

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Data

3.1.1. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang di dapat dari pengamatan langsung di lapangan, hasil perhitungan dan pengolahan data yang diperoleh di laboratorium, sedangkan data sekunder diperoleh dari *studi literatur* dan referensi yang didapat dari instansi terkait.

3.1.2. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah :

1. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan, hasil perhitungandan pengolahan data di laboratorium.
2. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus-rumus dan teori-teori yang berhubungan dengan parameter pengujian marshall diperoleh dari instansi terkait dan *studi literatur*.

Jenis-jenis data sekunder :

- a. Data pemeriksaan penetrasi aspal
- b. Data pemeriksaan titik lembek aspal
- c. Data pemeriksaan berat jenis aspal
- d. Data daktilitas aspal

3.1.3. Jumlah Material dan Benda Uji

Data yang digunakan dalam penlitian ini diambil dari keseluruhan material yang berada di *Stock Pile* matani milik PT. Bumi Indah. Terdapat 2 (dua) data yang dibutuhkan agar analisa dapat memberikan hasil yang baik dan tepat yaitu data berupa sampel dari lapangan dan data berupa benda uji. Material abu terbang batu bara diambil dari PLTU Bolok. Data tersebut diprediksikan sebagai berikut :

1. Jumlah sampel dari lapangan

Sampel merupakan sebagian atau wakil dari populasi yang akan diteliti. Sampel yang diambil untuk peneltian ini harus mewakili keseluruhan material yang ada di *stock pile* PT. Bumi Indah *Quarry Stock Pile*.

2. Jumlah Benda Uji

Benda uji merupakan bagian yang diambil dari sampel, dimana bagian-bagian tersebut akan digabungkan dengan benda uji dari sampel lainnya dan akhirnya membentuk lapis beton aspal padat. Sampel yang diuji untuk mencari tahu sifat material tersebut antara lain

- a. Sifat-sifat material dari *Stock Pile* PT Bumi Indah
- b. Kadar aspal optimum dan parameter *Marshall*

3.1.4. Waktu Pengambilan Data

1. Lokasi pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Quarry Takari milik PT Bumi Indah sebagai tempat pengambilan material berupa agregat kasar dan agregat halus kemudian pengujian di Laboratorium Pengujian Dinas Pekerja Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.
2. Waktu pengambilan data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu bulan Proses Pengambilan Data.

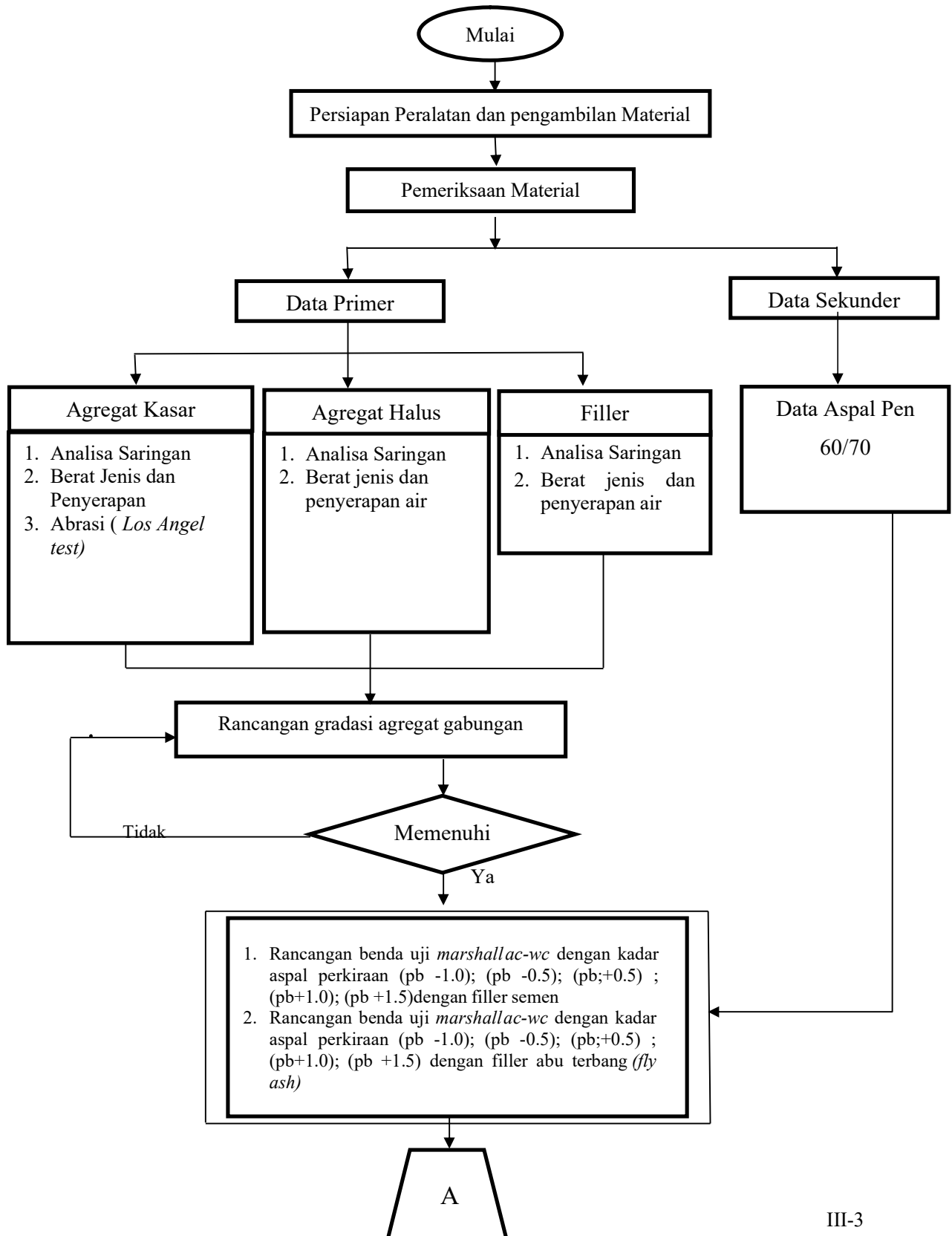
3.1.5. Proses Pengambilan Data

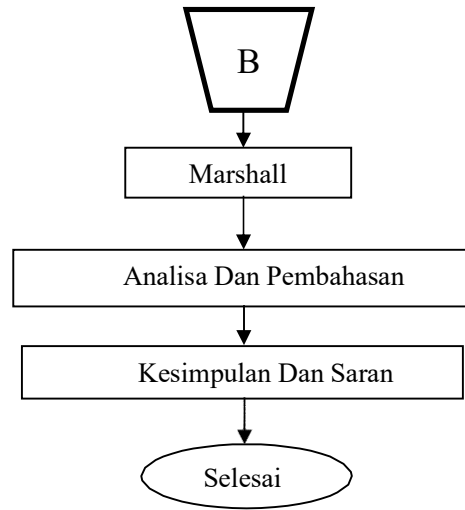
Langkah-langkah pengambilan data untuk penelitian ini adalah :

1. Memasukan surat izin penelitian yang ditujukan kepada PT. Bumi Indah dan PLTU Bolok, kota kupang
2. Melakukan penelitian di Laboratorium Pengujian Dinas Pekerja Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur, yang dibantu oleh tenaga teknis yang diberi kuasa oleh pimpinan laboratorium.
3. Mengelolah data hasil pengujian laboratorium sesuai dengan parameter yang di syartkan.
4. Menyusun data hasil penelitian sesuai dengan tujuan penelitain untuk dipertanggungjawabkan dalam seminar hasil.

3.2. Prosedur Pengolahan Data

3.2.1. Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2.2. Penjelasan Diagram Alir

1. Mulai

Pada tahap ini dimulai dengan merencanakan tahapan-tahapan yang akan dilakukan sampai memperoleh data hasil penelitian

2. Persiapan Peralatan dan Pengambilan Material

Peralatan yang digunakan adalah Pelat Baja penahan agregat, sekop, karung, atau kantong plastik, meter, dan spidol. Cara pengambilan contoh agregat mengacu pada SNI 03 – 6889 – 2002. Sampel agregat kasar dan halus sebagai data primer diambil dari timbunan agregat berbentuk kerucut hasil produksi *Stone Crusher* pada *Stock Pile* Matani PT. Bumi Indah

Cara pengambilannya adalah menentukan tempat pengambilan contoh agregat pada tempat timbunan. Setelah didapat ukur panjang kemiringan timbunan agregat lalu dibagi menjadi 3 (*Systematic Random Sampling*) untuk mendapatkan suatu sampel yang mewakili keseluruhan populasi. Masukkan pelat baja penahan atau pemisah hingga cukup kokoh / tidak berubah untuk diambil contoh agregat bagian luarnya. Selanjutnya ambil sampel agregat sesuai kebutuhan dan masukkan ke dalam karung atau kantong plastik dan berikan tulisan dengan spidol pada karung sebagai tanda pada material tersebut.

Pada campuran *AC/WC*, material yang diambil sebagai sampel adalah sebagai berikut :

1. Agregat Kasar

Agregat Kasar (*Coarse Aggregate*) yang digunakan pada penelitian ini adalah batu pecah $3/4$ " dengan ukuran maksimum 19.05 mm dan batu pecah $1/2$ " dengan ukuran maksimum 12.74 mm, yang diambil dari *Quarry* Takari milik PT. Bumi Indah sebagai hasil dari pemecah batu.

2. Agregat Halus

Agregat Halus (*Fine Aggregate*) yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir alam yang diambil dari *Quarry* Takari PT. Bumi Indah Filler (Bahan Pengisi) Penelitian ini menggunakan bahan pengisi berupa abu batu bara yang diambil dari PLTU Bolok. Selain menggunakan bahan pengisi abu batu bara , juga digunakan semen sebagai filler eksternal.

3. Aspal

Penelitian ini menggunakan aspal dengan penetrasi 60/70 produksi Pertamina

3. Pengujian Material

Pengujian material dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan material –material yang memenuhi spesifikasi. Pemeriksaan material meliputi :

1. Agregat Kasar (Batu Pecah)

a. Pengujian Analisis Saringan

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah presentasi pembagian butiran agregat kasar. Penentuan presentasi berat butiran agregat yang lolos dari satu set saringan kemudian angka – angka presentasi digambarkan pada grafik pembagian butir

b. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis (*Bulk*), berat jenis kering permukaan, berat jenis semu dan kemampuan agregat dalam menyerap air. Berat jenis (*Bulk*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh. Berat jenis semu adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering. Penyerapan air adalah perbandingan berat air yang dapat diserap agregat terhadap berat agregat kering.

c. Pengujian Abrasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui angka keausan tersebut, yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus lolos saringan No. 12 (1.7mm) terhadap berat semula, dalam persen. Maksud pengujian ini adalah untuk menentukan atau mengukur ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin abrasi *Los Angeles*.

d. Pengujian Bahan Lolos Saringan No. 200

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh presentase jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 (0.075mm). Maksud dari pengujian ini adalah banyaknya bahan yang lolos saringan No. 200 sesudah agregat dicuci sampai air cucian menjadi jernih.

2. Agregat Halus

a. Pengujian Analisis Saringan

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan pembagian butir agregat halus dan abu batu. Maksudnya adalah sebagai pegangan dalam pemeriksaan untuk

menentukan pembagian butir (*gradasi*) agregat halus dengan menggunakan satu set saringan kemudian angka- angka presentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

b. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis (*Bulk*), berat jenis jenuh permukaan, berat jenis semu, dan penyerapan air pada agregat halus. Berat Jenis (*Bulk*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat jenis air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh. Berat jenis permukaan adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh. Berat jenis semu adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering. Penyerapan air adalah perbandingan berat air yang dapat diserap agregat terhadap berat agregat kering.

c. Pengujian Bahan Lolos Saringan No. 200

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh presentasi jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 (0.075mm). Maksud dari pengujian ini adalah banyaknya bahan yang lolos saringan No. 200 sesudah agregat dicuci sampai air cucian menjadi jernih.

3. Bahan Pengisi (*Filler*)

a. Pengujian Analisis Saringan

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan pembagian butir dari bahan pengisi (*Filler*). Maksudnya adalah sebagai pegangan dalam pemeriksaan untuk menentukan pembagian butir (*Gradasi*) filler dengan menggunakan satu set saringan kemudian angka – angka presentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

b. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis (*Bulk*), berat jenis kering permukaan, berat jenis semu dan kemampuan agregat dalam menyerap air. Berat jenis (*Bulk*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh. Berat jenis semu adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering. Penyerapan air adalah perbandingan

berat air yang dapat diserap agregat terhadap berat agregat kering.

4. Rancangan Gradasi Agregat Gabungan

Rancangan gradasi agregat gabungan dibuat berdasarkan gradasi agregat. Data gradasi agregat kasar, agregat halus, dan *filler* digabungkan untuk mendapat rancangan gradasi agregat gabungan. Material yang digunakan sebagai *filler* pada awal penelitian adalah semen. Gradasi agregat untuk campuran laston ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat yang harus memenuhi batas-batas gradasi. Apabila material dapat digunakan, maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya, tapi apabila tidak memenuhi maka kembali dilakukan dari tahapan awal. Selanjutnya dilanjutkan dengan penentuan kadar aspal rencana dengan rancangan campuran di Laboratorium dipergunakan kadar aspal tengah, $\{P_b = 0,035(\%CA) + 0,045(\%FA) + 0,18(\%FF) + K\}$ dengan K untuk laston = 0.5 – 1.0.

5. Rancangan Campuran Uji *Marshall*

Selanjutnya dibuat rancangan campuran uji *Marshall* yang digunakan untuk pembuatan benda uji untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Untuk mendapatkan kadar aspal optimum terlebih dahulu dibuat benda uji dengan enam variasi kadar aspal yang masing-masing berbeda 0.5%. Kadar aspal yang dipilih merupakan hasil perhitungandari nilai P_b (Kadar Aspal Rencana) tadi, kemudian diambil dua kadar aspal yang kurang dari nilai kadar aspal tengah dan tiga kadar aspal yang lebih besar dari nilai kadar aspal tengah. Jika kadar aspal tengah P_b , maka dibuat benda uji untuk kadar aspal $(P_b-1\%)$, $(P_b-0.5\%)$, dan $(P_b+0.5\%)$, $(P_b+1.0\%)$, $(P_b+1.5\%)$.

6. Marshall Test

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan ketahanan (*Stabilitas*) dan kelelahan plastis (*Flow*) serta parameter benda uji. Selain untuk menentukan ketahanan (*Stabilitas*) dan kelelahan plastis (*Flow*), pengujian dengan metode *Marshall* juga menghasilkan parameter – parameter *Marshall* seperti *VIM*, *VMA*, *VFA*, dan Koefisien *Marshall*.

7. Penentuan Kadar Aspal Optimum (*KAO*)

Setelah memperoleh hasil pengujian, maka dilanjutkan dengan penentuan *KAO* untuk *filler* semen yang memenuhi spesifikasi yang ditetapkan.

8. Rancangan Gradasi Agregat Gabungan

Setelah diperoleh *KAO*, maka dilanjutkan dengan merancang gradasi agregat

gabungan untuk material filler batu bara sebagai *filler* yang diambil dari PLTU Bolok Kupang NTT.. Apabila material dapat digunakan maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya, tetapi apabila tidak dapat digunakan maka akan kembali dilakukan tahapan awal. Selanjutnya dilanjutkan dengan penentuan kadar aspal rencana dengan rancangan campuran di Laboratorium dipergunakan kadar aspal tengah, $\{Pb = 0,035(\%CA) + 0,045(\%FA) 0,18(\%FF) + K\}$, dengan K untuk laston = 0.5 – 1.0.

9. Rancangan Campuran Uji *Marshall*

Selanjutnya dibuat rancangan campuran uji *Marshall* yang digunakan untuk pembuatan benda uji untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Untuk mendapatkan kadar aspal optimum terlebih dahulu dibuat benda uji dengan enam variasi kadar aspal yang masing – masing berbeda 0.5%. Kadar aspal yang dipilih merupakan hasil perhitungan dari nilai Pb (Kadar Aspal Rencana) tadi, kemudian diambil dua kadar aspal yang kurang dari nilai kadar aspal tengah dan tiga kadar aspal yang lebih besar dari nilai kadar aspal tengah. Jika kadar aspal tengah Pb, maka dibuat benda uji untuk kadar aspal (Pb-1%), (Pb-0.5%), dan (Pb+0.5%), (Pb+0.5%), (Pb+1.0%) untuk masing – masing *filler* yaitu *filler* abu terbang batu (*Fly Ash*).

10. Marshall Test

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan ketahanan (*Stabilitas*) dan kelelahan plastis (*Flow*) serta parameter benda uji. Selain untuk menentukan ketahanan (*Stabilitas*) dan kelelahan plastis (*Fow*), pengujian dengan metode *Marshall* juga menghasilkan parameter – parameter *Marshall* seperti *VIM*, *VMA*, *VFA*, dan Koefisien *Marshall* untuk *filler* abu tanah putih.

11. Penentuan Kadar Aspal Optimum

Setelah memperoleh hasil pengujian, maka dilanjutkan dengan penentuan *KAO* untuk filler abu batu bara yang memenuhi spesifikasi yang ditetapkan.

12. Analisa dan Pembahasan

Setelah ditentukan *KAO* untuk masing – masing filler, maka dilakukan analisa parameter – parameter *marshall* untuk filler semen dan filler batu bara.

13. Kesimpulan dan Saran

Setelah memperoleh hasil evaluasi karakteristik *marshall* untuk masing – masing *filler*, maka dibuat kesimpulan yang berkaitan dengan tujuan penelitian ini dan saran yang berguna sebagai bahan informasi kepada masyarakat dan instansi terkait.