

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Data**

Dalam melakukan suatu penelitian yang pada akhirnya mengeluarkan suatu hasil atau *out put* dari proses analisa, maka perlu data-data penunjang keberlangsungan penelitian sesuai dengan obyek yang akan diteliti.

##### **3.1.1 Jenis Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, dimana data-data ini langsung diperoleh dari obyek penelitian. Data-data yang diperoleh dari obyek penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Agregat kasar  
Agregat kasar diambil dari dua *quarry* yang berbeda yaitu *quarry* Ceical dan *quarry* Vemassee.
- b. Agregat halus  
Agregat halus diambil dari dua *quarry* yang berbeda yaitu *quarry* Ceical dan *quarry* Vemassee.
- c. Bahan pengisi atau *filler*  
Bahan pengisi (*Filler*) menggunakan semen portland.
- d. Aspal  
Aspal yang digunakan yaitu Aspal Pen 60/70.

##### **3.1.2 Sumber Data**

Untuk memperoleh data yang mendukung proses penelitian ini, maka data-data yang diperlukan bersumber dari *quarry* Ceical milik PT. L.Three Construction dan *quarry* Vemassee milik PT. Joni Ze beserta hasil penelitian di laboratorium, buku-buku Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan tahun 2010, Standar Nasional Indonesia tentang pengujian material, AASTHO, ASTM, dan buku-buku beserta jurnal yang berkaitan dengan tulisan ini.

### 3.1.3 Jumlah Data

Jumlah data yang dibutuhkan agar proses analisis dapat memberikan hasil yang tepat maka dapat diprediksikan dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 3.1 Jumlah Data yang Diperlukan**

No	Material	Tempat	Jumlah
1	Agregat kasar $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ "	Quarry Ceical	$\pm 50$ Kg
		Quarry Vemassee	
2	Agregat Halus (Pasir)	Quarry Ceical	$\pm 50$ Kg
		Quarry Vemassee	
3	Filler (Semen Portland)	Toko bangunan	40 Kg (1 Zak)
4	Aspal Pen 60/70	Pertamina	10 liter

Sumber: Quarry Ceical dan Quarry Vemassee

### 3.1.4 Sumber Data

Dalam melaksanakan penelitian ini diperlukan data sebagai berikut :

- a. Tahapan awal berupa koordinasi yang dilakukan langsung dengan instansi teknis terkait dalam hal ini Balai Pengujian Peralatan dan Bina Teknis Kimpraswil mengenai waktu yang tepat berlangsungnya proses penelitian akan dilaksanakan.
- b. Setelah melewati tahapan awal tersebut maka dilanjutkan dengan pengambilan sampel dari sumber data.

### 3.1.5 Waktu Pengambilan Data

Waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh data secara terperinci dalam penelitian ini pertengahan Desember 2016 sampai dengan akhir Januari 2016 dimana dibagi dalam dua tahap yaitu :

1. Data lapangan

Waktu : Pertengahan April 2017

Tempat : Quarry Ceical dan quarry Vemassee

2. Data laboratorium

Waktu : Akhir Desember sampai Akhir Mei 2017

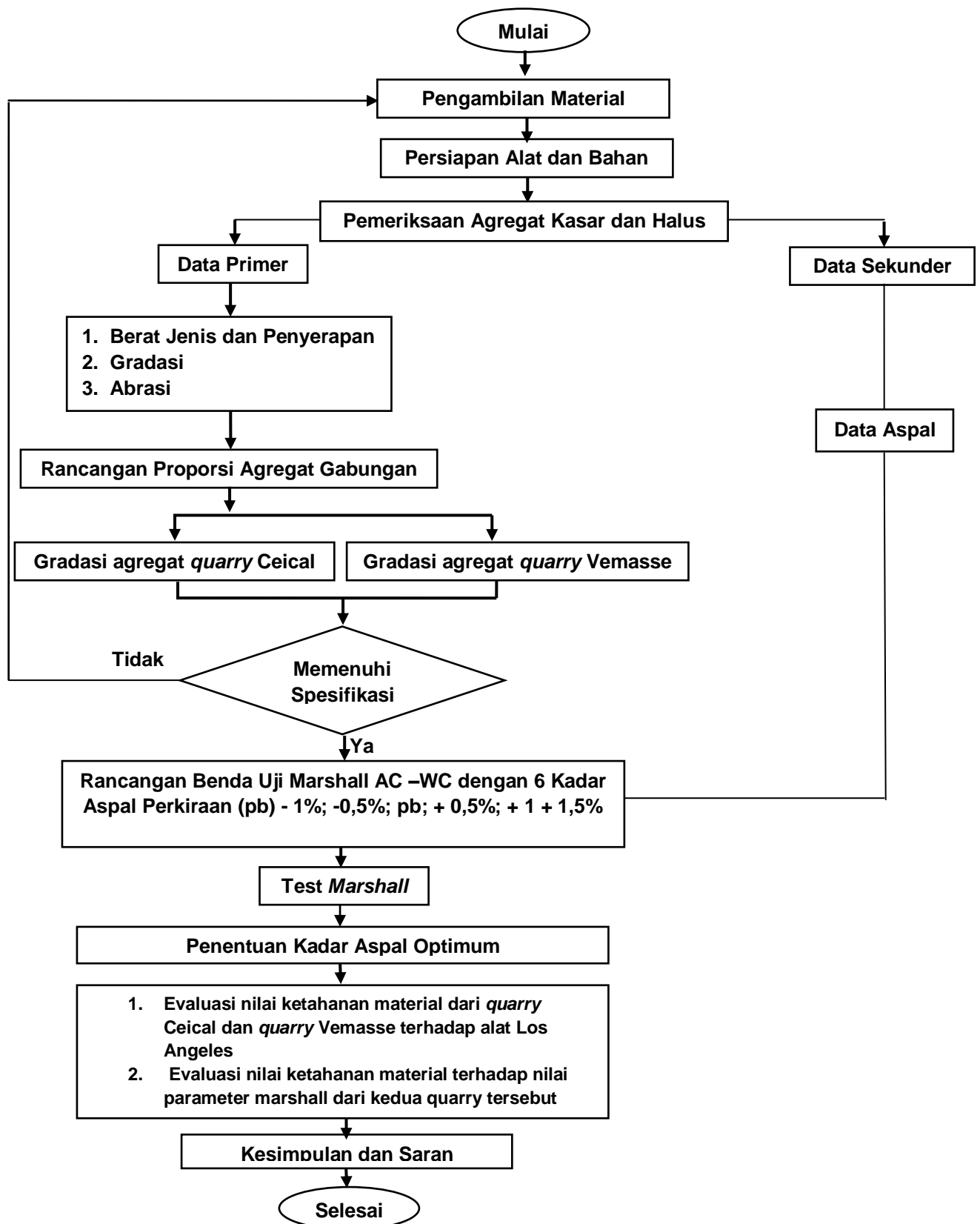
Tempat : Balai Pengujian dan Peralatan Dinas Kimpraswil NTT

**3.1.6 Proses Pengambilan Data**

Cara pengambilan sampel di lapangan menggunakan sistematik *random sampling* dimana material diambil dari tumpukannya dengan menggunakan sekop dengan arah berputar mengelilingi tumpukan material sampai ke puncaknya, dengan harapan sampel yang diambil dapat mewakili keseluruhan material yang ada di lapangan.

Pengambilan sampel untuk penelitian di laboratorium menggunakan metode *Quatring* atau dibagi menjadi empat bagian dengan maksud agar mewakili seluruh sampel yang diambil di lapangan atau *Quarry*.

### 3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### **3.3 Penjelasan Diagram Alir**

Penjelasan diagram alir dalam penelitian ini dirincikan sebagai berikut :

#### **3.3.1 Pengambilan Material**

Material seperti Agregat kasar, Agregat halus dan *Filler* diambil pada *Quarry* Ceical dan *Quarry* Vemassee dimana agregat tersebut diproduksi. Sampel yang diambil di lapangan selanjutnya dibawah ke laboratorium dipisahkan menjadi empat bagian yang sama banyak atau *quartering*.

Untuk aspal sendiri yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal Penetrasi 60/70, aspal Penetrasi 60/70 adalah produk aspal Pertamina.

#### **3.3.2 Persiapan alat dan bahan**

Persiapan peralatan yang dipergunakan dalam penelitian harus dalam kondisi baik, Sedangkan persiapan bahan harus yang bersih dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Alat-alat yang digunakan antara lain :

- a. Satu set saringan.
- b. Timbangan.
- c. Mesin Los Angeles.
- d. Bak Perendam.
- e. Cawan.
- f. Termometer.
- g. Oven.
- h. Pembakar gas.
- i. Alat test *Marshall*.
- j. Alat-alat bantu lainnya.

#### **3.3.3 Pemeriksaan Agregat kasar dan Halus**

Pemeriksaan agregat kasar dan halus meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan, abrasi (agregat kasar), dan analisa saringan atau gradasi. Pemeriksaan material dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan material-material yang memenuhi spesifikasi. Pemeriksaan material berupa agregat (Batu pecah  $\frac{3}{4}$ " , Batu pecah  $\frac{1}{2}$ " , Abu batu dan Pasir).

Langkah-langkah pengujian material agregat kasar dan halus:

1. Berat jenis dan penyerapan air

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan berat jenis (*Bulk*), berat jenis kering permukaan (*ssd*), berat jenis semu (*apparent*), dan penyerapan kemampuan agregat dalam menyerap air (*absorption*).

#### Langkah kerja

##### a. Peralatan

1. Alat pikno meter
2. Timangan digital
3. Cawan
4. Alat vakum
5. Kerucut dan tonkat
6. Oven dengan suhu 150 °C

##### b. Material

1. Agregat kasar (batu pecah  $\frac{3}{4}$  " dan  $\frac{1}{2}$ " )
2. Agregat halus (pasir dan abu batu)

##### c. Proses pengujian

1. Pastikan benda uji dalam keadaan bersih
2. Timbang benda uji (agrat halus dan agregat kasar)
3. Rendam benda uji selama 24 jam
4. Khususnya agregat kasar, benda uji dalam keadaan basah ditimbang dengan alat timbangan untuk mengetahui berat benda dalam air. Lalu di hampar dan di timbang untuk mendapatkan berat kering benda uji lalu di ovenkan selama 24 jam selanjutnya ditimbang untuk bendaatkan berat kering dalam oven.
5. Khususnya agregat halus, benda uji di hampar untuk mendapatkan permukaan jenuh (*ssd*) lalu benda uji di bagi menjadi 2 sampel dengan berat masing 500 gram  $\pm$  550 gram. Selanjutnya timbang alat pikno meter terisi air dan masukan benda uji dalam alat pikno meter dan di vakum untuk menghilangkan gelembung udara dalam benda uji yang tercampur air dalam alat pikno meter selama 15 menit dan suhu udara sekitar 40 °C. Setelah itu benda uji dikeluarkan kedalam cawan dan diamkan lalu dikeluarkan air yang telah tercampur dan ovenkan selama 24

jam dan setelah itu di timbang untuk mendapatkan berat kering dalam oven.

## 2. Gradasi

Gradasi merupakan susunan butir agregat sesuai ukurannya. Ukuran butir agregat didapat dari hasil analisa saringan. Gradasi agregat dinyatakan dalam presentase lolos atau presentase tertahan yang dihitung berdasarkan berat agregat. Gradasi agregat juga menentukan besarnya rongga atau pori yang mungkin terjadi dalam agregat campuran.

### Langkah kerja

#### a. Peralatan

1. Saringan satu set
2. Wadah
3. Timbangan

#### b. Material

1. Agregat kasar (batu pecah  $\frac{3}{4}$ " dan  $\frac{1}{2}$ " )
2. Agregat halus (abu batu dan pasir)

#### c. Proses pengujian

1. Khususnya agregat kasar, batu pecah  $\frac{3}{4}$  ", benda uji dalam keadaan bersih dan dibagi menjadi 2 sampel serta di timbang dengan berat  $\pm$  5000 gram saringan yang digunakan adalah No  $\frac{3}{4}$ " ,  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{8}$ " , dan no 4, selanjutnya benda uji disaring berurutan dengan no saringan dan benda uji yang tertahan di timbang dan seterusnya sampai tertahan saring no 4
2. Khususnya agregat kasar, batu pecah  $\frac{1}{2}$ " , benda uji dalam keadaan bersih dan dibagi menjadi 2 sampel serta di timbang dengan berat  $\pm$  5000 gram saringan yang digunakan adalah No  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{8}$ " , dan no 4, selanjutnya benda uji disaring beruruta dengan no saringan dan benda uji yang tertahan di timbang dan seterusnya sampai tertahan saring no 4
3. Khususnya agregat halus pasir dan abu batu, benda uji dalam keadaan bersih dan dibagi menjadi 2 sampel serta di timbang dengan

berat  $\pm$  2500 gram dan saringan yang digunakan adalah saringan No 4, 8, 16, 30, 50, 100 dan 200. selanjutnya benda uji disaring berurutan dengan no saringan dan benda uji yang tertahan di timbang dan seterusnya sampai tertahan saring no 200.

### 3. Abrasi

Pengujian abrasi bertujuan untuk menentukan ketahanan agregat terhadap keausan, dengan menggunakan mesin los angeles.

Langkah kerja

#### a. Peralatan

1. Wadah atau cawan
2. Mesin los angeles dilengkapi bola baja
3. Timbangan
4. Saringan no 12

#### b. Material

1. Agregat kasar (batu pecah  $\frac{3}{4}$ " dan  $\frac{1}{2}$ " )

#### a. Proses pengujian

1. Material dalam keadaan bersih, dan ditimbang kedua benda uji masing-masing 2500 gram, lalu di tuangkan kedalam alat mesin los angeles yang dilengkapi dengan 11 buah bola baja, serta diputar dengan ketelitian selamat 500 kali putaran. Setelah itu benda uji dikeluarkan dan di saring dengan saringan nomor 12 setelah itu benda uji yang tertahan saringan no 12 ditimbang untuk mengetahui persentase ketahanan dan keausan. Apabila persentase lebih dari 30% maka agregat tersebut tidak layak di gunakan.

### 4. Aspal

Penelitian ini menggunakan aspal dengan penetrasi 60/70 produksi Pertamina



### 3.3.4 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan

Setelah diketahui persen lolos untuk setiap ukuran saringan, maka dibuat proporsi campuran untuk agregat kasar dan agregat halus dimana dalam penjumlahannya harus 100 % dan hasil analisa saringan harus masuk dalam spesifikasi yang memenuhi persyaratan.

### 3.3.5 Memenuhi Spesifikasi

Dari hasil presentase kombinasi campuran material seperti contoh diatas harus memenuhi batas spesifikasi persyaratan campuran atau berada dalam batasan kurva gradasi lapis aspal beton khususnya Laston lapis aus AC-WC. Jika komposisi dari campuran yang dibuat tidak memenuhi spesifikasi maka harus kembali dilakukan pengambilan material, persiapan peralatan dan pemeriksaan kembali serta membuat gradasi agregat gabungan yang baru sampai memenuhi spesifikasi yang ada.

### 3.3.6 Rancangan Benda Uji Marshall AC – WC dengan 6 Kadar Aspal Perkiraan

Seperti yang sudah dijelaskan pada batasan masalah (**Bab I**) bahwa material yang akan diambil sebagai sampel untuk dilakukan penelitian yaitu pada dua *quarry* yang berbeda. Kedua *quarry* tersebut yaitu *quarry* Ceical dan *quarry* Vemasse. Rancangan campuran dengan 6 (enam) kadar aspal yang berbeda untuk agregat bergradasi menerus pada Laston AC-WC. Pembuatan benda uji sebanyak 2 (dua) benda uji pada kadar aspal yang berbeda. Maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan benda uji dalam penelitian ini sebanyak 24 (Dua Puluh Empat) buah benda uji. Untuk lebih jelasnya dapat diperlihatkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji**

NO	QUARRY	Kadar Aspal (%)						Σ BENDA UJI
		-1,0	-0,5	Pb	0,5	1,0	1,5	
1	Ceical	2	2	2	2	2	2	12
2	Vemasse	2	2	2	2	2	2	12
Total Benda Uji								24

Sumber: Laboratorium Balai pengujian, Peralatan dan Bina Teknik PU NTT

Catatan : pb = Perkiraan Kadar Aspal Rencana

### 3.3.7 Test Marshall

Pengujian marshall dilakukan untuk:

1. memperoleh nilai stabilitas, flow dan marshall quotient yang merupakan ratio antara stabilitas dan kelelahan (*flow*).
  2. Mendapatkan suatu campuran aspal yang memenuhi ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan di dalam kriteria perencanaan.
- a). Cara pengujian Marshall (*SNI 03-6757-2002*)

Lamanya waktu yang diperlukan dari diangkatnya benda uji dari penagas air sampai tercapainya beban maksimum saat pengujian tidak boleh melebihi 30 detik.

- 1). Rendamlah benda uji dalam penagas air selama temperatur tetap  $60^{\circ}\text{c} \pm 1^{\circ}\text{c}$  untuk benda uji.
- 2). Untuk mengetahui indeks peredaman, benda uji direndam dalam penagas air selama 30 Menit dengan temperatur tetap  $60^{\circ}\text{c} \pm 1^{\circ}\text{c}$ .
- 3). Keluarkan benda uji dari penagas air dan letakkan dalam bagian bawah alat penekan uji *marshall*.
- 4). Pasang bagian atas alat penekan uji *marshall* diatas benda uji dan letakan seluruhnya didalam mesin *marshall*.
- 5). Pasang arloji pengukur pelelehan pada kedudukannya diatas salah satu batang penuntung dan atur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji (*sleeve*) dipegang teguh pada bagian atas kepala penekan.
- 6). Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda uji dinaikan hingga menentuh alas cincin penguji.
- 7). Atur jarum arloji tekan pada kedudukan angka nol.
- 8). Berikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetap sekitar 50,8 mm (2 inci) per menit sampai pembebanan maksimum tercapai, untuk pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan cepat pembebanan maksimum (stabilitas) yang dicapai. Untuk benda uji dengan tebal tidak sama dengan 63,5 mm, beban harus dikoreksi dengan faktor pengalih

- 9). Catat nilai pelelehan yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur pelelehan pada saat pembebanan maksimum tercapai.

### **3.3.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)**

Melalui pengujian marshall diatas maka dari grafik hubungan antara kadar aspal dengan parameter *marshall* dapat ditentukan kadar aspal optimum melalui diagram balok, dimana kadar aspal tersebut adalah nilai tengah dari rentang kadar aspal. Penentuan kadar aspal optimum ditentukan dengan prosedur sebagai berikut

- a. Pembuatan grafik dari volumetrik marshall diatas seperti Stabilitas, Flow, VIM, VMA dan VFB
- b. Tentukan nilai kadar aspal optimum berdasarkan hasil plot pada nilai tengah grafik

Dengan adanya nilai kadar aspal optimum, maka dapat ditentukan proporsi rancangan lanjutan untuk pengujian variasi dengan presentase komposisi agregat yang sama.

### **3.3.9 Mengevaluasi Pengaruh ketahanan Material dari *quarry* Ceical dan *quarry* Vemasse terhadap nilai karakteristik Campuran Beton Aspal (AC – WC)**

Setelah diperoleh parameter – parameter marshall yaitu Stabilitas, Flow, Rasio Partikel Lolos Saringan No.200 dengan kadar Aspal Efektif, VIM, VMA dan VFB serta Kadar Aspal Optimum dari pengujian marshall dengan 2 material berbeda, maka dilakukan evaluasi dengan membandingkan hasil pengujian menggunakan material dari *Quarry* Ceical dengan hasil pengujian yang menggunakan material dari *Quarry* Vemasse.

### **3.3.10 Kesimpulan dan Sara**

Kesimpulan dan saran akan dibuat berdasarkan hasil evaluasi dan pembahasan di dalam penelitian ini.