



PERENCANAAN BETON ASPAL CAMPURAN PANAS JENIS HOT ROLLED ASPHALT UNTUK LAPIS PERMUKAAN YANG DIGUNAKAN DI INGGRIS

LEKSMININGSIH

RINGKASAN

Maksud dari pembuatan perencanaan campuran perkerasan jalan adalah untuk mendapatkan nilai ekonomis didalam campuran, terutama didalam pemakaian ukuran butiran dari agregat dan penggunaan bahan pengikat. Tujuan dari pembuatan percobaan campuran antara lain sebagai berikut : cukup kadar bahan pengikat guna mendapatkan keawetan dari perkerasan, cukup stabilitas campuran untuk memenuhi tuntutan dari kenaikan lalu-lintas tanpa menimbulkan kerusakan terhadap perkerasan, cukup rongga udara didalam campuran yang dipadatkan untuk mengijinkan penambahan beban dari lalu-lintas terhadap perkerasan tanpa terjadi alur, deformasi.

Didalam tulisan ini diuraikan cara perencanaan beton aspal campuran panas jenis Hot Rolled Asphalt untuk lapisan permukaan yang digunakan di Inggris atau yang biasa dikenal sebagai campuran bergradasi senjang, yang didukung dengan data-data hasil percobaan di laboratorium.

Metode yang digunakan adalah dengan perhitungan untuk mendapatkan kadar aspal optimum dengan mencari density dari campuran agregat yang telah dipadatkan, dan juga mencari berat jenis dari campuran agregat.

SUMMARY

The aims of pavement mix design are to acquire economical value in mix, especially in the use of aggregate grading and binder content.

The purposes of making the mix design experiment are, to reach the optimum binder content to need a durable pavement ; the optimum stability to demand on traffic developing without sacrificing to pavement defect ; the optimum void in compacted mix aggregate to allow an adding load on traffic to pavement without occur rutting, bleeding or reduce the stability.

This report describes the mix design method in rolled asphalt for wearing course that use in the UK, the rolled asphalt is common as a ' gap - graded ' and supported by the data result in laboratory.

The methode using calculation of a compacted mix aggregate density and specific gravity in mix aggregate.

I. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan adalah bahan-bahan yang diolah diatas permukaan tanah dengan maksud memberikan bidang yang rata, tahan terhadap beban roda dan tahan cuaca sedemikian sehingga dapat dilalui kendaraan dengan lancar.

Pemakaian bahan sebagai bagian dari perkerasan jalan tidak terlepas dari pertimbangan ekonomis mengingat fungsi jalan raya selalu berkaitan dengan dimensi panjang

yang melibatkan bahan perkerasan jalan dalam jumlah yang cukup banyak.

Fungsi-fungsi komponen utama didalam campuran terdiri dari agregat dan aspal juga faktor pemanasan.

Disini dilakukan metode perencanaan beton aspal campuran panas jenis HRA untuk lapis permukaan yang digunakan di Inggris.

Metode yang dipakai dengan cara perhitungan, dengan menghitung density dari campuran

agregat yang telah dipadatkan dan perhitungan berat jenis dari campuran agregat untuk mendapatkan perkiraan kadar aspal optimum. Dilanjutkan dengan perhitungan dari parameter Marshall meliputi Density campuran (DM), lberat jenis campuran secara teori (BJ Theori), rongga didalam campuran (VIM), rongga pada campuran agregat (VMA), rongga terseliputi aspal (VFB), dengan pembuatan grafik dari masing-masing parameter dapat ditentukan kadar aspal optimum.

II. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud,

Untuk mengetahui sejauh mana aspal beton campuran panas jenis Hot Rolled Asphalt untuk lapis permukaan yang digunakan di Inggris dapat diterapkan di Indonesia.

Tujuan,

Untuk dikaji lebih lanjut, sejauh mana dapat dijadikan salah satu alternatif perencanaan beton aspal campuran panas di Indonesia.

III. TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Hot rolled asphalt

Hot rolled sphalt terdiri dari lmortar agregat halus, filler dan bitumen dengan penetrasi rendah dimana agregat kasar berfungsi sebagai bahan pengisi. Agregat kasar terpisah satu dan lainnya oleh mortar, campuran ini disebut juga "Gap-graded" dan stabilitas didapatkan dari ikatan pada mortar bahan pengikat-filler dan agregat halus, dan bukan ikatan antara agregat kasar. Keuntungan utama dari type campuran ini adalah fleksibilitas dari campuran lebih tahan terhadap fatigue cracking daripada aspal concrete, dan juga mudah untuk dihampar dan dipadatkan. Diantara kekurangannya, material kurang kaku dan ketahanannya kurang terhadap deformasi dimana menghendaki 1-2% lebih kadar aspal dari grade yang lebih keras penetrasinya, daripada yang dipakai oleh aspal concrete.

Pemakaian agregat kasar (>2.36 mm BS Sieve) dapat berupa crushing stone atau gravel, agregat halus (<2.36mm BS Sieve) dapat berupa pasir alam atau crushed stone fine, dan filler semen atau kapur (<75mm BS Sieve) atau abu batu lainnya.

Aspal yang dipakai adalah 60/70 atau pen40/

50 untuk tempat dengan kepadatan lalu-lintas yang tinggi.

Marshall test dipakai untuk campuran percobaan HRA.

3.2 Teori disain campuran aspal

Prinsip dasar dari campuran adalah semakin banyaknya agregat yang terseliputi aspal sehingga rongga udara menjadi kecil maka keawetan aspal dan ketahanan terhadap air akan diperoleh. Kelebihan bahan pengikat aspal tidak boleh ditambahkan sebab akan menyebabkan penurunan angka stabilitas dari campuran dibawah minimum yang telah ditetapkan untuk batasan traffic dan kondisi lingkungan, jadi untuk tiap campuran diberikan suatu harga optimum kadar bahan pengikatnya. Ada dua cara pendekatan untuk menentukan kadar optimum bahan pengikat ; dari perhitungan surface area dan dari perhitungan rongga udara.

Disini akan di bahas dari **perhitungan rongga udara**. Jumlah dari bahan pengikat yang mana penambahannya dibatasi oleh ruang dari rongga udara dari struktur agregat dan oleh volume yang diperoleh dari rongga udara didalam pemadatan akhir campuran. Jumlah dari bahan pengikat dibatasi oleh kemampuan dari rongga udara pada struktur agregat dan ditentukan oleh pemilihan gradasi dan oleh metode dari pemadatan.

Pemadatan selanjutnya dari permukaan oleh lalu lintas, untuk menahan beban tersebut disarankan rongga udara jangan terlalu besar, sehingga udara dan air masuk kedalam permukaan, menyebabkan desintegrasi, premature hardening dan oksidasi dari bahan pengikat

IV. RENCANA KERJA

4.1. Spesifikasi Hot Rolled Asphalt dari BS 594

Prosedur percobaan Marshall dari campuran perkerasan telah distandarisasi menjadi ATSM D 1599. British Standard BS 598 didasari oleh metode tersebut. Dengan menggunakan benda uji ukuran tinggi 2 1/2 inch (63,5 mm) dan diameter 4 inch (101,6 mm), dilakukan pemanasan tertentu pada campuran agregat dan aspal

dan dipadatkan dengan alat pemadat.

Ada dua prinsip dari metode campuran percobaan Marshall yaitu untuk mencari density dan rongga udara (void), dan untuk mencari stabilitas dan kelelehan (flow) dari benda uji yang telah dipanaskan.

Untuk penelitian percobaan Marshall aspal beton campuran panas dilakukan percobaan untuk jenis Hot Rolled Asphalt.

4.2. Pemakaian bahan

- Agregat kasar jenis granite ex Croft
- Agregat halus / abu batu jenis granite
- Pasir ex Thames Valley dan Harper Lane
- Pasir mixed asphalt sand (campuran)
- Filler kapur
- Aspal pen 50

4.3. Penentuan berat jenis dan penyerapan agregat

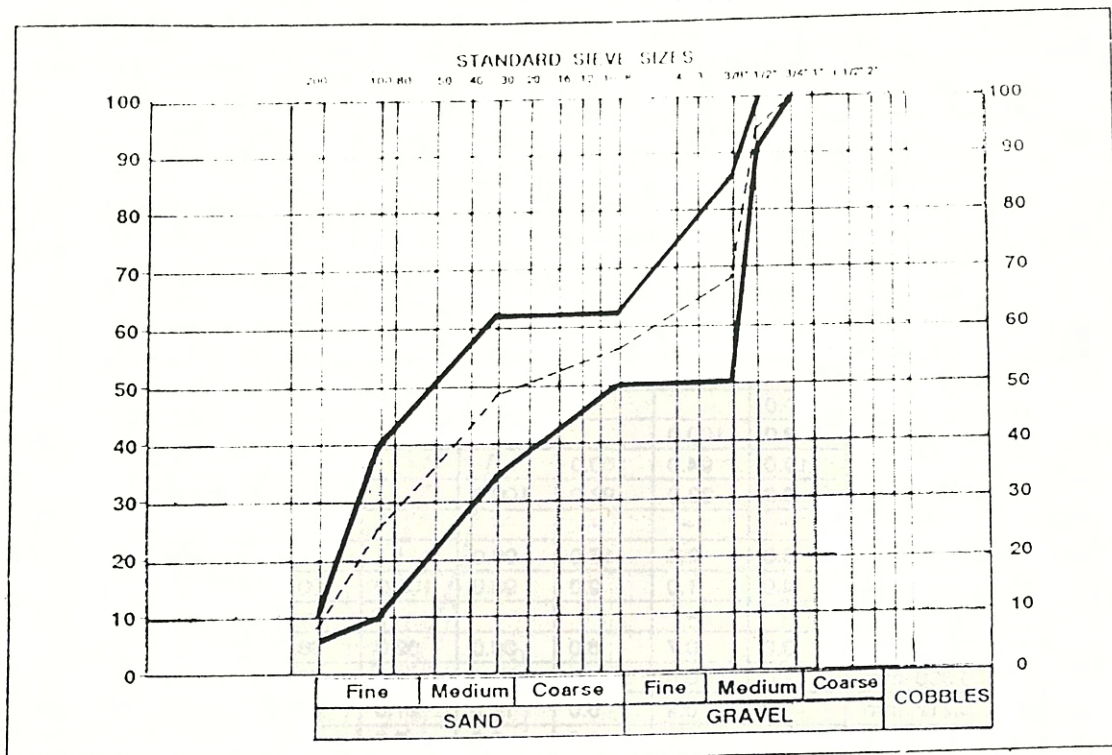
Penentuan berat jenis dari agregat yang dipakai, meliputi pemeriksaan berat jenis semu (apparent), kering oven, dan SSD beserta penyerapan dari agregat.

HOT ROLLED ASPHALT (BS 594 part I : 1992)

Tabel . 1.

Ukuran agregat (mm)	Spesifikasi Disain Hot Rolled Asphalt Type F 14 mm Wearing Course	Disain Grading
28 mm		100
20 mm	100	95
14 mm	90 - 100	68
10 mm	50 - 85	-
6.3 mm	-	-
3.35 mm	-	-
2.36 mm	50 - 62	56
0.600 mm	35 - 62	49
0.300 mm	-	-
0.212 mm	10 - 40	25
0.075 mm	6 - 10	8
Kadar aspal optimum (pen 50) ≤ 6.3 %		
Kategori traffic berat		
Jumlah pemadatan 50		
Stabilitas 6 - 10 KN		
Kelelehan Min 2 mm		
Max 5 mm		
Rongga udara dalam campuran Min 3 %		
Max 5 %		
Rongga tertutup aspal Min 75 %		
Max 85 %		

Grafik.1.



Tabel . 2.

Sumber	Ukuran	Berat jenis			Penyerapan
		Semu	Kering oven	SSD	
1. Granit ex Crof	14 mm	2.68	2.59	2.63	1.20
	6 mm	2.73	2.64	2.67	1.20
2. Abu batu	-	2.72	2.66	2.68	0.77
3. Pasir ex Thames Valley	-	2.74	2.70	2.71	0.50
4. Mix Asphalt filler	-	2.70	2.62	2.65	1.00
5. Kapur	-	-	-	2.72	-

4.4. Penentuan analisa saringan

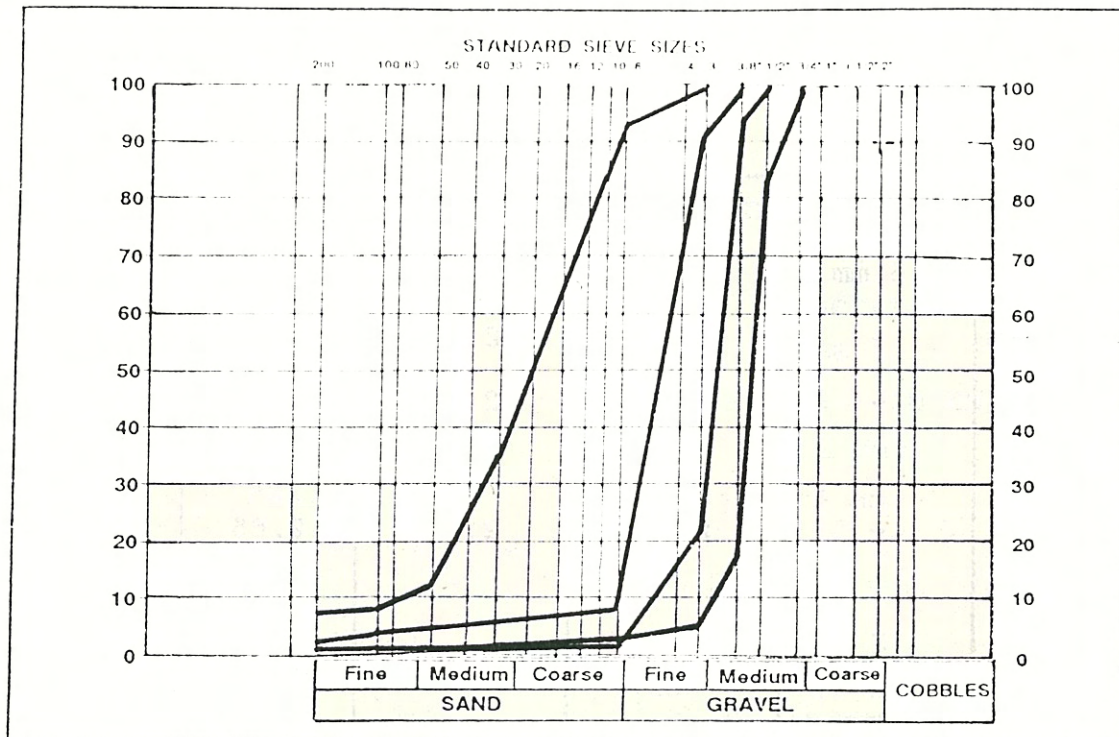
Analisa saringan dari tiap-tiap fraksi agregat kasar, agregat halus dan filler.

Tabel 3.
Analisa saringan dari masing-masing fraksi

		% lolos dari tiap saringan								
Kolom		1	2	3	4	5	6	7	8	9
No.	Ukuran agregat	14	10	6	Abu	TV	HL	MA	Filler	
	Ukuran saringan	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
1	37.5 mm									
2	28 mm									
3	20 mm	100.0								
4	14 mm	83.0	100.0							
5	10 mm	19.0	94.0	100.0						
6	6.3 mm	6.0	22.0	92.0	100.0					
7	5 mm	-	-	-	-					
8	3.35 mm	5.0	2.0	17.0	98.0					
9	2.35 mm	4.0	1.0	9.0	93.0	100.0	100.0	100.0		
10	1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-		
11	0.600 mm	3.0	0.7	6.0	36.0	69.0	98.0	99.0		
12	0.300 mm	2.0	0.6	5.0	23.0	43.0	40.0	68.0		
13	0.212 mm	2.0	0.4	5.0	19.0	21.0	11.0	49.0	100.0	
14	0.075 mm	1.0	0.1	3.0	8.0	0.8	0.6	1.7	82.0	

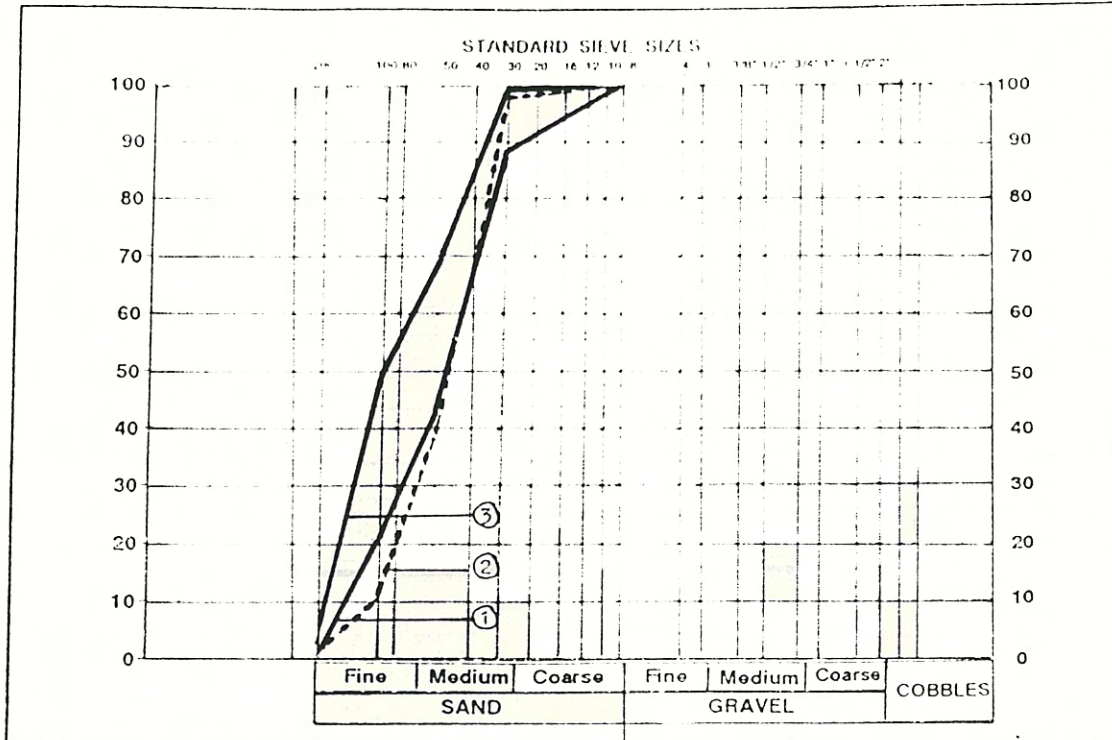
Grading agregat yang dipakai jenis granit ex quarry Croft, Leicester Shire

Grafik.2.



2. Pasir Harper Lane, 3. Mix Asphalt Sand

Grafik.3.



4.5. Penggabungan kurva gradasi

Dengan memakai metode grafik Rotfuchs.

- Tempatkan kurva kumulatif dari optimum grading dengan memakai skala sehingga distribusi ukuran partikel merupakan garis lurus.
 - Tempatkan kurva distribusi ukuran partikel dari semua ukuran agregat yang dipakai didalam skala.
 - Hubungkan garis lurus yang sesuai dari tiap kurva agregat.
 - Hubungkan titik bawah dari garis lurus untuk agregat kasar dengan titik puncak dari garis lurus pada kurva agregat selanjutnya.
 - Baca proporsi agregat yang didapat pada axis dari titik dimana garis penghubung memotong garis optimum grading.
 - Lakukan perhitungan untuk memperoleh proporsi optimum dari agregat dan filler yang diinginkan untuk mendapat grading, nyatakan proporsi agregat dengan % berat.
- Seperti tertera didalam **grafik 4**.

V. Perhitungan

5.1. Penetapan density pada atregat campuran yang telah dipadatkan (CDMA)

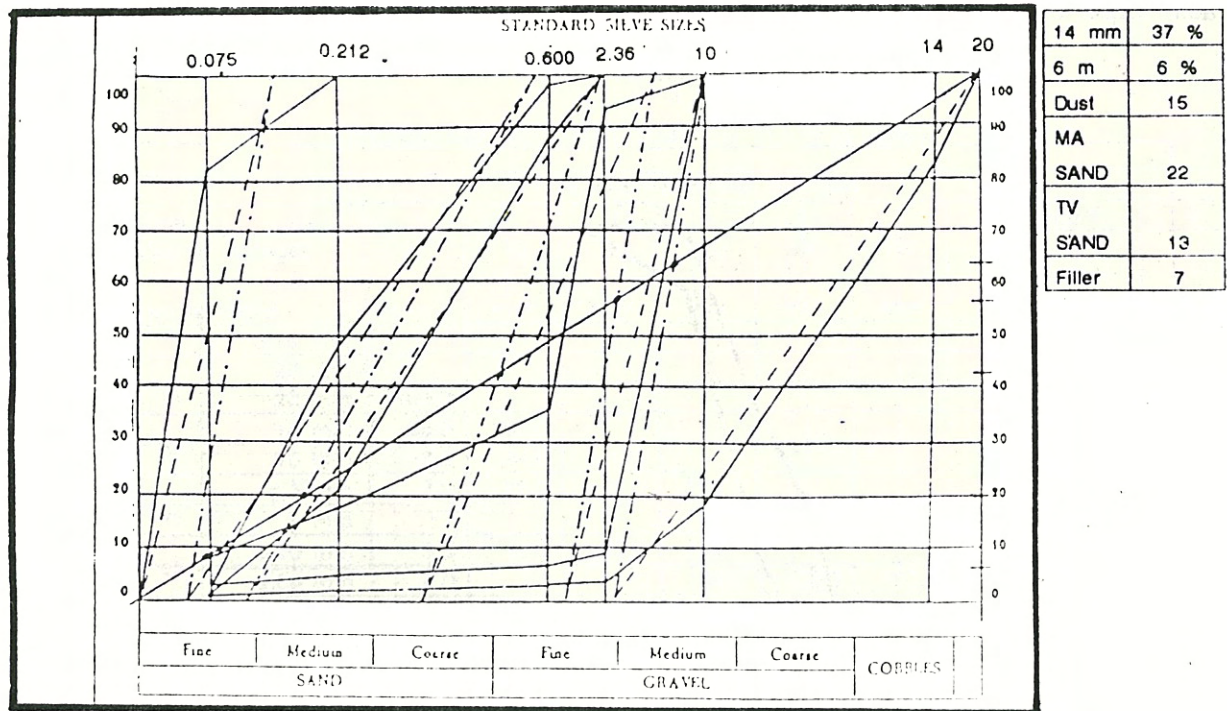
Dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{CDMA} = \frac{\text{Berat dari agregat}}{\text{Volume agregat yang dipadatkan}}$$

CDMA ditentukan dengan pemadatan dari percobaan campuran agregat termasuk filler dengan penambahan 5% air untuk melumaskan campuran agregat, penumbukan dilakukan 2x 50 dengan penumbuk standar. Prosedur ini adalah perkiraan yang mendekati pada situasi sebenarnya yaitu agregat dan aspal dan adakalanya dibawah harga perkiraan dari CDMA yang diperoleh pada campuran aspal. Cara perhitungan densiti dari campuran agregat yang telah dipadatkan sebagai berikut :

Grafik.4.

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION



Tabel. 4.
Perhitungan gabungan dari agregat

		% lolos												
		Metrik	25	20	14	10	6.3	5	3.35	2.36	1.18	0.600	0.212	0.075
Syarat	Spesifikasi grading		100	90/100	50/85					50/62		35/62	10/40	6/10
	Batas median		100	95	68					56		49	25	8
Kombinasi terpilih	14 mm		100.0	83.0	19.0					4.0		3.0	2.0	1.0
	6 mm			100.0	92.0					9.0		6.0	5.0	3.0
	Abu batu				100.0					93.0		36.0	19.0	8.0
	TV Sand									100.0		89.0	21.0	0.8
	MA Sand											100.0	49.0	1.7
	Filler												100.0	82.0
Kombinasi I dari Grafik 4	37 % 14 mm		37.0	31.0	7.0					1.0		1.0	0.7	0.4
	6 % 6 mm		6.0	6.0	6.0					0.5		0.4	0.3	0.2
	15 % Abu		15.0	15.0	15.0					14.0		5.0	3.0	1.0
	22 % MA Sand		22.0	22.0	22.0					22.0		20.0	5.0	0.2
	13 % TV Sand		13.0	13.0	13.0					13.0		13.0	6.0	0.2
	7 % Filler		7.0	7.0	7.0					7.0		7.0	7.0	6.0
	Total % lolos		100.0	94.0	70.0					57.5		46.4	22.0	8.0
Kombinasi II dengan Perubahan	37 % 14 mm		37.0	31.0	7.0					1.0		1.0	0.7	0.4
	6 % 6 mm		8.0	8.0	8.0					0.7		0.5	0.4	0.2
	15 % Abu		9.0	9.0	9.0					8.0		3.0	2.0	0.7
	22 % MA Sand		26.0	26.0	26.0					26.0		26.0	13.0	0.4
	13 % TV Sand		13.0	13.0	13.0					13.0		12.0	3.0	0.1
	7 % Filler		7.0	7.0	7.0					7.0		7.0	7.0	6.0
	Total % lolos		100.0	94.0	70.0					56.0		50.0	26.0	7.8
Kombinasi terakhir dari agregat campuran	38 % 14 mm		38.0	32.0	7.0					2.0		1.0	0.7	0.4
	8 % 6 mm		8.0	8.0	8.0					0.7		0.5	0.4	0.2
	9 % Abu		9.0	9.0	9.0					8.0		3.0	2.0	0.7
	27 % MA Sand		27.0	27.0	27.0					27.0		27.0	13.0	0.5
	11 % TV Sand		11.0	11.0	11.0					11.0		10.0	2.0	0.0
	7 % Filler		7.0	7.0	7.0					7.0		7.0	7.0	6.0
	Total % lolos		100.0	94.0	69.0					56.0		49.0	25.0	7.8

Agre W2

Misalnya berat campuran adalah $W = 1090$ gr

Komposisi dari campuran adalah sebagai berikut :

38% dari 14 mm	$\times 1090 = 414$ gr
8% dari 6 mm	$\times 1090 = 87$ gr
9% dari Abu batu	$\times 1090 = 98$ gr
27% dari MA Sand	$\times 1090 = 294$ gr
11% dari TV Sand	$\times 1090 = 120$ gr
7% dari Filler	$\times 1090 = 77$ gr
5% air yang ditambahkan	$\times 1090 = 54,5$ gr

Volume dari agregat yang dipadatkan (50 tumbukan, 2 layer)

Tinggi dari cetakan	$h = 89,2$ mm
tinggi permukaan atas	$C_t = 15,4$ mm
Tinggi permukaan bawah	$C_b = 12,9$ mm
Diameter dari cetakan	$D = 101,4$ mm

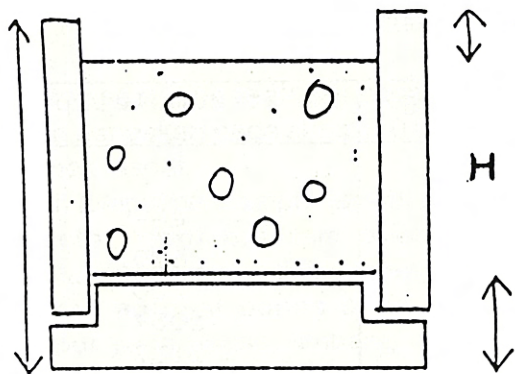
Tinggi dari benda uji :

$$\begin{aligned} H &= h - (C_t + C_b) \\ &= 89,2 - (15,4 + 12,9) \\ &= 60,9 \text{ mm} \end{aligned}$$

Volume dari benda uji :

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi D^2}{4} \times h \\ &= \frac{3,14 (101,4)^2 \times 60,9}{4 \times 1000} = 491,794 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CDMA &= \frac{\text{Berat dari benda uji}}{\text{Volume benda uji}} = \frac{1090}{491,794} \\ &= 2,216 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$



5.2. Perhitungan maksimum berat jenis agregat campuran (SGMA).

Berat jenis campuran dikenal sebagai SGMA (Specific Gravity of Mixed Aggregate) atau berat jenis dari campuran agregat dengan rumus sebagai berikut :

$$SGMA = \frac{100}{\frac{P_1}{BJ_1} + \frac{P_2}{BJ_2} + \frac{P_3}{BJ_3}} \text{ dst}$$

Dimana :

$P_1 - P_3$ adalah prosentase berat dari masing-masing agregat dalam campuran.

$BJ_1 - BJ_3$ adalah berat jenis dari masing-masing agregat dalam campuran.

Untuk perhitungan SGMA lihat tabel 2.

$$\begin{aligned} SGMA &= \frac{100}{\frac{38}{\frac{2,68 + 2,59}{2}} + \frac{8}{\frac{2,73 + 2,64}{2}} + \frac{9}{2,72} + \frac{11}{2,74} + \frac{27}{\frac{2,70 + 2,62}{2}} + \frac{7}{2,72}} \\ &= \frac{100}{37,4} = 2,674 \end{aligned}$$

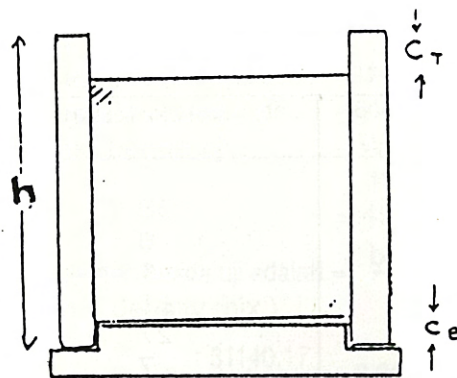
Catatan : Bila penyerapan agregat < 1 dipakai bj semu

Bila penyerapan agregat < 1 dipakai bj rata2 dari semu dan kering oven.

5.3. Perhitungan rongga udara pada agregat campuran (VMA).

Dapat dipakai rumus sebagai berikut :

$$VMA = \frac{SGMA - CDMA \times 100 \%}{SGMA}$$



6.2. Perhitungan parameter percobaan campuran aspal

6.2.1. Perhitungan density campuran secara teori (CDM) didasarkan pada perhitungan berat jenis secara teori .
Perhitungan untuk 1 kadar aspal = 5.0 %

(2). Density dari campuran agregat beraspal (DMA)

$$\frac{DM (100 - b)}{100} = \frac{2.317 (100 - 5)}{100} = 2.201 \text{ gr/cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{(3). BJ campuran beraspal} &= \frac{100}{\frac{100 - b}{SGMA} + \frac{b}{BJ \text{ aspal}}} \\ \text{Secara teori (5th)} &= \frac{100}{\frac{100 - 5}{2.674} + \frac{5}{1.02}} \\ &= 2.470 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan dari semua prosentase aspal dapat dilihat pada tabel 7

6.2.2. Perhitungan rongga udara dari campuran.

Perhitungan untuk 1 macam kadar aspal = 5,0%

(4). Rongga udara di dalam campuran (VIM)

$$\frac{BJ \text{ teori (S th)} - DM}{BJ \text{ teori (S th)}} \times 100$$

$$\frac{2.470 - 2.317}{2.470} \times 100 = 6.194 \%$$

(5). Rongga udara di dalam campuran (VMA)

$$\frac{SGMA - DMA}{SGMA} \times 100$$

$$\frac{2.674 - 2.201}{2.674} \times 100 = 17.57 \%$$

(6). Rongga terselimuti aspal (VFB)

$$\frac{b}{BJ \text{ aspal}} \times \frac{DM}{VMA} \times 100$$

$$\frac{5}{1.02} \times \frac{2.317}{17.57} \times 100 = 64.68 \%$$

Catatan : Pemberian nomor urut (1) s/d (6) adalah urutan perhitungan untuk pengisian tabel 8. Percobaan campuran

6.3. Pengujian Stabilitas dan kelelahan (Flow)

- Rendam benda uji pada bak perendam pada suhu 60 + 0,5 oC selama 45 - 75 menit.
- Siapkan alat Marshall dan recorder, tentukan stabilitas dan kelelahan dari data chart yang telah dikalibrasi.
- Uji tiap contoh, harga puncak untuk penentuan stabilitas yang dikoreksi dengan faktor koreksi dari volume benda uji dan sumbu horizontal untuk harga kelelahan.

Tabel. 7.

Kadar aspal %berat dari total campuran.		100 - b	100 - b SGMA	b bj aspal	Sth
1.	5.0	95.0	35.58	4.90	2.470
2.	5.5	94.5	35.39	5.39	2.452
3.	6.0	94.0	35.21	5.88	2.434
4.	6.5	93.5	35.02	6.37	2.416
5.	7.0	93.0	34.83	6.86	2.399
6.	7.5	92.5	34.64	7.35	2.382

PERCOBAAN MARSHALL
SPESIFIKASI HRA WEARING COURSE
BS 594 Part 1

Tabel 8.

No.	Kadar Aspal (%)	Tinggi (mm)	Berat (gr)			Volume (ml)	Density (gr/cm ³)		Rongga (%)			DMA	Stabilitas		Kelelahan (mm)
			W	Ww	B		DM	STh	VIM	VMA	VFB		Pembacaan (N)	Koreksi (N)	
A	WB	H	W	Ww	B		DM	STh	VIM	VMA	VFB				
A	5.0	62	1137.98	645.83	491.55	2.314							6500	7020	2.3
B	5.0	64	1142.63	649.69	492.94	2.318							6300	6804	2.0
C	5.0	62	1140.49	648.77	491.72	2.319							6200	6698	2.4
						2.317	2.470	6.194	17.57	64.68	2.201			6840	2.2
A	5.5	62	1129.78	646.52	483.24	2.336							7700	8316	2.7
B	5.5	62	1144.99	654.08	490.91	2.332							8900	9612	2.5
C	5.5	62	1143.88	652.51	491.37	2.328							7400	7992	2.8
						2.333	2.452	4.863	17.42	72.21	2.205			8640	2.7
A	6.0	63	1152.89	658.78	493.91	2.334							8500	9180	2.9
B	6.0	61	1120.65	641.95	478.71	2.341							8100	8687	3.0
C	6.0	62	1140.27	651.83	488.44	2.335							8800	9504	3.7
						2.336	2.434	4.026	17.75	77.42	2.196			9117	3.2
A	6.5	62	1158.90	660.44	496.46	2.330							8700	7238	3.6
B	6.5	63	1147.86	655.85	492.01	2.333							7700	8316	3.4
C	6.5	62	1159.71	662.42	497.29	2.332							7200	7776	3.4
						2.332	2.416	3.477	18.35	80.99	2.180			7776	3.5
A	7.0	62	1159.29	661.10	496.19	2.327							8300	8515	4.4
B	7.0	62	1151.60	656.63	495.07	2.326							7000	7420	3.6
C	7.0	62	1151.12	654.63	496.49	2.319							5100	5406	4.0
						2.324	2.399	3.168	19.10	83.47	2.160			6480	4.0
A	7.5	63	1166.88	660.05	506.83	2.302							4200	4284	4.9
B	7.5	63	1144.65	646.82	497.83	2.299							4100	4346	4.4
C	7.5	64	1168.33	658.98	509.35	2.294							4100	4182	6.1
						2.296	2.382	3.484	20.37	83.99	2.126			4271	5.1

Keterangan :

A = No./tanda contoh
WB = % aspal terhadap agregat
H = tinggi benda uji (mm)
W = berat benda uji (gr)
Ww = berat benda uji didalam air (gr)
B = isi (ml) = W - Ww
DM = density actual W/B
STh = BJ teoritis

$$= \frac{100}{100 - WB + \frac{WB}{SGMA} + \frac{WB}{BJ \text{ aspal}}}$$

$$VIM = \frac{STh - DM}{STh} \times 100 = \dots \%$$

$$VMA = \frac{SGMA - DMA}{SGMA} \times 100 = \dots \%$$

$$VFB = \frac{WB \times DM}{BJ \text{ aspal} \times VMA} \times 100 = \dots \%$$

$$DMA = \frac{DM (100 - WB)}{100} = \text{gr/cm}^3$$

Stabilitas = Pembacaan dan koreksi dari tabel konversi dalam N

Kelelahan = Pembacaan dalam mm

Tabel 9. Faktor koreksi untuk harga stabilisasi dengan variasi tinggi dan volume.

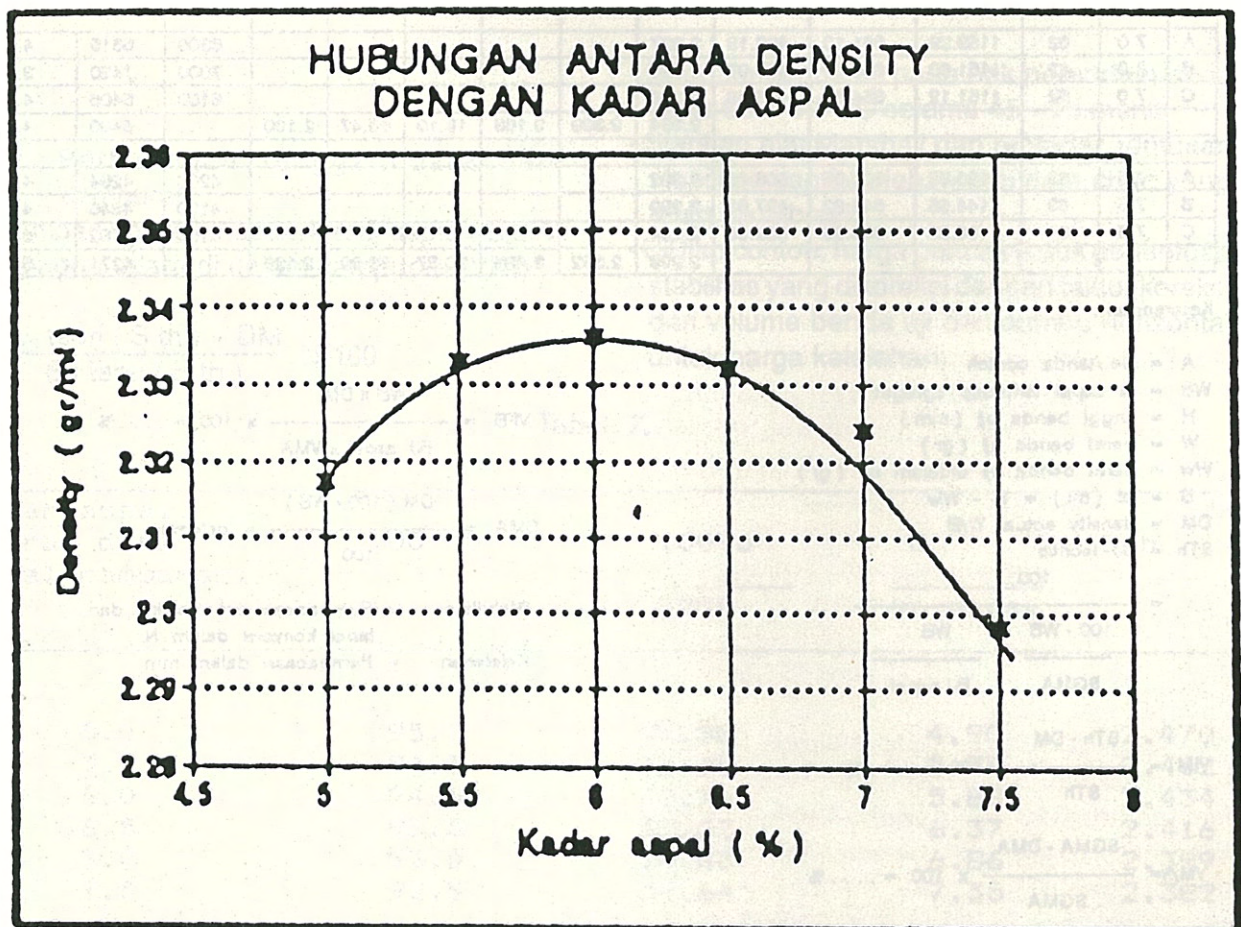
Tinggi specimen (mm)	Volume specimen (ml)	faktor koreksi Stabilisasi
60,5	490 - 491	1,08
	492 - 494	1,07
	495 - 497	1,06
	498 - 500	1,05
62	501 - 503	1,04
	504 - 506	1,03
	507 - 509	1,02
	507 - 512	1,01
63,5	513 - 517	1,00
	518 - 520	0,99
	521 - 523	0,98
	524 - 526	0,97
65	527 - 529	0,96
	530 - 532	0,95
	533 - 535	0,94
	536 - 538	0,93
66,5	539 - 540	0,92

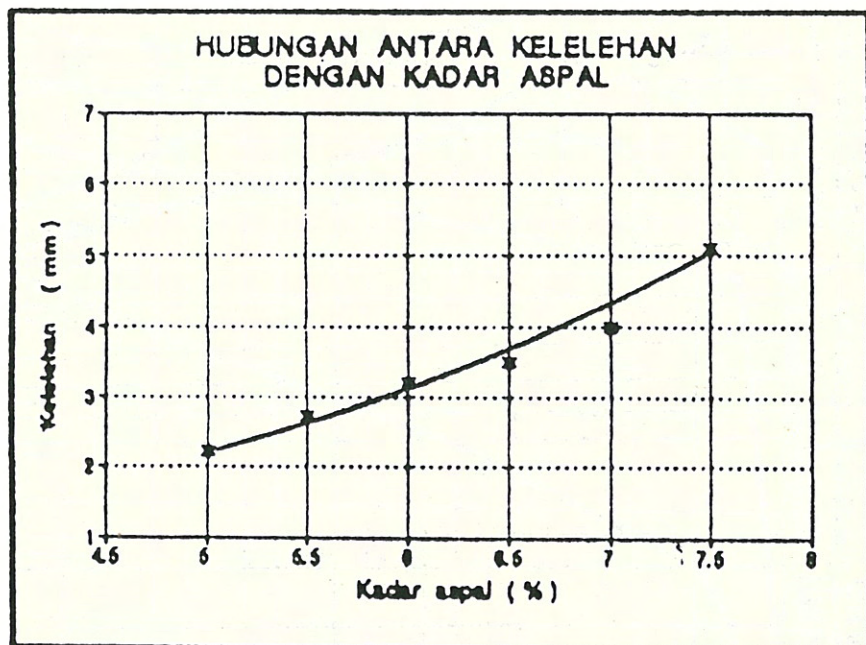
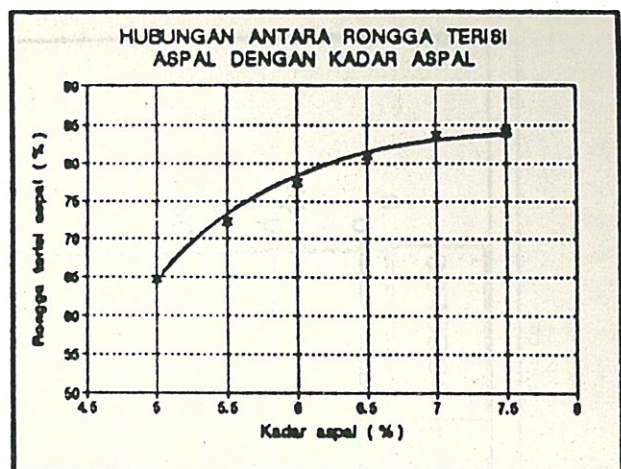
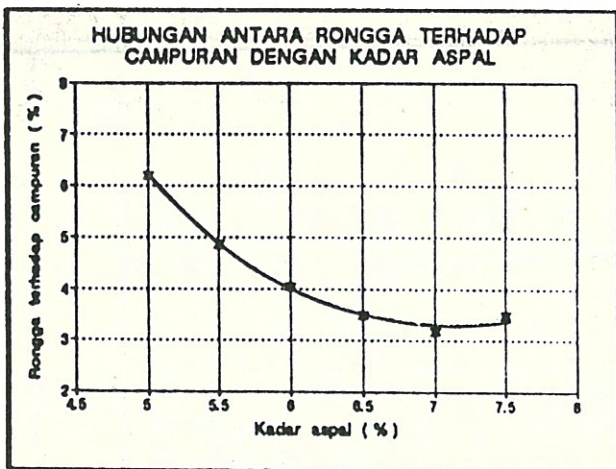
6.4. Penentuan kadar aspal optimum campuran

Optimum kadar aspal adalah harga rata2 dari hasil test masing2 benda uji untuk setiap kadar aspal.

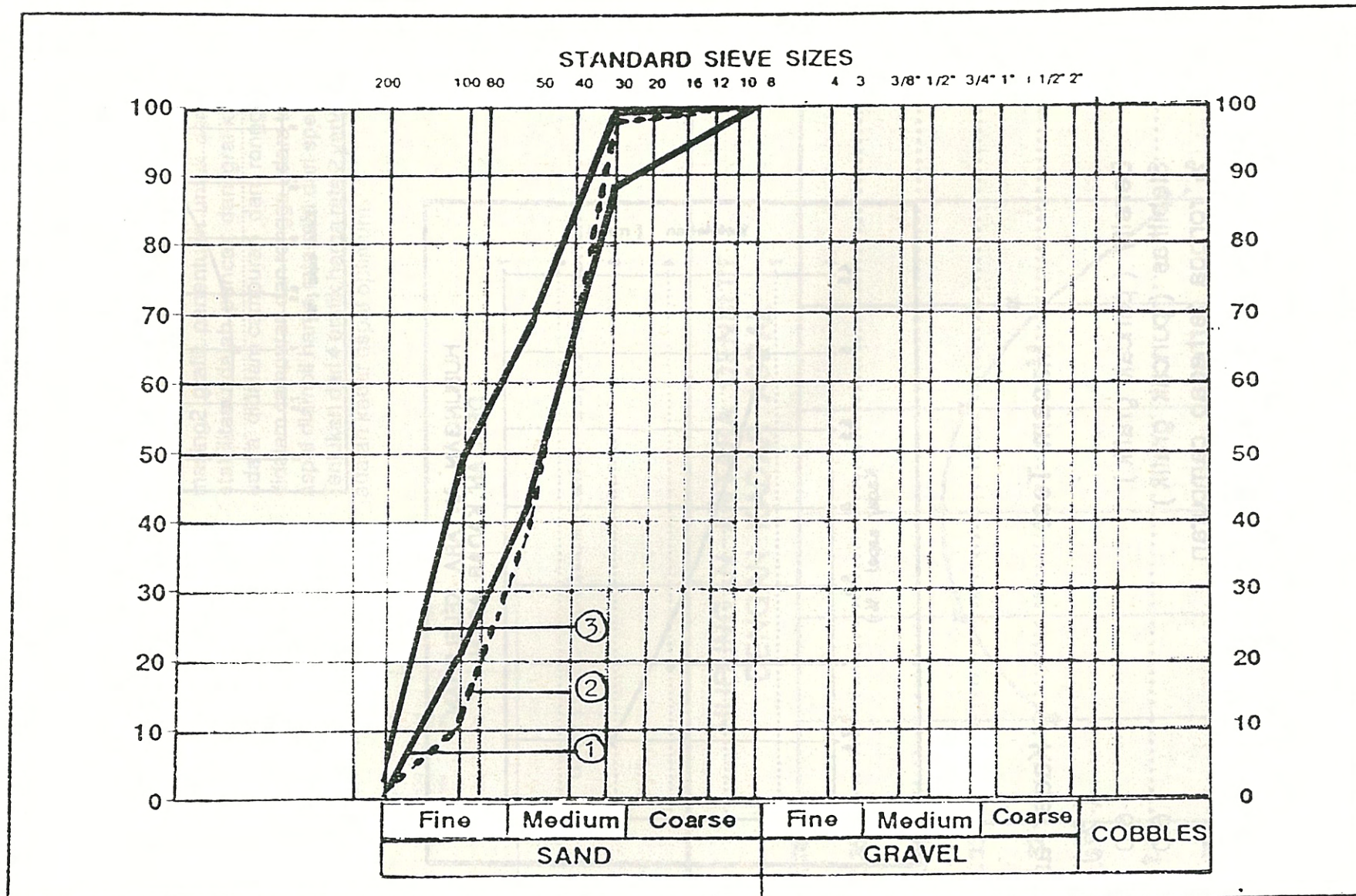
Semua perhitungan digambarkan didalam masing2 grafik penentuan untuk density dan stabilitas adalah puncak dari grafik, rongga udara didalam campuran dan rongga udara didalam campuran dan rongga udara terseliputi aspal diambil harga rata-rata dari spesifikasi. Tentukan dari 4 grafik, harga rata 2 yang didapat adalah kadar aspal optimum.

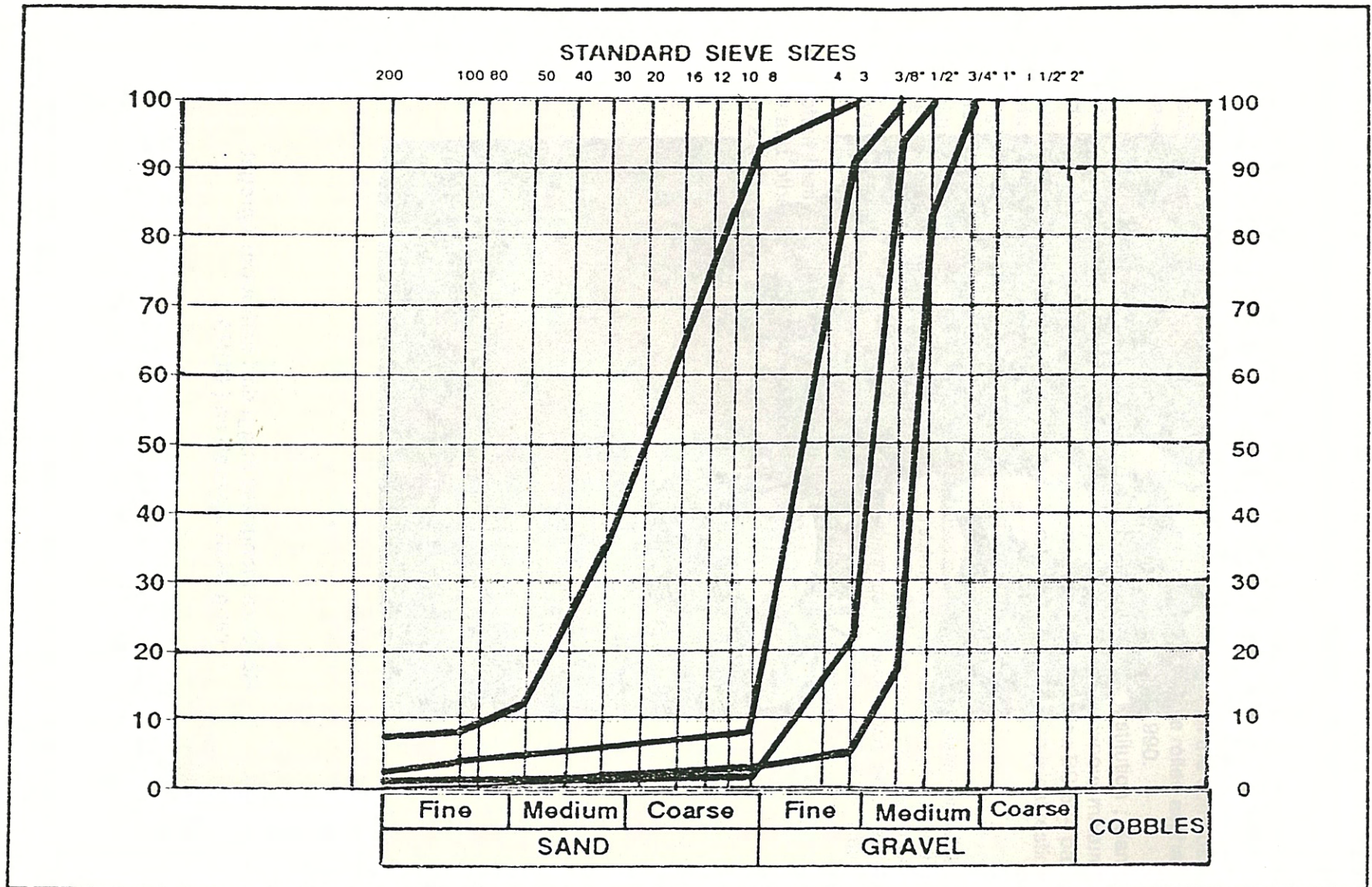
Grafik.5. Optimum kadar aspal campuran .

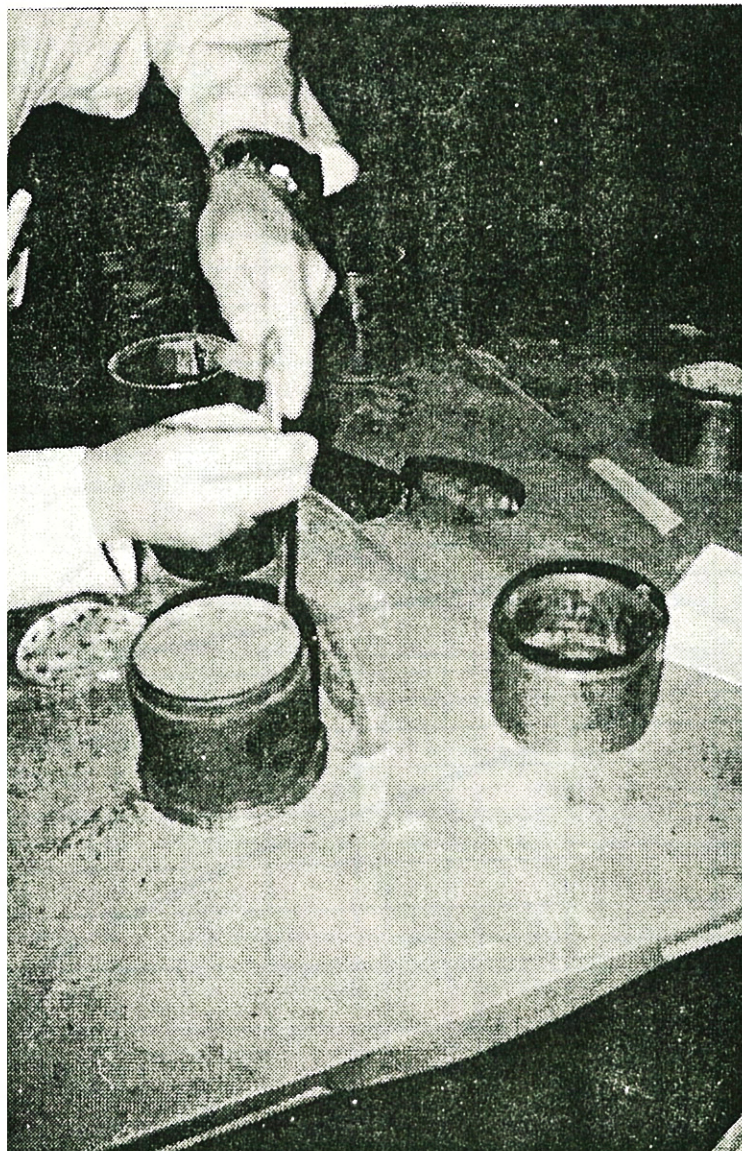




Macam Test	Kadar aspal (%)
Density (puncak grafik)	6.0
Stabilitas (puncak grafik)	6.0
% rongga terhadap campuran (rata - rata dari spec)	6.0
% rongga terisi aspal (rata - rata dari spec)	6.6
Rata - rata kadar aspal optimum	6.15







Gb. Cara mengukur tinggi dari campuran Agregat yang telah dipadatkan (CDMA)

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian tersebut diatas dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut

1. Perencanaan beton aspal campuran panas jenis Hot Rolled Asphalt yang digunakan di Inggris relatif mudah sehingga dapat dibuat oleh para engineer di Indonesia.
2. Mengingat beton aspal campuran panas jenis Hot Rolled Asphalt dengan perencanaan seperti yang telah diuraikan didalam tulisan ini memberikan hasil yang baik di Inggris, baik untuk lapis permukaan dan pondasi, disarankan untuk mengkaji lebih lanjut dengan menggunakan material yang ada di Indonesia.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

1. The Asphalt Institute, method for asphalt concrete and other hot mix type. Manual series no. 2 (MS-2) College Park, Maryland 1969.
2. British Standar Institution. Rolled Asphalt (Hot Process) for roads and other paved areas. B S 594 : part 1 : 1973 London 1973.
3. Shell Bitumen : The Shell Bitumen Handbook. Surrey 1990.
4. British Standard Institution, Methods test for the determination of the composition of design wearing course rolled asphalt. BS 598 part 107. London 1990.
5. British Standard Institution ; Sampling and examination of bituminous mixture for roads and other paved area BS 594 part. 3 Methods for design and physical testing, London 1985.

Penulis:

Dra. Leksminingsih, staf Balai Penyelidikan Konstruksi Jalan, lulus jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran tahun 1975, dan bekerja di Pusat Litbang Jalan sejak tahun 1972 - sekarang. Tahun 1980 aktif melakukan studi dalam bidang aspal, cat dan kimia bahan jalan.