

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Data

3.1.1. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer ini berupa data hasil penelitian dilaboratorium yang meliputi seluruh hasil pemeriksaan agregat kasar, agregat halus yaitu analisa saringan, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air, keausan agregat (abrasi), kelekatan agregat terhadap aspal.

b. Data Sekunder

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus-rumus dan teori-teori yang berhubungan dengan parameter pengujian *marshall* dari instansi terkait dan studi literatur.

Jenis-jenis data sekunder :

1. Data Pemeriksa penetrasi aspal
2. Pemeriksaan titik lembek aspal
3. Data daktilitas aspal
4. Data pemeriksaan berat jenis aspal

3.1.2. Sumber Data

Sumber data sampel untuk penelitian ini diperoleh dari *Quarry* Takari milik PT. Bumi Indah, dan hasil penelitian diperoleh langsung dari Laboratorium Pengujian Dinas Pekerja Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.

3.1.3. Cara Pengambilan Data

Pengambilan Data (sampel) lapangan adalah dari hasil produksi *Stone Crusher* pada *stock pile Quarry* Takari menggunakan metode *systematic Random Sampling* yaitu

satu dari tumbukan material diambil sampel material secara acak dari berbagai sisi tumbukan tersebut, maksud dari penggunaan metode ini adalah untuk mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili keseluruhan material. Cara pengambilan dilakukan dengan menggunakan sekop dan kemudian dimasukkan kedalam karung, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diuji.

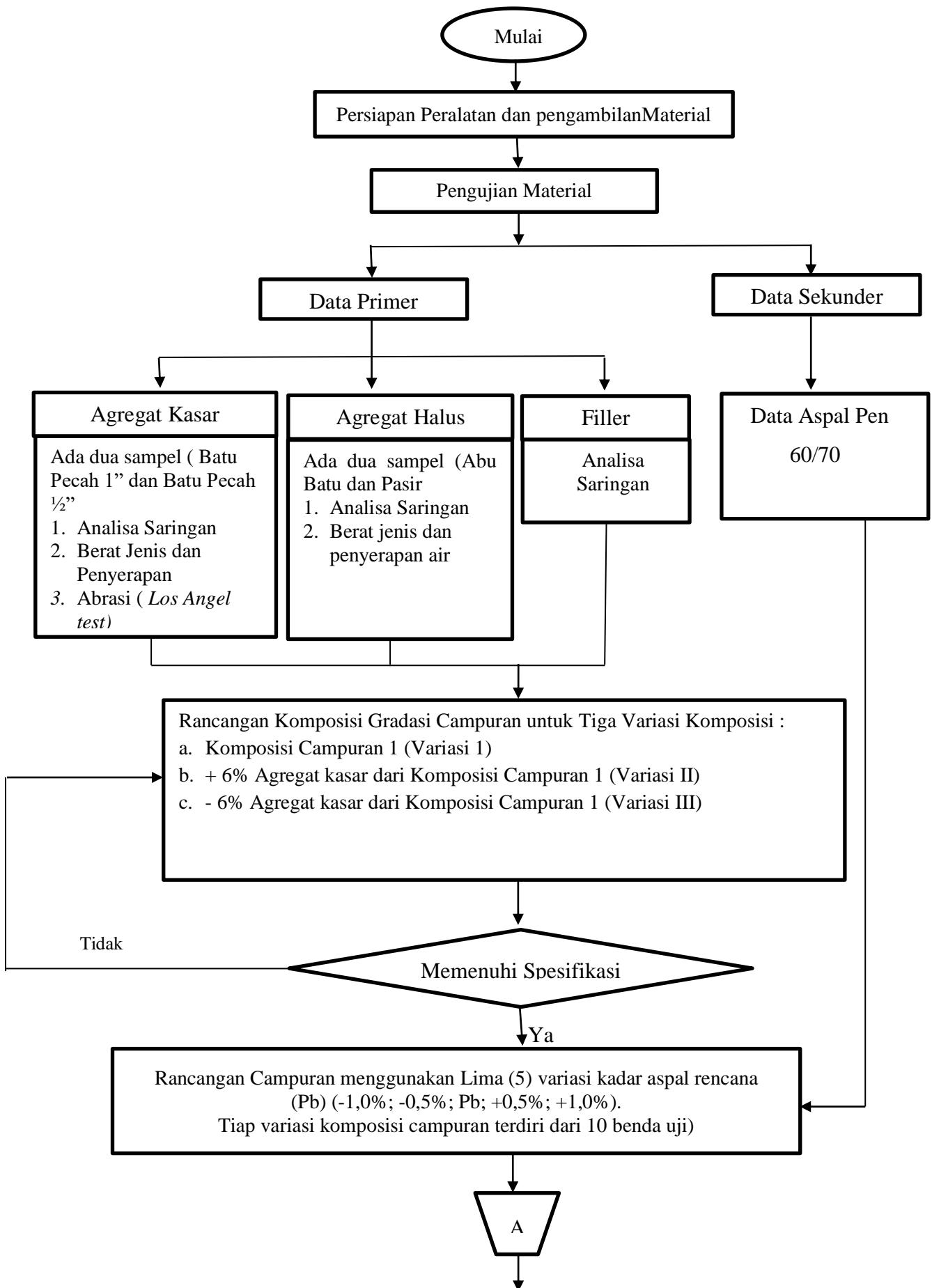
3.1.4. Waktu Pengambilan Data

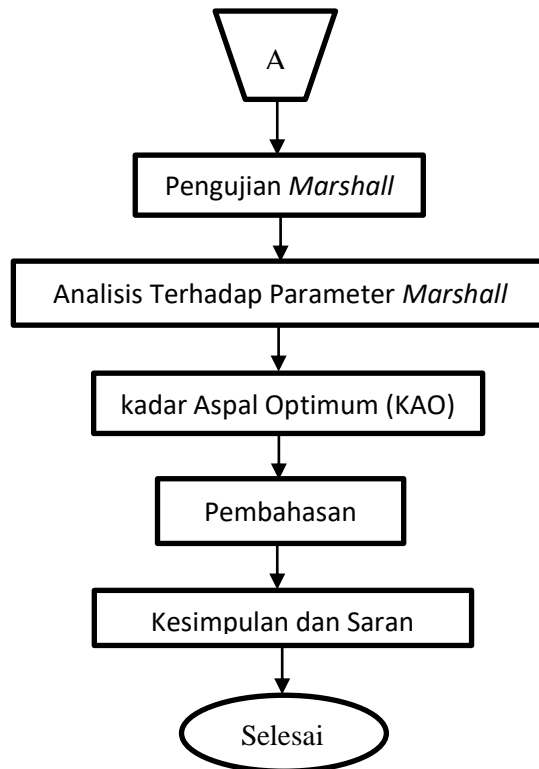
1. Lokasi pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Quarry Takari milik PT Bumi Indah sebagai tempat pengambilan material berupa agregat kasar dan agregat halus kemudian pengujian di Laboratorium Pengujian Dinas Pekerja Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.
2. Waktu pengambilan data yang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

3.2. Prosedur Pengelolaan Data

3.2.1. Diagram Alir

Proses pengolahan data mengenai perencanaan campuran Laston Lapis Antara (AC-BC) dengan menggunakan Tiga variasi gradasi agregat yang digambarkan pada diagram alir seperti pada gambar 3.1





Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2.2. Penjelasan Diagram Alir Penelitian

3.2.2.1. Persiapan Peralatan dan Pengambilan Material

persiapan dilakukan sebelum melakukan penelitian, secara keseluruhan perkerjaan persiapan meliputi :

- a. Persiapan Peralatan
 1. Satu set saringan
 2. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram
 3. Mesin abrasi *los angeles*
 4. Alat tes *marshall*
 5. Bak perendam (*water bath*)
 6. Thermometer
 7. Cetakan benda uji
 8. Oven, dan
 9. Alat bantu lainnya

b. Pengambilan material

Material yang diambil sebagai sampel adalah :

1. Agregat kasar yaitu Batu Pecah “ $\frac{3}{4}$ dan $\frac{1}{2}$ ”
2. Agregat halus yaitu Pasir dan Abu Batu
3. Aspal yang digunakan adalah Aspal Keras Penetrasi 60/70
4. Bahan Pengisi (filler) yang digunakan adalah semen.

3.2.2.2. Pemeriksaan Material

Pemeriksaan dan pengujian material dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan material yang memenuhi standar spesifikasi. Pemeriksaan dan pengujian material meliputi:

A. Data Primer

Data Primer adalah hasil penelitian di laboratorium yang meliputi penelitian terhadap agregat Kasar, agregat halus dan *filler*.

1. Agregat Kasar

a. Analisis Saringan/Gradasi(SNI 03 – 1968 – 1990)

Pemeriksaan ini untuk menentukan pembagian/distribusi (gradasi) agregat kasar dan agregat halus yang menggunakan 1 set saringan dengan berpedoman pada SNI 03-1968-1990. Hasil pengujian ini dapat digunakan antara lain untuk penyelidikan *Quarry* agregat dan perencanaan campuran dan pengendalian mutu perkerasan jalan.

Gradasi yang digunakan ditentukan berat atau jumlah yang akan digunakan, kemudian dipanaskan dalam oven pada $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ sehingga mencapai berat tetap. Setelah mencapai berat tetap agregat dikeluarkan dari dalam oven dan kemudian didinginkan pada suhu ruang . setelah didinginkan, dilakukan penyaringan dengan satu set saringan. Saringan yang terkasar terletak diatas dan yang terhalus dibawah. Agregat yang tertinggal diatas masing-masing saringan ditimbang beratnya dan dihitung persentasenya terhadap berat total kemudian angka-angka persentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

b. Berat Jenis dan Penyerapan Air (SNI 03 – 1969 – 2008)

Berat jenis adalah perbandingan berat dari suatu satuan volume bahan terhadap berat air dengan volume yang sama.

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis (*bulk*), berat jenis kering permukaan, berat jenis semu dan kemampuan agregat dalam penyerapan air.

Berat jenis (*bulk*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh.

Berat jenis kering 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 penyerapan air yang dapat diserap agregat terhadap berat agregat kering.

c. Keausan/Abrasi(SNI 03 – 2417 – 2008)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui angka keausan tersebut yang dinyatakan dengan perbandingan antara bahan berat aus lolos saringan 12 (1,7 mm) terhadap berat semula dalam persen. Maksud pengujian ini adalah untuk menentukan atau mengukur ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin abrasi *Los Angeles*.

2. Agregat Halus

a. Analisis Saringan/Gradasi (SNI 03 – 1968 – 1990)

Analisis saringan(Gradasi) adalah susunan butir agregat sesuai ukurannya. Ukuran butiran agregat didapat dari analisa saringan. Penentuan persentase berat butiran agregat yang lolos dari satu set saringan kemudiann angka-angka presentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

b. Berat Jenis dan Penyerapan Air (SNI 03 – 1970 – 2008)

Berat jenis adalah perbandingan berat dari suatu satuan volume bahan terhadap berat air dengan volume yang sama.

Pengujian ini bertujuan untuk berat jenis (*bulk*), berat jenis permukaan, berat jenis semu dan kemampuan agregat dalam penyerapan air.

Berat jenis (*bulk*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh.

Berat jenis kering 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 penyerapan air yang dapat diserap agregat terhadap berat agregat kering.

3. Bahan Pengisi atau Filler

a. Analisis Saringan/Gradasi (SNI 03 – 1968 – 1990)

Analisis saringan(Gradasi) adalah susunan butir agregat sesuai ukurannya. Ukuran butiran agregat didapat dari analisa saringan. Penentuan persentase berat butiran agregat yang lolos dari satu set saringan kemudiann angka-angka presentase digambarkan pada grafik pembagian butir.

B. Data Sekunder (Aspal Penetrasi 60/70)

Pengujian aspal merupakan data sekunder yang diperoleh dari laboratorium PT. Bumi Indah meliputi :

1. Pemeriksaan Penetrasi Aspal (SNI 06 – 2456 – 1991) adalah untuk memeriksa tingkat kekerasan aspal.
2. Titik nyala (SNI 06 – 2433 – 1991) adalah untuk mengetahui temperatur dimana aspal mulai menyala. Pengujian dilakukan dengan mencetak contoh aspal didalam cawan yang terbuat dari kuningan. Cawan diletakkan diatas pelat pemanas dan dimasukkan thermometer pengukur temperatur.
3. Titik lembek (SNI 06 – 2434 – 1991) adalah pemeriksaan kepekaan aspal terhadap temperatur, dimana aspal mulai melembek yang ditunjukkan oleh jatuhnya lempengan aspal akibat beban bola baja diatasnya.
4. Berat Jenis Aspal (SNI 06 – 2441 – 1991) adalah perbandingan antara berat jenis aspal dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu. Pemeriksaan berat jenis aspal dimaksudkan untuk menentukan berat jenis aspal keras dengan piknometer

3.2.2.3. Rancangan Komposisi Agregat Campuran dengan Tiga (3) Variasi komposisi Campuran

Rancangan komposisi agregat campuran untuk tiga variasi komposisi campuran dibuat berdasarkan analisa saringan diambil dari nilai rata-rata persen berat yang lolos masing-masing fraksi dan campuran secara proporsional dengan masing-masing fraksi (% agregat kasar, % agregat Halus dan % filler) sehingga diperoleh gradasi agregat gabungan yang diinginkan sesuai dengan Spesifikasi campuran yang digunakan yaitu campuran aspal beton jenis AC-BC (*Asphalt Concrete – Binder Course*) gradasi kasar sesuai spesifikasi Bina Marga 2018 revisi II divisi 6 yaitu harus berada didalam amplop gradasi. Pada penelitian ini dilakukan dengan melihat perubahan variasi komposisinya dari masing-masing fraksi (% agregat Kasar dan % agregat halus dan % filler) yang tersedia untuk mendapatkan agregat campuran yang sesuai spesifikasi.

Metode yang digunakan untuk merancang komposisi campuran adalah cara analitis dimana komposisi campuran tersebut apabila komposisi campuran masing-masing fraksi tidak memenuhi spesifikasi gradasi agregat gabungan maka dilakukan dengan cara coba-coba Atau "*trial and error*" sambil mencocokkan dengan spesifikasi yang disyaratkan.

Penentuan komponen untuk campuran kerja yaitu :

1. Fraksi agregat kasar yaitu persen dari total berat campuran dan berat material yang tertahan pada saringan No. 4 (4,75 mm)
2. Fraksi agregat halus yaitu persen dari total campuran dan berat material yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm) dan tertahan saringan No.200 (0,075 mm).
3. Fraksi bahan pengisi yaitu persen dari total berat campuran dan berat material yang lolos saringan No.200 (0,075 mm).

Setelah melakukan rancangan campuran awal, maka dilanjutkan dengan melakukan rancangan campuran dengan + 6% dan -6% agregat kasar dari proporsi awal. Dalam perhitungan harus 100% dan hasil analisa saringan harus masuk dalam spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2

3.2.2.4. Rancangan Campuran menggunakan Lima Variasi Kadar Aspal Rencana (Pb) (-1,0%; -0,5%; Pb; +0,5%; +1,0%).

Rancangan campuran ini menggunakan metode Bina Marga, mulai dari kadar aspal efektif yang ditetapkan dalam spesifikasi. 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 lima (5) variasi Kadar Aspal, perbedaan masing-masing 0,5%. Kadar aspal yang dipilih merupakan hasil perhitungan dari nilai Pb (kadar aspal awal) tadi, kemudian diambil dua kadar aspal kurang dari nilai kadar aspal tengah dan dua kadar aspal lebih besar dari nilai kadar aspal tengah. Tiap campuran kadar aspal terdiri dari dua (2) benda uji yaitu benda uji A dan B dan akan diambil nilai rata-rata ketiga benda uji tersebut. Jadi masing-masing benda uji untuk lima variasi komposisi campuran masing-masing adalah sepuluh (10) benda uji.

3.2.2.5. Pengujian *Marshall*

Pengujian dengan alat *marshall* ini bertujuan untuk menentukan ketahanan (stabilitas), dan kelelahan plastik (*flow*) benda uji. Pengujian stabilitas bertujuan untuk mengukur ketahanan campuran terhadap beban lalu lintas dan uji kelelahan plastik untuk menentukan perubahan bentuk yang terjadi akibat beban lalu lintas.

Langka-langka pengujian *Marshall* :

1. Rendam benda uji dalam bak perendam (*water bath*) selama 30 menit dengan suhu tetap 60°C.
2. Keluarkan benda uji dari bak perendam dan letakkan dala segmen bawah kepala penekan
3. Pasang segmen atas diatas benda uji dan letakkan keseluruhan dalam mesin
4. Pasang arloji pengukur air (*flow*) dan arloji stabilitas

3.2.2.6. Analisis Terhadap Parameter *Marshall*

Analisis ini bertujuan untuk mendapatkan nilai parameter *marshall* yang memenuhi spesifikasi. Setelah pengujian dengan alat *marshall* selesai serta dipadatkan nilai stabilitas dan *flow*, kemudian menghitung parameter *marshall* yaitu kepadatan (*density*), stabilitas, *flow*, VIM, VMA, *Marshall Quetient* (MQ) sesuai parameter yang ada pada spesifikasi campuran.

3.2.2.7. Menghitung Kadar Aspal Optimum

Melalui volumetrik *Marshall* diatas maka dari grafik hubungan antara kadar aspal dengan parameter *Marshall* dapat ditentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) melalui balok chart, dimana kadar aspal tersebut adalah nilai tengah dari rentang kadar aspal. Grafik hubungan antara kadar aspal dengan parameter *marshall* untuk penentuan kadar aspal Optimum yaitu hubungan antara :

- a. Kadar aspal terhadap kepadatan
- b. Kadar aspal terhadap stabilitas
- c. Kadar aspal terhadap *Flow*
- d. Kadar aspal terhadap *marshall Quetient* (MQ)
- e. Kadar aspal terhadap VIM
- f. Kadar aspal terhadap VMA
- g. Kadar aspal terhadap VFA

3.2.2.8. Pembahasan

Setelah memperoleh hasil pengujian, maka kembali dilakukan pembahasan mengenai pengaruh variasi komposisi campuran pada setiap parameter *Marshall*.

3.2.2.9. Kesimpulan dan Saran

Dalam bagian ini akan diuraikan hasil-hasil penting yang diperoleh dari tahap analisa terhadap parameter *Marshall* sehubungan dengan tujuan penelitian. Uraian hasil-hasil tersebut merupakan kesimpulan dari penelitian ini. Selanjutnya berdasarkan kesimpulan tersebut diberikan saran yang dapat menjadi acuan terhadap penelitian lebih lanjut dalam rangka melengkapi dan mengembangkan penelitian ini.