

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dan pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya UMY yang berada di lantai dasar Gedung G5.

3.2. Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan ketika melakukan penelitian dilakukan merupakan:

1. Aspal Retona Blend 55

Aspal Retona Blend 55 yang didapat dari PT. Olah Bumi Mandiri, Jakarta digunakan sebagai bahan pengikat campuran.



Gambar 3.1 Aspal Retona Blend 55

2. *Fly Ash* Batubara

Fly Ash batubara yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari CV. Lestari, Surabaya. *Fly Ash* ini digunakan sebagai bahan pengganti sebagian filler dalam campuran AC-WC.



Gambar 3.2 *Fly Ash* batubara

3. Agregat

Bahan agregat yang digunakan dalam penelitian merupakan agregat yang didapat dari UD. Watu Ireng Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta. Agregat yang digunakan adalah agregat halus dan agregat kasar.



Gambar 3.3 Agregat yang digunakan untuk pengujian

3.3. Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan benda uji disediakan di laboratorium. Alat-alat yang digunakan merupakan:

1. *Marshall Electrical Machine*

Marshall Electrical Machine merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui nilai dari parameter karakteristik Marshall dan menentukan ketahanan terhadap kelelahan plastis serta mengetahui kepadatan pada campuran benda uji.



Gambar 3.4 Marshall Electrical Machine

2. *Water Bath*

Water bath merupakan tempat merendamkan benda uji. Suhu dalam *water bath* ketika benda uji direndam adalah 60°C dan direndam menggunakan aquades.



Gambar 3.5 Water bath

3. *Extruder*

Extruder merupakan alat yang digunakan untuk mengeluarkan benda uji dari cetakan.



Gambar 3.6 Extruder

4. Kompor Listrik

Kompor listrik digunakan untuk memasak ketika bahan-bahan agregat dan aspal dicampur.



Gambar 3.7 Kompor listrik

5. Saringan

Saringan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan saringan dengan ukuran 19 mm; 12,5 mm; 9,5 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; 0,15 mm; 0,075 mm dan juga pan yang digunakan untuk menyaring agregat.



Gambar 3.8 Saringan

6. Mesin *Los Angels*

Mesin *Los Angels* adalah mesin untuk menguji keausan agregat kasar (kerikil). Semakin banyak agregat yang mengalami keausan maka semakin kurang tahan ausnya. Mesin *Los Angels* diputar sebanyak 100 kali, sedangkan untuk agregat yang aus tidak boleh lebih dari 40%.



Gambar 3.9 Mesin *Los Angels*

7. Oven Agregat

Oven digunakan untuk mengeringkan agregat yang telah dicuci sebelum dilakukan pengujian. Suhu yang digunakan untuk mengeringkan agregat adalah 110°C dan dioven selama ± 24 jam.



Gambar 3.10 Oven untuk agregat

8. Timbangan (Neraca *Ohaus*)

Neraca *Ohaus* memiliki tingkat ketelitian 0,05 gram dengan kapasitas timbangan tersebut maksimal adalah 20 kg. Neraca ini digunakan untuk menimbang bahan-bahan yang akan digunakan untuk benda uji.



Gambar 3.11 Neraca *Ohaus*

9. Kaliper

Kaliper memiliki batas ketelitian 0,05 mm. pada penelitian ini kaliper digunakan untuk mengukur tinggi dan diameter benda uji.



Gambar 3.12 Kaliper

10. Termometer

Termometer digunakan untuk mengukur temperatur campuran benda uji.



Gambar 3.13 Termometer

11. Untuk pemeriksaan sifat-sifat fisik aspal digunakan alat pengujian Penetrometer, alat uji daktilitas, oven kehilangan berat minyak aspal, piknometer untuk pengujian berat jenis aspal.

3.4. Benda Uji

Variabel kadar *filler Fly Ash* Batubara pada benda uji yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

1. Kadar aspal untuk menentukan Kadar Aspal Optimum dengan kadar variasi 5,5%, 6% dan 6,5%.
2. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara sebagai bahan pengganti sebagian *filler* dengan kadar 3%, 3,5%, 4%, 4,5%

Jumlah Benda uji yang diperlukan pada penelitian ini adalah sebanyak 21 benda uji yang disajikan dalam Tabel 3.1

Table 3.1 Jumlah perhitungsn benda uji

Pengujian KAO				Pengujian Penambahan Fly Ash Batu Bara dengan KAO 6%				
Kadar	Benda uji			Kadar	Benda uji			
5,5%	A	B	C	3%	A	B	C	
6%	A	B	C	3,5%	A	B	C	
6.5%	A	B	C	4%	A	B	C	
				4,5%	A	B	C	
Jumlah	9			Jumlah	12			

3.5. Presentasi Hasil

Dari pengujian karakteristik Marshall didapatkan hasil untuk diolah menjadi dasar perhitungan parameter – parameter karakteristik Marshall seperti stabilitas,

flow, VITM, VMA dan VFWA. Untuk VMA, VITM dan VFWA didapatkan dari hasil menimbang benda uji dan perhitungan berat kering, berat kering permukaan dan berat dalam air. Sedangkan untuk data stabilitas dan *flow* diperoleh dari pengujian Marshall yang dapat dilihat pada arloji *flow meter* dan *stability meter*. Dari data yang didapatkan dibuat analisis hubungan yang disajikan dalam grafik hubungan antara:

1. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara dengan *Flow*
2. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara dengan stabilitas
3. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara dengan VITM
4. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara dengan VMA
5. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara dengan VFWA
6. Kadar variasi *Fly Ash* Batubara dengan *Quotient Marshall*

3.6. Langkah-langkah Pengujian

Langkah-langkah melakukan penelitian diharapkan dapat membantu untuk mendapatkan hasil maksimal sesuai dengan yang diharapkan. Berikut tahapan untuk penelitian ini :

1. Persiapan

Pada tahap ini merupakan tahap awal yang berupa untuk mempersiapkan segalanya. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan dalam penelitian seperti agregat kasar, agregat halus yang didapat dari UD. Watu Ireng, *Fly Ash* Batubara yang didapat dari CV. Lestari Surabaya, dan Aspal Retona Blend 55 yang diperoleh dari PT. Olah Bumi Mandiri.

2. Pemeriksaan Material

Dalam pemeriksaan material dilakukan beberapa pengujian untuk memastikan kualitas dari material yang akan digunakan telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian ini berupa pengujian untuk mengetahui sifat – sifat fisis dari material yang digunakan. Spesifikasi yang digunakan pun mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga (2010) Revisi 3.

Pengujian yang dilakukan untuk pemeriksaan Material sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan berat jenis untuk agregat halus dan kasar dan penyerapan air bertujuan untuk mengetahui nilai dari berat jenis curah, berat jenis tampak, berat

jenis kering permukaan dan nilai penyerapan air oleh agregat yang menggunakan Persamaan 2.6.

- b. Pengujian keausan agregat kasar menggunakan mesin abrasi *Los Angels* yang bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat agregat kasar dalam terhadap keausan setelah diuji dengan mesin abrasi *Los Angels* dan untuk perhitungan menggunakan persamaan 2.11. Untuk langkah – langkah pengujiannya diuraikan sebagai berikut :
 1. Menyiapkan benda uji berupa agregat kasar masing – masing 2500 gram (2 kg) yang tertahan saringan $1/2''$ dan yang tertahan saringan $3/8''$.
 2. Masukkan benda uji ke dalam mesin abrasi *Los Angels* dengan 11 bola baja
 3. Nyalakan mesin dengan putaran 30 sampai 33 rpm (*rotation per minute*) dan diatur hingga 500 putaran
 4. Setelah selesai keluarkan dari mesin abrasi *Los Angels* dan saring menggunakan saringan no. 12, dan agregat yang tertahan di cuci dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 110 ± 5 °C.
- c. Pengujian aspal bertujuan untuk mengetahui sifat fisis dari aspal apakah telah memenuhi spesifikasi atau belum, berikut ini merupakan pengujian aspal :
 1. Penetrasi, pada pengujian ini menggunakan alat yang bernama *penetrometer* dan benda uji aspal yang di cetak kedalam cawan pada suhu 25 °C dan diberi beban penetrasi 100 g dengan durasi waktu 5 detik
 2. Titik lembek, dilakukan menggunakan cara bola dan cincin. Awalnya aspal dicetak ke dalam cincin dan kemudian disimpan kedalam dudukan dan diberi beban bola baja yang nanti akan direndam di dalam bejana dengan air yang dipanaskan dengan kecepatan kenaikan 5 °C per menit untuk mengetahui pada temperatur berapa saat aspal menyentuh dasar plat.
 3. Daktilitas, cara pengujian ini adalah dengan memasukan 2 cetakan aspal kedalam bak mesin penguji daktilitas, lalu cetakan tersebut ditarik dan diambil jarak terpanjang sebelum aspal tersebut putus.
 4. Berat jenis aspal, cara mencari nilai berat jenis aspal yaitu dengan mencari nilai massa air, piknometer, dan aspal untuk selanjutnya dihitung untuk mencari berat jenisnya.

5. Kehilangan berat minyak dan aspal, merupakan pengujian yang dilakukan dengan cara selisih antara berat sebelum dan sesudah aspal dipanaskan yang dinyatakan dalam satuan persen dari berat semula.

3. Perencanaan Campuran (*Mix Design*)

Sebelum melakukan pembuatan benda uji maka sebelumnya diperlukan melakukan perencanaan campuran. Pada penelitian ini pembuatan benda uji menggunakan agregat dengan berat 1200 gram. Gradasi agregat yang digunakan pun mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga (2010) Revisi 3. Pada pemilihan untuk menentukan kadar aspal optimum menggunakan variasi kadar aspal 5,5%, 6%, dan 6,5%. Dan untuk pengganti sebagian *filler* menggunakan *Fly Ash* Batubara dengan kadar variasi 3%, 3,5%, 4%, dan 4,5%.

4. Pembuatan benda uji dengan cara *hot mix*

Pada langkah pembuatan menggunakan agregat dan aspal yang telah memenuhi spesifikasi dan yang telah di rencanakan sebelumnya yang kemudian semuanya dicampur dalam temperatur yang panas sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan. Masing – masing kadar variasi aspal maupun kadar variasi *Fly Ash* Batubara dibuat 3 benda uji, sehingga total keseruhan 21 benda uji.

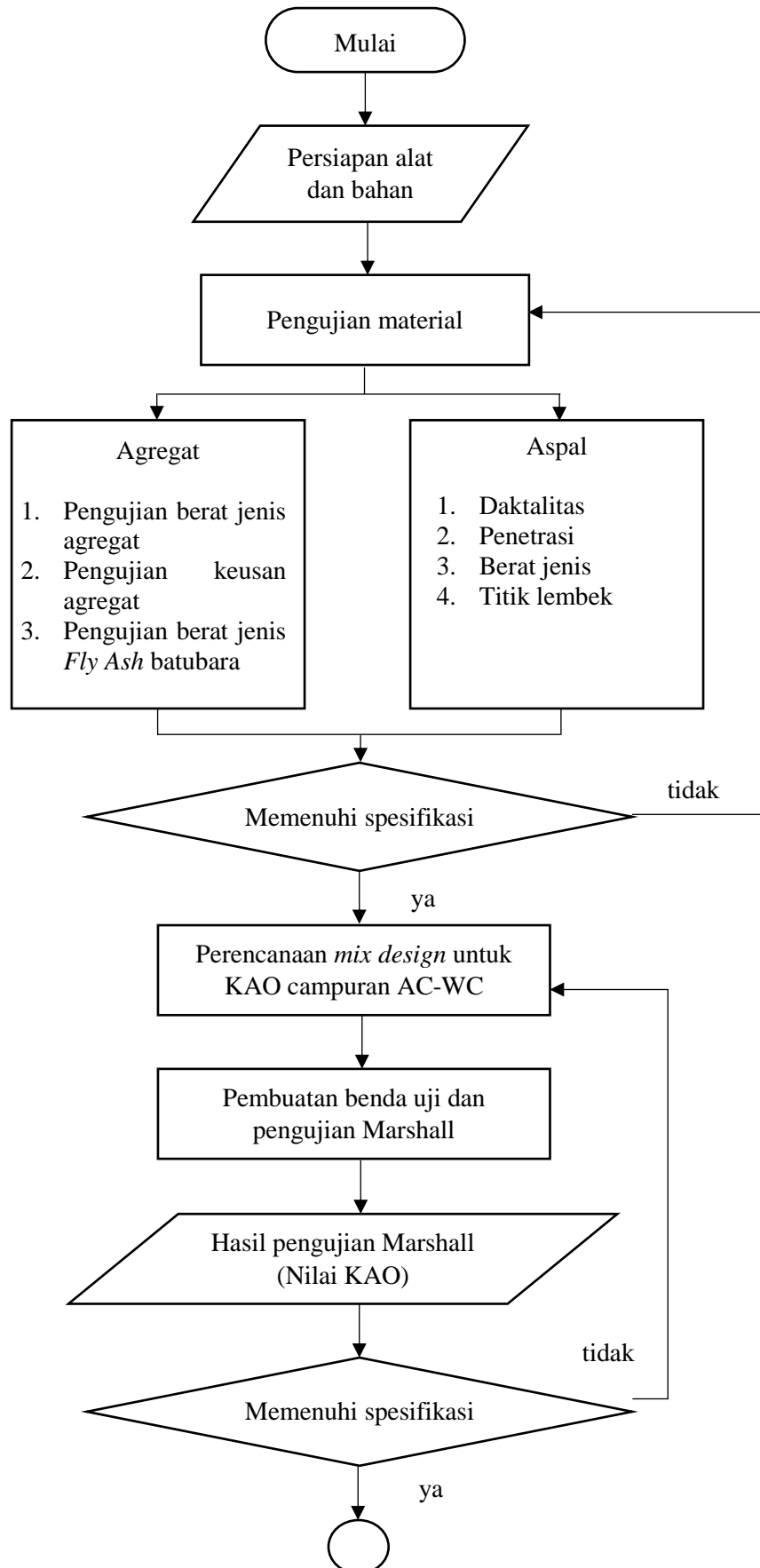
5. Pengujian Marshall

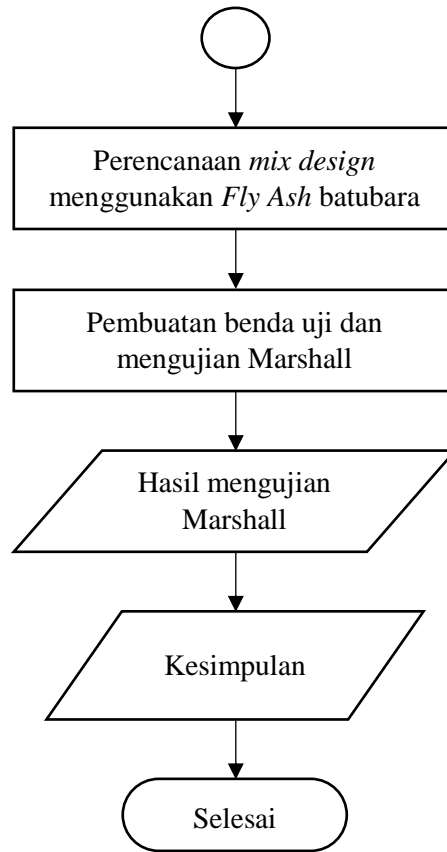
Sebelum melakukan pengujian Marshall maka benda uji sebelumnya direndam terlebih dahulu ke dalam *water bath* dengan suhu $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$ dan dengan durasi waktu 30 menit. Setelah itu benda uji langsung diuji Marshall untuk didapat nilai *flow* dan stabilitas. Data dari hasil pengujian marshall kemudian diolah data tersebut dihitung menggunakan persamaan 2.19 sampai dengan 2.24

3.7. Metode Pengambilan Data

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan cara melakukan pengujian terhadap benda uji yang telah dibuat untuk selanjutnya diolah. Data yang digunakan terdapat data primer dan data sekunder. Untuk data primer didapat langsung dari hasil pengujian di laboratoorium yang berupa sifat fisik dari material – material yang digunakan dan hasil dari uji Marshall. Sedangkan untuk data sekunder didapat dari data penelitian yang terdahulu sebagai referensi yang digunakan pada penelitian ini yang terkait dengan Aspal Retona Blend 55 dan *Fly Ash* Batubara.

3.8. Bagan Alir Penelitian





Gambar 3.14 Bagan Alir