

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian, analisis dan pembahasan penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Berdasarkan hasil uji material, seperti aspal yang di gunakan pada penelitian ini menggunakan aspal Pen.60/70 produksi Shell, agregat kasar dan agregat halus yang diambil dari PT. Sumber Batu Berkah dan bahan pengisi (*filler*) berupa semen *portland* yang biasa digunakan untuk konstruksi bangunan produksi Holcim, secara keseluruhan sudah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2010.
2. Untuk parameter *Marshall* campuran aspal beton (Laston) lapisan pengikat (*Asphal Concrete – Binder Course*) gradasi kasar diperoleh nilai-nilai stabilitas (*Stability*), Kelelehan (*Flow*), MQ (*Marshall Quotient*), VIM (*Voids In The Mix*), VMA (*Voids In Mineral Aggregate*), dan VFA (*Voids Filled with Asphalt*), yang mana hanya pada beberapa bagian yang memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2010. Di antaranya :
  - a. Parameter *Marshall* pada batas atas  
Secara rata-rata nilai pengujian parameter *Marshall* yang memenuhi standar antara lain, nilai stabilitas sebesar 924,327 kg, nilai *flow*

sebesar 5,253 mm, dan nilai VMA (*Voids In Mineral Aggregate*) sebesar 19,027. Sedangkan untuk nilai MQ (*Marshall Quotient*) sebesar 193,404 kg/mm, nilai VIM sebesar 10,378 % dan nilai VFA sebesar 46,019 %, tidak memenuhi standar.

b. Parameter *Marshall* pada batas tengah / ideal.

Untuk batas tengah / ideal nilai rata-rata yang memenuhi standar seperti, stabilitas sebesar 909,108 kg, nilai *flow* rata-rata sebesar 4,467 mm, nilai rata-rata *Marshall Quotient* sebesar 251,104 kg/mm yang mana hanya pada kadar aspal 4,5 % – 5,3 % yang memenuhi standar, dan nilai VMA rata-ratanya sebesar 19,445 %. Namun untuk rata-rata nilai VIM sebesar 10,926 % dan nilai VFA rata-ratanya sebesar 43,763 %.

c. Parameter *Marshall* pada batas bawah.

Nilai rata-rata pada batas bawah yang memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2010, di antaranya nilai *flow* sebesar 4,133 mm, dan nilai VMA sebesar 18,685 %. Sedangkan yang tidak memenuhi spesifikasi, yaitu nilai stabilitas dengan rata-rata 734,599 kg, nilai *Marshall Quotient* sebesar 242,408 kg/mm, nilai VIM sebesar 11,198% dan nilai VFA sebesar 40,379%.

Dari hasil dan analisa yang telah dilakukan, untuk parameter dan karakteristik *Marshall* ada hubungan yang saling berkaitan antara VFA, VMA dan VIM, dimana bila dua di antaranya diketahui maka dapat mengevaluasi yang lain. Kriteria VFA membantu perencanaan campuran dengan memberikan VMA

yang dapat diterima. Selain itu VFA juga dapat membatasi kadar rongga udara campuran yang diijinkan sehingga memenuhi kriteria VIM minimum, namun untuk kasus pada penelitian ini nilai VIM sangat sukar memenuhi standar yang memiliki nilai yang sangat besar. Yang mana ini mengindikasikan pada pembuatan benda uji / sampel kurang padat.

Faktor yang berperan dalam mendapatkan nilai stabilitas adalah material agregat pada campuran, dimana nilai stabilitas yang rendah akan menyebabkan campuran kurang tahan menahan beban. Sementara itu nilai flow yang didapat pada setiap kenaikan kadar aspal mengalami penambahan akan tetapi tidak sama. Dapat dikatakan juga bahwa semakin besar kadar aspal di dalam campuran maka akan semakin menghasilkan kelenturan yang tinggi. Untuk nilai hasil bagi marshall hasilnya menurun yang disebabkan oleh hasil perhitungan, yaitu pembagian antara stabilitas mendekati tetap dengan kelelahan yang cenderung meningkat. Stabilitas yang tinggi tidak menjamin hasil bagi *Marshall* yang tinggi pula, bila hal tersebut juga diikuti oleh angka kelelahan yang tinggi.

Selain kesimpulan di atas, perlu ditekankan bahwa sukarnya mencapai nilai Spesifikasi Bina Marga 2010 ini pun dipengaruhi kurangnya ketelitian dalam melaksanakan prosedur-prosedur yang ada, terutama pada saat pembacaan menggunakan alat *Marshall*.

## B. Saran

Saran yang dapat di berikan setelah dilakukan penelitian ini baik dari segi prosedur, hal-hal penunjang dalam penelitian, serta penelitian lanjutan diantaranya adalah;

1. Agar prosedur-prosedur penelitian diperhatikan dan dipelajari terlebih dahulu, guna ketelitian dalam membuat benda uji dapat tercapai dengan maksimal. Seperti saat penimbangan material, pencampuran, kontrol suhu, penomoran benda uji, karena akan berpengaruh pada hasil penelitian dan pepadatan benda uji / sampel yang sangat berpengaruh terhadap nilai VIM (*Voids In The Mix*). Terutama pada saat penumbukan menggunakan alat *Marshall Automatic Compactor* karena sering bermasalah, seperti tidak terangkat sempurna (Spesifikasi berjumlah 75 *tumbukan* tiap sisi benda uji).
2. Pada saat merendam benda uji pada suhu  $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit, usahakan agar suhu tidak turun drastis. Tunggulah beberapa saat suhunya stabil dan perendaman benda uji usahakan maksimal 15 benda uji, agar di dapat pengujian *Marshall* yang memuaskan.
3. Pembacaan pada saat pengujian menggunakan alat *Marshall* agar lebih teliti, dan didampingi pengurus laboratorium / asisten dosen.