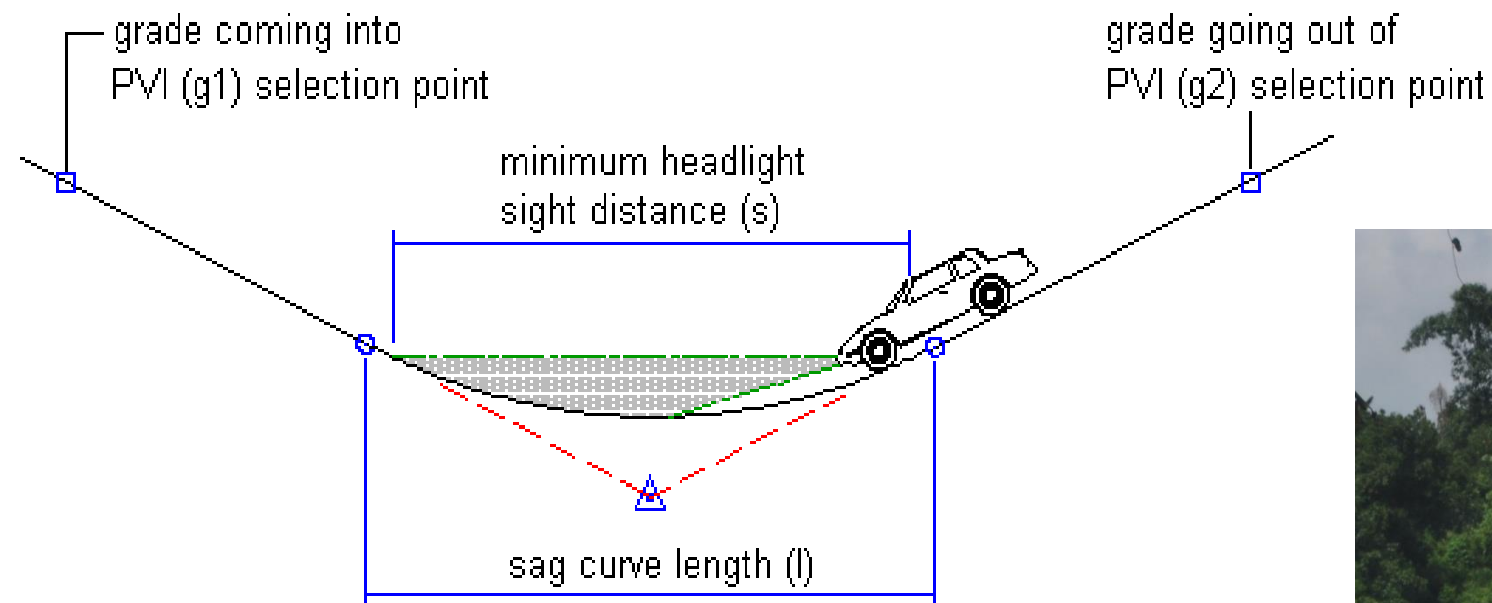
Headlight beam distance, $S < L$



Headlight beam distance, $S > L$

S : jangkauan sorotan

Skema konsep, tanpa skala



Bagaimanakondisi malam hari ?



Halangan vertikal dan struktur atas

Lengkung cembung dapat menutup objek di depan.

Pada lengkung cekung, struktur atas dapat membatasi pandangan.

Periksa mata kendaraan, objek dan kebebasan struktur.

Kebebasan kendaraan dan kebebasan garis pandang perlu diperiksa terpisah.

