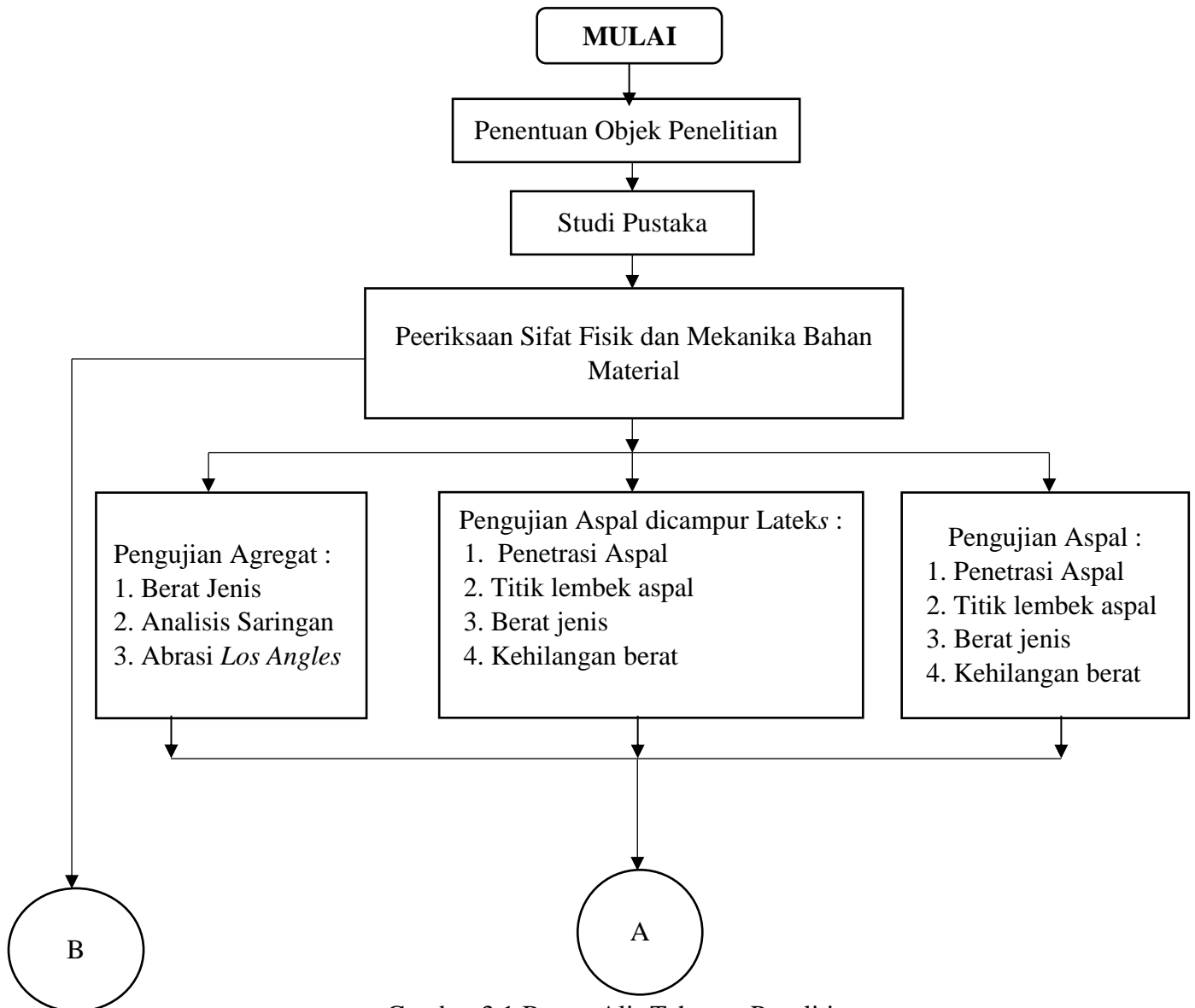


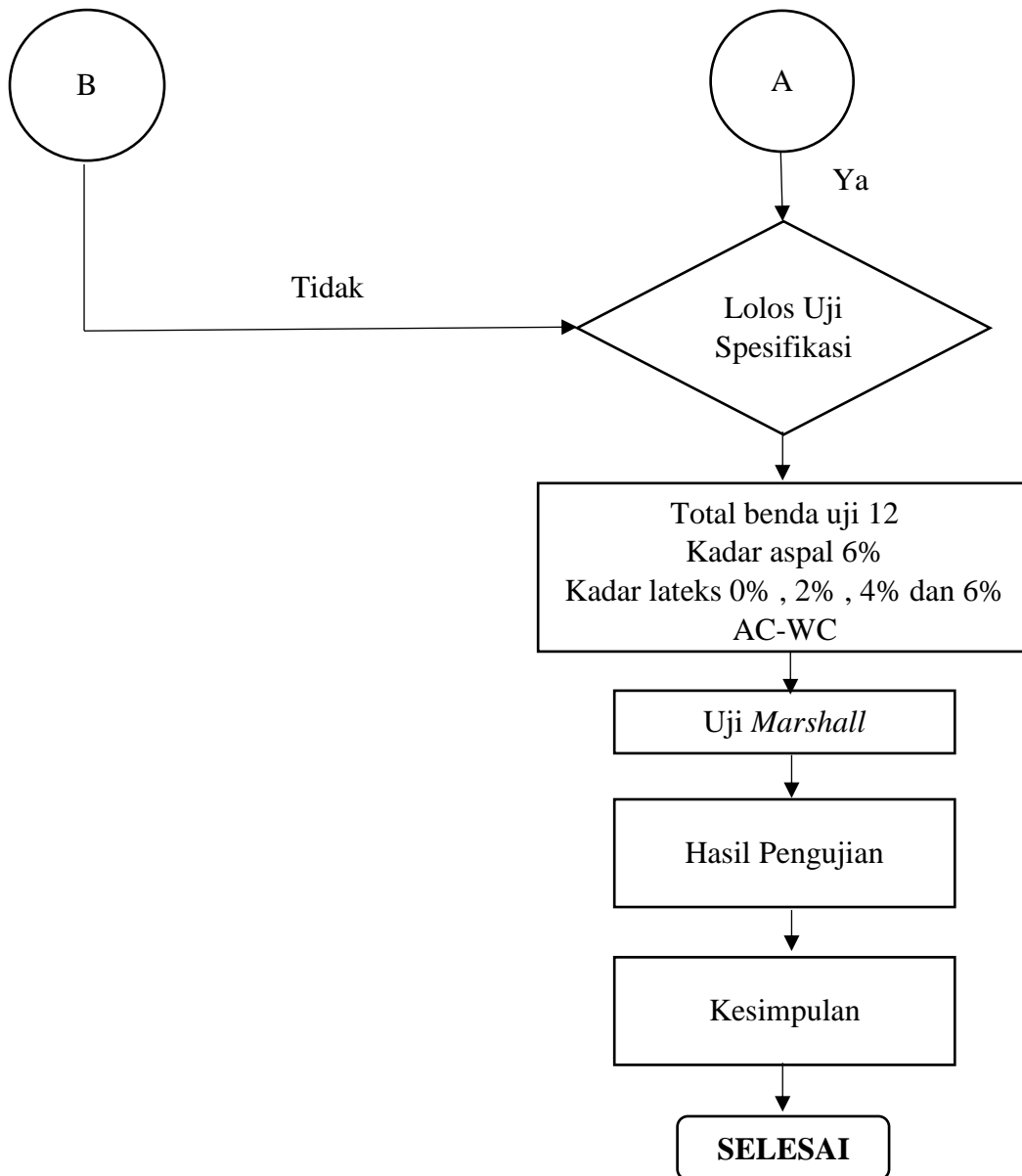
BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

Pada penelitian ada beberapa tahapan yang dibagi ini yaitu persiapan bahan material, pemeriksaan spesifikasi material, penentuan rencana campuran, studi pustaka, dan pembuatan benda uji. Bagan alir tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Tahapan Penelitian (Lanjutan)

3.2. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan sampel dari bahan material aspal dengan penetrasi 60/70 dan bahan dari lateks untuk memodifikasi campuran tersebut sehingga aspal lebih optimal. Kemudian melakukan beberapa pengujian agar bisa mengetahui nilai stabilitas dan *flow* mengalami peningkatan setelah aspal penetrasu 60/70 di campur dengan lateks. Ada pun beberapa tahapan bahan sebagai berikut :

3.2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka hal yang paling penting dalam pengujian yang akan dilakukan, seperti melakukan observasi pada penelitian – penelitian sebelumnya dari metode, hasil, saran, dan kesimpulan yang telah disesuaikan dengan acuan pada pengujian ini. Kemudian menyusun langkah – langkah dan metode pengujian yang benar, dan mengambil data – data yang diperlukan pada pengujian ini.

3.2.2. Persiapan dan Pemeriksaan Bahan

Tahap persiapan meliputi penyiapan material berupa agregat kasar, agregat halus, aspal, dan lateks serta peralatan pengujian. Aspal yang digunakan merupakan aspal jenis pen.60/70 yang didapatkan dari UD.Retnajaya, sedangkan Lateks cair didapatkan dari toko Liman cabang C Simanjuntak Jogja.

Persiapan merupakan kegiatan untuk menyiapkan segala hal yang akan digunakan dalam penelitian. Dalam tahap persiapan ini meliputi alat dan bahan, alat dalam penelitian ini terdiri dari peralatan yang tersedia di laboratorium sedangkan untuk bahan terdiri dari agregat, aspal, dan lateks. Adapun alat yang digunakan dalam pemeriksaan dan pembuatan benda uji yang ada di laboratorium berupa :

1) Mesin *Los Angeles*

Mesin *Los Angeles* ini digunakan untuk menguji keausan terhadap agregat kasar yang dilengkapi dengan 11 bola baja. Alat ini dapat berputar 30 sampai 33 rpm dan dilengkapi dengan tombol yang digunakan untuk menentukan berapa banyak putaran.



Gambar 3.3 Mesin *Los Angeles*

2) *Penetrometer*

Alat *Penetrometer* digunakan untuk menguji kekerasan dari bahan bitumen. Alat ini dilengkapi dengan arloji untuk pembacaan, jarum, dan *transfer disk* sebagaiudukan.



Gambar 3.4 *Penetrometer*

3) *Seive Shacker*

Mesin *Seive Shacker* ini digunakan sebagai pengguncang saringan untuk penyaringan agregat dan analisis gradasi dari agregat kasar dan halus. Alat ini dilengkapi dengan tombol untuk mengatur waktu berapa lama diguncangkan.



Gambar 3.5 *Seive Shacker*

4) Alat uji titik lembek

Alat uji titik lembek terdiri dari tiang yang dilengkapi peyangga, bola baja, cincin, gelas bejana, termometer, dan alat pemanas.



Gambar 3.6 Alat uji titik lembek

5) Alat uji daktalitas

Alat uji daktalitas digunakan untuk menguji keplastisan dari aspal, dilengkapi dengan bak perendam, penggaris, dan plat sebagai cetakan. Pengujian ini dilakukan dengan menarik aspal yang ada dalam cetakan dengan kecepatan tetap hingga aspal terputus.



Gambar 3.7 Alat uji daktalitas

6) Oven

Oven digunakan sebagai alat pemanas, ada beberapa jenis oven yaitu oven agregat dengan suhu 165°C digunakan untuk pengering agregat setelah dicuci, oven aspal dengan suhu 155°C digunakan untuk mencairkan aspal sekaligus menjaga suhu aspal, dan oven untuk pengujian kehilangan berat minyak dengan suhu 163°C yang dilengkapi dengan dudukan yang dapat berputar.



Gambar 3.8 Oven

7) Saringan

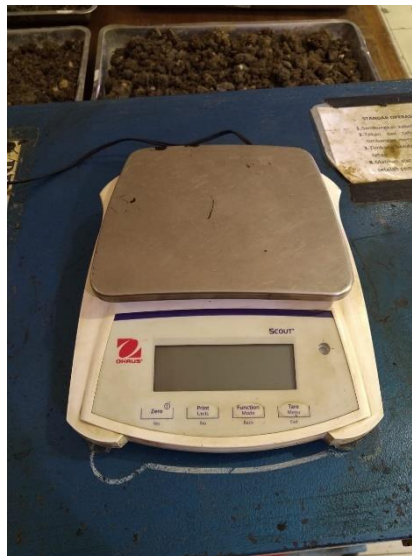
Digunakan untuk menyaring agregat kasar dan agregat halus. Ukuran saringan yang digunakan adalah 38,1 mm; 25,4 mm; 19,1 mm; 12,7 mm; 9,52 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; 0,15 mm; 0,075mm.



Gambar 3.9 Saringan

8) Timbangan

Timbangan (*neraca ohaus*) yang memiliki ketelitian 0,01 gram, digunakan untuk menimbang material dan benda uji.



Gambar 3.10 timbangan (*neraca ohaus*)

9) *Automatic Asphalt Compactor/Manual Asphalt Compactor*

Automatic Asphalt Compactor/Manual Asphalt Compactor digunakan untuk memadatkan campuran AC-WC dalam kondisi panas yang sudah dimasukkan ke dalam cetakan. Berat penumbuk yang berbentuk silinder adalah 4,536 kg dan tinggi jatuh bebas 457,2 mm.



Gambar 3.11 *Automatic Asphalt Compactor*

10) *Extruder*

Alat *Extruder* digunakan untuk mengeluarkan benda uji dari cetakan.



Gambar 3.12 *Extruder*

11) Cetakan benda uji

Digunakan untuk mencetak benda uji dengan bentuk silinder berdiameter 101,6 mm dan tinggi 76,2 cm.

12) Kompor listrik

Kompor listrik digunakan untuk memasak campuran AC-WC dan digunakan sebagai pemanas aspal dan lateks selama pencampuran.



Gambar 3.13 Kompor listrik

13) Termometer

Termometer digunakan untuk mengukur suhu benda uji, dan mengukur suhu aspal dan lateks selama proses pencampuran.



Gambar 3.14 termometer

14) *Marshall Electrical Machine*

Mesin *Marshall Electrical Machine* digunakan untuk mengetahui nilai parameter karakteristik marshall, keplastisan, dan kepadatan dari benda uji. Alat ini dilengkapi dengan arloji pengukuran stabilitas dibagian atas dan arloji pelelehan dibagian bawah.



Gambar 3.15 Mesin *Marshall Electrical Machine*

15) *Water bath*

Water bath berisi air aquades yang digunakan sebagai perendam benda uji dengan suhu 60°C.



Gambar 3.16 *Water bath*

16) Kaliper

Kaliper digunakan untuk mengukur tinggi dan diameter benda uji.

17) Peralatan pendukung

Peralatan pendukung selama penelitian diantaranya wajan penggorengan, pengaduk/spatula, nampan, cawan, gelas bejana, serokan, lemari pendingin, piknometer, dan desikator.

3.1. Pemeriksaan bahan material lateks

Pada bahan lateks ini yang harus disimpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari kemudian jika sudah mau pengujian Lateks dipanaskan hingga suhu 100 °C. Jika lateks sudah dituangkan secukupnya kedalam cawan tutup rapat kembali botol supaya lateks tidak membeku.

3.2. Pemeriksaaan Aspal

Pengujian ini menggunakan aspal penetrasi 60/70, kemudian melakukan pengujian sifat – sifat fisik dan mekanik. Selanjutnya melakukan pengujian dasar seperti uji penetrasi aspal, titik lembek dan berat jenis.

3.2.3. Pengujian Bahan

Pengujian bahan meliputi pengujian agregat kasar, agregat halus, aspal murni, dan aspal modifikasi. Berikut ketentuan mengenai agregat kasar dan halus yang didapatkan dari spesifikasi umum Bina Marga 2010 revisi 3.

Pengujian yang dilakukan pada agregat kasar dan halus adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar dan halus
Pengujian berat jenis dilakukan untuk menentukan berat jenis curah (bulk), berat jenis jenuh kering permukaan (*saturates surface dry*), berat jenis tampak (*apparent*), dan besarnya penyerapan air oleh agregat (SNI 1969:2008).
- b. Pengujian keausan agregat kasar dengan mesin abrasi *Los Angeles*
Pengujian ini bertujuan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin abrasi *Los Angeles* (SNI 2417:2008). Cara pengujiannya adalah:
 - 1) Benda uji agregat masing masing 2500 gram agregat lolos saringan ¾” tertahan saringan ½” dan 2500 gram agregat lolos saringan ½” tertahan saringan 3/8”
 - 2) Masukkan benda uji dan 11 bola baja

- 3) Putar mesin dengan kecepatan 30 sampai 33 rpm dengan jumlah putaran 500 putaran
- 4) Saring dengan saringan no.12, butir yang tertahan dicuci kemudian keringkan dengan oven temperatur (110 ± 5) °C sampai beratnya tetap.

Pengujian yang dilakukan pada aspal adalah sebagai berikut:

- a. Berat jenis aspal Pengujian berat jenis aspal dilakukan untuk menentukan berat jenis dan berat isi dari aspal tersebut. Caranya dengan mencari massa aspal, air, dan piknometer kemudian menghitung berat jenisnya. Berdasarkan Bina Marga edisi 2010 revisi 3 berat jenis aspal disyaratkan $\geq 1,0$
- b. Penetrasi Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer dan benda uji aspal pada suhu 25°C dengan beban penetrasi 100 gram selama 5 detik (SNI 06-2456-1991).
- c. Titik lembek Pengujian titik lembek dilakukan dengan alat ring and ball. Aspal dicetak dalam cincin kemudian diletakan pada dudukan benda uji dan diberi beban bola baja dalam bejana berisi air dan dipanaskan dengan kecepatan 5°C per menit untuk menentukan temperatur saat aspal mencapai plat dasar (SNI 2434:2011).
- d. Daktilitas Pengujian ini adalah untuk mengukur jarak terpanjang yang dapat ditarik antara dua cetakan yang berisi bitumen keras sebelum putus, pada suhu dan kecepatan tarik tertentu.

3.2.4. Uji Marshall

Uji *Marshall* Pengujian ini untuk menentukan nilai stabilitas dan pelelehan (*flow*) suatu campuran. Benda uji direndam pada *water bath* dengan temperature 60°C selama 30 menit. Keluarkan benda uji kemudian uji dengan alat *Marshall*.

3.3. Lokasi Penelitian

Penelitian untuk pengujian sifat fisis aspal dan *styrofoam*, pengujian agregat, pembuatan benda uji dan pengujian marshal dilakukan di Laboratorium

Bahan Perkerasan Jalan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY).

3.4. Metode Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dilakukan dengan eksperimen di laboratorium terhadap benda uji yang dibuat. Data yang dipakai terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan didapat dari penelitian dan pemeriksaan langsung di laboratorium. Data yang didapat meliputi data dari hasil pemeriksaan sifat fisis aspal dan lateks cair, agregat, dan hasil pengujian *Marshall*. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau sudah ada dari referensi penelitian terdahulu. Data sekunder yang dipakai adalah spesifikasi dan referensi hasil dari penelitian terdahulu.

3.5. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Kadar aspal dengan variasi 4,5% , 5%, 5,5%, 6%.
- b. Lateks sebagai substitusi terhadap berat aspal dengan variasi 0%, 2%, 4% dan 6%.

3.6. Presentase Hasil

Data yang diperoleh dari hasil pengujian marshall yang menjadi dasar perhitungan adalah VIM, VFA, stabilitas dan *flow*. Nilai stabilitas dan *flow* didapatkan dari pengujian menggunakan alat uji marshall, sedangkan VIM dan VFA ditentukan melalui penimbangan benda uji dan perhitungan (berat kering, berat kering permukaan dan berat dalam air). Dari data yang diperoleh dibuat suatu analisis hubungan yang disajikan dalam grafik hubungan antara:

- a. Kadar Lateks dan aspal dengan VIM.
- b. Kadar Lateks dan aspal dengan VMA.
- c. Kadar Lateks dan aspal dengan VFA.
- d. Kadar Lateks dan aspal dengan stabilitas.
- e. Kadar Lateks dan aspal dengan *flow*.
- f. Kadar Lateks dan aspal dengan *Quotient Marshall*.