

Contoh soal :

1. Jalan rel direncanakan untuk kondisi topografi pada daerah datar. Mengingat tidak ada landai curam dalam perencanaan maka setiap rangkaian kereta penumpang dan barang hanya cukup dilayani oleh 1 lokomotif saja. Trase jalan dibuat titik perpotongan dengan membentuk sudut $20^{\circ}20'5''$. Jika digunakan kelas jalan III dengan kecepatan operasi rata-rata 102.6 km/jam. Rencanakan alinemen horisontalnya !

Jawaban :

1). Data Kecepatan Rencana :

- Kelas Jalan III ($5 \times 10^6 - 10 \times 10^6$ ton/tahun).
- Kecepatan Operasi : 102,6 km/jam
- Kecepatan Maksimum (Kelas Jalan III) : 100 km/jam

2). Kecepatan Rencana untuk Perencanaan Jari-Jari Lengkung dan Lengkung Peralihan :

$$V_{\text{rencana 1}} = V_{\text{maksium}} = 100 \text{ km/jam}$$

3). Perencanaan Jari-Jari Horisontal :

- $R_{\text{min}} = 0,076 V^2 = 0,076 (100)^2 = 760 \text{ m}$
- $R_{\text{min}} = 0,054 V^2 = 0,054 (100)^2 = 540 \text{ m}$
- R_{min} dari Tabel 2.1 PD.10 tahun 1986 = 550 m
- $R_{\text{rencana}} = 600 \text{ m}$ (dicoba)

4). Perencanaan Peninggian Rel :

Kecepatan rencana untuk peninggian rel = $1,25 \times$ kecepatan operasi rata-rata

$$V_{\text{rencana 2}} = 128,25 \text{ km/jam}$$

- $h_{\text{maksimum}} = 110 \text{ mm}$

$$- h_{\text{normal}} = 5,95 \frac{V^2}{R} = 5,95 \frac{(128,25)^2}{600} = 163,109 \text{ mm} > 110 \text{ mm},$$

∴ R rencana = 600 m perlu diperbesar, misalnya diambil R rencana = 950 m, maka :

$$h_{\text{normal}} = 5,95 \frac{(128,25)^2}{950} = 103,017 \text{ mm} < 110 \text{ mm} \dots \text{OK!}$$

$$- h_{\text{min}} = \frac{8,8 V^2}{R} - 53,5 = \frac{8,8 (128,25)^2}{950} - 53,5 = 98,861 \text{ mm}$$

$$- \text{Memenuhi syarat : } h_{\text{minimum}} < \underline{h_{\text{normal}}} < h_{\text{maksimum}}$$

∴ peninggian rel yang direncanakan = 103,017 ≈ 105 mm

5). Perencanaan Lengkung Peralihan :

$$L_s = L_h = 0,01 \times h \times V_{\text{maksimum}} = 0,01 \times 105 \times 100 = 105 \text{ m}$$

6). Perencanaan Lengkung Lingkaran :

$$\theta_s = \frac{90 \times L_s}{\pi \times R} = \frac{90 \times 105}{\pi \times 950} = 3,166 = 3^\circ 09' 58,85''$$

$$\theta_c = \Delta_s - 2\theta_s = 20^\circ 20' 5'' - (2 \times 3^\circ 09' 58,85'') = 14,002 = 14^\circ 0' 07,31''$$

$$L_c = \frac{c}{360^\circ} \times 2\pi R = \frac{14^\circ 0' 07,31''}{360^\circ} \times 2\pi \times (950) = 232.162 \approx 233 \text{ m}$$

$$L = 2 L_s + L_c = 2 (105) + 235 = 445 \text{ m}$$

7). Perencanaan Komponen Lengkung Lingkaran :

$$X_c = L_s - \frac{L_s^3}{40 \times R^2} = 105 - \left(\frac{(105)^3}{40 \times 950^2} \right) = 104,968 \approx 105 \text{ m}$$

$$Y_c = \frac{L_s^2}{6 \times R} = \frac{105^2}{6 \times 950} = 1,934 \text{ m}$$

$$p = Y_c - R(1 - \cos \theta_s) = 1,934 - 950(1 - \cos 3^\circ 09' 58,85'') = 0,484 \approx 0,5 \text{ m}$$

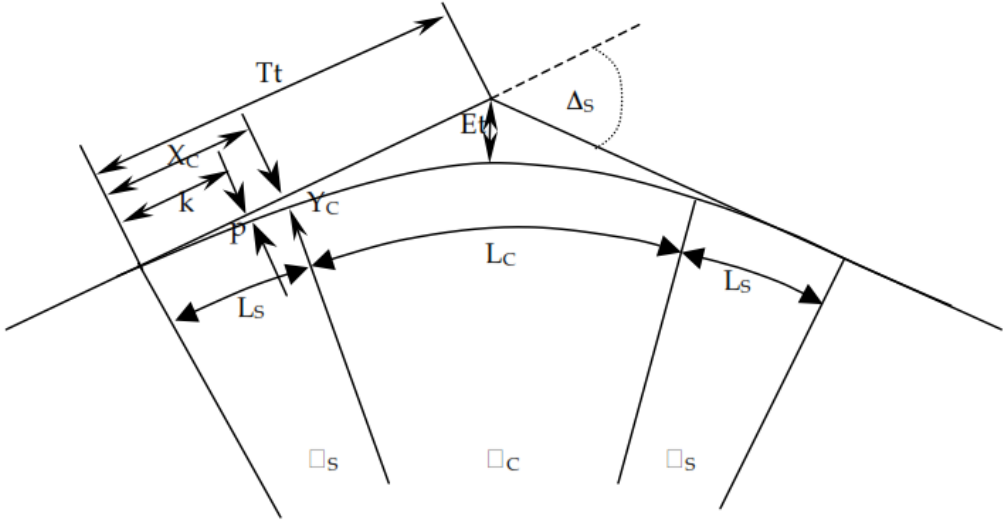
$$k = X_c - R \sin \theta_s = 105 - 950(\sin 3^\circ 09' 58,85'') = 52,526 \approx 53 \text{ m}$$

8). Perencanaan Komponen Lengkung Lingkaran :

$$T_t = (R + p) \operatorname{tg} \frac{\Delta_s}{2} + k = (950 + 0,5) \operatorname{tg} \frac{20^\circ 20' 5''}{2} + 53 = 223,46 \approx 224 \text{ m}$$

$$E_t = (R + p) \sec \frac{\Delta_s}{2} - R = (950 + 0,5) \sec \frac{20^\circ 20' 5''}{2} - 950 = 15,66 \approx 16 \text{ m}$$

Skematik Lengkung Horisontal :



2. Dari contoh soal 1, tentukan diagram superelevasi lengkung horizontalnya dan juga tentukan perubahan peninggian rel pada lengkung peralihan!

Jawaban :

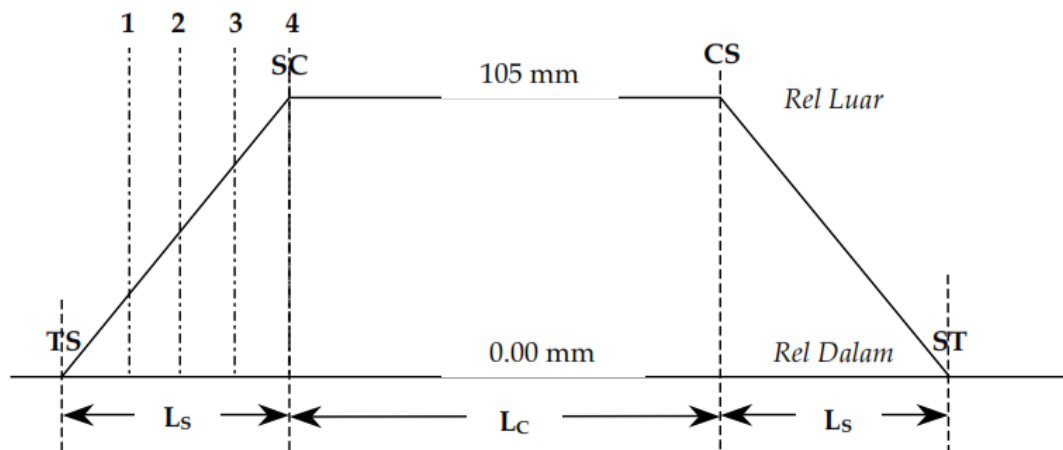
Data untuk **diagram superelevasi :**

Peninggian rencana rel : 105 mm

$L_s = 105 \text{ m}$

$L_c = 233 \text{ m}$

Diagram :



Perubahan peninggian rel pada lengkung peralihan :

Panjang lengkung peralihan yang ditinjau adalah titik pada $\frac{1}{4} L_s$ (titik 1), $\frac{1}{2} L_s$ (titik 2), $\frac{3}{4} L_s$ (titik 3) dan L_s (titik 4).

$$\text{Titik 1} = \frac{\frac{1}{4} L_s}{L_s} \times 105 \text{ mm} = 26,25 \text{ mm}$$

$$\text{Titik 2} = \frac{\frac{1}{2} L_s}{L_s} \times 105 \text{ mm} = 52,50 \text{ mm}$$

$$\text{Titik 3} = \frac{\frac{3}{4} L_s}{L_s} \times 105 \text{ mm} = 78,75 \text{ mm}$$

$$\text{Titik 4} = \frac{L_s}{L_s} \times 105 \text{ mm} = 105 \text{ mm}$$

3. Dari soal 1, jika gerbong dan kereta memiliki panjang antar gandar kokoh 4,00 m, tentukan nilai pelebaran sepur pada alinemen rencana menggunakan pendekatan cara Indonesia.

Jawaban :

Data untuk perhitungan pelebaran sepur :

$$R = 950 \text{ m}$$

$$d = 4,00 \text{ m}$$

$$w = \frac{8000}{R} - 8 = \frac{8000}{950} - 8 = 0.42 \text{ mm} \approx 0 \text{ mm}$$

Karena nilai w sangat kecil maka pada alinemen rencana tidak memerlukan pelebaran sepur.