



KNOWLEDGE SHARING

KANDUNGAN BITUMEN DALAM CAMPURAN *ASPHALTIC CONCRETE*

ANIZAM BIN SANIF
Penolong Jurutera Awam
Makmal Penyelidikan Jalan

Pengenalan



Bitumen

- ▶ Bitumen ialah bahan likat hidrokarbon berwarna hitam keperangan atau hitam, yang terhasil secara semulajadi atau diperolehi dari penyulingan berperingkat minyak mentah.
- ▶ Bitumen adalah bahan yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran *asphalt*.

Menentukan kandungan bitumen dalam *asphaltic concrete*

Rekabentuk kandungan bitumen

- ▶ Jadual 4.3.4 dalam ***JKR/SPJ/2008-S4 Subsection 4.3.3 Asphaltic Concrete*** telah menetapkan julat kandungan bitumen dalam campuran *asphaltic concrete*.

AC10 – Wearing Course	5.0 – 7.0%
AC14 – Wearing Course	4.0 – 6.0%
AC28 – Binder Course	3.5 – 5.5%

Jadual 4.3.4 Rekabentuk kandungan bitumen

Menentukan kandungan bitumen dalam *asphaltic concrete*

Kaedah Marshall bagi *mix design* (Klausu 4.3.3.3 JKR/SPJ/2008-S4)

- ▶ Sediakan 4 bilangan spesimen Marshall untuk setiap kandungan bitumen yang berbeza (ASTM D1559)
- ▶ Tentukan *bulk specific gravity* spesimen (ASTM D2726)
- ▶ Analisis lompong udara spesimen:
 - Tentukan kandungan *air voids in mix (VIM)*, dan
 - Tentukan kandungan *voids in aggregate filled with bitumen (VFB)*
- ▶ Tentukan nilai *stability* dan *flow* spesimen (ASTM D1559).



Menentukan kandungan bitumen dalam *asphaltic concrete*

Parameter	Wearing Course	Binder Course
Stability, S	> 8000N	> 8000N
Flow, F	2.0 – 4.0 mm	2.0 – 4.0 mm
Stiffness, S/F	> 2000N/mm	> 2000N/mm
VIM	3.0 – 5.0%	3.0 – 7.0%
VFB	70 – 80%	65 – 75%

Jadual 4.3.5 Parameter ujian dan analisis

Penentuan Kandungan Bitumen Optimum (OBC)

- ▶ Dapatkan nilai purata (sekurang-kurangnya 3 spesimen) *bulk specific gravity, stability, flow, VIM* dan *VFB* bagi setiap set spesimen mengikut kandungan bitumen.
- ▶ Plotkan graf secara berasingan melawan peratus kandungan bitumen dan lukiskan garis lengkung.

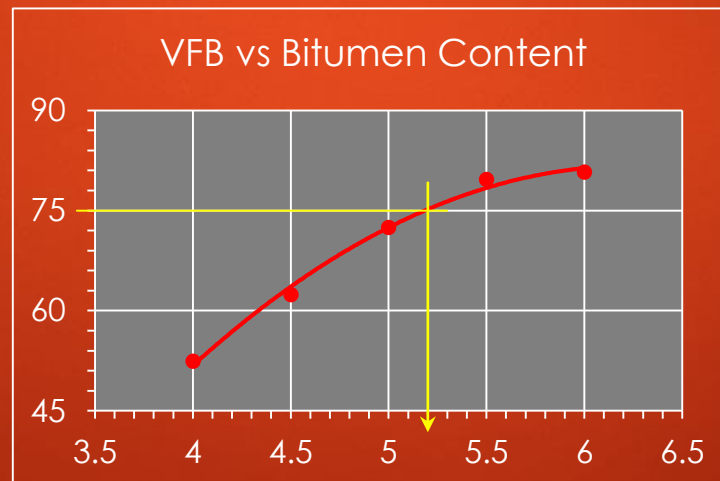
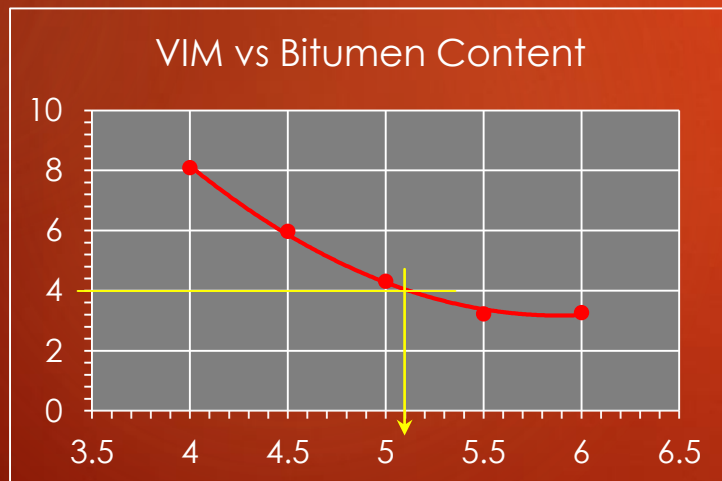
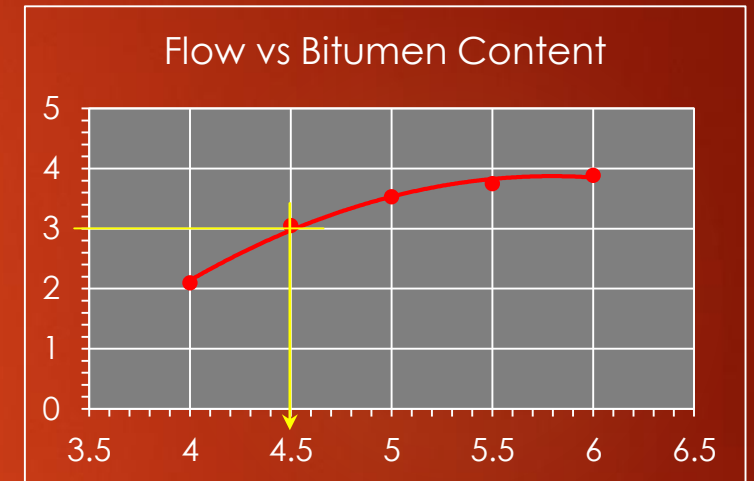
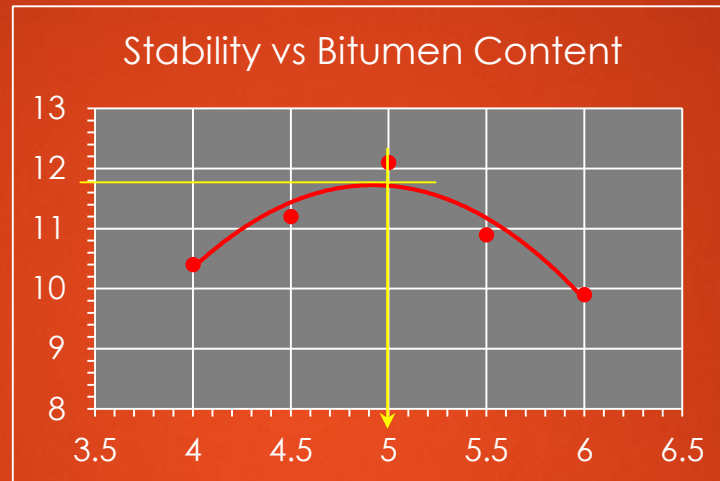
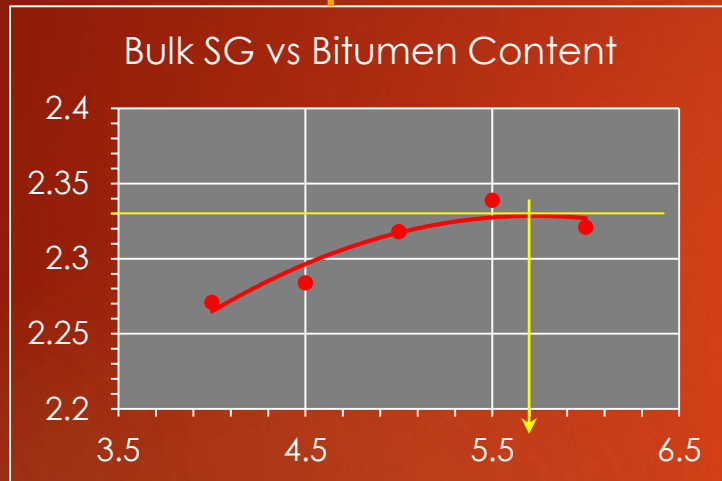
Penentuan Kandungan Bitumen Optimum (OBC)

- ▶ Daripada graf yang diplot, kandungan bitumen optimum dapat ditentukan dengan menentukan nilai-nilai :
 - Graf Bulk SG vs Bitumen Content - Nilai puncak lengkung graf
 - Graf *Stability vs Bitumen Content* - Nilai puncak lengkung graf
 - Graf *Flow vs Bitumen Content* - Nilai *flow* = 3mm
 - Graf *VFB vs Bitumen Content* - Nilai 75% untuk *wearing*
- Nilai 70% untuk *binder*
 - Graf *VIM vs Bitumen Content* - Nilai 4% untuk *wearing*
- Nilai 5% untuk *binder*.

Contoh data untuk menentukan OBC campuran AC14

BITUMEN CONTENT (%)	BULK SG (g/cm ³)	STABILITY (kN)	FLOW (mm)	VIM (%)	VFB (%)
4.0	2.271	10.4	2.10	8.093	52.39
4.5	2.284	11.2	3.05	5.970	62.35
5.0	2.318	12.1	3.53	4.310	72.45
5.5	2.339	10.9	3.75	3.224	79.64
6.0	2.321	9.9	3.89	3.260	80.72

Contoh graf untuk menentukan OBC campuran AC14



Kandungan Bitumen Optimum

$$= \frac{5.6 + 5.0 + 4.5 + 5.1 + 5.2}{5}$$
$$= 5.08\% \approx \mathbf{5.1\%}$$

Pematuhan OBC dalam penghasilan asphalt

- ▶ Setelah OBC dimuktamadkan oleh SO dalam *Job Mix Formula (JMF)*, kandungan bitumen ini akan digunakan dalam penghasilan asphalt di kuari.
- ▶ Jurutera dan penyelia tapak hendaklah memastikan kandungan bitumen yang digunakan dalam campuran asphalt yang dihasilkan mematuhi JMF yang diluluskan dengan toleransi yang dibenarkan.

Parameter	Permissible Variation % by Weight of Total Mix
Bitumen Content	± 0.2%

Jadual 4.3.6 Toleransi campuran asphalt

Pematuhan OBC dalam penghasiian asphalt

Contoh :

- ▶ Mengikut JMF, kandungan bitumen = 5.1%
- ▶ Toleransi campuran asphalt = $\pm 0.2\%$
- ▶ Oleh itu, kandungan bitumen yang dibenarkan adalah antara 4.9 – 5.3%

Pematuhan OBC dalam penghasilan asphalt

- ▶ Harus diingat, jurutera dan penyelia tapak jangan terpengaruh dengan pihak kontraktor dan kuari yang menyatakan kandungan bitumen yang ditetapkan oleh JKR adalah sebagaimana Jadual 4.3.4 : Rekabentuk kandungan bitumen.
- ▶ Jadual 4.3.4 hanyalah sebagai panduan untuk rekabentuk kandungan bitumen semata-mata.

Sekian, terima kasih.