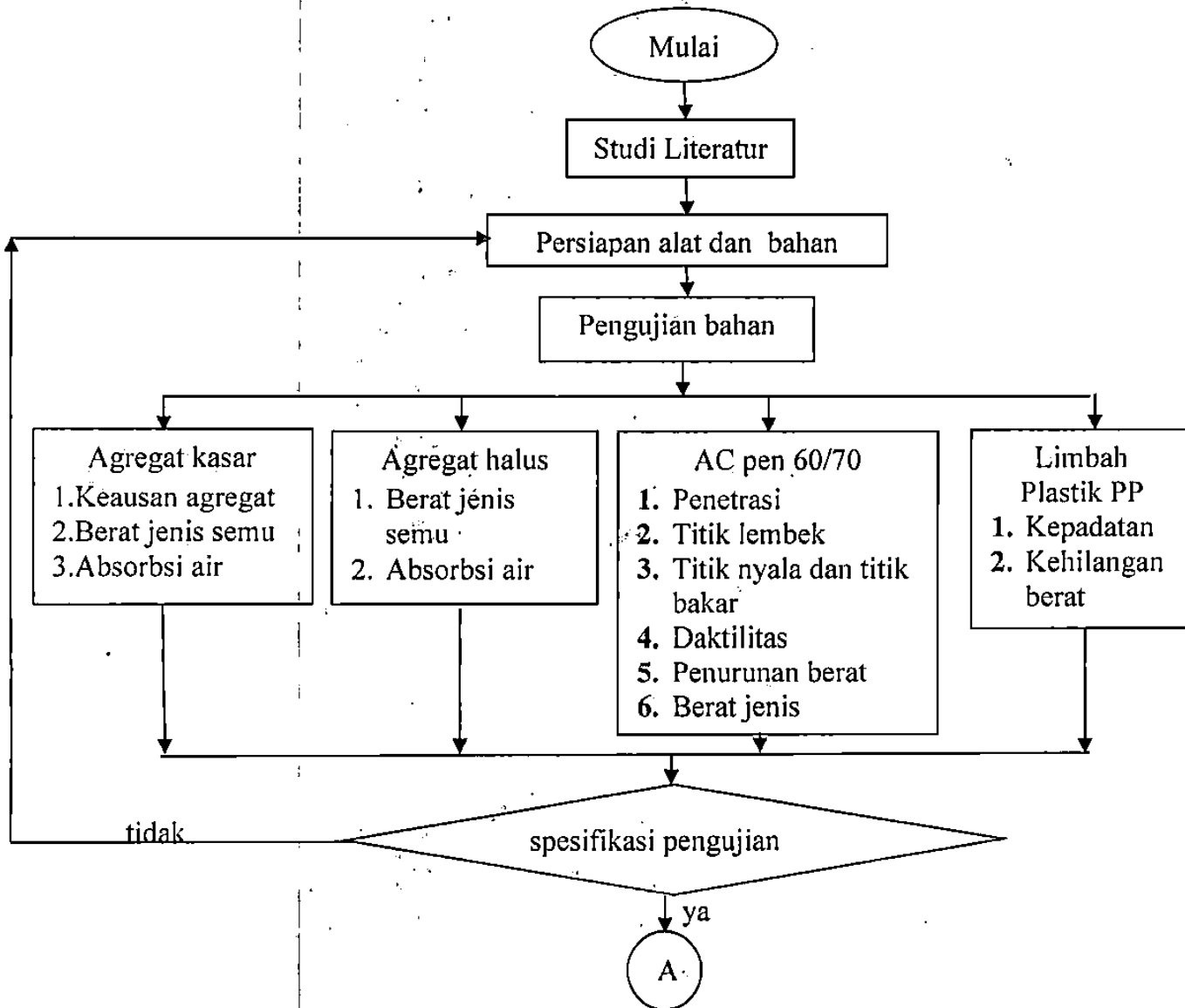


## BAB IV

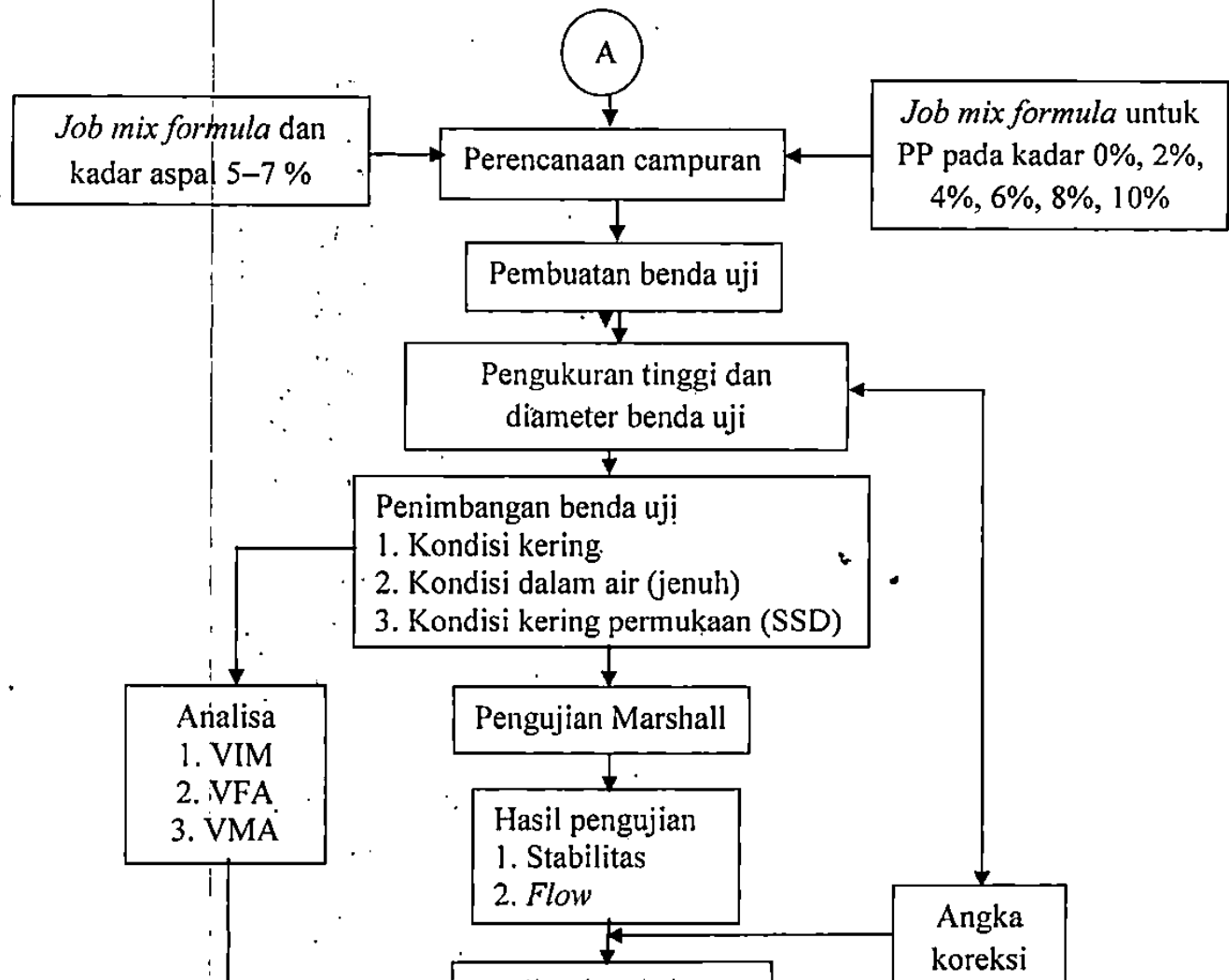
### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan melalui beberapa pengujian bahan di laboratorium. Pelaksanaan pengujian dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap, yaitu pemeriksaan bahan seperti agregat, maupun aspal, penentuan gradasi campuran, serta dilanjutkan dengan pengujian *Marshall*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat secara skematis pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.1. Bagan alir penelitian



## B. Tahapan Penelitian

### 1. Tahap persiapan

Persiapan bahan meliputi kegiatan pengadaan bahan yang akan digunakan dalam penelitian. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain agregat kasar, agregat halus, aspal dan limbah plastik Polipropilena (PP). Agregat kasar dan halus didapatkan dari toko material Mbok Atmirejo, sedangkan untuk PP didapatkan dari pabrik plastik Yu Ping di Solo, Jawa Tengah. Alat-alat yang digunakan untuk pengujian agregat kasar, agregat halus, aspal dan biji plastik, serta benda uji Marshall harus dalam kondisi bersih, baik dan terkalibrasi.

### 2. Pengujian bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari agregat kasar, agregat halus, aspal dan limbah plastik PP yang terlebih dahulu dilakukan pengujian sesuai dengan metode pengujian yang digunakan. Pengujian agregat kasar dan halus yang dilakukan beserta persyaratannya ditunjukkan dalam Tabel 4.1, sedangkan pengujian aspal ditunjukkan dalam Tabel 4.2. Adapun untuk pengujian limbah plastik PP, meliputi kepadatan dan kehilangan berat.

Tabel 4.1. Metode pengujian agregat kasar dan halus

No	Jenis Pengujian	Standar Rujukan	Persyaratan		Satuan
			Agregat kasar		
1.	Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 03-2417-1991	Maks 40		%
2.	Berat jenis semu	SNI 03-1969-1990 SNI 03-1970-1990	Maks 2,5	Maks 2,5	
3.	Absorpsi air	SNI 03-1969-1990 SNI 03-1970-1990	Maks	Maks 3	

Sumber : SNI 03-1737-1989

Tabel 4.2. Metode pengujian aspal keras AC 60/70

No	Jenis Pengujian	Standar Rujukan	Persyaratan		Satuan
			Min	Maks	
1.	Penetrasi (25 °C, 5 detik)	SNI 06-2456-1991	60	79	0,1 mm
2.	Titik lembek	SNI 06-2434-1991	48	58	°C
3.	Titik nyala dan titik bakar	SNI 06-2433-1991	200		°C
4.	Daktalitas (25°C, 5 cm/menit)	SNI 06-2432-1991	100		cm
5.	Penurunan berat	SNI 06-2440-1991		0,8	% berat
6.	Berat jenis (25°C)	SNI 06-2441-1991	1		gr/cc

Sumber : Revisi SNI 03-1737-1989

### 3. Perencanaan campuran

Gradasi agregat yang digunakan untuk campuran Laston diambil dari gradasi tengah spesifikasi Laston seperti yang dijelaskan pada bab II. Kadar aspal yang digunakan adalah sebanyak 5%, 6% dan 7% dari total campuran agregat. Limbah plastik PP sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10 % dari berat total agregat.

### 4. Pembuatan benda uji

Pada tahapan ini, agregat ditimbang sesuai dengan perencanaan gradasi setiap nomor saringan atau fraksinya. Misalnya jumlah agregat yang tertahan saringan nomor 4 sebanyak 25% dari total berat agregat (1200 gram) atau sebanyak 300 gram. Adapun untuk PP setelah disaring dengan susunan saringan, diketahui bahwa ukuran PP yang digunakan adalah tertahan saringan nomor 8, sehingga untuk fraksi PP 2% hingga 10%, PP menggantikan agregat saringan nomor 8 sesuai dengan komposisi yang direncanakan.

Setelah dilakukan penimbangan, lalu agregat dipanaskan hingga suhu 160°C, lalu dicampur dengan aspal sesuai kadar yang direncanakan, yakni 5%, 6% dan 7%. Kemudian campuran tersebut dimasukkan ke dalam cetakan untuk ditumbuk sebanyak 2x75 kali. Benda uji dibuat sebanyak 2 buah (duplo) untuk setiap kadar aspal.

5. Pengujian benda uji dengan menggunakan Alat Uji Marshall. Alat Marshall merupakan alat tekan yang dilengkapi dengan :
  - a. *proving ring* (cincin penguji) berkapasitas 22,2 kN (=5000 lbf), untuk mengukur nilai stabilitas,
  - b. *flow-meter*, untuk mengukur kelelahan plastis atau *flow*.

### C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga tempat, yakni untuk pengujian biji plastik dilakukan di Laboratorium Teknologi Minyak Bumi, Gas dan Batubara, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada (UGM), pengujian agregat dan aspal dilakukan di Laboratorium Bahan Perkerasan Jalan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY), serta pengujian Marshall dilakukan di Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada (UGM).

### D. Metode Pengambilan Data

Teknik pengambilan dan pengumpulan data dilakukan dengan metode eksperimen di laboratorium terhadap benda uji yang dibuat. Jenis data yang terdapat di dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua, yakni data primer dan data sekunder.

Data primer, yaitu data yang dikumpulkan secara langsung melalui serangkaian percobaan yang dilakukan sendiri dengan mengacu pada manual yang ada, misalnya dengan melakukan pengujian atau pemeriksaan secara langsung. Dalam penelitian ini data primer adalah data hasil pengujian dan pemeriksaan agregat alam, pengujian aspal serta pengujian benda uji.

Adapun data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, misalnya dari referensi penelitian terdahulu dan referensi dari buku rujukan, seperti pengujian agregat alam yang dilakukan oleh tim laboran Laboratorium

### E. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Limbah plastik

Komposisi limbah plastik PP yang digunakan berdasarkan total berat agregat, yakni 0%; 2%; 4%; 6%; 8% dan 10%.

2. Kadar aspal.

Kadar aspal yang digunakan pada penelitian ini dibuat bervariasi, yakni sebesar 5%; 6% dan 7%.

Adapun jumlah benda uji yang diperlukan ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah benda uji yang diperlukan

Komposisi PP	Variasi Kadar Aspal			Sub Total
	5%	6%	7%	
0%	2	2	2	6
2%	2	2	2	6
4%	2	2	2	6
6%	2	2	2	6
8%	2	2	2	6
10%	2	2	2	6
<b>Jumlah</b>	<b>36</b>			

Berdasarkan perencanaan jumlah di atas, benda uji/sampel yang digunakan adalah sebanyak 36 buah.

### F. Presentasi Hasil

Data yang diperoleh dari hasil pengujian Marshall yang menjadi dasar perhitungan adalah *VMA*, *VIM*, *VFA*, stabilitas dan *flow*. Nilai stabilitas dan *flow* didapatkan dari pengujian menggunakan alat uji Marshall, sedangkan *VMA*, *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 :

1. Kadar PP & aspal dengan *VMA*.
2. Kadar PP & aspal dengan *VIM*.
3. Kadar PP & aspal dengan *VFA*.
4. Kadar PP & aspal dengan stabilitas.
5. Kadar PP & aspal dengan *flow*.
6. Kadar PP & aspal dengan *Quotient Marshall*.