

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Umum

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium PU. Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan dasar menggunakan sistem pencampuran aspal panas *Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)* dengan panduan *The Asphalt Institute (1997) Superpave Series No.1 (SP-1)* yang merupakan dasar dari pembangunan jalan raya dan banyak digunakan oleh Bina Marga. Sedangkan standar-standar pengujian yang digunakan sebagian menggunakan standar yang dikeluarkan oleh *The Asphalt Institute (1997) Superpave Series No.1 (SP-1)* namun sebagian besar mengadopsi dari metode-metode yang disahkan atau distandarkan oleh Bina Marga yang berupa SK-SK SNI.

Di dalam penelitian ini pengujian dilakukan secara bertahap, yaitu terdiri atas pengujian agregat (kasar, halus dan *filler*), aspal dan pengujian terhadap campuran (uji Marshall). Pengujian terhadap agregat termasuk pemeriksaan berat jenis, pengujian abrasi dengan mesin Los Angeles, kelekatan terhadap aspal, indeks kepipihan dan penyerapan air. Untuk pengujian aspal termasuk juga pengujian penetrasi, titik nyala-titik bakar, titik lembek, kehilangan berat, kelarutan (CCI4), daktilitas dan berat jenis. Sedangkan metode yang digunakan sebagai penguji campuran adalah metode Marshall, dimana dari pengujian Marshall tersebut didapatkan hasil-hasil yang berupa komponen-komponen Marshall, yaitu stabilitas, *flow*, *void in total mix (VITM)*, *void filled with asphalt* dan kemudian dapat dihitung *Marshall Quotient*-nya. Pengujian terakhir adalah berupa uji rendaman Marshall atau uji *Immersion*.

1.2 Data

3.2.1 Jenis Data

Data yang akan di cari dalam penelitian ini antara lain :

1. Data Primer

Data primer adalah : data yang diperoleh langsung dari obyek penelitian.

Dalam penelitian ini data primer terdiri dari 2 data yaitu :

a) Data Lapangan

Data lapangan berupa : agregat kasar, agregat halus dan abu batu.

b) Data Laboratorium

Data laboratorium merupakan data yang diperoleh dari hasil penelitian di laboratorium yang berupa :

- a. Kadar aspal optimum pada campuran Laston AC-WC
- b. Penggunaan antara Semen Tonasa dengan Kapur Padam sebagai *filler* dalam campuran Lapis Aspal Beton (AC-WC)

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah : data yang tidak langsung diperoleh dari obyek penelitian. Data ini berupa peraturan-peraturan tentang spesifikasi jalan raya, aspal, serta sumber-sumber dari literature lain yang digunakan untuk penulisan.

3.2.2 Sumber Material

Adapun sumber material yang digunakan dalam penelitian ini yaitu material dari *Quarry* Akanunu Dili Timor Leste dan *filler* kapur padam dari Sub Distrik Hera (Dili Timor Leste)

1.2.3 Jumlah Data

Prediksi jumlah data yang akan dibutuhkan untuk penelitian agar analisa dapat memberikan hasil yang baik adalah sebagai berikut :

a. Jumlah Sampel Dari Lapangan

Sampel yang diambil ditempat penambangan akan menggunakan metode *Sistimatic Random Sampling* yaitu pengambilan di lakukan secara acak dari bagian bawah, bagian tengah dan bagian atas di setiap tumpukan agregat sehingga dapat mewakili keseluruhan sampel di lapangan. Jumlah masing - masing tumpukan pada tempat penambangan yang menjadi populasi pengambilan sampel atau material untuk campuran laston adalah:

- 1) Agregat kasar $\frac{3}{4}$ " = 30 Kg
- 2) Agregat kasar $\frac{1}{2}$ " = 30 Kg
- 3) Pasir = 30 Kg
- 4) Abu batu = 30 Kg
- 5) Kapur Padam = 2 Kg
- 6) Semen Tonasa = 2 Kg
- 7) Aspal penetrasi 60/70 produksi dari Pertamina = 5 liter

Keseluruhan material diambil dari *Quarry* Akanunu Dili Timor Leste, kecuali Aspal dari Laboratorium PU NTT penetrasi 60/70 produksi Pertamina dan Kapur Padam beserta Semen Tonasa di ambil dari Sub Distrik Hera Dili Timor Leste

b. Jumlah Data Dari Hasil Penelitian (Pengujian) Di Laboratorium

Secara umum ada 2 data yaitu :

- 1) Kadar aspal optimum pada campuran Laston AC-WC
- 2) Penggunaan Antara Semen Tonasa dengan Kapur Padam sebagai *filler* dalam campuran Lapis Aspal Beton (AC-WC)

3.3.4 Cara Pengambilan Sampel

3.3.4.1 Sampel Yang Diperoleh Di Lapangan

Sampel yang diambil dari lapangan diperoleh dengan menggunakan *metode Systematic Random Sampling* yaitu pengambilan secara acak dari bagian bawah, bagian tengah dan bagian atas di setiap tumpukan agregat pada tempat penambangan, sehingga dapat mewakili keseluruhan sampel dilapangan.

3.3.4.2 Data Yang Diperoleh Dilaboratorium

Adapun cara pengumpulan data dilaboratorium adalah dengan melakukan penelitian dan pengujian untuk mengetahui sifat dan karakteristik material itu sendiri dan mendapatkan besarnya kadar aspal optimum dari nilai parameter marshall.

3.3.4.3 Waktu Pengambilan Data

Waktu pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut :

- 1) Pengambilan data dilapangan
Waktu : Bulan September 2019
Tempat : *Quarry* Akanunu Dili Timor Leste, dan (*Sub Distrik Hera Dili Timor Leste*)
- 2) Pengambilan data di laboratorium
Waktu : Bulan September 2019
Tempat : Laboratorium Pengujian dan Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum Provinsi NTT

3.3.4.4 Proses Pengambilan Data

1) Data Lapangan

Data lapangan sampel diperoleh dengan menggunakan *metode Systematic Random Sampling* dimana material diambil dari beberapa bagian yakni bagian atas, bagian tengah dan bagian bawah tumpukan material yang ada di *Quarry Akanunu Dili Timor Leste*, sehingga dengan harapan agar sampel yang diambil dapat mewakili keseluruhan material yang ada dilapangan.

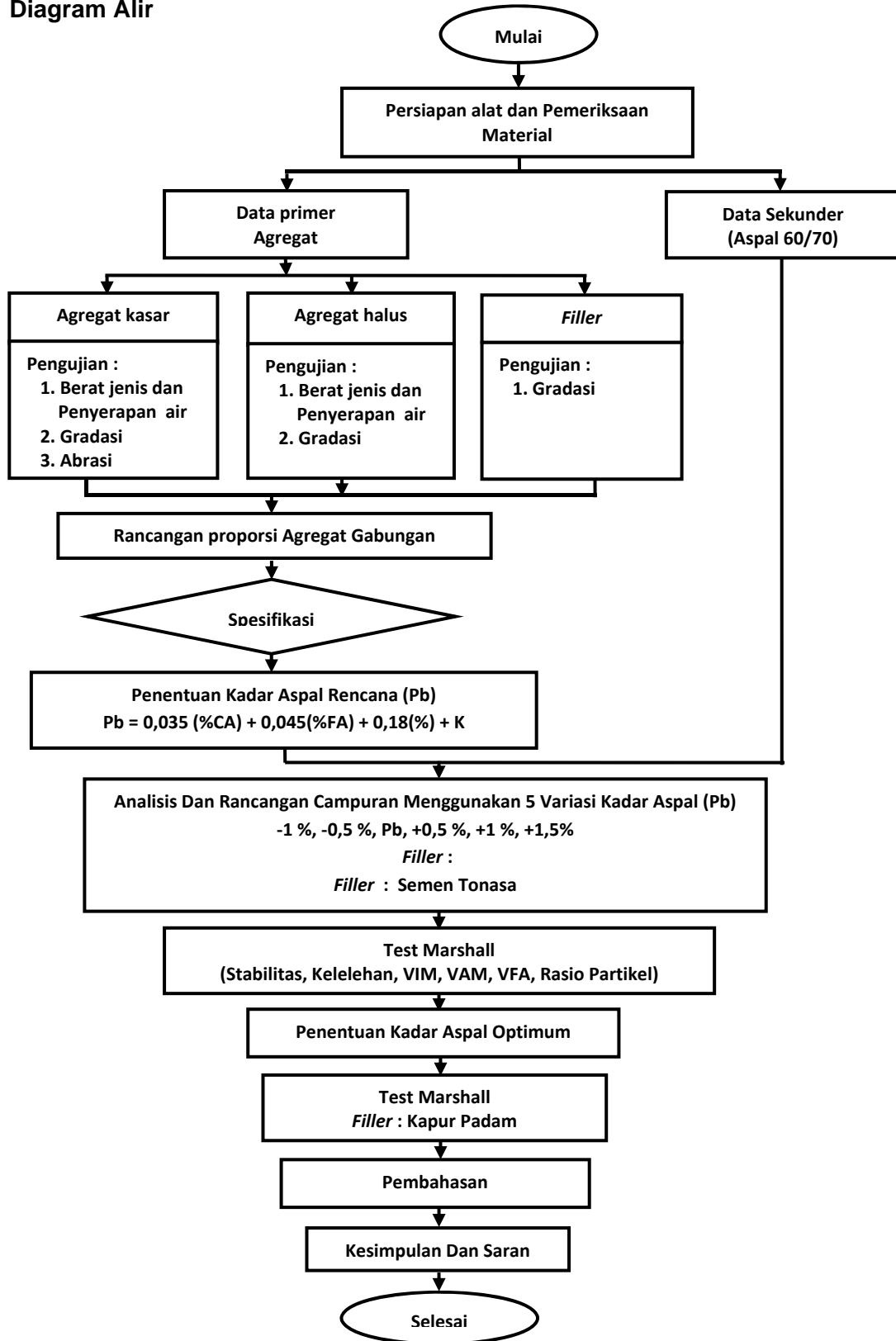
2) Data Laboratorium

Data laboratorium sebelum melakukan pengujian, sampel pengujian masing-masing dibagi atas dua bagian dengan maksud agar seluruh sampel yang ada dapat terwakili. Dalam laboratorium sampel penelitian seperti agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (*filler*) serta aspal dapat diuji terhadap parameter *Marshall* sebagai berikut:

- a. Pengujian keausan abrasi agregat dengan alat Los Angeles (SNI 03-2417-2008) untuk menentukan ketahanan agregat terhadap keausan .
- b. Pengujian analisa saringan agregat kasar dan agregat halus (SNI ASTM C136: 2012) untuk menentukan pembagian agregat.
- c. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus (SNI 03-1969-2008) untuk menentukan berat jenis (bulk) berat jenis kering permukaan, berat jenis semu dan penyerapan kemampuan agregat dalam menyerap air.
- d. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 03-1969-2008) untuk menentukan berat jenis (bulk) berat jenis kering permukaan, semu dan penyerapan kemampuan agregat dalam menyerap air.
- e. Pengujian aspal dengan alat marhall (SNI 03-6757-2002) untuk mengetahui nilai parameter marshall yaitu : stabilitas, kelelahan , VIM, VMA, VFA, kepadatan, serta Rasio Partikel Bahan Lolos #no. 200 dengan Kadar Aspal Efektif

1.3 Proses Pengolahan Data

3.3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian

3.3.2 Penjelasan Diagram Alir

3.3.2.1 Persiapan dan Pemeriksaan Alat serta Material

a. Persiapan Alat

Peralatan - peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Satu set saringan
2. Timbangan
3. Mesin Los Angeles
4. Cetakan benda uji
5. Mesin penumbuk
6. Extruder
7. Water bath
8. Oven
9. Alat bantu lainnya

Setiap alat yang digunakan dalam penelitian harus dalam kondisi baik, untuk timbangan sebelum digunakan harus dikalibrasi, sehingga diperoleh hasil yang maksimal.

b. Persiapan Material

Material yang akan disiapkan sebagai sampel adalah :

1. Agregat kasar berupa batuh pecah $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ ".
2. Agregat halus berupa pasir
3. Abu Batu
4. Semen Tonasa
5. Kapur Padam
6. Bahan pengikat (Aspal)

Di laboratorium sampel diambil dengan menggunakan cara *Quartering*, dimana sebelum dilakukan pengujian masing - masing dibagi atas dua bagian agar seluruh sampel yang ada dapat terwakili.

3.3.2.2 Pemeriksaan Material

Pemeriksaan atau pengujian material dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan material - material yang memenuhi spesifikasi. Pemeriksaan material berupa agregat kasar (Batu pecah $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ ") agregat halus (pasir) dan abu batu.

1) Berat Jenis dan Penyerapan Air

Berat Jenis dan Penyerapan Air adalah perbandingan antara berat volume agregat dan berat volume air. Agregat dengan berat jenis kecil, mempunyai volume yang besar, atau berat yang ringan.

2) Gradasi

Menurut (Suk033) gradasi adalah susunan butiran agregat sesuai ukurannya. Ukuran butir agregat dapat diperoleh melalui pemeriksaan analisis saringan. Satu set saringan umumnya terdiri dari saringan berukuran 4", 3½", 3", 2½", 2", 1½", 1", ¾", ½", ⅜", No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 50, No. 100, dan No. 200. Ukuran saringan dalam ukuran panjang menunjukkan ukuran bukaan, sedangkan nomor saringan menunjukkan banyaknya bukaan dalam 1inci panjang.

3) Abrasi

Pemeriksaan ini dimaksud untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin *Los Angeles*.

3.3.2.3 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan

Rancangan gradasi agregat gabungan di buat berdasarkan gradasi agregat. Data gradasi Agregat kasar dan Agregat halus di gabungkan untuk mendapat rancangan gradasi agregat gabungan. Gradasi agregat untuk campuran Laston di tunjukkan dalam persen terhadap berat agregat yang harus memenuhi batas-batas gradasi. Apabila material dapat digunakan, maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya, tetapi apabila tidak memenuhi maka akan kembali dilakukan dari tahap awal.

3.3.2.4 Memenuhi Spesifikasi

Dari hasil presentase kombinasi campuran material seperti contoh diatas harus memenuhi batas spesifikasi persyaratan campuran atau berada dalam batasan kurva gradasi agregat gabungan lapis aspal beton khususnya Laston AC-WC.

3.3.2.5 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)

Kadar aspal dalam campuran aspal beton adalah kadar aspal efektif yang menyelimuti atau membungkus butir-butir agregat, mengisi pori untuk agregat ditambah dengan kadar aspal yang terserap masuk kedalam pori masing-masing butir agregat. Biasanya kadar aspal campuran telah ditetapkan dalam spesifikasi, maka untuk rancangan

campuran di dalam laboratorium dipergunakan kadar aspal tengah $P_b = 0,035 (\%CA) + 0,045(\%FA) + 0,18(\%) + K$. Dengan nilai K untuk laston = 0,5 – 1,0.

3.3.2.6 Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal.

Untuk mendapatkan kadar aspal optimum, terlebih dahulu dibuat benda uji dengan 5 variasi kadar aspal perkiraan yang masing - masing berbeda 0,5 %. Kadar aspal yang dipilih merupakan hasil dari perhitungan nilai kadar aspal perkiraan atau kadar aspal rencana kemudian diambil dua kadar aspal kurang dari nilai kadar aspal tengah atau kadar aspal perkiraan dan dua kadar aspal lebih besar dari nilai kadar aspal tengah atau kadar aspal perkiraan. Jika kadar aspal tengah adalah $P_b\%$, maka dibuat benda ujian untuk kadar aspal $(P_b-1)\%$, $(P_b-0,5)\%$, $P_b \%$, $(P_b+0,5)\%$, $(P_b+1)\%$. Proses pencampuran *filler* di gunakan masing-masing *filler* (Semen Tonasa dan Kapur Padam)

3.3.2.7 Test *Marshall*

Test *Marshall* atau Pengujian *Marshall* ini dilakukan untuk memperoleh nilai Ketahanan (Stabilitas) dan Kelelahan (*Flow*) dari benda uji. Selain Stabilitas dan *Flow*, pengujian dengan metode *Marshall* juga menghasilkan parameter – parameter *marshall* seperti, *VIM* (*Void In Mix*), *VMA* (*void In the Mineral Aggregate*), *VFB* (*Void Filled Bitumen*). Dan Rasio Partikel Bahan Lolos #no. 200 dengan Kadar Aspal Efektif.

3.3.2.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum

Dari hasil Test *marshall* dapat diperoleh kadar aspal optimum dari parameter *marshall* yang memenuhi spesifikasi bina marga 2010 revisi 3.

Untuk penentuan kadar aspal optimum pada *filler* Semen Tonasa dan Kapur Padam perlu di persiapkan masing- masing *filler* kurang lebih masing - masing 100%, untuk prosesnya pencampurannya di gunakan 50% untuk masing - masing *filler* dan pengujiannya kedua *filler* di campur jadi satu.

3.3.2.9 Analisis Pembahasan

Analisis dan Pembahasan tentang hubungan Parameter *Marshall* dengan Kadar Aspal sesuai dengan Spesifikasi Bina Marga 2010 revisi 3.

3.3.2.10 Kesimpulan dan Saran

Setelah memperoleh hasil dari analisa dan pembahasan, maka dibuat kesimpulan yang berkaitan dengan tujuan penelitian ini dan saran yang berguna sebagai bahan informasi kepada masyarakat dan instansi terkait.