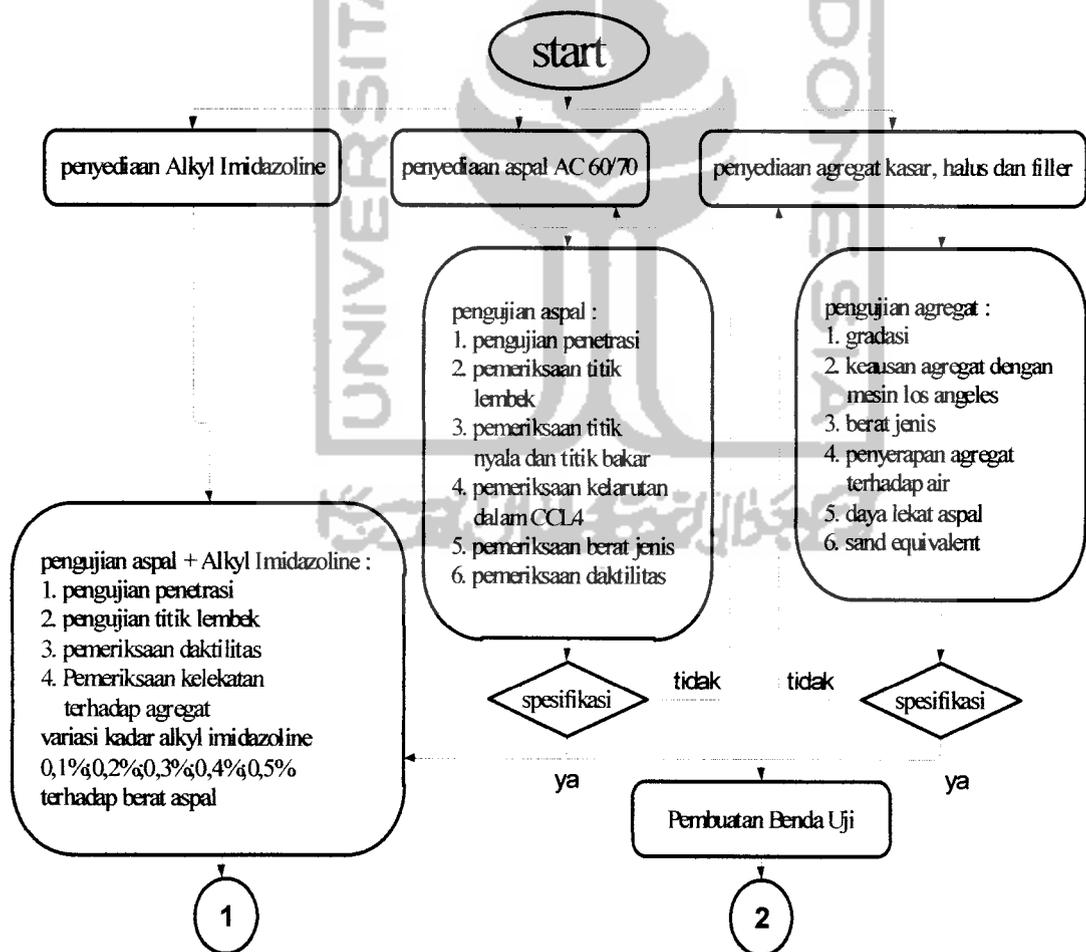


BAB V

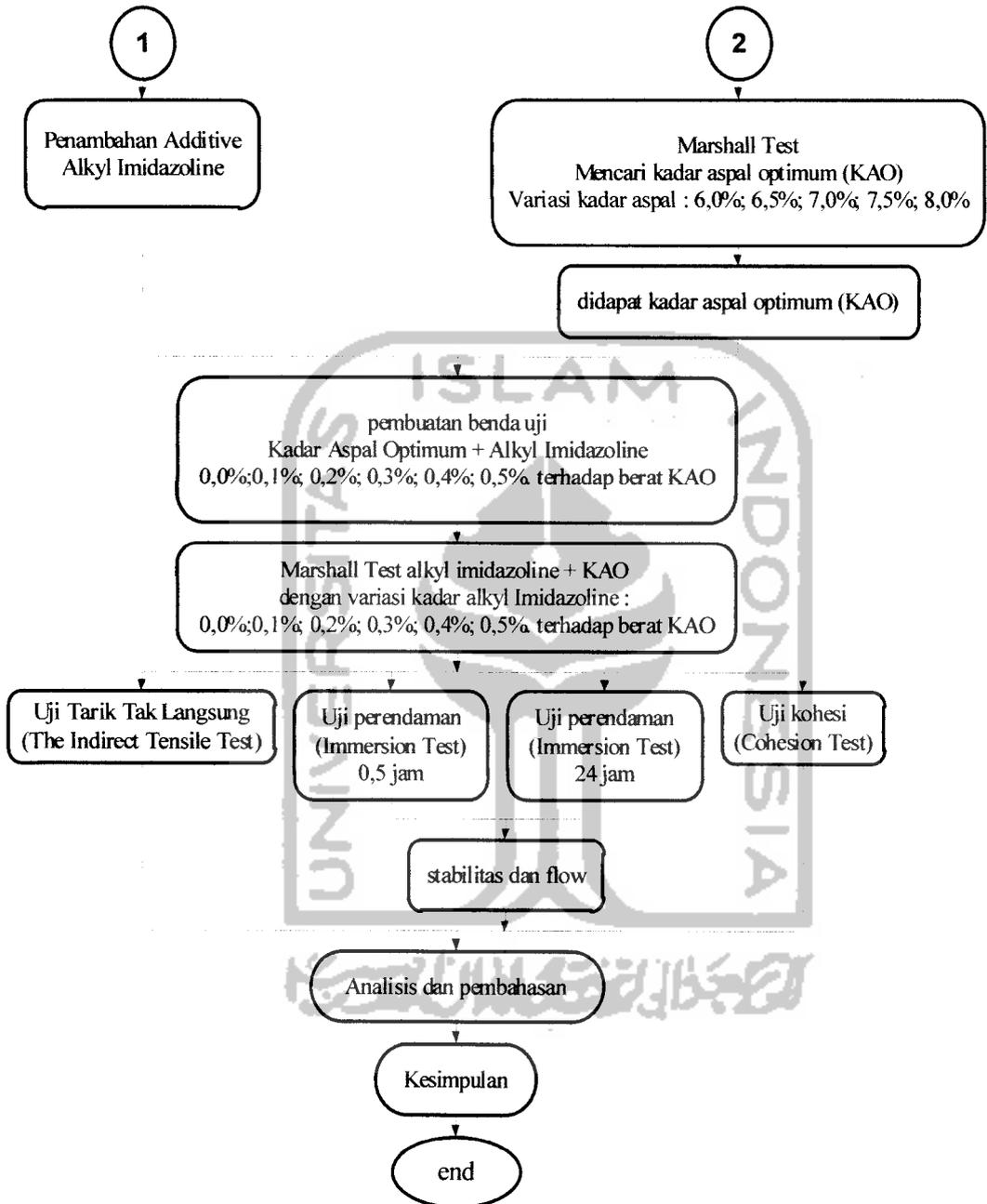
METODE PENELITIAN

5.1 Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan bagan alur seperti pada gambar 7 dan 8 berikut



Gambar 7. Bagan alur Penelitian



Gambar 8. Lanjutan Bagan alur Penelitian

5.2 Pelaksanaan Penelitian

1. Lokasi Penelitian

- a. Laboratorium Jalan Raya, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Untuk pengujian *Marshall Standard*, *Immersion Test* dan pengujian *The Indirect Tensile Test*
- b. Laboratorium Teknik Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Untuk pengujian *Cohesion Test*

2. Asal bahan

- a. Agregat berasal dari Quarry Clereng, Kulon Progo dan diolah dengan mesin Stone Crusher oleh PT. Selo Arta Mas, Yogyakarta.
- b. Aspal AC 60-70 produksi PERTAMINA
- c. *Alkyl Imidazoline* produksi PT Siskem, Cikarang, Bekasi, Jawa Barat.

5.3 Tata Cara Pengerjaan Campuran

5.3.1 Peralatan Penelitian

Adapun alat – alat yang dipergunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seperangkat alat uji pemeriksaan fisik agregat yang meliputi mesin Los Angeles, saringan standar, tabung Sand Equivalent.

- 2 Alat uji pemeriksaan fisik aspal meliputi alat ukur penetrasi aspal, daktilitas aspal, titik lembek, titik nyala dan uji kehilangan berat.
- 3 Seperangkat alat uji karakteristik campuran metode Marshall, meliputi alat tekan yang termasuk didalamnya Proving Ring berkapasitas 2500 kg dengan ketelitian 12,5 kg (25 Pound), arloji pengukur stabilitas, arloji pengatur kelelahan (Flow meter) dengan ketelitian 0,25 mm, serta dilengkapi dengan alat penunjang seperti penumbuk (Compactor), bak perendam (Water Bath), ejector, thermometer, oven, kompor pemanas, spatula, timbangan dengan ketelitian 0,001 gram dan alat penunjang lainnya.
- 4 Seperangkat alat uji kohesi, yaitu *Cohesiometer Reinhart Cat. No. 100*, yang dilengkapi dengan termometer, besi pemberat dan timbangan
- 5 Seperangkat alat uji tarik tak langsung, yang dilengkapi dengan alat tekan berkecepatan 2 inch permenit, proving ring, arloji load/ beban.

5.3.2 Pemeriksaan Bahan

5.3.2.1 Pemeriksaan Agregat

Pemeriksaan meliputi :

- 1 Keausan Agregat

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan ketahanan agregat terhadap keausan dengan mesin Los Angeles.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PB – 0206 – 76

2 Penyerapan agregat terhadap air

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui besarnya penyerapan agregat terhadap air. Air yang sudah diserap agregat sukar untuk dihilangkan seluruhnya walaupun melalui proses pengeringan, sehingga hal ini akan mempengaruhi daya lekat aspal dengan agregat (Sukirman S, 1999)

Prosedur pemeriksaan mengikuti PB – 0202 – 76

3 Berat jenis

Pemeriksaan ini adalah perbandingan berat agregat dengan berat air. Besarnya berat jenis sangat penting dalam perencanaan campuran karena pada umumnya lapis perkerasan direncanakan berdasarkan perbandingan berat dalam menentukan banyaknya pori.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PB – 0202 – 76 untuk agregat kasar

Prosedur pemeriksaan mengikuti PB – 0203 – 76 untuk agregat halus

4 Sand Equivalent

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kadar debu yang meyerupai lempung pada agregat halus. Lempung dapat mempengaruhi mutu campuran agregat dengan aspal, karenalempung membungkus partikel agregat sehingga menyebabkan ikatan antara agregat dengan aspal menjadi berkurang

Prosedur pemeriksaan mengikuti AASHTO T176 – 73

5 Pemeriksaan Kelekatan terhadap Aspal

Pemeriksaan ini dilakukan untuk menentukan kelekatan agregat terhadap aspal. Kelekatan agregat terhadap aspal adalah prosentase luas permukaan batuan yang terselimuti aspal terhadap keseluruhan luas permukaan

Prosedur pemeriksaan mengikuti PB – 0205 – 76

5.3.2.2 Pemeriksaan Aspal

1. Penetrasi

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan penetrasi bitumen keras atau lembek dengan menusuk jarum dengan pembebanan tertentu pada waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA – 0301 – 76

2. Titik Nyala dan Titik Bakar

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan suhu pada saat terjadi nyala singkat pada suatu titik diatas permukaan aspal.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA – 0303 – 76

3. Titik Lembek

Pemeriksaan ini ditujukan untuk menentukan temperature aspal pada saat mulai mengalami kelembekan atau mencapai tingkat viskositas yang rendah, hal ini dapat diketahui dengan melihat suhu pada saat bola baja dengan berat tertentu mendesak aspal sehingga aspal tersebut

menyentuh plat dasar yang terletak dibawah cincin pada ketinggian tertentu sebagai akibat kecepatan pemanasan.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA – 0302 – 76

4. Daktilitas

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui nilai elastisitas aspal dengan cara mengukur jarak terpanjang aspal apabila aspal yang diletakkan pada dua cetakan pada suhu 25°C ditarik dengan kecepatan $25^{\text{mm}}/\text{detik}$ sampai aspal itu terputus

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA – 0306 – 76

5. Berat Jenis Aspal

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis bitumen keras dengan menggunakan vicnometer dengan cara perbandingan antara bitumen dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu yang tertentu.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA – 0307 – 76

6. Kelarutan dalam CCL_4

Pemeriksaan ini dilakukan untuk menentukan jumlah bitumen yang dapat larut dalam carbon tetra chloride.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA – 0305 – 76

5.3.2.3 Pembuatan Campuran Aspal

Bahan – bahan untuk penelitian ini terdiri dari agregat kasar, halus dan aspal yang diuji terlebih dahulu sebelum digunakan untuk campuran *Hot Rolled Asphalt*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sifat – sifat bahan, apakah memenuhi persyaratan seperti yang telah ditetapkan.

Setelah pengujian awal selesai, dilakukan penyaringan setiap jenis agregat. Spesifikasi saringan yang dipakai dapat dilihat pada table 3 kemudian setelah penyaringan selesai dilakukan penimbangan dengan berat tertentu untuk masing – masing ukuran saringan dan jenis agregat dengan gradasi yang telah ditentukan oleh spesifikasi.

Penelitian ini dibuat 87 benda uji. Tiap – tiap variasi dibuat 3 benda uji untuk perbandingan dan diberi penomoran A, B, C,. Adapun rinciannya sebagai berikut :

1. Untuk mencari kadar aspal optimum (KAO) dibuat 6 variasi aspal yaitu 6,0%; 6,5%; 7,0%; 7,5%;8,0%. Jumlah sample : $5 \times 3 = 15$ buah benda uji.
2. Untuk mencari nilai Immersion Test 0,5 jam pada kadar aspal optimum (KAO) tanpa dan dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* dengan variasi 0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5% terhadap berat aspal pada (KAO).
Jumlah sample : $6 \times 3 = 18$ buah benda uji
3. Untuk mencari nilai Immersion Test 24 jam pada kadar aspal optimum (KAO) tanpa dan dengan penambahan *Alkyl Imidazoline* dengan variasi 0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5% terhadap berat aspal pada (KAO).
Jumlah sample : $6 \times 3 = 18$ buah benda uji

4. Untuk mencari nilai Kohesi pada KAO dengan dan tanpa penambahan *Alkyl Imidazoline* dengan variasi 0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5% terhadap berat aspal pada (KAO).

Jumlah sample : $6 \times 3 = 18$ buah benda uji

5. Untuk mencari nilai Tarik tak Langsung pada KAO dengan dan tanpa penambahan *Alkyl Imidazoline* dengan variasi 0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5% terhadap berat aspal pada (KAO).

Jumlah sample : $6 \times 3 = 18$ buah benda uji

5.3.2.4 Campuran Aspal tanpa additive *Alkyl Imidazoline*

1. Persiapan Pencampuran

Setiap benda uji diperlukan agregat sebanyak 1200 gram dengan pemakaian variasi kadar aspal 6,0%; 6,5%; 7,0%; 7,5%; 8,0%. Agregat kemudian dimasukan kedalam wajan dan dipanaskan sehingga mencapai suhu 170°C dan diaduk dengan spatula sehingga agregatnya tercampur secara merata. Aspal dipanaskan hingga mencapai suhu 155°C dan aspal kemudian dituangkan kedalam agregat yang sudah dipanaskan sesuai dengan suhu diatas sesuai dengan variasi pemakaian kadar aspal, kemudian di aduk hingga agregat terselimuti oleh aspal secara merata pada proses pemanasan sampai suhu 170°C . Adapun pemakaian kadar aspal terhadap berat agregat sebagai berikut :

- a. Kadar aspal 6,0% dengan berat aspal 72 gram terhadap berat campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji 3 buah



- b. Kadar aspal 6,5% dengan berat aspal 78 gram terhadap berat campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji 3 buah
 - c. Kadar aspal 7,0% dengan berat aspal 84 gram terhadap berat campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji 3 buah
 - d. Kadar aspal 7,5% dengan berat aspal 90 gram terhadap berat campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji 3 buah
 - e. Kadar aspal 8,0% dengan berat aspal 96 gram terhadap berat campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji 3 buah
2. Pemadatan benda uji
 - a. Cetakan benda uji (Mold) dibersihkan dan diolesi bagian dalamnya dengan paselin atau minyak pelumas yang kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu antara 90°C sampai $149,5^{\circ}\text{C}$.
 - b. Batang penumbuk dibersihkan dan bagian bawah diolesi dengan paselin atau minyak pelumas dan bagian lengan penumbuk juga diolesi pelumas supaya penumbuk bias jatuh bebas.
 - c. Selembar kertas yang sudah digunting sesuai dengan ukuran diletakan di bagian bawah cetakan kemudian benda uji dimasukkan sepertiga volume cetakan dan ditusuk dengan spatula, dan diulang lagi sampai benda uji masuk semua kedalam cetakan, kemudian ditutup dengan kertas supaya benda uji tidak menempel dibagian penumbuk
 - d. Cetakan mold diletakan diatas dudukan atau landasan pemadatan, pemadatan dilakukan pada di 2 sisi bawah dan atas masing masing 75 kali pukulan.

- e. Setelah pemadatan selesai benda uji didiamkan sehingga mencapai suhu ruang. Kemudian benda uji dilepaskan dari cetakan menggunakan ejector hydrolic pump lalu didiamkan pada suhu ruang.

5.3.2.5 Campuran Aspal dengan additive *Alkyl Imidazoline*

1. Persiapan pencampuran

Setelah didapat kadar aspal optimum (KAO) sebesar 7,11% dari hasil pengujian campuran aspal biasa kemudian ditambahkan dengan *Alkyl Imidazoline* sebanyak 0,0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5% terhadap berat aspal optimum. Cara pencampurannya pertama agregat dipanaskan pada suhu 170⁰C dan diaduk dengan spatula sehingga suhu pada agregat merata. Aspal dimasukan kedalam wajan yang sudah dibersihkan terlebih dahulu sebanyak yang diperlukan kemudian *Alkyl Imidazoline* dimasukan sesuai kebutuhan dengan menggunakan pipet ukur setelah itu dipanaskan hingga mencapai suhu 155⁰C sambil diaduk – aduk sehingga *Alkyl Imidazoline* bercampur merata dengan aspal dan *Alkyl Imidazoline* diperlukan adalah kadar penambahan *Alkyl Imidazoline* terhadap berat aspal pada kadar aspal optimum. Setelah aspal + *Alkyl Imidazoline* mencapai suhu 155⁰C, agregat yang sudah dipanaskan dituangkan kedalam wajan yang berisi aspal dan *Alkyl Imidazoline* kemudian diaduk sehingga agregat terselimuti oleh aspal dan *Alkyl Imidazoline* pada proses pemanasan 170⁰C. Adapun penambahan *Alkyl Imidazoline* pada kadar aspal optimum terhadap berat agregat sebagai berikut :

- a. Kadar *Alkyl Imidazoline* 0,0%, dengan berat 0,0 gram terhadap berat aspal optimum 7,11% pada campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji sebanyak 12 benda uji
- b. Kadar *Alkyl Imidazoline* 0,1%, dengan berat 0,08532 gram terhadap berat aspal optimum 7,11% pada campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji sebanyak 12 benda uji
- c. Kadar *Alkyl Imidazoline* 0,2%, dengan berat 0,17064 gram terhadap berat aspal optimum 7,11% pada campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji sebanyak 12 benda uji
- d. Kadar *Alkyl Imidazoline* 0,3%, dengan berat 0,25596 gram terhadap berat aspal optimum 7,11% pada campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji sebanyak 12 benda uji
- e. Kadar *Alkyl Imidazoline* 0,4%, dengan berat 0,34128 gram terhadap berat aspal optimum 7,11% pada campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji sebanyak 12 benda uji
- f. Kadar *Alkyl Imidazoline* 0,5%, dengan berat 0,42660 gram terhadap berat aspal optimum 7,11% pada campuran sebanyak 1200 gram dengan pembuatan benda uji sebanyak 12 benda uji

2. Pemadatan benda uji

- a. Cetakan benda uji (Mold) dibersihkan dan diolesi bagian dalamnya dengan paselin atau minyak pelumas yang kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu antara 90⁰C sampai 149,5⁰C.

- b. Batang penumbuk dibersihkan dan bagian bawah diolesi dengan paselin atau minyak pelumas dan bagian lengan penumbuk juga diolesi pelumas supaya penumbuk bias jatuh bebas.
- c. Selembar kertas yang sudah digunting sesuai dengan ukuran diletakan di bagian bawah cetakan kemudian benda uji dimasukan sepertiga volume cetakan dan ditusuk dengan spatula, dan diulang lagi sampai benda uji masuk semua kedalam cetakan, kemudian ditutup dengan kertas supaya benda uji tidak menempel dibagian penumbuk
- d. Cetakan mold diletakan diatas dudukan atau landasan pemadatan, pemadatan dilakukan pada di 2 sisi bawah dan atas masing masing 75 kali pukulan.
- e. Setelah pemadatan selesai benda uji didiamkan sehingga mencapai suhu ruang. Kemudian benda uji dilepaskan dari cetakan menggunakan ejector hydrolic pump lalu didiamkan pada suhu ruang.

