

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi beberapa tahap, diawali dengan studi pustaka, persiapan dan pengujian bahan, pembuatan dan perawatan benda uji, dilanjut dengan pengujian di laboratorium PT. Tri Mukti Pratama Putra Kota Tasikmalaya.



Gambar 0.1 Lokasi laboratorium PT. Tri Mukti Pratama Putra Kota Tasikmalaya  
Sumber gambar: dokumentasi penulis

#### **3.2 Lokasi Pengambilan Bahan**

Dalam pengumpulan data yang diperlukan didapat melalui percobaan di laboratorium terhadap contoh yang diambil. Pengambilan bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain.

### 3.2.1 Aspal

Aspal yang digunakan untuk penelitian ini adalah Aspal Pen 60/70 yang diambil dari PT. Tri Mukti Pratama Putra Kota Tasikmalaya.

### 3.2.2 Agregat

Agregat yang digunakan untuk penelitian ini adalah berupa batu pecah hasil dari pemecahan batu yang diambil dari PT. Tri Mukti Pratama Putra Kota Tasikmalaya.



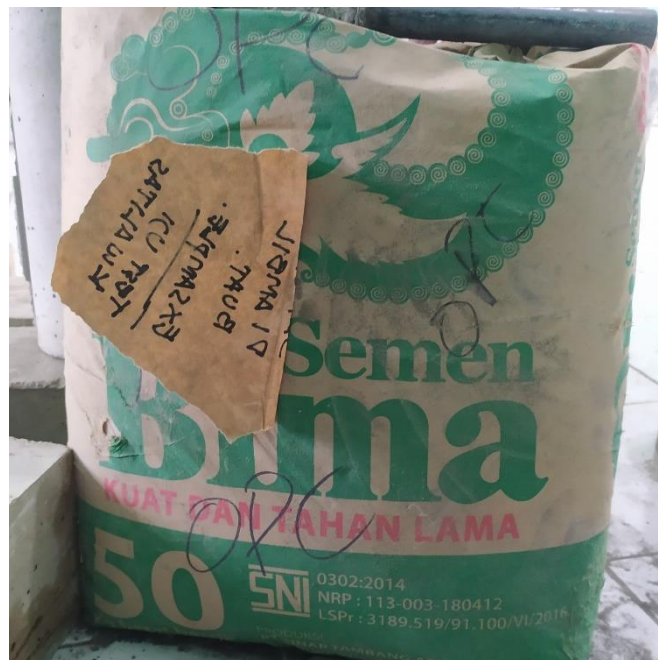
Gambar 0.2 Agregat Kasar  
Sumber: Dokumentasi Penulis



Gambar 0.3 Agregat Halus  
Sumber: Dokumentasi Penulis

### 3.2.3 Filler

Filler yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Portland Cement Tipe I*.






Gambar 0.4 Cement Portland Tipe I  
Sumber: Dokumentasi penulis

### 3.3 Alat-alat Pengujian





Alat yang digunakan dalam penelitian untuk campuran beraspal panas tipe Laston (AC-WC) adalah sebagai berikut :


#### a. Alat Pengujian Agregat

Tabel 0.1 Alat-alat pengujian agregat

NO.	Alat	Keterangan
1.		<p>Satu set ayakan Mulai dari ukuran 1½” sampai ayakan No. 200</p> <p>Untuk menyaring agregat</p>
2.		<p>Corong besi dan Besi perata</p> <p>Untuk menguji kelembaban agregat halus</p>
3.		<p>Labu ukur</p> <p>Alat untuk menguji berat jenis agregat halus dan berat jenis maksimum</p>










4.		Mesin Pengguncang Saringan ( <i>Sieve Shaker</i> )
5.		Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr
6.		Keranjang Kawat Untuk menaruh benda uji coba dan dilakukan timbangan dalam air
7.		Oven Memanaskan agregat atau benda uji dengan suhu dan waktu yang telah ditentukan

8.		<p>Wadah</p> <p>Sebagai alat penampung agregat atau benda uji</p>
----	---	---

## b. Alat Pengujian Aspal

Tabel 0.2 Alat-alat pengujian aspal




NO.	Alat	Keterangan
1.		Alat pemeriksaan Berat Jenis Aspal
2.		Alat Penetrasi Pada Suhu 25°
3.		Alat Pengujian Daktilitas





4.		Alat Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal
5.		Alat Pengujian Titik Lembek
6.		Alat Pengujian Titik Bakar dan Titik Nyala
7.		Alat Pemeriksaan Viskositas Kinematis Aspal






c. Alat Pengujian *Marshall*

Tabel 0.3 Alat-alat pengujian Marshall

NO.	Alat	Keterangan
1.		<p>Pengujia metode <i>Marshall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepala penekan (<i>Breaking Head</i>)</li> <li>• Cincing Pengunci (<i>Proving Ring</i>)</li> <li>• Arloji Kelelahan (<i>Flow</i>)</li> </ul> <p>Mengetahui stabilitas dan flow pada benda uji</p>
2.		<p><i>Vacuum Pump</i> untuk mengetahui nilai berat jenis maksimum (GMM)</p>
3.		<p><i>Water Bath</i></p> <p>Untuk merendam benda uji dalam keadaan suhu dan waktu yang telah direncanakan</p>

4.		<p>Wadah Cetakan (<i>Mold</i>)</p> <p>Sebagai wadah untuk benda uji coba</p>
5.		<p>Pemadat Manual (<i>Manual Compactor</i>)</p>
6.		<p>Kompor</p> <p>Agregat di panaskan dan dicampurkan aspal panas</p>
7.		<p><i>Extruder Hydraulic</i></p> <p>Untuk membuka benda uji dari wadah (<i>mold</i>)</p>

8.		Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr
9.		Keranjang Kawat Untuk menaruh benda uji coba dan dilakukan timbangan dalam air
10		Termometer Untuk mengukur suhu temperatur, serta perubahan suhu

### 3.4 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

#### 3.4.1 Sumber Data

Sumber data diklasifikasikan ke beberapa kelompok sesuai dengan sumbernya, sifatnya dan waktu pengumpulannya. Berdasarkan sumbernya, data

diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Untuk Penelitian ini data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh saat pengujian di laboratorium. Data primer yang digunakan oleh peneliti mencakup data dari pengujian pemeriksaan agregat, pemeriksaan aspal, pemeriksaan benda uji dan pemeriksaan karakteristik *marshall*.

### 3.4.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting dalam penelitian. Ada beberapa teknik pengumpulan data yang peneliti lakukan untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 1. Observasi

Metode observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan suatu pengamatan terhadap objek yang diteliti. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengujian pemeriksaan agregat, pemeriksaan aspal, pemeriksaan benda uji dan pemeriksaan karakteristik *marshall*.

Untuk pengujian pemeriksaan agregat dilakukan pengamatan terhadap agregat kasar dan halus. Pengujian pemeriksaan agregat meliputi ;

- a. Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) dan magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ) dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 4307:2008.
- b. Abrasi dengan mesin *Los Angeles* dengan dua pengujian 100 putaran dan 500 putaran. Metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2417:2008.

- c. Kelekatan agregat terhadap aspal dilakukan dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2439:2011.
- d. Butir pecah pada agregat kasar dilakukan dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 7619:2012.
- e. Partikel pipih dan lonjong dilakukan dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan ASTM D4791-10 perbandingan 1:5.
- f. Material lolos ayakan No. 200 dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI ASTM C117:2012.
- g. Uji kadar rongga tanpa pemadatan dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 03-6877-2002.
- h. Gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 03-4141-1996.

Untuk pemeriksaan aspal dilakukan pengujian terhadap aspal pen 60/70.

Pengujian pemeriksaan aspal meliputi:

- a. Penetrasi pada 25°C (0,1 mm) dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2456:2011.
- b. Viskositas kinematis pada 135°C dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan ASTM D2170-10.
- c. Titik lembek dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2434:2011.
- d. Daktilitas pada 25°C dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2432:2011.
- e. Titik nyala dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2433:2011.

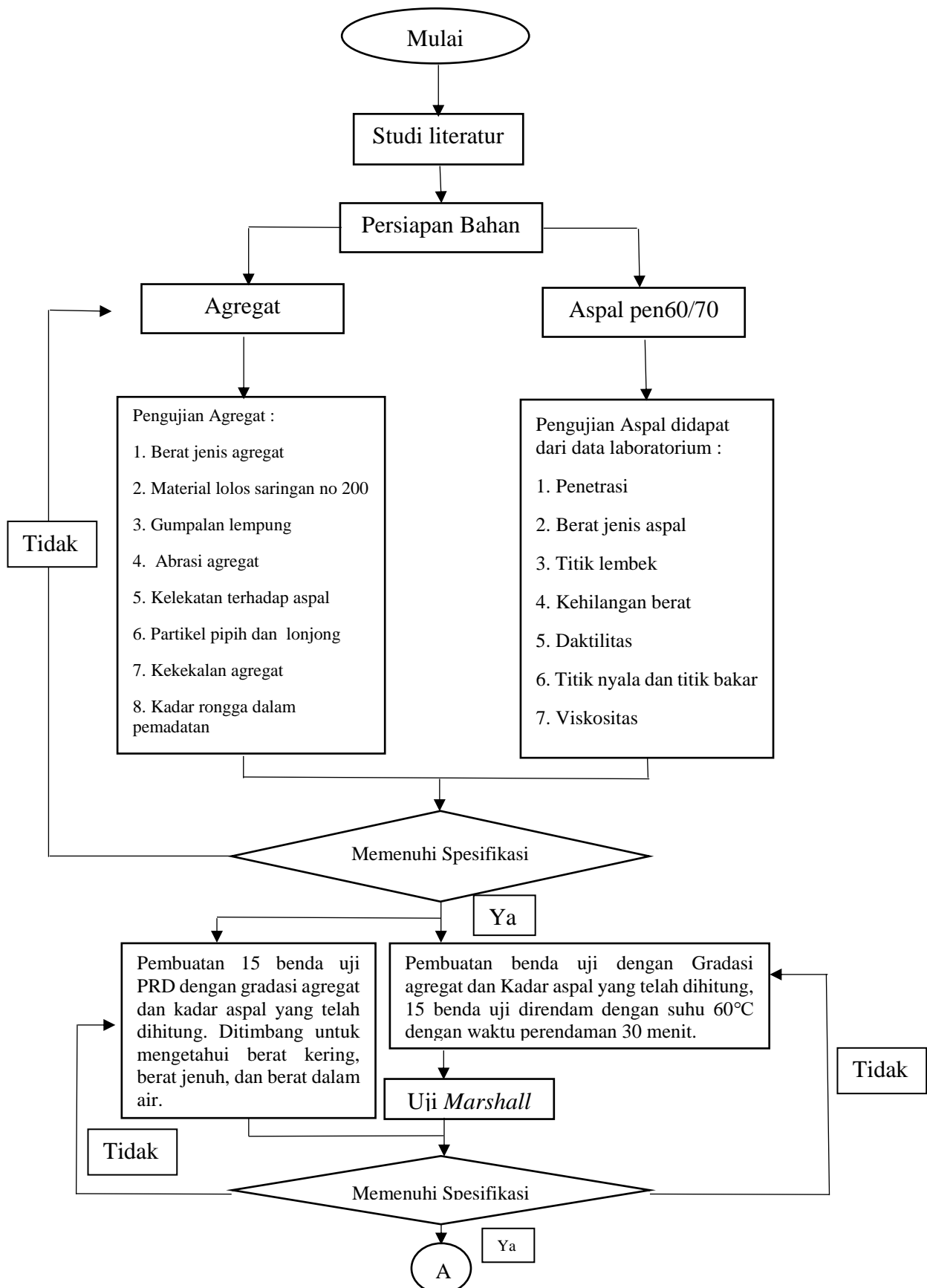


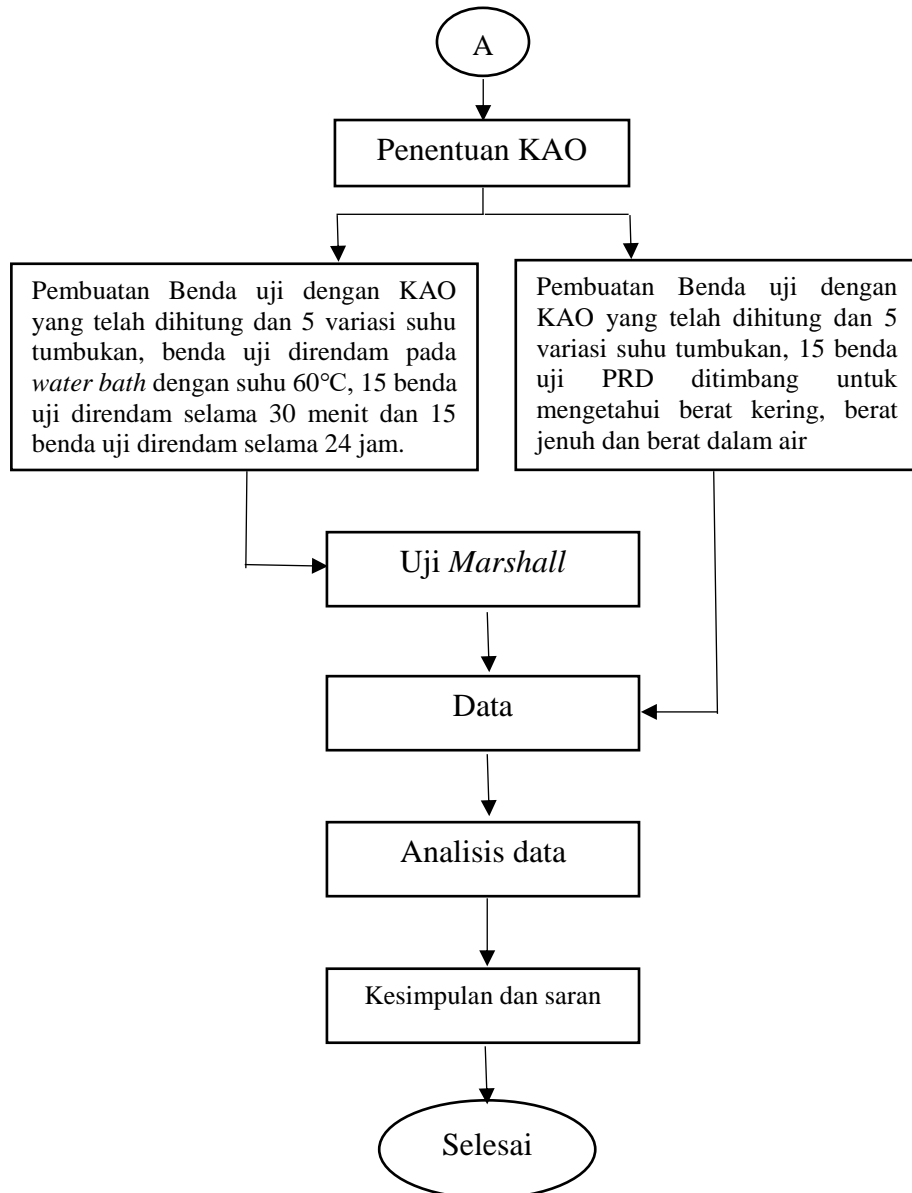
- f. Berat jenis dengan metoda pengujian dan nilai yang disyaratkan sesuai dengan SNI 2441:2011.
- g. Kehilangan berat aspal Berdasarkan SNI 2441:2011 Pemeriksaan dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh berat akibat penguapan bahan-bahan yang mudah menguap dalam aspal.

Pemeriksaan benda uji dilakukan dengan setelah semua agregat dan aspal telah memenuhi nilai yang disyaratkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Dilakukan dengan menghitung kebutuhan benda uji terlebih dahulu sesuai dengan kadar aspal rencana. Setiap kadar aspal memiliki 3 benda uji untuk kemudian dilakukan pemeriksaan secara volumetrik agar mendapatkan kadar aspal optimum.

Pemeriksaan karakteristik *marshall* dilakukan setelah diketahui kadar aspal optimum. Data yang diperoleh dalam pemeriksaan karakteristik *marshall* yaitu meliputi rongga dalam campuran (VIM), rongga dalam agregat (VMA), rongga terisi aspal (VFB), Stabilitas *Marshall*, pelelehan (*flow*) dan stabilitas *marshall* sisa. Data tersebut harus sesuai dengan nilai yang disyaratkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Secara garis besar alur penelitian yang dilakukan disajikan dalam bagan alur sebagai berikut :





## 2. Studi Kepustakaan

Perlunya studi kepustakaan agar mendukung data yang telah dilakukan selama penelitian. Studi kepustakaan yang dilakukan peneliti adalah dengan membaca dan mempelajari referensi, baik buku atau aturan yang berlaku saat ini dan berhubungan dengan penelitian.

### 3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi yang digunakan adalah teknik pengumpulan data dengan menghimpun data yang telah dikumpulkan baik berupa dokumen tertulis maupun foto. Dokumen dalam penelitian ini adalah laporan penelitian laboratorium dan foto selama penelitian di laboratorium.

## **3,5 Analisis**

### **3.5.1 Pemeriksaan agregat**

Pemeriksaan agregat didapat dari data primer melalui penelitian di laboratorium Trie Mukty Pertama Putra (TMPP). Data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- a. Berat Jenis dan Penyerapan
- b. Kadar Lolos Saringan No. 200
- c. Gumpalan Lempung
- d. Abrasi (Keausan)
- e. Kelekatan Agregat Terhadap Aspal
- f. Kepipihan dan Kelonjongan
- g. Kekekalan Bentuk Agregat dengan Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat
- h. Gradasi

### **3.5.2 Pemeriksaan Aspal**

Pemeriksaan aspal dari data primer melalui penelitian di laboratorium Trie Mukty Pertama Putra (TMPP). Data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- a. Penetrasi pada 25°C, 100 g, 5 detik
- b. Viskositas Kinematis pada 135°C

- c. Titik Lembek
- d. Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit
- e. Titik Nyala
- f. Berat Jenis
- g. Kehilangan berat aspal

### 3.5.3 Pemeriksaan Benda Uji

Pemeriksaan benda uji dilakukan selama proses pembuatan benda uji sampai mendapatkan hasil yang akan dianalisa nantinya, pemeriksaan benda uji campuran beraspal panas yang akan dilakukan adalah *Asphalt Marshall Test*. Benda uji yang dibuat sebanyak 3 untuk variasi kadar aspal. Tiap variasi kadar aspal diuji untuk pembuatan beton aspal pertamina Pen 60/70. Jumlah benda uji yang dibuat sebanyak 70 buah briket yang terdiri dari 35 buah briket sampel variasi campuran dan 35 buah briket sampel optimum dijelaskan oleh tabel berikut:

Tabel 0.4 Jumlah sampel benda uji DMF (Design Mix Formula)

Kadar aspal %	Benda uji	PRD
4,5	3	2
5	3	2
5,5	3	2
6	3	2
6,5	3	2
Jumlah	15	10
Total	25	

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)



Tabel 0.5 Jumlah sampel benda uji Optimum

Kadar Aspal (%)	Variasi suhu °C				
	120°C	140°C	160°C	180°C	200°C
Optimum	3	3	3	3	3
Optimum PRD	2	2	2	2	2
Jumlah	5	5	5	5	5
Total	25				

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2021)