

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Bahan dan Pemeriksaan Mutu Bahan

Metode penelitian didasarkan atas tinjauan pustaka dan landasan teori. Penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia ini meliputi pemeriksaan kadar aspal, agregat, dan hasil campuran, yang dimaksudkan apakah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian telah sesuai dengan spesifikasi campuran HRS-B.

4.1.1. Bahan

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Aspal keras jenis AC 60-70 yang diproduksi oleh PT Perwita Karya hasil olahan PT Pertamina Cilacap.
2. Agregat kasar, halus dan abu batu berasal dari sumber yang sama yaitu dari *quarry* Clereng Kulon Progo hasil pemecahan alat *Stone Crusher* milik PT Perwita Karya Yogyakarta.

4.1.2. Pemeriksaan Mutu Bahan

1. Pemeriksaan bahan ikat aspal

Untuk mengetahui kualitas agregat yang digunakan untuk lapisan perkerasan jalan dilakukan pemeriksanaan sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan penetrasi bahan-bahan bitumen (PA-0301-76).
 - b. Pemeriksaan titik lembek dan ter (PA-0302-76).
 - c. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar dengan *Cleveland Open Cup* (PA-0303-76)
 - d. Pemeriksaan kehilangan berat minyak dan aspal (PA-0304-76).
 - e. Pemeriksaan kelarutan bitumen dalam CCl_4 (PA-0305-76).
 - f. Pemeriksaan daktilitas bahan-bahan bitumen (PA-0306-76).
 - g. Pemeriksaan berat jenis bitumen keras dan ter (PA-0307-76).
2. Pemeriksaan agregat
- Untuk mengetahui kualitas agregat yang digunakan untuk lapis perkerasan jalan dilakukan pemeriksaan sebagai berikut:
- a. Pemeriksaan analisa saringan agregat halus dan kasar (PB-0201-76).
 - b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar (PB-0202-76).
 - c. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus (PB-0203-76).
 - d. Pemeriksaan kelekatan agregat terhadap aspal (PB-0205-76).
 - e. Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin *Los Angeles* (PB-0206-76).
 - f. Pemeriksaan *Sand Equivalent*. ✓

4.2. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan terdiri dari :

1. Alat uji pemeriksaan fisik agregat meliputi mesin *Los Angeles*, saringan, alat ukur keawetan agregat, tabung *Equivalent*, dan sebagainya.
2. Alat uji pemeriksaan fisik aspal meliputi alat ukur penetrasi, titik lembek, titik nyala, dan titik baker, kehilangan berat, kelarutan, daktilitas dan sebagainya.

3. Seperangkat alat uji karakteristik campuran agregat aspal dengan metode *marshall* meliputi alat tekan *marshall* yang terdiri dari kepala penekan yang berbentuk lengkung, cincin penguji yang berkapasitas 2500 kg (5000 lbs) yang dilengkapi dengan arloji tekan dengan ketelitian 0,0025 cm serta dilengkapi dengan arloji pengukur kelelahan plastis (*flow meter*) dan sebagainya.

4.3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Jalan Raya jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

4.4. Tahapan Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Persiapan panduan, manual dan standar rujukan yang akan dipakai selama penelitian berlangsung
- b. Persiapan material yang akan digunakan selama penelitian berjalan.

2. Pengujian pendahuluan

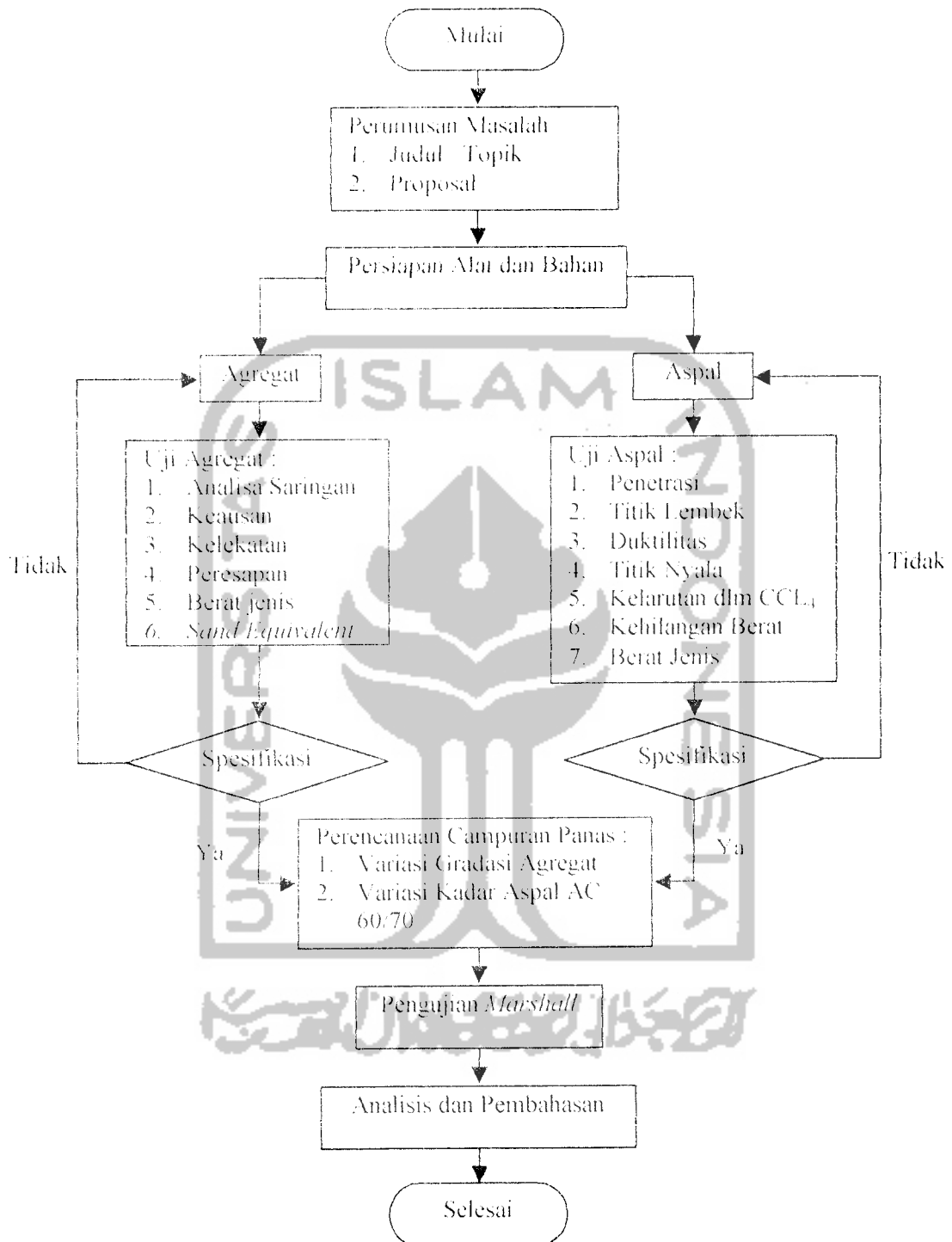
a. Pemeriksaan agregat

1. Agregat kasar
2. Agregat halus
3. *Filler*

b. Pemeriksaan Aspal

4. Perencanaan dan pembuatan campuran

Adapun tahapan penelitian dilakukan sesuai dengan bagan alir seperti pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

4.5. Perencanaan Campuran dan Pembuatan Model Benda Uji

Jenis campuran yang dipakai pada penelitian ini adalah campuran HRS B dengan komposisi :

a. Penentuan agregat

Campuran gradasi agregat campuran HRS-B yang sesuai dengan standar spesifikasi Bina Marga (1988), kemudian dibagi menjadi tujuh interval variasi gradasi agregat yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Variasi spesifikasi gradasi HRS-B.

No Saringan		Spesifikasi		Variasi Gradasi (%)						
inch	mm	Min	Max	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	25.4	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3/4	19.1	97	100	97	97.5	98	98.5	99	99.5	100
2	12.7	80	100	80	83.33	86.67	90	93.33	96.67	100
3/8	9.52	69	88	69	72.17	75.33	78.5	81.67	84.83	88
#4	4.76	60	72	60	62	64	66	68	70	72
#8	2.38	55	70	55	57.5	60	62.5	65	67.5	70
#30	0.59	19	70	19	27.5	36	44.5	53	61.5	70
#70	0.26	5	40	5	10.83	16.67	22.5	28.33	34.17	40
#200	0.074	2	10	2	3.33	4.67	6	7.33	8.67	10

b. Jenis aspal AC 60/70

Kadar aspal yang digunakan untuk campuran HRS-B bervariasi dengan interval 0,5%, antara 6% - 8%. Benda uji dari masing-masing kadar aspal AC 60/70 adalah 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, dan 8%. Jumlah benda uji untuk masing-masing kadar aspal dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini :

Tabel 4.2 Jumlah Benda Uji pada Variasi Kadar Aspal

Variasi Agregat Benda Uji	Kadar Aspal (interval 0,5)	Jumlah
I	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
II	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
III	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
IV	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
V	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
VI	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
VII	6% : 6,5% : 7% : 7,5% : 8%	15
	Jumlah	105

4.6. Pengujian

4.6.1. Persiapan benda uji

Persiapan benda uji meliputi:

1. Agregat dikeringkan pada suhu 105-110 C⁰ minimum selama 4 jam, keluarkan dari alat pengering (oven) dan tunggu sampai beratnya tetap.
2. Agregat dipisah-pisahkan kedalam fraksi-fraksi yang dikehendaki dengan penyaringan.
3. Aspal dipanaskan sampai mencapai tingkat kekentalan (viscositas) yang diisyaratkan baik.

4. Pencampuran, dilakukan sebagai berikut:
 - a. Untuk setiap benda uji diperlukan agregat sebanyak 1200 gram sehingga menghasilkan benda uji kira-kira 63,5.
 - b. Panci dipanaskan pencampur beserta agregat kira-kira 28° C diatas suhu pencampuran untuk aspal padat, bila menggunakan aspal cair pemanasan sampai 14° C diatas suhu pencampuran.
 - c. Aspal dituangkan yang sudah mencapai tingkat kekentalan sebanyak yang dibutuhkan kedalam agregat yang sudah dipanaskan tersebut, kemudian aduklah dengan cepat sampai agregat diselimuti aspal sampai merata.
5. Pemasakan dilakukan sebagai berikut:
 - a. Perlengkapan benda uji dibersihkan serta bagian muka penumbuk dengan seksama dan panaskan sampai suhu antara $93,3 - 148,9^{\circ}$ C.
 - b. Cetakan diletakkan diatas landasan pematat tahan dengan pemegang cetakan.
 - c. Selembar diletakkan kertas saring atau kertas penghisap yang sudah digunting menurut ukuran cetakan kedalam dasar cetakan.
 - d. Seluruh campuran dimasukkan kedalam cetakan dan tusuk-tusuk campuran keras-keras dengan spatula yang dipanaskan sebanyak 15 kali keliling pinggirannya dan 10 kali dibagian tengahnya.
 - e. Pemasakan dilakukan dengan alat penumbuk 75 kali tumbukan untuk lalulintas berat, 50 kali tumbukan untuk lalulintas sedang, 35 kali untuk lalulintas ringan dengan tinggi jatuh 457,2 mm. Selama padatan harus diperhatikan agar sumbu pematat selalu tegak lurus pada alas cetakan.

6. Pelat alas berikut leher sambung dilepas dari cetakan benda uji. kemudian cetakan yang berisi benda uji dibalikkan dan pasang kembali alas berikut leher sambung pada cetakan yang dibalikkan tadi
7. Terhadap permukaan benda uji yang sudah dibalikkan ini dengan tumbukan yang sama.
8. Sesudah pemadatan, keping alas dilepaskan pada ujung permukaan ini, kemudian dengan hati-hati keluarkan dan letakkan benda uji diatas permukaan yang rata dan biarkan kira-kira selama 24 jam pada suhu ruang.
9. Bila diperlukan pendinginan yang lebih cepat dapat digunakan kipas angin meja.

4.6.2. Persiapan Pengujian

Persiapan pengujian meliputi :

1. Membersihkan benda uji dari kotoran-kotoran yang menempel.
2. Memberi tanda pengenal pada masing-masing benda uji.
3. Mengukur tinggi benda uji dengan ketelitian 0,1 mm.
4. Menimbang benda uji.
5. Merendam dalam air kira-kira 24 jam pada suhu ruangan.
6. Menimbang dalam air untuk mendapatkan isi.
7. Menimbang benda uji dalam kondisi kering permukaan jenuh.
8. Membersihkan batang penuntun (*guide rod*) dan permukaan dalam dari kepala penekan, sehingga kepala penekan yang atas dapat meluncur bebas.

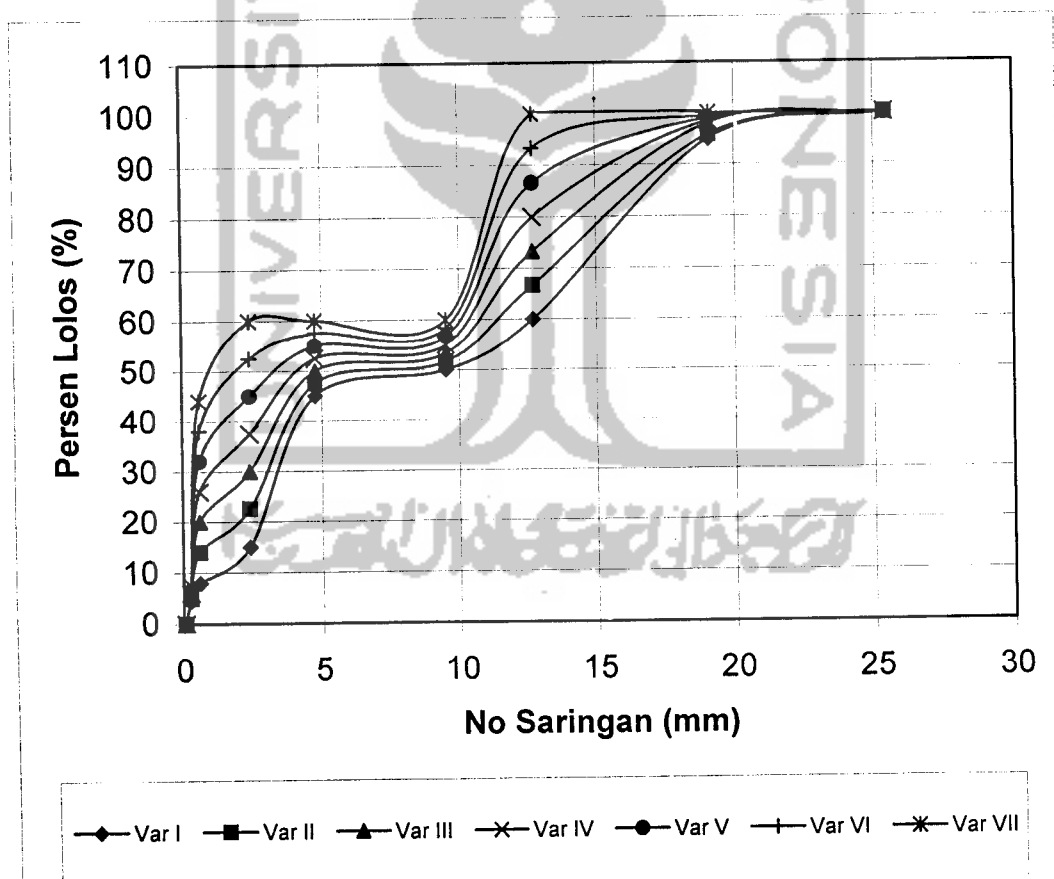
4.6.3. Cara pengujian

Cara uji dilakukan sebagai berikut :

1. Waktu yang diperlukan dari saat diangkatnya benda uji dari bak perendaman atau oven sampai tercapainya beban maksimum tidak boleh melebihi 30 detik.
2. Benda uji direndam dalam bak perendam selama 30-40 menit dengan suhu tetap 60°C untuk benda uji yang menggunakan aspal padat.
3. Benda uji dikeluarkan dari bak perendam dan letakkan kedalam segmen bawah kepala penekan.
4. Segmen atas dipasang diatas benda uji, dan keseluruhannya diletakkan dalam mesin penguji.
5. Pasang arloji pengukur alir (*flow*) pada kedudukannya diatas salah satu batang penuntun dan atur kedudukan jarum penuntun pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji dipegang teguh terhadap segmen atas kepala penekan.
6. Sebelum pembebanan diberikan kepala penekaan serta benda uji dinaikkan hingga menyentuh alas cincin penguji.
7. Jarum arloji tekan diatur pada kedudukan angka nol.
8. Pembebanan diberikan kepada benda uji dengan kecepatan tetap sekitar 50 mm per menit sampai pembebanan maksimum tercapai, atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan maksimum (*stability*) yang dicapai, untuk benda uji yang tebalnya tidak sebesar 63,5 mm, koreksilah bebannya dengan menggunakan faktor perkalian yang bersangkutan.
9. Nilai alir (*flow*) yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur alir pada saat pembebanan maksimum tercapai dicatat.

Dari hasil penelitian yang dilakukan akan diperoleh data, yang akhirnya dapat dihitung nilai-nilai:

1. Stabilitas (kg)
2. *Flow* (mm)
3. VITM
4. VFMA
5. *Marshall Quetiont* (MQ)
6. *Density*



Gambar 4.1 Variasi Agregat pada Spesifikasi gradasi HRS.