



Welcome to

Selamat Datang ke

KURSUS FORENSIK

ASAS – BIL 1/2011
29 SEPTEMBER 2011 (KHAMIS)

SUPER-ELEVATION & RADIUS

Muhammad Taufek bin Ismail
UNIT FORENSIK KESELAMATAN JALAN
Bahagian Keselamatan Jalan
Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik
taufek@jkr.gov.my

Menggarkan Radius sesuatu Selekoh (Curve)



Tujuan

1. Mendapatkan **design speed** bagi sesuatu lokasi
2. Mendapatkan **road standard** JKR, ATJ
3. Untuk kajian **speed differential**
4. Untuk **pavement widening** di selekoh
5. Untuk penilaian **sub standard curves**
(keperluan minimum)

Menganggarkan Radius sesuatu Selekoh (Curve)



Kaedah-kaedah penentuan radius :-

1. Chord-offset method

2. Compass method

3. Google maps

4. Global Positioning Systems (GPS)

5. Kaedah ukur (tru-pulse)

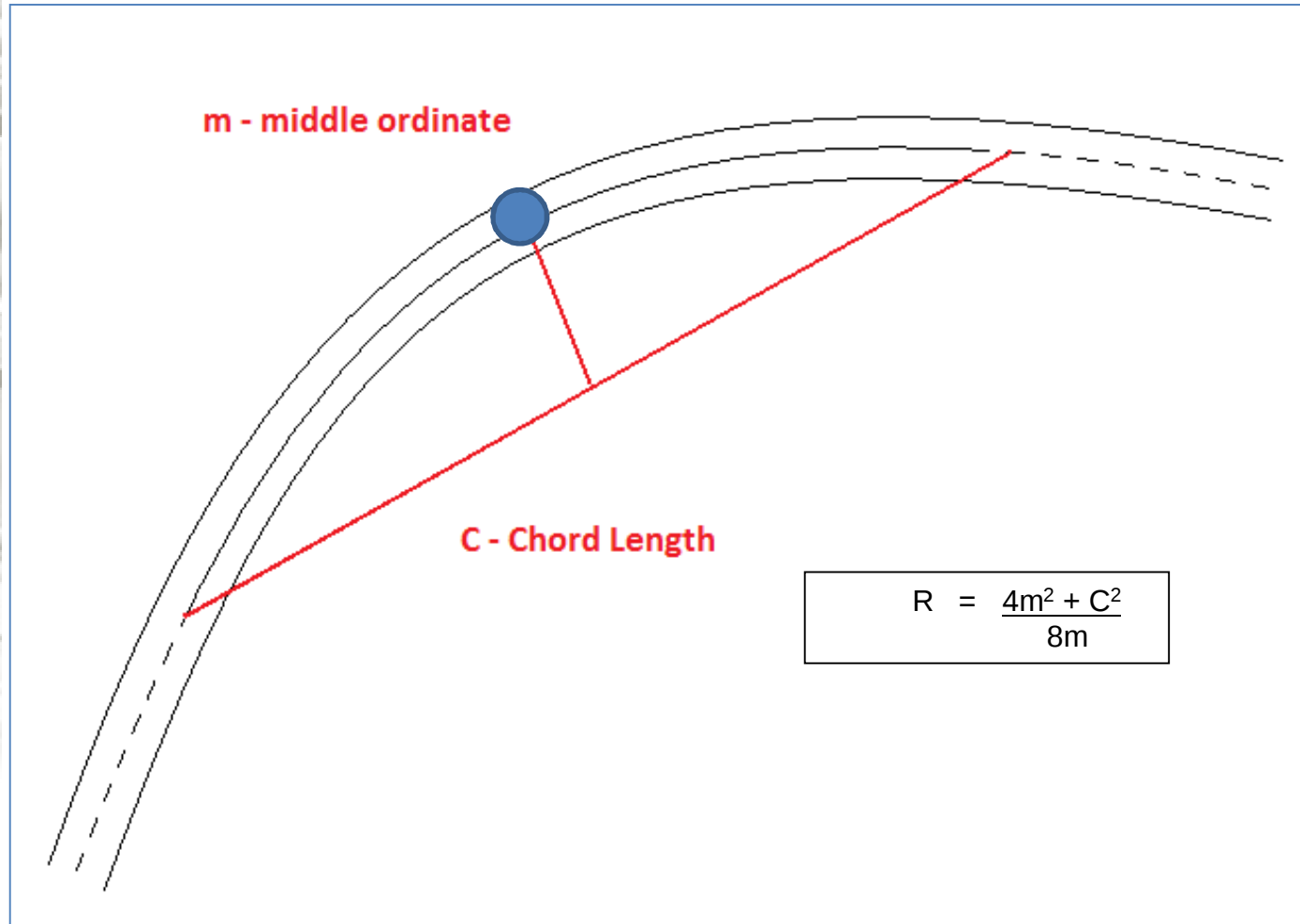
Menentukan Radius sesuatu Selekoh (Curve)



Menggunakan Chord – Offset Method:

- ❖ Menggunakan tape-ukur yang dipegang pada setiap hujung selekoh jalan untuk mengukur panjang chord.
- ❖ Dengan mengguna bahagian tengah tape-ukur tersebut, ukuran pula dibuat daripada titik tengah sehingga ketengah/tepi jalan berkenaan untuk mendapatkan nilai middle-ordinate.

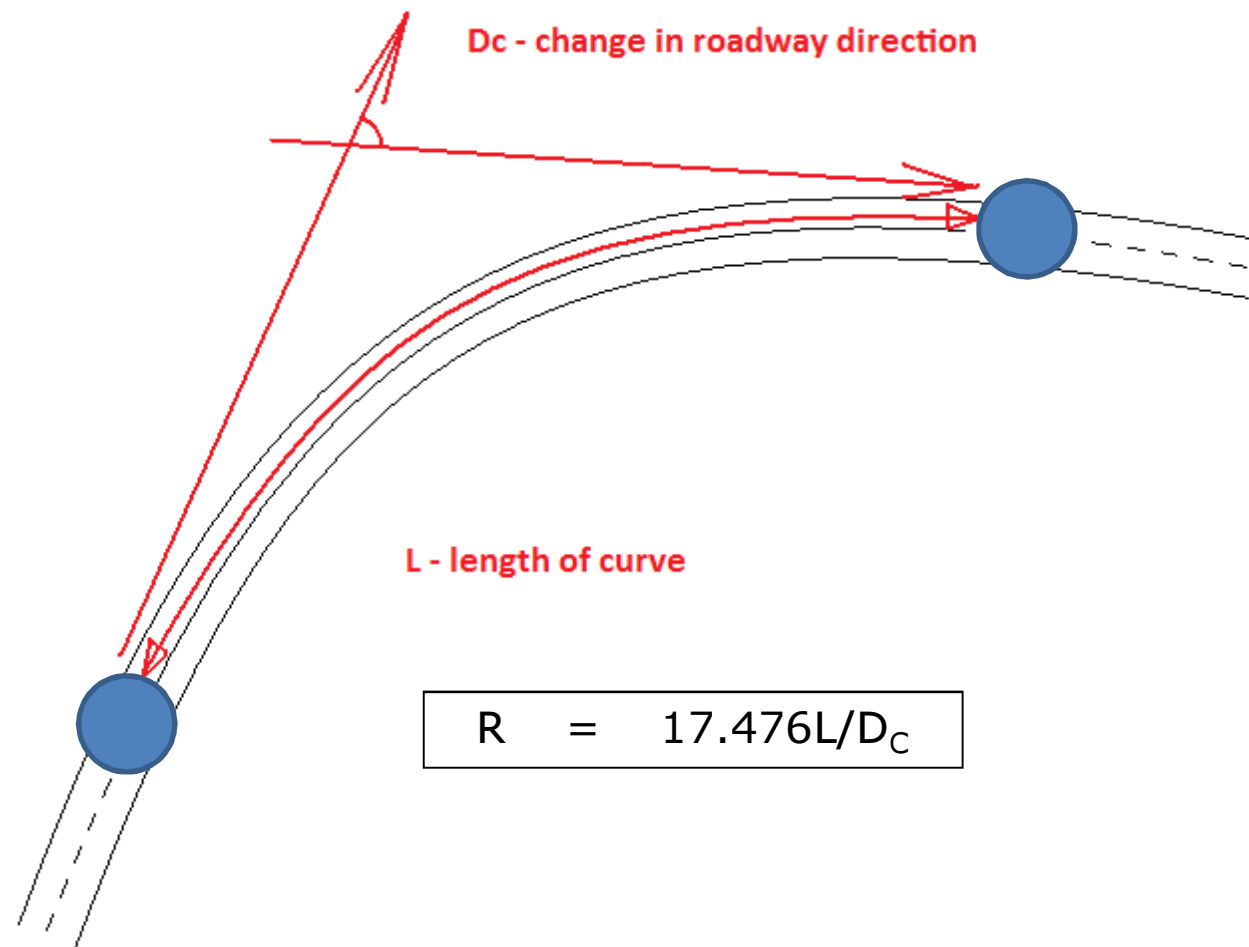
Menentukan Radius sesuatu Selekoh (Curve)



Menentukan Radius sesuatu Selekoh (Curve)

Menggunakan Compass Method:

- ❖ Kaedah ini melibatkan pengukuran panjang lengkung selekoh dan perubahan sudut arah (total change in direction).
- ❖ Lengkung selekoh boleh diukur dengan trumeter (measuring wheel) manakala perubahan sudut arah pula boleh menggunakan kompas.
- ❖ Perbezaan sudut tunjuk arah kedua-dua tangent akan member nilai berkenaan.



- R = radius selekoh (m)
- L = panjang lengkung selekoh (m), dan
- D_c = perubahan sudut arah, in degrees.
- = Kompas

Menentukan Radius sesuatu Selekoh (Curve)

❖ Menggunakan Kaedah Google Maps (carian internet)

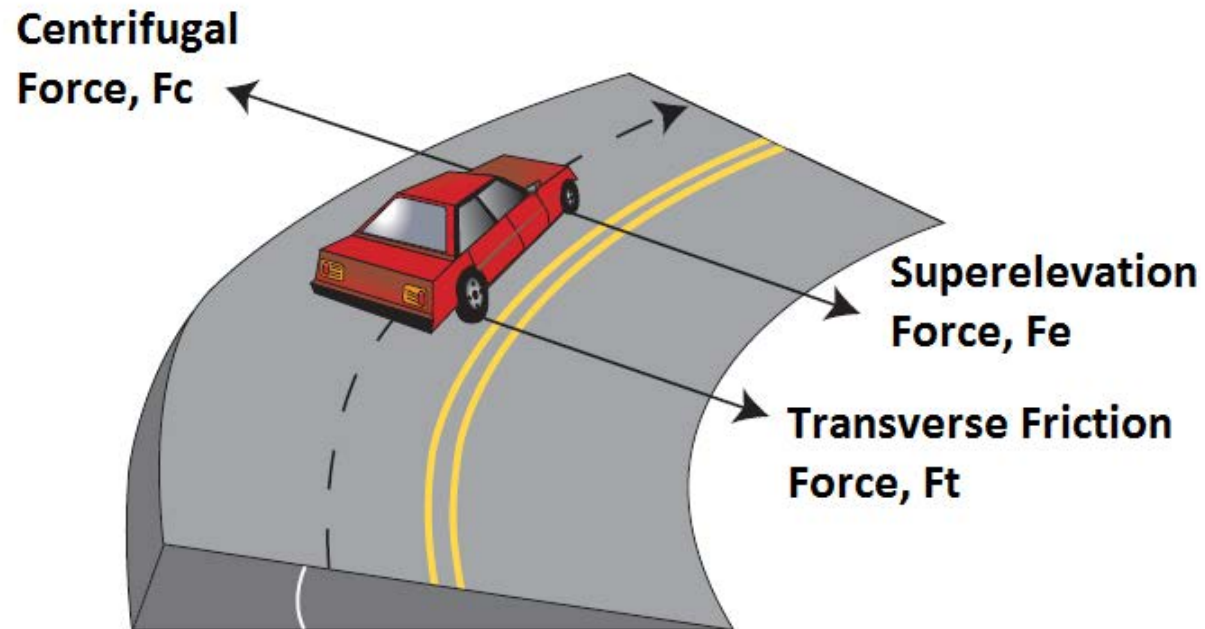


S.E.....

Apakah Superelevation

??????

Curve - System of Forces



Superelevation

Menentukan Super-elevation (S.E) sesuatu Selekoh (Curve)

Tujuan :

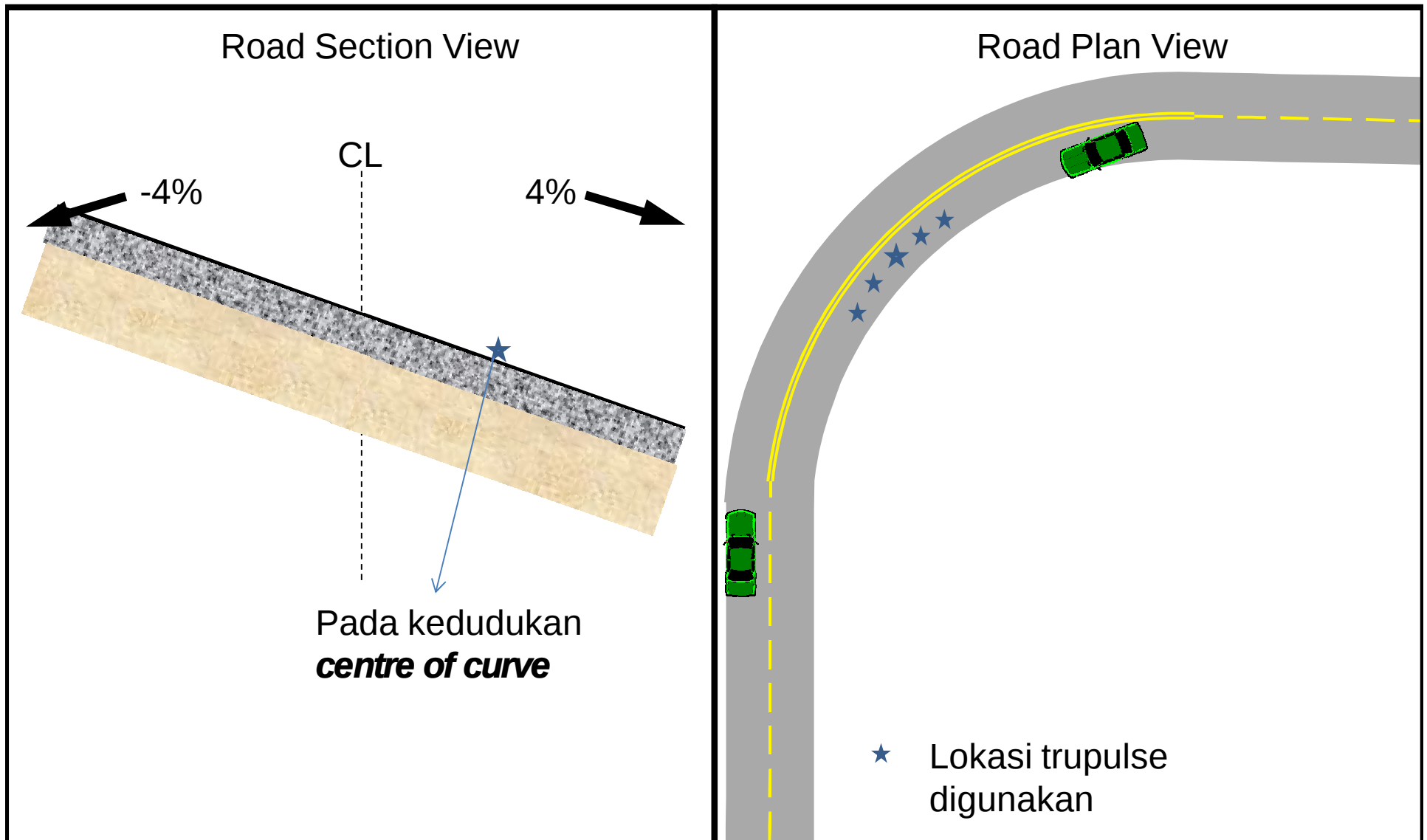
- ❖ Menyemak kesesuaian S.E bagi selekoh
- ❖ Menentukan kesesuaian S.E dengan had laju
- ❖ S.E juga berkaitan dengan had laju selamat
- ❖ Boleh digunakan untuk mendapatkan radius minimum



Menentukan nilai Superelevation (S.E) sesuatu Selekoh

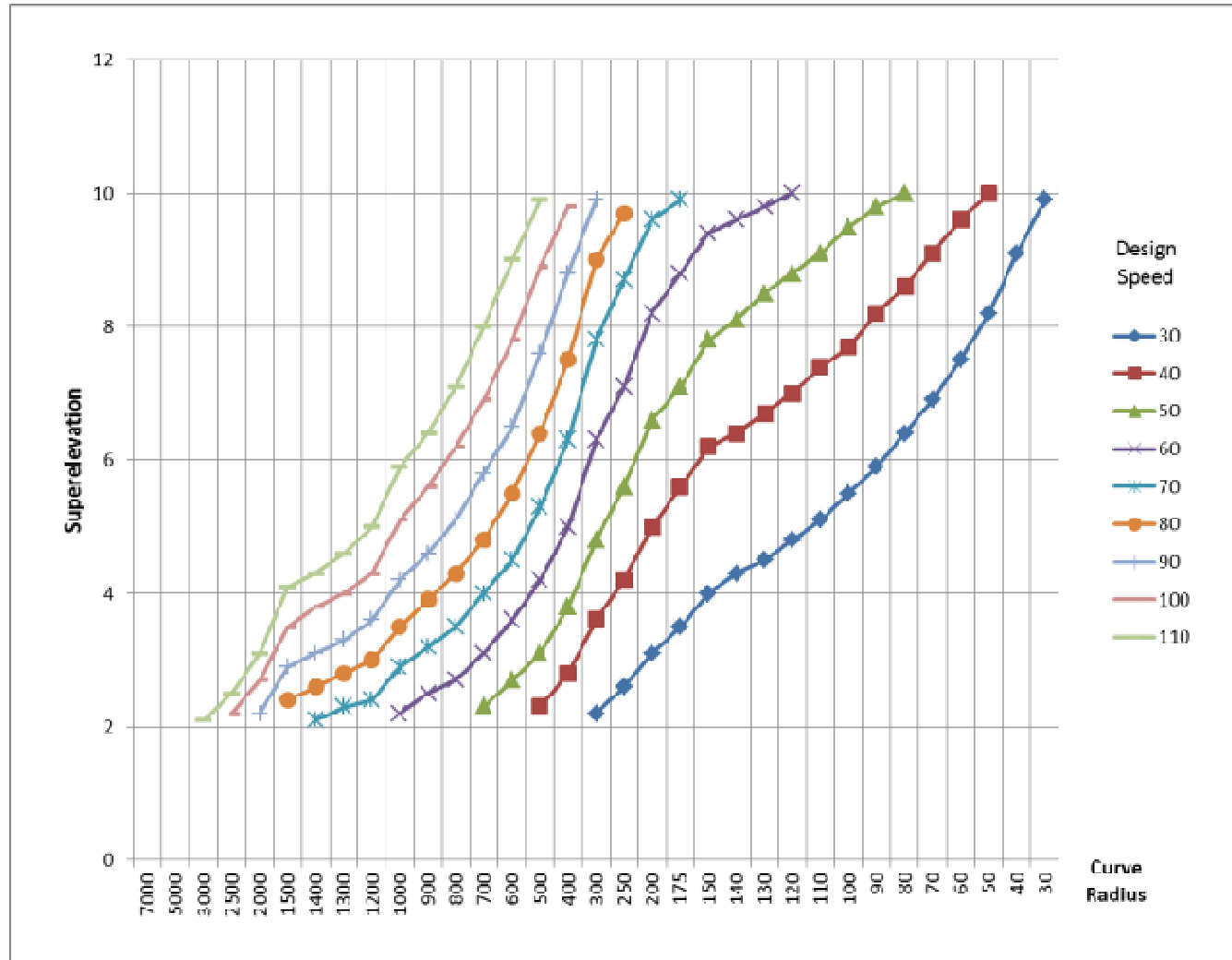


Kedudukan alat cerapan



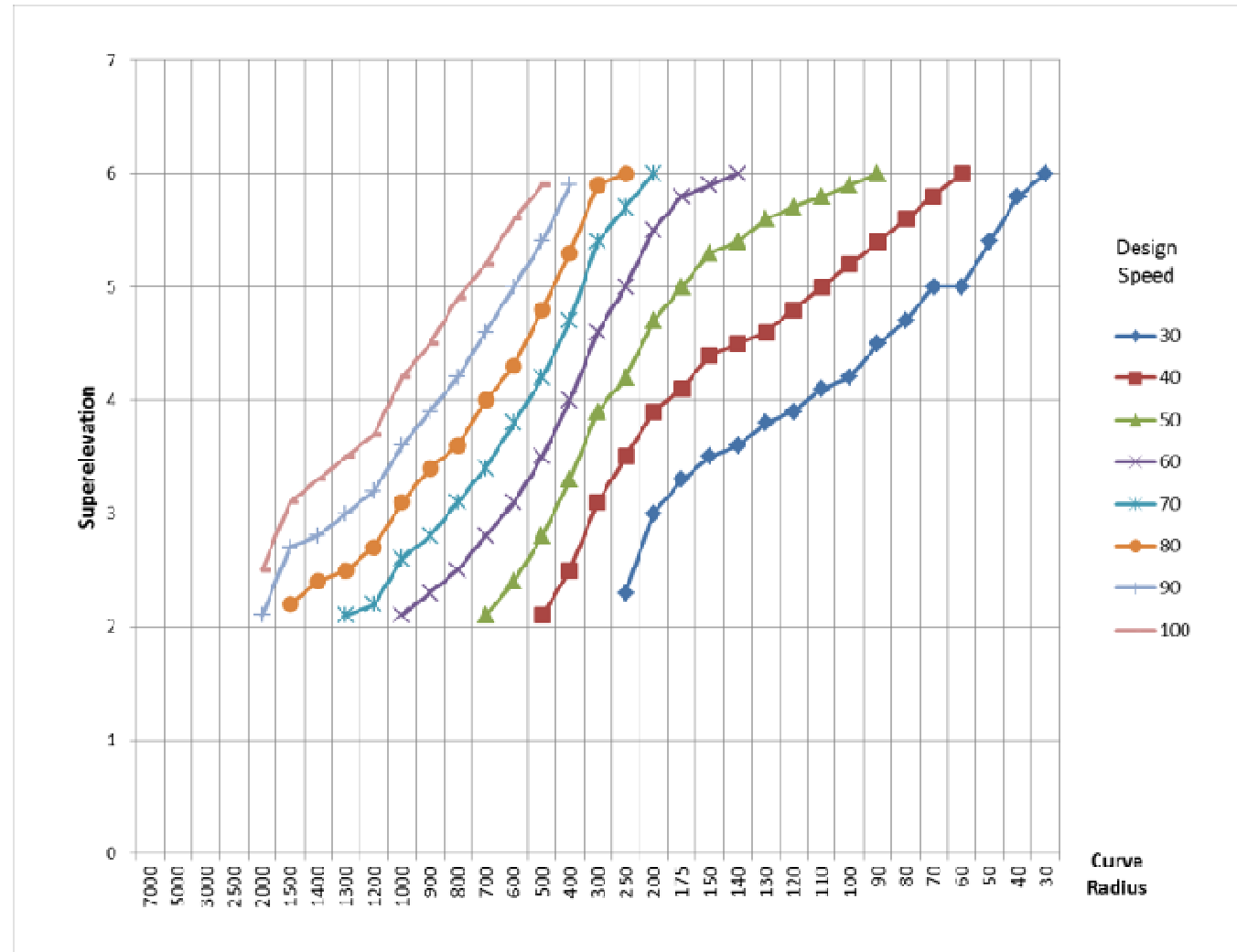
Hubungan antara radius dan S.E?????

• Rural



Hubungan antara radius dan S.E?????

- Urban



KAJIAN KES.....

- 
1. Kemalangan di F0185, Seksyen 10.4, Jalan Simpang Pulai – Pos Slim, Perak
 2. Kajian Selekoh, Kemalangan di F0001, Seksyen 219.5, Jalan Tampin – Gemas, Negeri Sembilan
 3. Kemalangan di F0003, CH 14500, Jalan Kuatan – Pekan, Pahang

1. Kemalangan di F0185, Seksyen 10.4, Jalan Simpang Pulai — Pos Slim, Perak (Arkib)



Maklumat Kemalangan



NJB dirempuh oleh Bus Persiaran

- ❑ Tarikh kemalangan : Isnin, 20 Disember 2010, 11.40 pagi
- ❑ Jumlah kematian : 28 orang (2 Rakyat Malaysia, 26 Pelancong Thailand)
- ❑ Kenderaan yang terlibat: Sebuah Bas Persiaran 'high deck' (AFX 2266)
- ❑ Jenis perlanggaran : Terbabas dan melanggar *New Jersey Barrier* (*hit on fix object and overturn*)



Ulaskan Rekabentuk & Hasil Kajian – Rekabentuk Geometrik

Kronologi Rekabentuk dan Pembinaan Jalan bagi Pakej 1

- 8 Oktober 1986** - Kerajaan melantik Zath Perunding Sdn Bhd untuk merekabentuk jalan Simpang Pulai – Pos Slim (Pakej 1 & 2)
- Januari 1987** - Kerja-kerja ukur dilaksanakan di lokasi projek terbabit
- 1988 – 1989** - Tempoh masa diambil untuk merekabentuk jalan oleh pihak perunding
- September 1989** - Pindaan terhadap ATJ 8/86 (*GENERAL SUMMARY – Geometric Design Criteria for Roads in Rural Areas*)
- 22 Oktober 1990** - Tarikh milik tapak oleh pihak kontraktor Ganaz Bina Sdn Bhd
- 14 November 1993** - Tarikh pembinaan dijadualkan siap
- Awal Januari 1994** - Pembinaan siap sepenuhnya dan dibuka kepada trafik

Bil	Nilai di IP 40C	Rekabentuk	ATJ 8/86 (Pindaan Sept 1989)	Cerapan di lokasi kemalangan*	Cerapan di lokasi kemalangan**
1	Radius (m)	50	50 (85)	60*	54**
2	Superelevation (S.E) %	4	10	2.5 – 4.5	2.5 – 4.5

❖ **Radius lokasi kemalangan mematuhi spesifikasi tetapi tidak mencukupi daripada aspek keselamatan**

*Nilai ini diperolehi menggunakan kaedah GPS

** Menggunakan kaedah ukur (survey)

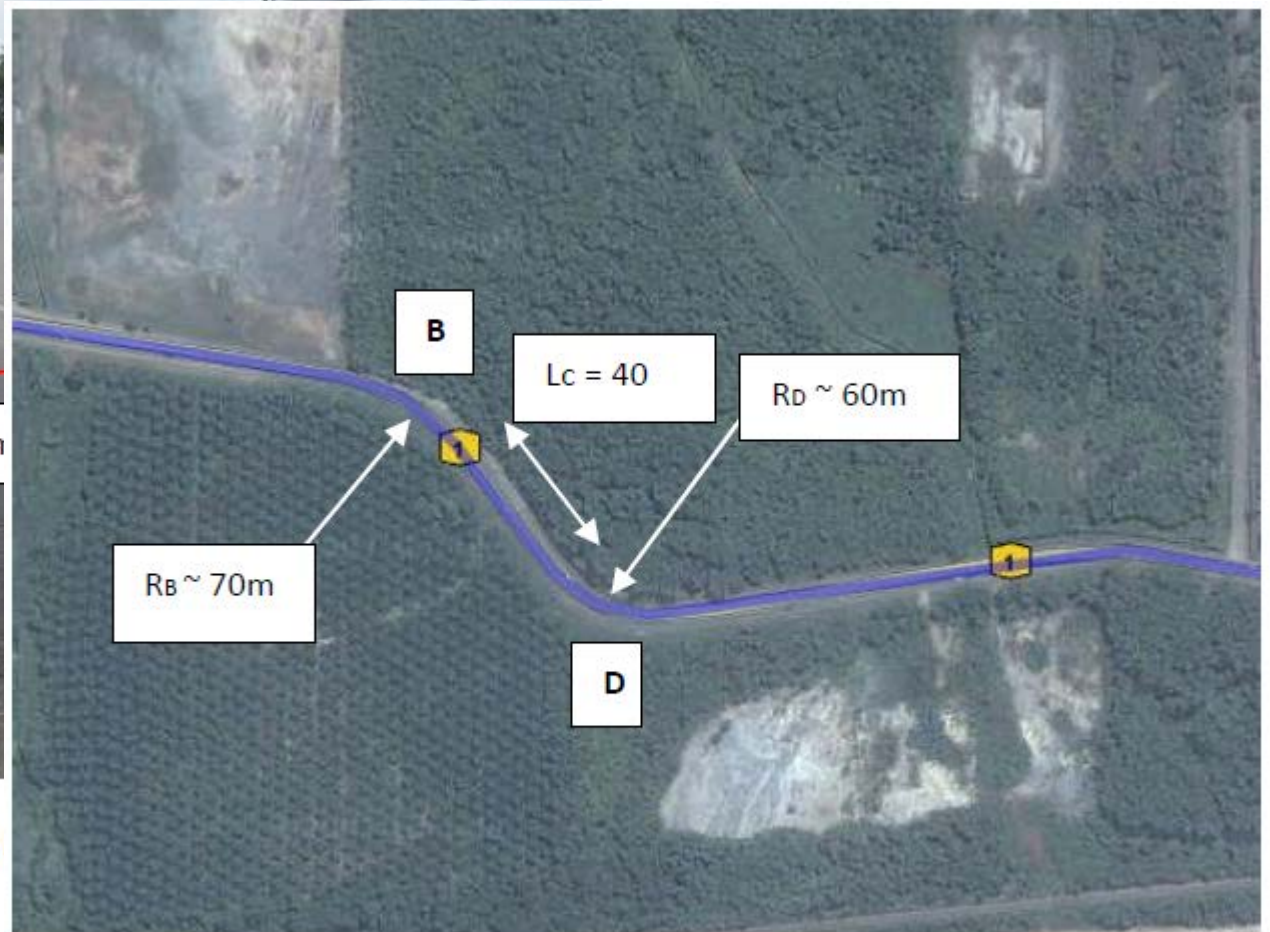
FORENSIK
<http://keselamatanjalan.jkr.gov.my>



Kajian Selekeh di F0001, Seksyen 219.5, Jalan Tampin — Gemas, Negeri Sembilan



Foto 2 : Keratan



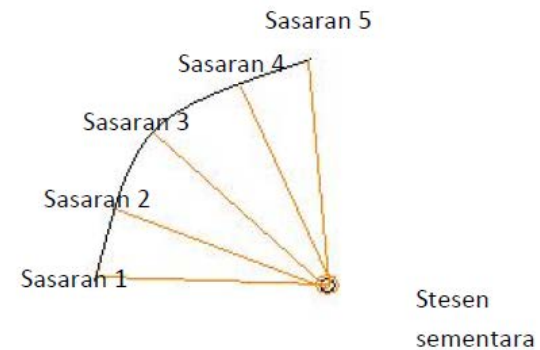
Rajah 4 : Ukur kasar dari perisian Google Earth

Kajian Selekeh di F0001, Seksyen 219.5, Jalan Tampin – Gemas, Negeri Sembilan

- ❖ Kaedah 1 : Carian Internet (google maps)
- ❖ Kaedah 2 : Ukur (Survey)



Rajah 3 : Kakitangan Forensik sedang mencerap bacaan jarak dan sudut



Rajah 5 : Contoh cara mencerap jarak dan sudut

Kajian Selekeh di F0001, Seksyen 219.5, Jalan Tampin – Gemas, Negeri Sembilan

- ❖ Kaedah ukur (Survey) menghasilkan cerapan data yang lebih tepat

	Kaedah 1 / m	Kaedah 2 / m
Jarak Spiral, Ls	Tidak diperolehi	29.32
Jejari B, R _B	70.00	101.37
Jarak Lurus, Lc	40.00	114.59
Jejari D, R _D	60.00	75.48

Jadual 4 : Perbezaan antara kaedah 1 & 2

3. Kemalangan di Projek Menaiktaraf Jalan Persekutuan 3, Kuantan — Pekan, Pahang (Arkib UFKJ 2012)

- ❖ 2 kematian & 4 kecederaan (Honda Accord)
- ❖ Selekoh, R5 (4-lane dual carriageway)



Peta 1: Kedudukan lokasi kemalangan di Google Map



3. Kemalangan di Projek Menaiktaraf Jalan Persekutuan 3, Kuantan — Pekan, Pahang (Arkib UFKJ 2012)



Item	Lukisan kontrak	Cerapan di tapak	Standard REAM GL 2/2002
Δ	25°14'55.2"	18°	
Rc	335m	336m	< 360m (100 km/h)
			> 275m (90 km/h)
Lc	76.625m	74.8m	
Ls	71m		< 78m (100 km/h)
			> 71m (90 km/h)

Jadual 1 : Perbandingan Rekabentuk Dan Keadaan Sebenar Di Tapak Kemalangan

3. Kemalangan di Projek Menaiktaraf Jalan Persekutuan 3, Kuantan — Pekan, Pahang (Arkib UFKJ 2012)



Item	Lukisan kontrak	Cerapan di tapak	Standard REAM GL 2/2002
SE	6.0%	3.9%	9.5% untuk 90km/h

Jadual 2: Perbandingan Rekabentuk Kesendengan Dan Keadaan Sebenar Di Tapak Kemalangan