

BAB V

METODE PENELITIAN

5.1 Bahan

Pada penelitian ini dilakukan serangkaian pengujian yang meliputi :

5.1.1 Pengujian bahan yang terdiri dari :

5.1.1.1 Pengujian agregat (kasar, halus, filler)

Pada pengujian ini agregat berasal dari Clereng, Kulon Progo hasil dari mesin pemecah batu (*Stone Crusher*) PT. Perwita Karya, Piyungan, Yogyakarta.

Adapun pemeriksaan agregat ini meliputi :

1. Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin Los Angeles
2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar
3. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus
4. Pemeriksaan berat jenis filler
5. Pemeriksaan kelekatan agregat terhadap aspal
6. Pemeriksaan sand equivalent
7. Pemeriksaan analisis saringan

5.1.1.2 Pengujian bitumen (Aspal)

Pada pengujian ini digunakan jenis aspal keras AC 60 – 70.

Adapun pemeriksaan aspal di laboratorium meliputi :

1. Pemeriksaan penetrasi aspal
2. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar aspal
3. Pemeriksaan titik lembek aspal
4. Pemeriksaan berat jenis aspal
5. Pemeriksaan kelarutan aspal dalam CCL4

5.1.2 Pengujian benda uji

Pengujian benda uji dengan Immersion Test dan Marshal Test

5.2 Alat yang digunakan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

5.2.1 Alat tekan Marshal yang terdiri dari :

1. Kepala penekan yang berbentuk silinder
2. Cincin penguji yang berkapasitas 2500 kg (5000 poud) dengan ketelitian 12,5 kg (25 poud) dilengkapi arloji penekan dengan ketelitian 0,0001”.
3. Arloji penunjuk kelelahan dengan ketelitian 0,25 mm (0,01”)

5.2.2 Cetakan benda uji

Berbentuk silinder, diameter 10 cm (4") dan tinggi 7,5 cm (3") dilengkapi dengan plat atas dan leher sambung.

5.2.3 Ejektor

Untuk mengeluarkan benda uji setelah dipadatkan.

5.2.4 Oven

Yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi bahan sampai $(200 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

5.2.5 Alat Penumbuk

Yang mempunyai permukaan tumbuk rata berbentuk silinder, dengan berat 4,53 kg. dan tinggi jatuh bebas 45,7 cm.

5.2.6 Bak Perendam (Water Batch)

Dilengkapi pengatur suhu minimum 20°C

5.2.7 Perlengkapan-perlengkapan lain seperti :

1. Panci untuk memanaskan bahan campuran
2. Kompor pemanas dengan kapasitas 1000 Watt
3. Thermometer berkapasitas 400°C
4. Sendok Pengaduk
5. Spatula
6. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram

7. Sarung tangan karet
8. Kipas angin dan perlengkapan lainnya.

5.3 Kadar Gilsonite Optimum

Bertitik tolak dari tujuan penelitian untuk mengetahui sejauhmana kegunaan additive Gilsonite pada campuran laston type AC, maka digunakan kadar aspal yang berbeda pada masing–masing sampel yaitu : 4.5%, 5%, 5.5%, 6%, 6.5% dan 7%. Setelah diketahui kadar optimum aspalnya maka ditambahkan additive Gilsonite sebesar : 7%, 8%, 9% dari prosen (%) kadar aspal optimum tersebut sebanyak 3 sampel.

5.4 Tahap Analisis

Data yang dipakai dalam analisis, diperoleh dari hasil percobaan di laboratorium, adalah sebagai berikut :

1. Titik lembek aspal (°C)
2. Penetrasi aspal
3. Berat campuran sebelum direndam air (gram)
4. Berat dalam keadaan jenuh air (gram)
5. Berat dalam air (gram)
6. Tebal benda uji (mm)
7. Pembacaan arloji stabilitas (lbs)
8. Kelelehan atau Flow (mm)

Dalam menentukan nilai-nilai VITM (*Void In The Mix*), VFWA (*Void Filled with asphalt*), Stabilitas, Kelelahan (*Flow*) diperlukan data-data lain seperti:

1. Berat jenis aspal

$$Bj.Asfal = \frac{Berat}{Volume} \dots\dots\dots(5.1)$$

2. Berat Jenis Agregat

Berat jenis agregat adalah merupakan gabungan dari BJ agregat kasar dan BJ agregat halus yang sesuai dengan prosentase fraksi-fraksi dalam campuran. Fraksi I merupakan agregat kasar, fraksi II merupakan agregat halus dan filler. Sehingga BJ agregat dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$Bj.Agregat = \frac{X(Bj.F1) + Y(Bj.F2)}{100} \dots\dots\dots(5.2)$$

dengan :

X = prosentase fraksi I dalam campuran

Y = prosentase fraksi II dalam campuran

$F1$ = berat jenis agregat kasar

$F2$ = berat jenis agregat halus

Selanjutnya nilai-nilai VFWA, VITM, Stabilitas dan Flow dapat dihitung berdasarkan data tersebut diatas dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Nilai VFWA (*Void Filled With Asphalt*)

Didapat dengan terlebih dahulu menghitung nilai-nilai dari

- a. Prosentase aspal terhadap campuran dengan rumus :

$$b = 100 \left(\frac{a}{100 + a} \right) \dots \dots \dots (5.3)$$

dengan :

a = prosentase aspal terhadap batuan

b = prosentase aspal terhadap campuran

- b. Isi benda uji, dengan rumus :

$$f = d - e \dots \dots \dots (5.4)$$

dengan :

f = isi (ml)

d = berat dalam keadaan jenuh (gram)

e = berat dalam air (gram)

- c. Berat isi benda uji, dengan rumus :

$$g = \frac{c}{f} \dots \dots \dots (5.5)$$

dengan :

g = berat isi benda uji

c = berat benda uji sebelum direndam (gram)

f = isi (ml)

- d. Prosentase rongga terhadap agregat dengan rumus:

$$l = 100 - j \dots \dots \dots (5.6)$$

dengan :

$$j = \frac{(100 - b)g}{Bj.Agregat} \dots\dots\dots(5.7)$$

dari data diatas dapat dihitung nilai VFWA sebagai berikut :

$$VFWA = 100 \left(\frac{i}{l} \right) \dots\dots\dots(5.8)$$

$$i = \frac{b.g}{Bj.Aspal} \dots\dots\dots(5.9)$$

l =prosen rongga terhadap agregat

2. Nilai VITM (Void in The Mix)

Dihitung berat jenis maksimum teoritis :

$$h = \frac{100}{\left(\frac{\%Agregat}{BjAgregat} \right) + \left(\frac{\%Aspal}{BjAspal} \right)} \dots\dots\dots(5.10)$$

$$VITM = 100 \left(1 - \frac{g}{h} \right) \dots\dots\dots(5.11)$$

dengan :

g = berat isi benda uji

h = berat jenis maksimum teoritis

3. Nilai Stabilitas

Angka stabilitas benda uji didapat dari pembacaan arloji stabilitas alat tekan Marshall. Angka stabilitas ini masih harus dikoreksi untuk memasukan nilai kalibrasi alat dan koreksi

ketebalan benda uji, untuk ini dipergunakan bantuan tabel seperti ditunjukkan pada tabel 5.1

Nilai stabilitas diperoleh dengan rumus :

$$q = p.z \dots \dots \dots (5.12)$$

dengan :

q = harga stabilitas

z = koreksi tebal benda uji

p = koreksi pembacaan arloji stabilitas

4. Nilai kelelahan (*Flow*)

Nilai kelelahan didapat dari pembacaan arloji kelelahan (*Flow meter*) dalam satuan 0,01 mm.

5. Nilai *Marshall Quotient*

Nilai *Marshall Quotient* didapat dengan membandingkan antara nilai stabilitas dengan flow.

Tabel 5.1. Angka koreksi Stabilitas

Isi Benda Uji (cm ³)	Tebal Benda Uji	
	(mm)	Angka Koreksi
200-213	25,4	5,56
214-225	27,0	5,00
226-237	28,6	4,55
236-250	30,2	4,17
251-264	31,8	3,85

Tabel 5.1. Lanjutan

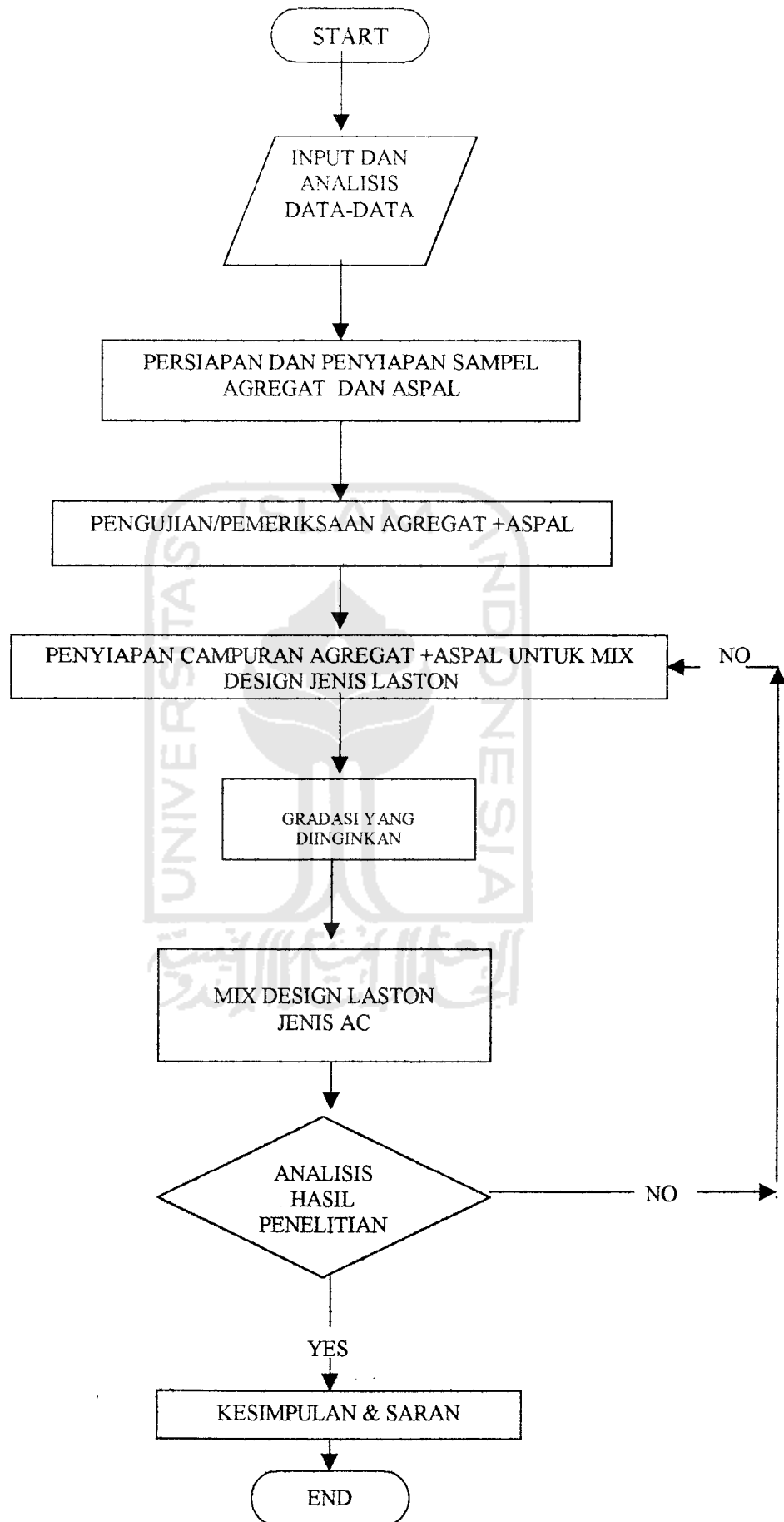
265-276	33,3	3,57
277-289	34,9	3,33
290-301	36,5	3,03
302-316	38,1	2,78
317-318	39,7	2,50
329-340	41,3	2,27
341-353	41,3	2,27
341-353	42,9	2,08
354-367	44,4	1,92
368-379	46,0	1,79
380-392	47,6	1,67
393-405	49,2	1,56
406-420	50,8	1,47
421-431	52,4	1,39
432-443	54,0	1,32
444-456	55,6	1,25
457-470	57,2	1,19
471-482	58,7	1,14
483-495	60,3	1,09
493-508	61,9	1,04
509-522	63,5	1,00
523-535	64,0	0,96

Tabel 5.1 lanjutan

536-546	65,1	0,93
547-559	66,7	0,89
560-573	68,3	0,86
574-585	71,4	0,83
586-596	73,0	0,81
599-610	74,6	0,78
611-625	76,2	0,76

Sumber : Manual Pemeriksaan Bahan Jalan, Bina Marga, 1976





5.4 Diagram Alir Penelitian Laboratorium

START

Penyediaan Aspal
Penetrasi 60-70

Penyediaan Agregat
Kasar, Halus & Filler

PENGUJIAN ASPAL, meliputi :

- 1) Pemeriksaan Penetrasi
- 2) Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar
- 3) Pemeriksaan Titik Lembek
- 4) Daktilitas
- 5) Pemeriksaan Kelarutan dalam CCL4
- 6) Pemeriksaan Berat Jenis

PENGUJIAN AGREGAT, meliputi :

- 1) Analisa Saringan (Gradasi)
- 2) Berat Jenis dan Penyerapan Agregat
- 3) Daya Lekat Terhadap Aspal
- 4) Keausan Agregat dng Mesin Los Angeles
- 5) Berat Jenis Filler
- 6) Sana Equivalent

Perencanaan proporsi kadar aspal 4.5%: 5%: 5.5%:
6%: 6.5%: 7% dari berat campuran beton aspal

Perencanaan Proporsi Agregat untuk
Campuran LASTON Jenis AC

Dengan Additive Gilsonite
tanpa Imersion Test

Dengan Additive Gilsonite
dan Imersion Test

Tanpa Additive Gilsonite
(Campuran Konvensional)

Campuran beton aspal dng Additive Gilsonite (A)	Kadar Gilsonite		
	7%	8%	9%
	1	2	3
1	A11	A21	A31
2	A12	A22	A32
3	A13	A23	A33

Campuran beton aspal dng Additive Gilsonite (B)	Kadar Gilsonite		
	7%	8%	9%
	1	2	3
1	B11	B21	B31
2	B12	B22	B32
3	B13	B23	B33

Campuran aspal Konvensional (C)	Kadar aspal		
	a%	b%	c%
	1	2	3
1	a11	b21	c31
2	a12	b22	c23
3	a13	b23	c33

Kadar Aspal Optimum(A)

Kadar Aspal Optimum (B)

Kadar Aspal Optimum (C)

Marshall Test

Analisis Hasil Test

Kesimpulan dan Rekomendasi

END