

# BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai-nilai parameter marshall yang dicapai dalam penelitian campuran lapis tipis aspal beton *HRS-Base* menggunakan material dari *Quarry Parity* dengan alat penumbuk *Marshall* manual dan elektrik adalah sebagai berikut :
  - a. Nilai-nilai parameter marshall yang dicapai dalam penelitian campuran lapis tipis aspal beton *HRS-Base* menggunakan alat penumbuk *Marshall* manual adalah sebagai berikut :
    - Pada tumbukan pemadatan 2x65, didapat kadar aspal optimum 6,45% dengan nilai kepadatan 2,2757, stabilitas 906,71 kg, *flow* 3,273 mm, MQ 277,11 kg/mm, VIM 5,19%, VMA 19,33%, dan VFB 73,17%.
    - Pada tumbukan pemadatan 2x75, didapat kadar aspal optimum 6,50% dengan nilai kepadatan 2,2759, stabilitas 946,55 kg, *flow* 3,269 mm, MQ 290,31 kg/mm, VIM 5,06%, VMA 19,35%, dan VFB 73,67%.
    - Pada tumbukan pemadatan 2x85, didapat kadar aspal optimum 6,65% dengan nilai kepadatan 2,279, stabilitas 1004,288 kg, *flow* 3,204 mm, MQ 314,72 kg/mm, VIM 4,764%, VMA 19,369%, dan VFB 75,38%.
  - b. Nilai-nilai parameter marshall yang dicapai dalam penelitian campuran lapis tipis aspal beton *HRS-Base* menggunakan alat penumbuk *Marshall* elektrik adalah sebagai berikut :
    - Pada tumbukan pemadatan 2x65, didapat kadar aspal optimum 6,60% dengan nilai kepadatan 2,2823, stabilitas 911,84 kg, *flow* 3,34 mm, MQ 272,94 kg/mm, VIM 4,70%, VMA 19,22%, dan VFB 75,52%.
    - Pada tumbukan pemadatan 2x75, didapat kadar aspal optimum 6,50% dengan nilai kepadatan 2,2874, stabilitas 937,85 kg, *flow* 3,259 mm, MQ 287,21 kg/mm, VIM 4,62%, VMA 18,944%, dan VFB 75,62%.
    - Pada tumbukan pemadatan 2x85, didapat kadar aspal optimum 6,65% dengan nilai kepadatan 2,289, stabilitas 1049,15 kg, *flow* 3,237 mm, MQ 324,30 kg/mm, VIM 4,492%, VMA 18,94%, dan VFB 76,27%.

Dari hasil pengujian diatas pada tumbukan 2x65, 2x75, dan 2x85 secara manual dapat disimpulkan bahwa nilai-nilai parameter marshall yang dicapai dalam penelitian ini adalah memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga tahun 2010 Revisi II dengan nilai Stabilitas = 800 kg, Kelelahan (*Flow*) = 3 mm, Marshall Quotient (*MQ*) = 250 kg/mm, Rongga dalam campuran (*VIM*) = 4 - 6 %, Rongga dalam agregat (*VMA*) = 17 %, Rongga terisi aspal (*VFB*) = 68 %.

2. Berdasarkan kadar aspal optimum yang didapat dari variasi tumbukan terhadap pemadatan berat memenuhi sifat-sifat parameter *Marshall* seperti nilai stabilitas akan menurun pada saat jumlah tumbukan dikurangi sebanyak 2x65 tumbukan sehingga *Flow* meningkat. Hal ini akan berdampak pada sifat campuran yang mudah lentur yang ditunjukkan pada nilai *MQ*. Nilai *VMA* yang lebih rendah akan berdampak pada durabilitas. Nilai *VIM* juga tinggi yang menyebabkan campuran tidak kedap air. Hal ini akan menyebabkan campuran akan mengalami *bleeding*. Nilai *VFA* lebih tinggi dari jumlah tumbukan standar juga dapat menyebabkan campuran akan mudah mengalami *bleeding*. Berdasarkan hasil pengujian, pada saat jumlah tumbukan ditambah sebanyak 2x85 tumbukan, nilai stabilitas meningkat dan nilai *Flow* menurun. Hal ini akan berdampak pada sifat campuran yang kaku.. *VIM* juga semakin kecil sehingga tidak ada ruang ang tersedia untuk diisi oleh aspal ang akan mengakibatkan aspal akan meleleh keluar (*bleeding*).
3. Dari hasil pengujian dengan menggunakan alat penumbuk manual dan elektrik, ditemukan bahwa perbedaan terletak pada waktu penyelesaian proses pemadatan pada setiap benda uji yang berbeda. Waktu penumbukan secara manual lebih lama jika dibandingkan dengan secara elektrik. Perbedaan ini terjadi karena pada penumbukan secara manual dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia sehingga banyak dipengaruhi oleh jumlah benda uji, jumlah tumbukan dan faktor usia yang akan menyebabkan penurunan stamina akibat kelelahan. Waktu pelaksanaan yang berbeda juga akan memberikan hasil yang berbeda pula. Waktu jeda yang lebih lama selama proses pemadatan mengakibatkan penurunan suhu yang berakibat pula pada mutu campuran aspal beton yang selanjutnya akan menentukan tingkat kepadatan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penumbukan dengan alat penumbuk secara elektrik memberikan hasil yang lebih maksimal jika dibandingkan dengan alat penumbuk manual.

## 5.2 Saran

1. Pada saat pekerjaan pemadatan lapisan tipis aspal beton *HRS-Base* yang dirancang untuk lalulintas sedang sebaliknya jangan berkurang dari pemadatan standar yang ada

(2x75) tumbukan, karena campuran akan mudah mengalami *bleeding* yang disebabkan sifat campuran yang lentur. Pemadatan yang lebih pemadatan standar untuk pemadatan berat dihindari, karena dapat menyebabkan campuran mudah mengalami retak yang disebabkan oleh sifat campuran yang kaku.

2. Penelitian lanjutan terhadap pemadatan untuk dapat mengetahui jumlah tumbukan yang nilai parameter *Marshall* mendekati nilai batas minimum tetapi memperhatikan mutu dari campuran tersebut.