

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat :

- a. Pengambilan Sampel : Diambil di *Quarry* Naru, Bajawa, Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur
- b. Pengujian : Dilakukan Di Laboratorium Pengujian Dan Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum (PU) Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Waktu : Penelitian ini dimulai

3.2. Pengumpulan Data

1. Data Primer

Berupa data hasil penelitian Laboratorium yang meliputi penelitian terhadap agregat kasar, agregat halus, dan filler.

2. Data Sekunder

Berupa Aspal Penetrasi 60/70 dan data hasil studi literatur dimana mengumpulkan data-data berupa teori-teori yang menunjang penelitian.

3.3. Populasi dan Sampel (Jumlah /berat sampel yang diambil)

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian yaitu keseluruhan material yang berada di quarry Naru.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diteliti. Sampel yang digunakan sebagai campuran AC-WC adalah batu pecah $\frac{3}{4}$, batu pecah $\frac{1}{2}$, pasir, abu batu dan diambil sebanyak 40 Kg/Sampel .

3.4. Analisa Data

Data - data yang diperoleh kemudian di analisis menggunakan rumus-rumus pada bab II, kemudian bandingkan hasilnya dengan standar dan spesifikasi Bina Marga. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk Tabel dan Grafik.

Dari Hasil analisis dapat diambil suatu kesimpulan mengenai proporsi campuran dan kadar aspal optimum untuk campuran Laston (AC WC).

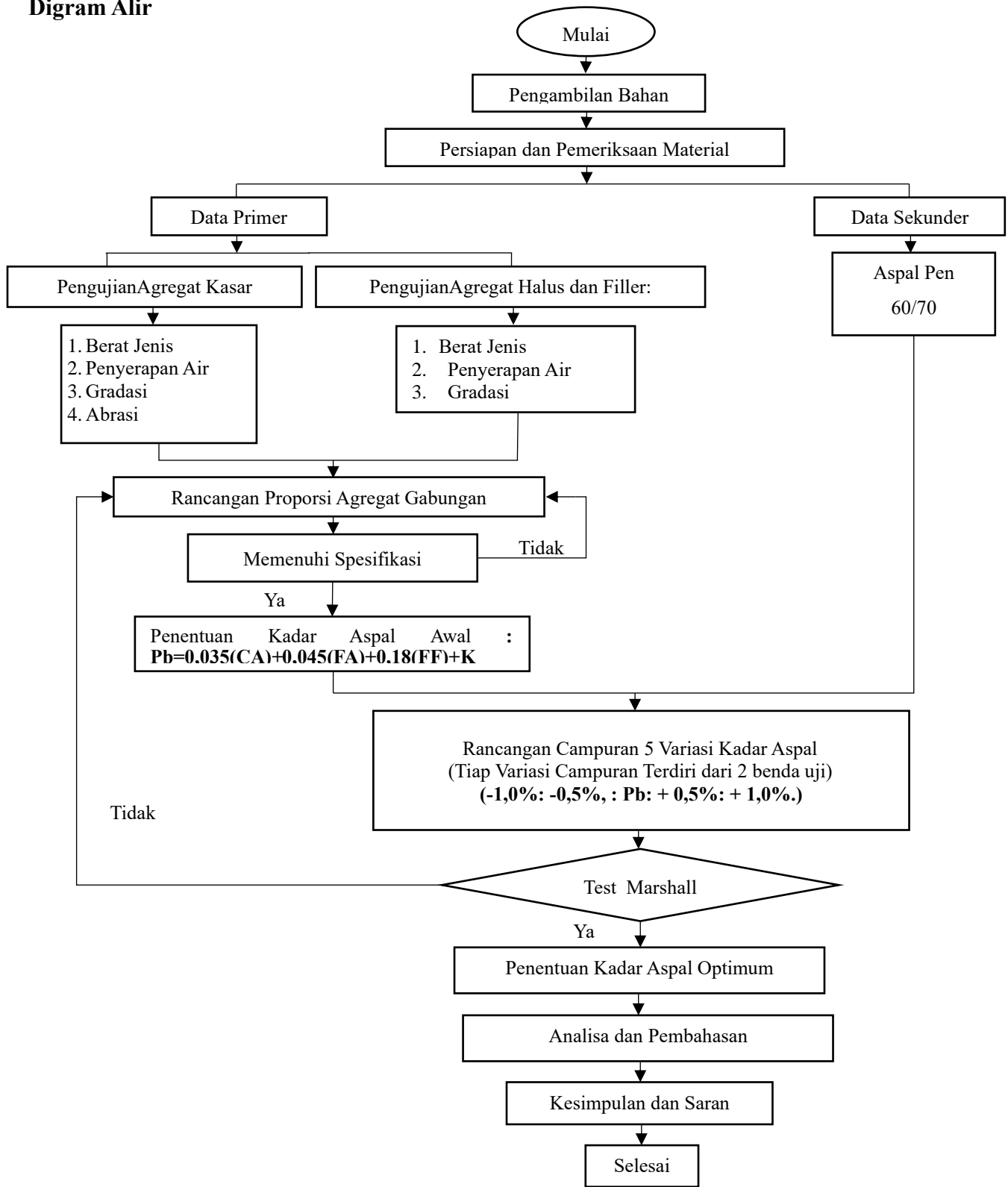
3.5. Cara pengumpulan data

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini:

- a. Pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles (SNI 03-2417-1991)
- b. Analisa saringan agregat halus dan kasar (SNI 03-1968-1990)
- c. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (SNI 03-1969-1990)
- d. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus (SNI-03-1970-1990)
- e. Pengujian Marshall (SNI 06-2489-1991)

3.6. Langkah – Langkah Penelitian

Digram Alir



3.7. Penjelasan Diagram Alir

3.7.1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan diadakan sebelum melakukan penelitian. Secara umum pekerjaan persiapan meliputi;

1. Persiapan Alat

- a. Satu set saringan
- b. Mesin penggongcang saringan
- c. Timbangan
- d. Mesin *Los ángeles*
- e. Alat tes Marshall
- f. Bak perendaman
- g. *Thermometer*
- h. Pembakar gas, oven dll.

2. Persiapan material

Pengambilan contoh material dari lokasi harus diambil sedemikian rupa sehingga contoh material tersebut dapat mewakili keseluruhan material di lokasi. Di laboratorium contoh bahan uji utama direduksi menjadi jumlah yang diperlukan untuk pengujian, dengan memakai pembagi contoh bahan uji yang dapat mengambil bagian-bagian yang dianggap mewakili keseluruhannya, yaitu dengan membaginya atas empat bagian (*quartering*).

3.7.2. Pengambilan Material

Material seperti agregat kasar, agregat halus, dan filler diambil dari Quarry Naru di mana material agregat tersebut diproduksi. Sampel yang diambil di lapangan kemudian dibawa ke laboratorium dan dibagi menjadi tiga bagian yang memiliki jumlah yang sama.

Untuk aspal, yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal dengan penetrasi 60/70. Jenis aspal ini merupakan produk aspal yang diproduksi oleh Pertamina.

3.7.3. Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material dimaksudkan untuk mendapatkan bahan-bahan yang memenuhi persyaratan dan spesifikasi. Pemeriksaan material berupa;

1. Agregat

a. Berat jenis

Pengujian berat jenis dan penyerapan air pada agregat kasar mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 1969:2008. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan beberapa parameter penting, termasuk berat jenis (bulk), berat kering permukaan yang jenuh (*Saturated Surface Dry/SSD*), berat jenis semu (*apparent*), dan tingkat penyerapan air oleh agregat tersebut. Gradasi / Pengujian Analisa saringan

Pengujian analisa saringan, yang bertujuan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan kasar dengan menggunakan saringan.

b. Abrasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin Los Angeles.

2. Aspal

Pengujian aspal:

a. Dektalitas

Pengujian daktalitas (SNI 06-2432-1991) Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kohesi dalam aspal dengan mengukur jarak terpanjang yang dapat ditarik antara dua cetakan yang berisi aspal keras sebelum putus pada suhu dan kecepatan tarik tertentu. Aspal dengan daktalitas yang lebih besar mengikat butir-butir agregat lebih baik tetapi lebih peka terhadap perubahan temperatur.

b. Titik lembek

Pengujian titik lembek, yang merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-2434-1991, bertujuan untuk menentukan suhu di mana aspal mengalami perpindahan dari bentuk padat menjadi cair. Nilai titik lembek dan penetrasi yang dihasilkan dari pengujian ini dapat memberikan indikasi tentang sensitivitas aspal terhadap perubahan temperatur.

c. Berat jenis

Pengujian berat jenis aspal, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-2441-1991, bertujuan untuk menentukan berat jenis aspal. Berat jenis aspal adalah perbandingan antara berat aspal dengan berat air suling pada volume yang sama pada suhu tertentu.

d. Penetrasi

Pengujian penetrasi aspal, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-2456-1991, dilakukan untuk menilai tingkat kekerasan aspal, apakah aspal termasuk dalam kategori keras atau lembek (solid atau semi-solid). Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan jarum ukuran tertentu, beban, dan waktu tertentu ke dalam aspal pada suhu yang ditentukan.

e. Kelekatan agregat

Pengujian kelekatan agregat oleh aspal, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-2439-1991, bertujuan untuk menentukan tingkat kelekatan agregat terhadap aspal. Kelekatan agregat terhadap aspal diukur sebagai persentase luas permukaan batuan yang tertutup oleh aspal dibandingkan dengan keseluruhan luas permukaan.

3.7.4. Rancangan Proporsi Agregat Gabungan

Desain gradasi agregat gabungan dibuat berdasarkan gabungan dari gradasi agregat kasar dan agregat halus. Data gradasi agregat kasar dan agregat halus digabungkan untuk mendapatkan desain gradasi agregat gabungan. Gradasi agregat untuk campuran Laston dinyatakan dalam persentase berat agregat yang harus memenuhi batas-batas gradasi. Setelah diketahui persen lolos untuk setiap ukuran saringan, maka dibuat proporsi campuran untuk agregat kasar dan halus dimana dalam penjumlahan harus 100%.

3.7.5. Penentuan Kadar Aspal Awal

Biasanya, kadar aspal dalam campuran telah ditetapkan dalam spesifikasi yang digunakan. Oleh karena itu, dalam rancangan campuran di laboratorium, digunakan kadar aspal tengah yang dihitung dengan rumus berikut:

$$\{P_b = 0,035 (\%CA) + 0,045(\%FA) + 0,18(\%) + K \}$$

Dalam rumus ini, %CA adalah persentase berat agregat kasar, %FA adalah persentase berat agregat halus, dan K adalah konstanta yang biasanya memiliki nilai antara 0,5 hingga 1,0 untuk campuran Laston.

3.7.6. Penyesuaian Gradasi Campuran

Gradasi agregat gabungan, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas – batas dan harus berada diluar daerah larangan (*restriction zone*). Untuk memperoleh gradasi agregat yang sesuai dengan spesifikasi agregat, maka agregat kasar, halus dan abu batu dikombinasikan dengan cara analisis.

Tentukan komponen campuran kerja sebagai berikut;

1. Fraksi agregat kasar, : Proses dari total berat campuran dan berat material yang tertahan pada saringan No.8 (2.36 mm)
2. Fraksi agregat halus : proses dari total berat campuran dan berat material yang lolos saringan no.8 (2,36 mm) dan tertahan pada saringan No. 200 (0,075 mm)
3. Fraksi bahan pengisi ; proses dari total berat campuran dan berat material yang lolos saringan No. 200 (0,075 mm).

3.7.7. Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat untuk masing-masing perkiraan kadar aspal sebanyak 2 buah, hal ini menjaga kemungkinan kesalahan pengujian makin kecil.

Kadar Aspal	Jumlah Benda Uji
5,0	2
5,5	2
6,0	2
6,5	2
7,0	2

1. Persiapan campuran

Untuk tiap benda uji diperlukan agregat sebanyak ± 4000 gr sehingga menghasilkan tinggi benda uji kira- kira 9,52 cm/ 95,2 mm. Panaskan panci pencampur beserta agregat kira-kira 28° C diatas suhu pencampur dan aduk sampai merata, sementara itu panaskan aspal sampai suhu pencampuran. Tuangkan aspal sebanyak yang dibutuhkan kedalam agregat yang sudah dipanaskan tersebut, kemudian aduklah dengan cepat sampai agregat terlapis merata.

2. Pemadatan benda uji

Berdasarkan perlengkapan cetakan benda uji serta bagian muka penumbuk dan panaskan sampai suhu antara 90° C - 150° C. Letakan selembur kertas saring yang sudah digunting menurut ukuran cetakan kedalam dasar cetakan, kemudian masukan seluruh campuran kedalam cetakan dan tusuk campuran dengan spatula yang dipanaskan. Lepaskan lehernya dan ratakan menjadi bentuk sedikit cembung. Waktu akan dipadatkan suhu campuran harus dalam batas suhu pemadatan.

Letakan cetakan diatas landasan pematat. Lakukan pemadatan dengan alat penumbuk sebanyak 75 kali dengan tinggi jatuh 45 cm (18”), lepaskan cetakan dan baliklah cetakan tersebut.

Terhadap permukaan benda uji yang sudah dibalik ini tumbuklah dengan jumlah tumbukan yang sama Tes Marshall

Pemeriksaan dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) dan kelelahan (*Flow*) dari campuran aspal dan agregat. Ketahanan (stabilitas) adalah kemampuan maksimum beton aspal pada penerima beban sampai terjadi kelelahan plastis. Kelelahan plastis (*Flow*) adalah besarnya perubahan bentuk plastis dari beton aspal padat akibat adanya beban sampai batas keruntuhan.

3.7.8. Penentuan Kadar Aspal Optimum

Nilai tengah rentang kadar aspal yang memenuhi semua spesifikasi campuran. Kadar aspal optimum yang baik adalah kadar aspal yang memenuhi semua sifat campuran yang diinginkan dalam rentang kadar aspal optimum $\pm 0,5\%$.

3.7.9. Analisis dan Pembahasan

a) Perbandingan Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik Material Quarry Naru:

Karakteristik sifat fisik dan mekanik material dari Quarry Naru dapat dibandingkan untuk memahami perbedaan dan kesamaan antara properti mereka. Hal ini melibatkan analisis berbagai parameter seperti berat jenis, penyerapan air, kekuatan tekan, kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan sebagainya. Dengan membandingkan data tersebut, kita dapat menentukan kualitas dan potensi material dari Quarry Naru dalam berbagai aplikasi konstruksi, seperti perkerasan jalan, beton, dan proyek-proyek lainnya.

b) Perbandingan Karakteristik Parameter-Parameter Marshall pada Quarry Naru:

Perbandingan karakteristik parameter-parameter Marshall pada Quarry Naru melibatkan analisis data Marshall yang mencakup stabilitas, flow, kekerasan, kepadatan, dan lain-lain. Dengan membandingkan parameter-parameter ini, kita dapat mengevaluasi kualitas dan kelayakan Quarry Naru dalam penggunaannya dalam campuran aspal, beton aspal, atau proyek-proyek konstruksi lainnya yang memerlukan kualitas agregat yang baik. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa Quarry Naru memenuhi persyaratan teknis yang diperlukan untuk aplikasi konstruksi yang spesifik.

3.7.10. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran akan diambil berdasarkan hasil analisis dan pembahasan material *Quarry* Naru Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan material dari Quarry Naru, akan diambil beberapa kesimpulan dan saran yang akan di jelaskan pada bab V