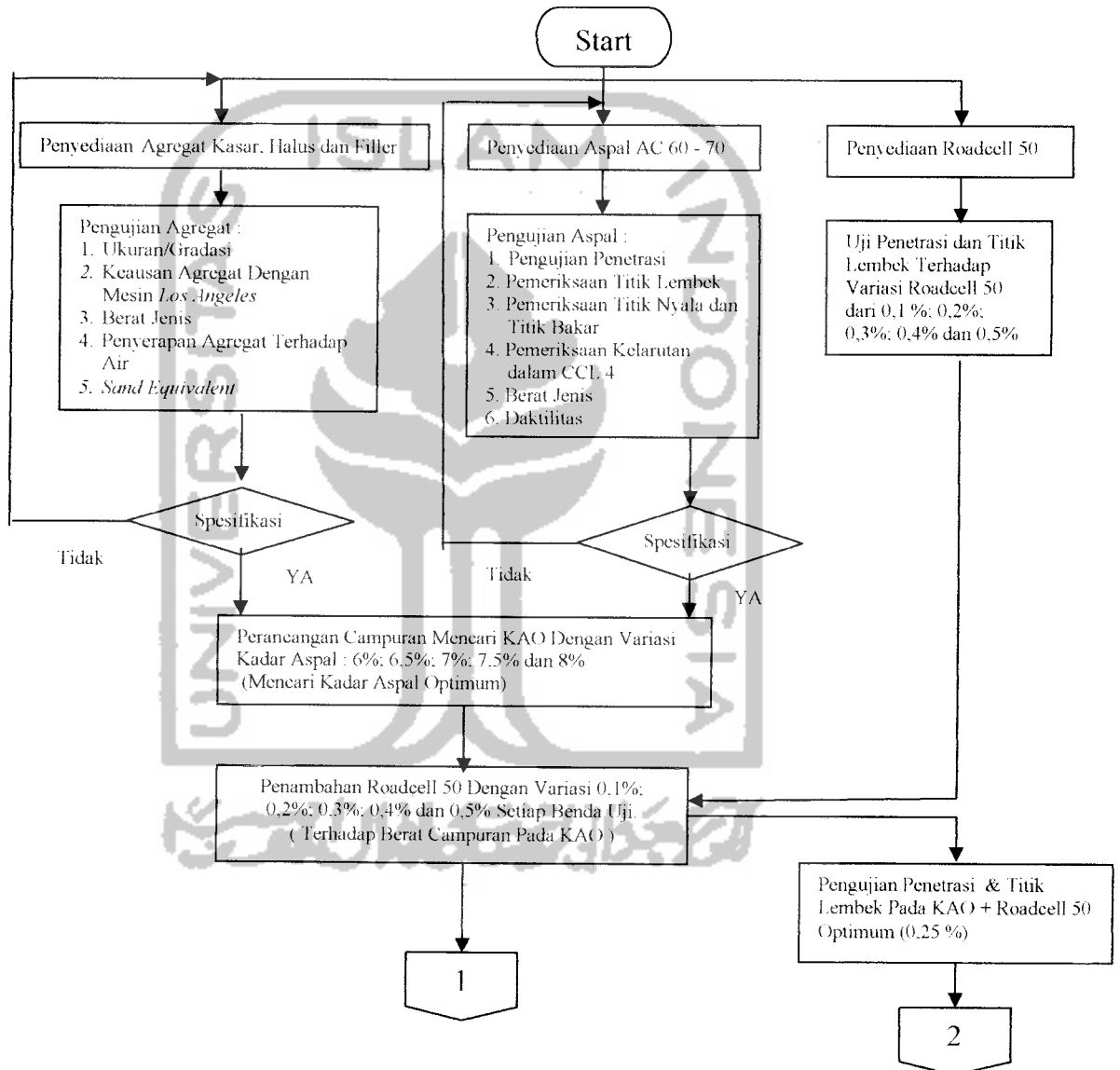
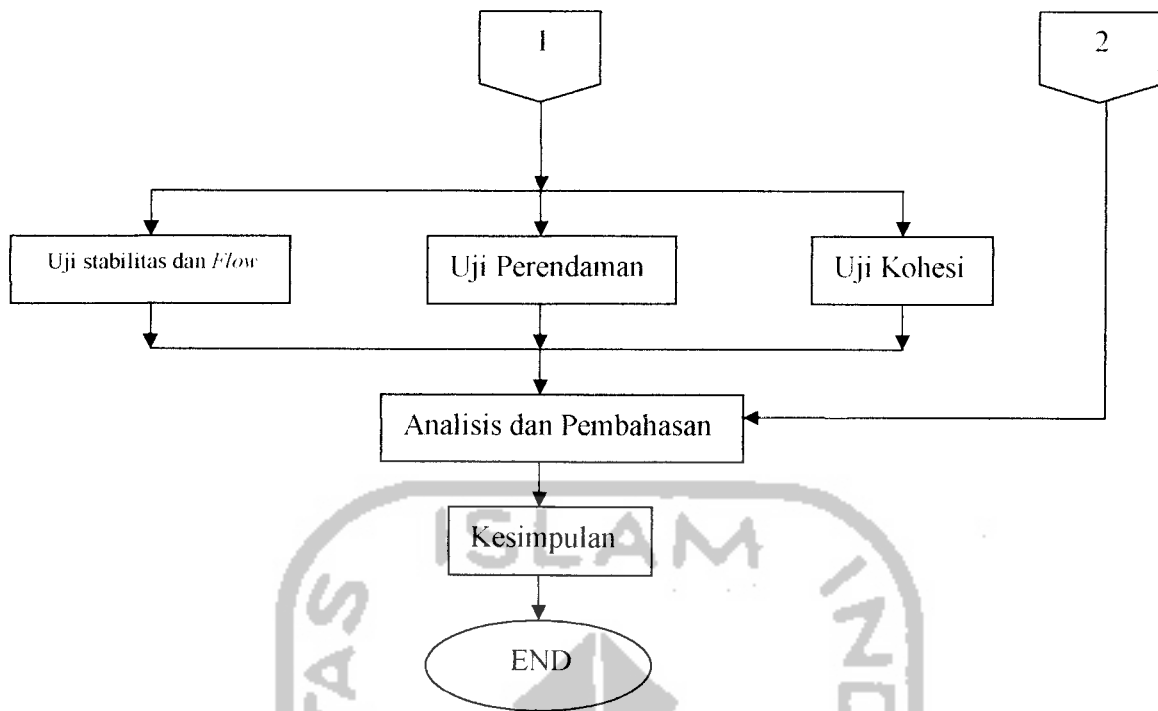


BAB V METODOLOGI PENELITIAN

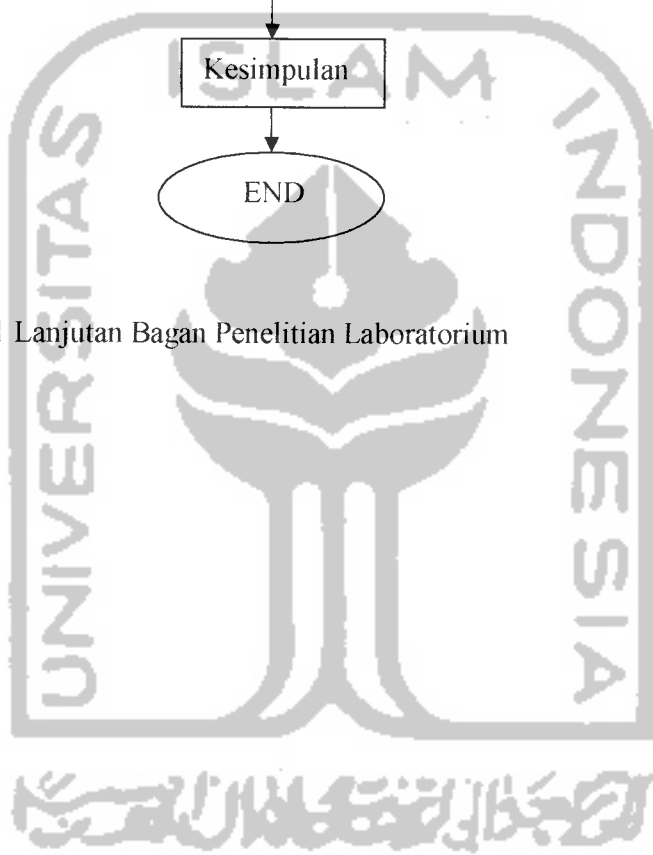
5.1. Cara Penelitian

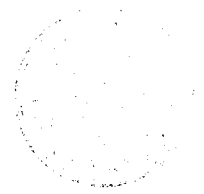
Penelitian ini dilakukan sesuai dengan bagan alir seperti pada gambar berikut :





Gambar 5.1 Lanjutan Bagan Penelitian Laboratorium





5.2 Pelaksanaan Penelitian

5.2.1 Tempat Pengujian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jalan Raya, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta untuk uji *Marshall Standard* dan *Immersion Test*, sedangkan untuk uji nilai kohesi dilakukan di Laboratorium Teknik Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

5.2.2 Asal Bahan

1. Agregat berasal dari *Quary* clereng, Kulon Progo dan diolah dengan mesin *Stone Crusher* oleh PT. Selo Arta Mas, Yogyakarta
2. Aspal AC 60-70 produksi PERTAMINA
3. *Roadcell 50* produksi PT. Olah Bumi Mandiri, Jakarta.

5.2.3 Peralatan Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Seperangkat alat uji pemeriksaan fisik agregat yang meliputi mesin *Los Angeles*, saringan standart, 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 meliputi *Proving Ring* berkapasitas 2.500 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 perendaman (*water bath*), ejektor, termometer, oven, kopor 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.

5.3 Pemeriksaan Bahan

5.3.1 Pemeriksaan Agregat

Pemeriksaan bahan yang dilakukan meliputi :

1. Keausan Agregat

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan ketahanan agregat kasar 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, 1992).

Prosedur pemeriksaan mengikuti PB-0202-76.

3. Berat Jenis

Pemeriksaan ini adalah perbandingan berat agregat dengan berat air. Besarnya berat jenis agregat 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 berat jenis agregat kasar dan PB-0203-76 untuk berat jenis agregat halus.

4. *Sand Equivalent*

Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui kadar debu yang menyerupai lempung pada agregat halus. Lempung dapat mempengaruhi mutu campuran agregat dengan aspal, karena lempung 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 Pemeriksaan Aspal

1. Penetrasi

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan penetrasi bitumen keras atau lembek dengan memasukkan jarum dengan pembebanan tertentu pada waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu. Prosedur ini 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. Syarat Minimum dari pemeriksaan ini mengikuti prosedur PA-0303-76.

3 Titik Lembek

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan temperatur 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. Pemeriksaan ini mengikuti prosedur 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 mm/detik sampai aspal itu terputus. Prosedur pemeriksaan mengikuti PA-0300-76

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 tertentu.

Prosedur pemeriksaan mengikuti PA-0307-76

6 Kelarutan dalam CCL₄

Pemeriksaan ini dilakukan untuk menentukan jumlah bitumen yang dapat larut dalam *carbon tetra chloride*. Prosedur penelitian ini mengikuti PA-0305-76.

5.4 Perencanaan Campuran

5.4.1 Gradasi Agregat Campuran

Mengacu pada peraturan dan persyaratan Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, maka gradasi campuran ideal untuk *Hot Rolled Asphalt* adalah seperti pada tabel 5.1 dibawah ini :

Tabel 5.1 Spesifikasi gradasi campuran *Hot Rolled Asphalt Tipe C*

Ukuran Saringan		% Lolos Agregat	% Nilai Tengah Lolos Agregat
Mm	inch		
14	½	100	100
10	3/8	85 – 100	92,5
6,3	¼	60 – 90	75
2,36	# 8	60 – 72	66
0,6	# 30	25 – 45	35
0,212	# 70	15 – 30	22,5
0,075	# 200	8 – 12	10
0	Pan	0	0

Sumber : *British Standard Institution 594, 1985*

5.4.2 Kadar Aspal

Berdasarkan Peraturan dan Persyaratan Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, maka aspal yang dipakai jenis aspal AC 60/70 yang memenuhi ketentuan SNI No. 1737.1989-F, dengan variasi kadar aspal antara 6,0 % s/d 13,0 % terhadap 100% berat kering agregat. Dalam penelitian ini dipakai variasi kadar aspal 6,0%; 6,5%; 7,0%; 7,5%; 8,0%.

5.5 Pelaksanaan Pengujian

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. 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 42 benda uji. Tiap-tiap variasi dibuat 3 benda uji 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 sampel = $5 \times 3 = 15$ buah benda uji.
- 2 Penggunaan Roadcell 50 pada KAO, dibuat variasi 0,1% ; 0,2% ; 0,3% ; 0,4% dan 0,5%. Jumlah sampel = $5 \times 3 = 15$ buah benda uji.
- 3 Untuk mencari nilai *Immersion Test* pada KAO dengan dan tanpa penambahan Roadcell 50 dan dibuat sampel = $2 \times 3 = 6$ buah benda uji.
- 4 Untuk mencari nilai kohesi pada KAO dengan dan tanpa penambahan Roadcell 50, dengan jumlah sampel = $2 \times 3 = 6$ buah benda uji.

5.5.1 Campuran Aspal Biasa

1 Persiapan Pencampuran

Setiap benda uji diperlukan agregat sebanyak 1.200 gram dengan pemakaian variasi kadar aspal 6,0% ; 6,5% ; 7,0% ; 7,5% ; 8,0%. Agregat kemudian dimasukkan kedalam wajan dan dipanaskan hingga mencapai suhu 170 °C dan diaduk dengan spatula sehingga agregatnya tercampur secara merata. Aspal dipanaskan hingga mencapai suhu 155 °C dan aspal yang diperlukan sesuai dengan variasi pemakaian kadar

aspal yang kemudian dituangkan kedalam agregat yang sudah dipanaskan sesuai dengan suhu diatas kemudian diaduk 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 agregat sebanyak 1.200 gram dengan pembuatan 3 benda uji.
- b. Kadar aspal 6,5 % dengan berat aspal 78 gram terhadap berat agregat sebanyak 1.200 gram dengan pembuatan 3 benda uji.
- c. Kadar aspal 7,0 % dengan berat aspal 84 gram terhadap berat agregat sebanyak 1.200 gram dengan pembuatan 3 benda uji.
- d. Kadar aspal 7,5 % dengan berat aspal 90 gram terhadap berat agregat sebanyak 1.200 gram dengan pembuatan 3 benda uji.
- e. Kadar aspal 8,0 % dengan berat aspal 96 gram terhadap berat agregat sebanyak 1.200 gram dengan pembuatan 3 benda uji.

2 Pemadatan benda uji

- a. Cetakan benda uji mold dibersihkan dan diolesi bagian dalamnya dengan Vaseline atau minyak pelumas yang kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu antara 90°C sampai dengan $149,5^{\circ}\text{C}$
- b. Batang penumbuk dibersihkan dan bagian bawah batang penumbuk diolesi dengan vaselin atau minyak pelumas dan bagian dalam pegangan penumbuk juga diolesi oleh pelumas supaya penumbuk bisa jatuh bebas.

- c. Selebar kertas penghisap yang sudah digunting sesuai dengan ukuran diletakkan di bagian bawah cetakan kemudian benda uji dimasukkan 1/3 dari volume cetakan dan ditusuk-tusuk dengan spatula, kemudian setelah selesai diisi kembali lalu ditusuk-tusuk sampai benda uji masuk dalam cetakan.
- d. Cetakan mold diletakkan diatas dudukannya (landasan) pemadatan, pemadatan dilakukan sebanyak 2 kali masing-masing sebanyak 75 pukulan, setelah tumbukan pertama selesai benda uji dibalik dan ditumbuk kembali sebanyak 75 pukulan
- e. Sesudah pemadatan selesai benda uji didiamkan sampai mencapai suhu ruang, kemudian benda uji dikeluarkan dari cetakan dengan menggunakan *ejector hidrolik pump* lalu didiamkan sampai dengan mencapai suhu ruang.

5.5.2 Campuran Aspal Roadcell 50

1. Persiapan Pencampuran

Setiap benda uji diperlukan sebanyak 1.200 gram pada kadar aspal optimum yang telah didapat dari hasil pengujian pembuatan campuran aspal biasa yang kemudian ditambahkan *Roadcell 50* dengan variasi 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% dan 0,5% terhadap campuran pada kadar aspal optimum. Agregat kemudian dimasukkan kedalam wajan dan dipanaskan hingga mencapai suhu 170⁰C dan diaduk dengan spatula sehingga agregatnya tercampur secara merata. Aspal dipanaskan hingga mencapai suhu 155⁰C dan aspal yang diperlukan yaitu berat pada kadar aspal optimum

optimum dituangkan kedalam agregat yang sudah dipanaskan sesuai dengan suhu diatas dan kemudian dilakukan penambahan *Roadcell 50* pada kadar yang telah ditentukan diatas lalu diaduk hingga agregat terselimuti oleh aspal secara merata pada proses pemanasan sampai suhu 170°C . Adapun penambahan *Roadcell 50* pada kadar aspal optimum terhadap berat agregat dengan pembuatan 3 benda uji.

2. Pemadatan benda uji

- a. Cetakan benda uji mold dibersihkan dan diolesi bagian dalamnya dengan vaselin atau minyak pelumas yang kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu antara 90°C sampai dengan $149,5^{\circ}\text{C}$.
- b. Batang penumbuk dibersihkan dan bagian bawah batang penumbuk diolesi dengan vaselin atau minyak pelumas dan bagian dalam pegangan penumbuk juga diolesi pelumas supaya penumbuk bisa jatuh bebas.
- c. Selembar kertas penghisap yang sudah digunting sesuai dengan ukuran diletakkan dibagian bawah cetakan, kemudian benda uji dimasukkan sepertiga dari volume cetakan dan ditusuk-tusuk dengan spatula, kalau sudah selesai diisi lagi dan selalu ditusuk sampai benda uji masuk dalam cetakan.
- d. Cetakan mold diletakkan diatas dudukannya (landasan) pemadatan, pemadatan dilakukan sebanyak 2 kali masing-masing sebanyak 75 kali pukulan, setelah tumbukan pertama