

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Lokasi Penelitian

Studi penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang akan dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi institut teknologi Nasional Malang.

3.2 Metode penelitian

Tahap awal studi penelitian dilakukan di Laboratorium yang berada di Institut Teknologi Nasional Malang, dilakukan pengambilan data dan pemeriksaan bahan aspal dan mutu agregat yang akan digunakan pada percobaan campuran. Selanjutnya dilakukan campuran dengan kadar campuran agregat yang berbeda – beda.

Jenis penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang berdasarkan pengalaman empiris dengan mengumpulkan data berbentuk angka yang bisa dihitung dan berbentuk numerik. Pada penelitian kuantitatif maka cara pengumpulan data, Analisa data, dan hasil Analisa akan ditampilkan berbentuk angka. Kemudian diinterpretasikan untuk selanjutnya diambil keputusan dan kesimpulan. Spesifikasi acuan dalam penelitian ini adalah menggunakan spesifikasi standar yang diterapkan oleh spesifikasi umum 2018 untuk pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan.

3.3 Pengumpulan Data

Studi Penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka bertujuan untuk merumuskan penelitian dengan mempelajari teori – teori.

2. Studi Experimen

Studi eksperimen bertujuan untuk mendapatkan maupun untuk mengumpulkan data – data yang diperlukan dan dilakukan di Laboratorium.

Data – data yang telah didapatkan kemudian dianalisa sehingga didapatkan hasil akhir.

Adapun prosedur penelitian yaitu:

- a. Menyediakan alat dan bahan penelitian
- b. Pemeriksaan bahan material yang akan digunakan untuk melakukan penelitian.
- c. Merencanakan contoh campuran lapis aspal beton.
- d. Merencanakan contoh campuran dengan pembuatan sampel benda uji.
- e. Uji bahan dengan alat Marshall test.
- f. Analisis data.

3.4 Pralatan dan Bahan (Material)

3.4.1 Material Untuk Penelitian

Bahan-bahan dan material yang digunakan dalam penelitian ini adalah Agregat normal, Asbuton murni (PG 70), dan Limbah Aspal (Reclaimed Asphalt Pavement). aspal yang didapatkan dari Asphalt Mixing Plant Institut Teknologi Nasional Malang. Pada penelitian ini, bahan – bahan yang digunakan berupa agregat kasar, agregat halus, agregat yang di dapatkan dari PT. Gorga mandiri. Agregat Reclaimed Asphalt Pavement yang didapatkan dari hasil pengupasan menggunakan alat Cold Milling dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Kediri, dan Asbuton Murni (PG 70) di dapat dari Laboratorium Bahan konstruksi ITN Malang.

3.4 2 Peralatan

Alat-alat yang digunakan antara lain:

1. Saringan atau ayakan 1 1/2, 1, 3/4, 1/2, 3/8, No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100, No.200 dan pan.
2. Sekop digunakan sebagai alat mengambil sampel material di laboratorium maupun pada saat pengambilan material.
3. Timbangan kapasitas 20 kg dengan ketelitian 0,5 gr dan timbangan kapasitas 3000 gr dengan ketelitian 0,1 gram.

4. Sendok pengaduk dan spatula
5. Thermometer sebagai alat pengukur suhu aspal dan juga material
6. Cetakan mold berbentuk silinder yang berdiameter 101,6 mm (4 in) dan tinggi 76,2 (3in), beserta jack hammer marshall.
7. Dongkrak hidrolik berfungsi sebagai alat untuk mengeluarkan benda uji marshall dari mold.
8. Cat dan spidol untuk menandai benda uji.
9. Oven pengering material
10. Alat uji Marshall test dilengkapi dengan penekan kepala penekan (Breaking Head), cincing Penguji (Proving Ring) dan arloji (dial) dengan Kalibrasi.

3.4.3 Benda Uji

Pengumpulan benda uji dengan cara membuat sampel dengan mencetak benda uji berbentuk silinder dengan diameter 10,16 cm dan tinggi benda uji 6,35 cm, dan dibutuhkan ± 1200 gr, campuran bahan untuk masing-masing benda uji. Benda uji dibuat melalui proses pemanasan, pengadukan, dan pemadatan antara campuran agregat dan aspal sesuai dengan (SNI 06-2489- 1991). Jumlah benda uji dapat dilihat pada table 3.1 adapun cara pembuatan benda uji sendiri ada beberapa langkah yang harus kita lakukan, antara lain:

1. Peneliti harus menyiapkan agregat yang akan digunakan terlebih dahulu. Setelah di persiapkan maka agregat akan dimasukan kedalam oven agar agregat mengering pada temperatur 105°C - 110°C , lalu setelah dikeringkan dalam oven maka agregat akan di saring dengan saringan yang sudah di siapkan. Setelah melalui tahap itu dilanjutkan terhadap benda uji agregat yang meliputi impact, abrasi Los Angeles, berat isi, berat jenis halus, angularity, flakines.
2. Menimbang agregat sesuai dengan presentase agregat campuran yang

telah dihitung, kemudian benda uji akan dibuat sebanyak 3 buah pada masing-masing variasi kadar aspal.

3. Memanaskan agregat dengan wajan diatas kompor pemanas hingga mencapai suhu $\pm 165^{\circ}\text{C}$, demikian pula dengan aspalnya hingga mencapai suhu $\pm 165^{\circ}\text{C}$.
4. Kemudian mencampur agregat agregat panas dengan aspal lalu diaduk secara merata diatas kompor panas yang memiliki suhu $\pm 165^{\circ}\text{C}$.
5. Setelah selsai dicampur rata maka campuran agregat+aspal panas tersebut dimasukan kedalam cetakan atau mold yang alasnya sudah di pasang kertas saringan yang sudah dioleskan Vaseline. Dalam proses memasukan campuran ke dalam mold campuran di masukan dalam 3 lapis, masing- masing lapis distusuk spatula sebanyak 15 kali di bagian pinggir dan 10 kali ditengah.
6. Tutup bagias atas dengan kertas saringan lagi yang sudah dioleskan Vaseline.
7. Melakukan pemadatan dengan alat marshall manual compactor sebanyak 75 kali tumbukan sisi bagian atas dan 75 kali tumbukan sisi bagian bawah.
8. Benda uji didiamkan terlebih dahulu ± 15 menit agar suhunya turun, setelah itu benda uji di dikeluarkan dari mold atau cetakan dan diberi kode atau tanda untuk mempermudah mengenali benda uji, biasanya seperti tipe-ex.
9. Benda uji dibersihkan dari kotoran yang menempel lalu didiamkan 24 jam.
10. Setelah 24 jam maka benda uji dapat dilakukan pengujian marshall. Sebelum melakukan pengujian marshall, hal yang perlu dilakukan adalah perendaman benda uji pada suhu air $\pm 60^{\circ}\text{C}$. pada penelitian ini dilakukan perendaman dengan durasi 30 menit.

Tabel 3. 1 Rancangan Campuran Benda Uji

Pengujian	Variasi kadar aspal (%)					Jumlah sampel
	p-1	p-0,5	p	P+0,5	P+1	
Penentuan kadar aspal optimum (100% batu alami)	3	3	3	3	3	15
pengujian	Variasi pengganti agregat aspal (Limbah Aspal)					Jumlah sampel
	0%	25%	50%	75%	100%	
Pengujian marshall untuk beberapa variasi kadar pengganti agregat Limbah aspal (RAP)	3	3	3	3	3	15
						30

3.5 Pengujian Marshall

1. Rendam benda uji dalam bak perendam (*water bath*) selama ± 30 menit dengan suhu tetap 60°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$). untuk benda uji yang menggunakan aspal padat. sedangkan untuk benda uji yang menggunakan aspal cair masukan benda uji kedalam oven selama minimum 2 jam dengan suhu tetap 25°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$).
2. Keluarkan benda uji dari bak perendam letakkan ke dalam segmen bawah kepala penekan (*breaking head*) yang berbentuk lengkung.
3. Pasang segmen atas diatas benda uji dan letakan keseluruhannya dalam mesin penguji.
4. Pasang arloji pengukur pelelehan (*flow*) pada kedudukanya diatas salah satu batang penuntun dan atur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji (*sleeve*) di pegang teguh terhadap segmen atas kepala penekan
5. Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda ujinya dinaikan sehingga menyentuh alas cincin penguji.

6. Atur jam arloji pada kedudukan angka nol.
7. Berikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetap sekitar 50 mm/menit sampai pembebanan maksimum tercapai atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan maksimum yang dicapai, untuk benda uji yang tebalnya tidak sebesar 63,5 mm, koreksilah bebannya dengan faktor perkalian yang bersangkutan.
8. Catat nilai alir (*flow*) yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur pelelehan pada saat pembebanan maksimum tercapai.

3.6 Pemeriksaan

3.6.1 Pemeriksaan Terhadap Agregat Normal dan RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*)

1. Diperlukan analisa saringan untuk agregat kasar maupun agregat halus.
2. Pengujian terhadap berat jenis untuk penyerapan agregat kasar dengan prosedur.
3. Pengujian terhadap berat jenis untuk penyerapan agregat halus dengan prosedur.
4. Pengujian Pemeriksaan sifat-sifat campuran dengan Marshall test sesuai prosedur.
5. Metode pengujian bobot isi dan rongga udara dalam agregat.
6. Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No.200(0,075) dengan prosedur.
7. Diperlukan ekstraksi untuk melihat kadar aspal yang terkandung dalam agregat.

3.6.2 Pemeriksaan Terhadap Aspal

1. Pemeriksaan penetrasi aspal mengikuti prosedur (SNI 2456- 2011). untuk mengetahui tingkat kekerasan aspal, kekerasan aspal diukur dengan menggunakan jarum penetrasi standart yang masuk kedalam permukaan aspal umumnya dilakukan pada suhu 25°C, dengan berat beban jarum 100 gr dalam jangka waktu 5 detik. Semakin besar angka penetrasi aspal maka aspal tersebut semakin lunak, dan penetrasi dilakukan setelah kehilangan berat.
2. Pemeriksaan titik lembek (dengan suhu yang diamati dimulai 50°C-55°C)

mengikuti (SNI 2434-1991) berfungsi untuk mengetahui pada suhu berapa aspal akan digunakan meleleh. Titik lembek adalah suhu pada saat bola baja dengan berat tertentu mendesak turun suatu aspal yang terletak didalam cincin yang berukuran tertentu sehingga menyentuh plat dasar yang terletak di bawah cincin dengan tinggi tertentu.

3. Pemeriksaan berat jenis mengikuti (SNI 2441-2011). Berat jenis aspal adalah perbandingan antara berat aspal dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu.
4. Pemeriksaan daktilitas mengikuti (SNI 2432-2011) Untuk mengetahui sifat kohesi antar aspal dengan mengukur jarak terpanjang yang dapat ditarik antara 2 cetakan yang berisi bitumen keras sebelum putus dan kecepatan tertentu.
5. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar dengan alat (Cleveland oven cup) yang mengikuti (SNI 2433-2011). Untuk mengikuti suhu, dimana aspal memercikan api dan mulai terbakar. Titik nyala adalah suhu pada saat terlihatnya nyala singkat sekurang-kurangnya 2 detik pada suhu titik diatas permukaan aspal.

3.7 Bagan Alir Penelitian





