

ANALISIS PERBANDINGAN PASIR KUNING DESA GOHONG KABUPATEN PULANG PISAU DENGAN PASIR PUTIH DESA PETUK BERUNAI KECAMATAN RAKUMPIT KOTA PALANGKA RAYA SEBAGAI CAMPURAN PADA *HOT ROLLED SHEET – BASE (HRS- BASE)*

Salonten

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, E-mail: salonten077@rocketmail.com

Timbun Untung

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, E-mail: timbununtung@yahoo.co.id

Bintang Adhi Kurnia

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, E-mail: bintangadhi@yahoo.co.id

Abstract: This research will compare two aggregate to know the characteristics of each aggregate and to find out which aggregates can produce the optimum mixture and meet the standard specification as an aggregate for the Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base). Yellow Sand is ex yellow sand Gohong taken from quarry in Anjir Kalampan, Pulang Pisau Regency, and white sand from Petuk Berunai Village, Rakumpit Subdistrict, Palangka Raya City. From the research results can be concluded that based on the physical properties of yellow sand from Gohong Village and white sand from Petuk Berunai Village can be used as a mixture of Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base). To find out the comparison of the two aggregates was made 1 (one) Composition for both aggregate mixtures with 5 (five) variations of asphalt content consisting of 50% coarse aggregate, 28% stone ash, and 22% sand. Based on Marshall test results, for Yellow Sand mix Obtained 6,15% of Optimum Asphalt Content, and 925 kg of Stability, meanwhile, the white sand mixture obtained 6.4% of Optimum Asphalt Content, and 1150 kg of Stability. Based on these results the Yellow Sand Mixture meets the specifications and can be used for Hot Rolled Sheet - BASE (HRS - BASE) mixture although the stability value is not as high as White Sand Mixture, but the optimum asphalt content produced from the Yellow Sand Mixture is smaller than white sand mix, so in its use, the mixture can save asphalt.

Keywords: *hot rolled sheet – base (HRS-base), marshall test, optimum asphalt contents, stability*

Abstrak: Penelitian ini akan membandingkan dua jenis agregat untuk mengetahui karakteristik dari masing- masing agregat dan untuk mengetahui agregat mana yang dapat menghasilkan campuran yang optimum dan memenuhi spesifikasi standar sebagai agregat untuk campuran perkerasan Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*). Pasir Kuning tersebut merupakan pasir kuning ex Gohong yang diambil dari quarry di daerah Anjir Kalampan, Kabupaten Pulang Pisau, dan pasir putih dari Desa Petuk Berunai, Kecamatan Rakumpit, Kota Palangka Raya. Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan sifat-sifat fisik pasir kuning dari Desa Gohong dan pasir putih dari Desa Petuk Berunai dapat digunakan sebagai campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*). Untuk mengetahui perbandingan dari kedua agregat tersebut dibuat 1 (satu) Komposisi untuk kedua campuran agregat dengan 5 (lima) variasi kadar aspal yang terdiri dari agregat kasar 50%, abu batu 28%, dan pasir 22%. Berdasarkan hasil tes Marshall, untuk campuran Pasir Kuning diperoleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6,15%, Stabilitas 925 kg, Campuran Pasir Putih diperoleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6,4%, Stabilitas 1150 kg. Berdasarkan hasil tersebut maka Campuran Pasir Kuning memenuhi spesifikasi dan dapat digunakan untuk campuran *Hot Rolled Sheet – BASE (HRS – BASE)* walaupun nilai stabilitasnya tidak setinggi Campuran Pasir Putih, namun nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan dari Campuran Pasir Kuning lebih kecil dibandingkan dengan Campuran Pasir Putih, sehingga dalam penggunaannya campuran tersebut dapat menghemat aspal.

Kata kunci: lataston lapis pondasi, tes marshall, kadar aspal optimum, stabilitas.

PENDAHULUAN

Dalam rangka mewujudkan pemerataan pembangunan di Provinsi Kalimantan Tengah, maka pemerintah memprioritaskan infrastruktur pembangunan pada bidang perhubungan dengan membuat prasarana transportasi khususnya jalan, yang diharapkan dapat menjadi penunjang perkembangan pembangunan di suatu daerah serta memperlancar arus perekonomian. Mengingat kebutuhan akan material yang besar seiring dengan banyaknya pembangunan jalan di Provinsi Kalimantan Tengah khususnya di Kota Palangka Raya dan sekitarnya, diharapkan adanya banyak sumber material alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembentuk Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*). Material hendaknya memenuhi syarat-syarat standar mutu yang ditetapkan oleh Bina Marga dengan pertimbangan dari segi ekonomis, ketersediaan sumber daya alam dan kelancaran distribusi. Sebagaimana diketahui, bahwa material yang digunakan di Palangka Raya untuk agregat halus dalam pembuatan permukaan jalan (*surface*) adalah pasir putih. Atas dasar pertimbangan tersebut, maka diberikan alternatif lain yakni pemakaian "*Pasir Kuning Sungai*" (pasir gosong) untuk *fine aggregate* pada pelaksanaan *Asphalt Hot Mix*, dengan memanfaatkan sumberdaya alam yang ada di Kalimantan Tengah berupa pasir kuning sungai yang keberadaannya cukup banyak tersedia di sepanjang aliran sungai. Dalam penelitian ini akan digunakan dua jenis pasir yang berbeda yaitu pasir kuning dan pasir putih yang kemudian akan dibandingkan, dimana agregat dari kedua lokasi tersebut sama-sama memiliki potensi yang cukup besar dari segi ketersediaannya. Perbandingan kedua jenis agregat ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing agregat dan untuk mengetahui agregat mana yang dapat menghasilkan campuran yang optimum dan memenuhi spesifikasi standar sebagai agregat untuk campuran perkerasan Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*). Pasir Kuning tersebut merupakan pasir kuning ex Gohong yang diambil dari quarry di daerah Anjir Kalampan, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah dan pasir putih dari Desa Petuk

Berunai, Kecamatan Rakumpit, Kota Palangkaraya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian dibatasi pada Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) spesifikasi Bina Marga.
2. Penelitian yang dilakukan bersifat pengujian laboratorium.
3. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70 yang telah memenuhi syarat.
4. Agregat Kasar yang digunakan adalah batu dari Desa Hampangen.
5. Fine Aggregate atau abu batu yang digunakan berasal dari abu batu Desa Hampangen
6. Perencanaan campuran menggunakan metode *Asphalt Institute*.

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui sifat-sifat fisik agregat dari Desa Gohong dan agregat dari Desa Petuk Berunai berkaitan dengan persyaratan atau spesifikasi pada campuran perkerasan Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*).
2. Untuk mengetahui komposisi yang dihasilkan dengan menggunakan agregat dari Desa Gohong dan dari Desa Petuk Berunai.
3. Untuk mengetahui nilai kadar aspal optimum (KAO) dari komposisi yang telah direncanakan.
4. Untuk mengetahui nilai karakteristik Marshall dari komposisi yang direncanakan berdasarkan nilai kadar aspal optimum (KAO) yang direncanakan.

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini :

1. Memberikan gambaran tentang pengaruh penggunaan agregat dari Desa Gohong dan dari Desa Petuk Berunai, sebagai campuran pembentuk Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) dengan masing-masing komposisi terhadap karakteristik Marshall.
2. Untuk menambah alternatif dalam penggunaan agregat untuk campuran perkerasan Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*).

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Jalan Raya

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan. Konstruksi perkerasan jalan raya terdiri dari beberapa jenis sesuai dengan bahan ikat yang digunakan serta komposisi dari komponen konstruksi perkerasan itu sendiri, antara lain :

1. Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*),
2. Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*),
3. Konstruksi Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*),

Jenis Beton Aspal

Jenis beton aspal yang dibedakan berdasarkan suhu pencampuran material pembentuk beton aspal dan fungsi beton aspal. Berdasarkan temperatur ketika mencampur dan memadatkan campuran beton aspal dapat dibedakan atas:

1. Beton aspal campuran panas (*hot mix*), adalah beton aspal yang material pembentuknya dicampur pada suhu pencampuran sekitar 140°C.
2. Beton aspal campuran sedang (*warm mix*), adalah beton aspal yang material pembentuknya dicampur pada suhu pencampuran sekitar 60 °C.
3. Beton aspal campuran dingin (*cold mix*), adalah beton yang material pembentuknya dicampur pada suhu ruang, yaitu sekitar 25 °C.

Material Penyusun Campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*)

Secara umum campuran Lataston (*HRS-Base*) terdiri dari agregat kasar, agregat halus, aspal dan *filler*. Masing-masing dan fraksi agregat terlebih dahulu diperiksa gradasinya dan selanjutnya digabungkan menurut perbandingan yang akan dapat menghasilkan agregat campuran yang memenuhi syarat.

Karakteristik Pasir Kuning dan Putih

Pasir putih yang biasanya berfungsi sebagai agregat halus dengan ukuran butirnya berkisar antara 0,125 – 1,0 mm dan kandungan bahan halus (lempung atau clay) dengan ukuran butir 0,075 mm (200 mesh) maksimum adalah 3,0 %. Pasir kuning atau yang biasanya disebut pasir sungai yaitu adalah pasir yang berasal dari sungai- sungai yang sangat melimpah ruah di ribuan sungai yang berada di pulau Jawa, Sumatra, Kalimantan dan lainnya. Pasir kuning sungai yang ditambang dari dasar sungai sudah tercuci langsung dan pasti terbebas dari lumpur dan kotoran lainnya. Beberapa lokasi penambangan pasir sungai di Indonesia yang diketahui diantaranya: Pasir Sungai Musi yang berada di Sumatra, Pasir Sungai Pontianak yang berada di Kalimantan Barat, Pasir Sungai Kahayan Kalimantan Tengah, Pasir Sungai Cimanuk Jawa Barat, Pasir Sungai Serayu Banyumas Jawa Tengah, Pasir Sungai Brantas Jawa Timur, juga termasuk salah satunya adalah Pasir Sungai di Daerah Pulang Pisau yang akan digunakan untuk penelitian ini.

Spesifikasi Campuran Lataston HRS-Base

Agregat yang digunakan untuk lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) sedapat mungkin memenuhi beberapa hal sebagai berikut:

1. Agregat yang digunakan dalam pekerjaan lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) sesuai dengan proporsi campuran kerja (*Job Mix Formula*) yang telah direncanakan.
2. Gabungan agregat yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi kebutuhan gradasi yang disyaratkan.
3. Umumnya digunakan bahan pengisi *filler* ke dalam campuran.

Spesifikasi gradasi agregat yang digunakan dalam campuran lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Spesifikasi Gradasi Agregat untuk HRS-Base

| Ukuran Saringan (mm) | Berat yang Lolos (%) |
|----------------------|----------------------|
| 3/4" | 100 |
| 1/2" | 90-100 |
| 3/8" | 65-100 |
| No. 8 | 35-55 |
| No.30 | 15-35 |
| No. 200 | 2-9 |

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam spesifikasi campuran yaitu :

1. Komposisi umum campuran
Campuran aspal pada dasarnya terdiri dari agregat kasar, agregat halus dan aspal. Dalam beberapa keadaan, tambahan bahan pengisi diperlukan untuk menjamin sifat campuran aspal yang disyaratkan.
2. Kadar campuran aspal
Kadar campuran aspal harus ditetapkan sehingga kadar aspal efektif harus tidak kurang dari nilai minimum yang disyaratkan. Nilai kadar aspal yang ditetapkan berdasarkan atas data uji harus sesuai dengan persyaratan yang ada.
3. Proporsi komponen campuran
Kemampuan agregat untuk campuran harus ditetapkan dengan fraksi rancangan (*design fraction*). Fraksir ancangan tersebut umumnya tidak sama dengan proporsi takaran yang diperlukan dari agregat kasar, pasir dan bahan pengisi. Dalam menentukan pencampuran yang benar dari beberapa agregat yang tersedia serta bahan pengisi untuk menghasilkan fraksir ancangan yang diperlukan, maka gradasi dari masing-masing agregat yang tersedia dan bahan pengisi harus ditetapkan.
Fraksir ancangan harus berada dalam batas-batas komposisi umum pada Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan Campuran Nominal HRS-Base

| Komposisi Agregat | Persen Berat dari Total Campuran HRS-Base |
|----------------------------|---|
| Fraksi agregat kasar | 20-40 |
| Fraksi agregat halus | 47-67 |
| Fraksi bahan pengisi | 5-9 |
| Kadar butiran efektif | > 6,8 |
| Kadar total bitumen aktual | > 7,3 |

4. Formula campuran kerja (*JobMix Formula*)
Jumlah total dan kandungan aspal efektif yang dinyatakan sebagai persentase berat dan campuran total yang ditetapkan pada saat campuran dikirim ketempat penghamparan harus dalam keadaan rentang komposisi umum dan batas-batas temperatur. Campuran kerja harus ditetapkan dan kualitas selanjutnya harus

dikontrol dari segi fraksir ancangan untuk berbagai agregat.

5. Penerapan formula campuran dan toleransi
Seluruh campuran kerja yang tersedia harus memenuhi formula campuran kerja yang ditetapkan dalam batas rintangan toleransi yang disyaratkan di bawah ini:
 - a. Toleransi komposisi campuran
Gabungan agregat yang lolos saringan No. 8 (2,36) \pm 5% berat keseluruhan. Gabungan agregat yang lolos saringan No. 200 (0,075 mm) \pm 1,5% berat campuran keseluruhan.
 - b. Toleransi temperatur
Material yang meninggalkan tempat percampuran \pm 10°C, material yang diterima di tempat penghamparan \pm 10°C.
6. Sifat campuran yang diperlukan
Bila diuji dengan alat Marshall, campuran lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) harus memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Sifat Campuran HRS-Base

| Sifat Campuran | Minimum | Maksimum | Satuan |
|---------------------|---------|----------|--------|
| Density | - | - | gr/cc |
| Rongga udara | 4 | 6 | % |
| Rongga terisi aspal | 68 | - | % |
| Stabilitas Marshall | 800 | - | Kg |
| Flow (kelelahan) | 3 | - | Mm |
| Marshall Quotient | 250 | - | kg/mm |

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode uji laboratorium, yaitu untuk menganalisis penggunaan batu kapur sebagai tambahan filler dalam lapisan Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*). Dalam penelitian di laboratorium diadakan pengamatan dan pemeriksaan terhadap proporsi campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) yang memenuhi spesifikasi. Data yang dihasilkan digunakan untuk perancangan campuran, selanjutnya dibuat benda uji (briket) untuk dilakukan uji

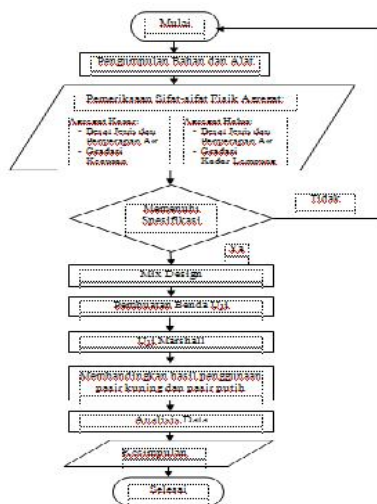
Marshall sehingga diketahui karakteristik campuran tersebut.

Tahap Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

1. Persiapan bahan dan alat.
2. Pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat meliputi pengujian berat jenis dan penyerapan air, gradasi, keausan dan kadar lempung.
3. Penentuan proporsi campuran terhadap total agregat dengan menggunakan metode diagonal, meliputi proporsi batu pecah sebagai agregat kasar serta abu batu dan pasir sebagai agregat halus.
4. Penentuan kombinasi proporsi terhadap campuran nominal, untuk memperoleh proporsi campuran terbaik.
5. Variasi kadar aspal digunakan sebanyak 5 (lima) variasi untuk memperoleh kadar aspal optimum, untuk masing –masing variasi aspal dibuat 3 (tiga) benda uji. Dan dibuat 2 kombinasi untuk masing- masing campuran pasir.
6. Pembuatan dan persiapan benda uji meliputi pemanasan, pencampuran dan pemadatan sesuai prosedur pengujian campuran PC-0201-76.
7. Pengujian benda uji dengan *Marshall Test*.
8. Melakukan pembahasan dan menarik kesimpulan dari hasil penelitian.

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan digambarkan bagan alir penelitian pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Laboratorium

Pengujian sifat-sifat fisik agregat terdiri dari pengujian gradasi agregat, pengujian berat jenis dan penyerapan agregat terhadap air, pengujian keausan (abrasi) agregat kasar, dan pengujian kadar lempung (*sand equivalent*).

Pemeriksaan gradasi agregat kasar, abu batu, pasir dan kapur yang dilakukan menggunakan analisa saringan dapat dilihat pada Tabel 4. Pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat yang berupa pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar dan agregat halus, pemeriksaan keausan (abrasi) agregat kasar, pemeriksaan kadar lempung (*sand equivalent*) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Analisa Saringan Masing-masing Agregat

| Nomor Saringan | Jumlah Lolos Saringan (%) | | | |
|----------------|---------------------------|----------|--------------|-------------|
| | Agregat Kasar | Abu Batu | Pasir Kuning | Pasir Putih |
| 3/4" | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1/2" | 80.39 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3/8" | 59.64 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| No.8 | 6.43 | 88.21 | 99.67 | 99.55 |
| No.30 | 3.50 | 40.17 | 54.27 | 74.55 |
| No.200 | 0.27 | 5.30 | 1.35 | 2.05 |
| Pan | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel 5. Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat

| Pemeriksaan | Agregat Kasar | Abu Batu | Pasir Kuning | Pasir Putih | Spesifikasi |
|--|---------------|----------|--------------|-------------|-------------|
| Berat Jenis (atas dasar kering oven) (gr/cm ³) | 3,506 | 2,359 | 2,359 | 2,356 | - |
| Berat Jenis (SSD/kering permukaan) (gr/cm ³) | 3,573 | 2,425 | 2,419 | 2,423 | - |
| Berat Jenis Semu (gr/cm ³) | 3,781 | 2,526 | 2,510 | 2,524 | Min. 2,5 |
| Penyerapan (%) | 1,936 | 1,767 | 2,543 | 2,817 | Max. 3 |
| Keausan/Abrasi (%) | 18,27 | - | - | - | Max. 40 |
| Sand Equivalent (%) | - | - | 92,25 | 95,4 | Min. 40 |

Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran menggunakan metode *Asphalt Institute*, dan perhitungan penggabungan agregat menggunakan cara Diagonal, selanjutnya gradasi agregat gabungan dikontrol menggunakan cara coba-coba (*Trial and Error*).

Dari hasil perhitungan kadar aspal, diperoleh nilai tengah kadar aspal rancangan = 6,5% yang kemudian diurutkan dua variasi kadar aspal ke bawah dan dua variasi kadar aspal ke atas dengan interval 0,5%. Dari hasil perhitungan perkiraan kadar aspal diperoleh lima variasi kadar aspal yaitu: 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%.

Persentase terhadap berat total agregat yang digunakan yaitu 1200 gram. Hasil proporsi agregat campuran laston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Hasil pengujian untuk Komposisi A dapat dilihat pada Tabel 7. Dari pengujian tersebut diketahui bahwa karakteristik yang memenuhi semua parameter Marshall yaitu pada kadar aspal 6,5%.

Hasil pengujian untuk Komposisi B dapat dilihat pada Tabel 8. Dari pengujian tersebut diketahui bahwa karakteristik yang memenuhi semua parameter Marshall yaitu pada kadar aspal 6%.

Sifat-sifat Marshall

Hasil pengujian di laboratorium terhadap beberapa briket/benda uji, menunjukkan bahwa sifat-sifat Marshall yang memenuhi spesifikasi dihasilkan oleh campuran Komposisi A yaitu pada kadar aspal 6,5%, pada Komposisi B kadar aspal 6%.

1. Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal, Stabilitas adalah kemampuan lapisan perkerasan menerima beban sampai terjadi kelelahan plastis. Dari hasil pengujian Laboratorium terhadap kedua agregat, diperoleh nilai stabilitas paling tinggi pada campuran Pasir Putih dengan kadar aspal optimum 6,4% yaitu 1150 kg.
2. Hubungan Kelelahan Plastis (*flow*) dengan Kadar Aspal, Kelelahan plastis adalah suatu perubahan keadaan bentuk suatu campuran yang terjadi akibat penambahan beban sampai terjadinya keruntuhan. Dari hasil pengujian Laboratorium, didapatkan nilai

Flow tertinggi yaitu pada campuran Pasir Putih dengan nilai 3,15 mm.

3. Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal. Kepadatan (Densitas) merupakan bagian yang paling penting dalam suatu campuran perkerasan. Kepadatan yang baik dan memberikan stabilitas yang baik pula pada suatu campuran perkerasan. Hal ini diperlukan untuk menjaga keutuhan dan ketahanan dari campuran perkerasan. Dari penelitian ini diketahui seiring dengan penambahan kadar aspal terjadi peningkatan kepadatan campuran.
4. Hubungan Rongga dalam Campuran (VIM). Nilai VIM yang terlalu kecil akan mengakibatkan lapisan aspal meleleh keluar (*bleeding*) pada saat terjadi beban lalu lintas di atasnya. Namun jika nilai VIM terlalu besar maka akan mempengaruhi daya tahan perkerasan (durabilitas), karena campuran dimasuki oleh air dan udara akan menyebabkan terjadinya oksidasi dan aspal akan menjadi gatas/rapuh. Dari hasil pengujian Laboratorium, didapatkan nilai VIM tertinggi pada campuran Pasir Putih yaitu 5%
5. Hubungan Rongga Terisi Aspal (VFB) dengan Kadar Aspal, Rongga terisi aspal adalah persentase dari rongga yang berisi aspal efektif. Nilai VFB yang terlalu kecil mengakibatkan daya lekat antar agregat menjadi kurang sehingga mudah lepas dan berpengaruh pada durabilitas. Sebaliknya apabila nilai VFB terlalu besar, kemungkinan terjadi *bleeding* juga semakin besar. Untuk nilai VFB yang disyaratkan minimal 68 %. Dari hasil pengujian didapatkan nilai tertinggi VFB yaitu pada campuran Pasir Kuning yaitu 77%.
6. Hubungan Hasil Bagi Marshall dengan Kadar Aspal, Peningkatan nilai hasil bagi Marshall disebabkan adanya peningkatan nilai stabilitas disertai penurunan nilai *flow*, hal ini disebabkan akibat perubahan kerapatan campuran. Semakin besar nilai hasil bagi Marshall berarti campuran perkerasan semakin kaku, karena nilai stabilitas yang semakin tinggi. Sebaliknya semakin kecil nilai hasil bagi Marshall berarti campuran semakin lentur karena nilai stabilitas menurun. Meningkatnya kadar aspal sampai pada tingkat tertentu akan menaikkan nilai Hasil Bagi Marshall, setelah

Hasil Bagi Marshall mencapai nilai maksimum maka terjadi penurunan walaupun penambahan kadar aspal tetap dilakukan. Dari hasil pengujian didapatkan nilai hasil bagi marshall tertinggi adalah pada campuran Pasir Putih Yaitu sebesar 365 kg/mm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melalui serangkaian penelitian yang meliputi pemeriksaan bahan/ material, perencanaan campuran dan pengujian campuran maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat berupa pemeriksaan gradasi (analisa saringan), berat jenis dan penyerapan, dan *sand equivalent* untuk agregat dari Desa Gohong, dan dari Desa Petuk Berunai semuanya memenuhi spesifikasi.
2. Komposisi yang dihasilkan dengan menggunakan agregat dari Desa Gohong dan Desa Petuk Berunai untuk perbandingan kedua campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) dari masing- masing agregat terdiri atas agregat kasar 50%, abu batu 28%, dan pasir 22%.
3. Nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan dari komposisi yang telah direncanakan yaitu sebesar 6,4 % pada Campuran Pasir Putih, dan 6,15% pada Campuran Pasir Kuning.
4. Nilai karakteristik Marshall dari komposisi yang direncanakan berdasarkan nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Untuk Campuran Pasir Putih pada nilai kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,40% menghasilkan stabilitas sebesar 1150,000 kg, flow sebesar 3,15 mm, Rongga dalam Campuran (VIM) sebesar 5,00%, Rongga Terisi Aspal (VFB) sebesar 76,00%, dan Hasil Bagi Marshall (*Marshall Quotient*) sebesar 365,000 kg/mm, untuk Campuran Pasir Kuning pada nilai kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,15% menghasilkan stabilitas sebesar 925,000 kg, flow sebesar 3,10 mm, Rongga dalam Campuran (VIM) sebesar 4,50%, Rongga Terisi Aspal (VFB) sebesar 77,00%, dan Hasil Bagi Marshall (*Marshall Quotient*) sebesar 285,000 kg/mm.

5. Berdasarkan hasil pemeriksaan Marshall, Campuran Pasir Kuning (eks. Desa Gohong)

memenuhi spesifikasi dan dapat digunakan untuk campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) meskipun nilai stabilitasnya tidak setinggi Campuran Pasir Putih (eks. Desa Petuk Berunai). Namun, nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan dari Campuran Pasir Kuning lebih kecil dibandingkan dengan Campuran Pasir Putih, sehingga dalam penggunaannya campuran tersebut dapat menghemat aspal.

Saran

Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan penelitian maka kiranya disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada pemeriksaan bahan dan pemeriksaan benda uji sebaiknya berpedoman pada prosedur-prosedur yang telah ditentukan dan perlu ketelitian yang baik dalam pemeriksaan bahan, karena selanjutnya dalam perhitungan dan perencanaan akan berpengaruh terhadap hasil akhir yang akan dicapai.
2. Peningkatan dan peremajaan peralatan di laboratorium perlu dilakukan guna memaksimalkan hasil dan waktu penelitian sebagai wadah pelaksanaan penelitian.
3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan yang serupa namun berbeda parameter tinjauannya seperti dengan membandingkan aspal penetrasi 60/70 dengan aspal penetrasi 80/100 pada HRS-BASE, atau membandingkan Pasir Putih dengan Pasir Kuning pada aspal hot mix HRS-WC .

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials* (2008), *National Asphalt Specification*, Washington D.C.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2010), *Spesifikasi Umum (Revisi 3)*, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1996), *Manual Pemeriksaan Badan Jalan*, Jakarta.
- Reza, S.A. (2015), Analisis Campuran Batu Alam dari Desa Hampangen Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah sebagai Agregat untuk Campuran *Hot Rolled Sheet – WC (HRS-WC)*, Tugas Akhir Fakultas

- Teknik Universitas Palangka Raya,
Palangka Raya.
- Sukirman, S. (1995), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, S. (2003), *Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit, Jakarta.
- Suprpto, Tm. (2004), *Bahan Dan Struktur Jalan Raya*, Biro Penerbit KMTS FT UGM,
- Talawang, T.T. (2015), Analisis Kombinasi Agregat dari Desa Hampangen (Kalimantan Tengah) dan Agregat dari Desa Awang Bangkal (Kalimantan Selatan) pada Campuran *Hot rolled Sheet-Base (HRS-Base)*, Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Palangaka Raya

Tabel 6. Komposisi Agregat dalam Campuran

| Jenis Material | Persentase Terhadap Total Agregat | | Kadar Aspal (%) |
|----------------|-----------------------------------|-------------|-----------------|
| | Komposisi A | Komposisi B | |
| Agregat Kasar | 50 | 50 | 5,5;6;6,5;7;7,5 |
| Abu Batu | 26 | 26 | |
| Pasir | 22 | 22 | |

Tabel 7. Pengujian Marshall Komposisi A

| Kadar Aspal (%) | Parameter Marshall | | | | | | Keterangan |
|-----------------|---------------------------------|---------|---------|-----------------|-----------|------------|----------------|
| | Berat Isi (Gr/cm ³) | VIM (%) | VFB (%) | Stabilitas (Kg) | Flow (mm) | MQ (Kg/mm) | |
| - | - | 3-6 | Min 68 | Min. 800 | Min. 3 | Min. 250 | Spesifikasi |
| 5,5 | 2.458 | 7.648 | 63.250 | 957.942 | 2.60 | 368.553 | Tidak Memenuhi |
| 6 | 2.467 | 6.511 | 68.974 | 1072.709 | 2.95 | 363.799 | Tidak Memenuhi |
| 6,5 | 2.489 | 4.835 | 76.767 | 1149.000 | 3.02 | 380.752 | Memenuhi |
| 7 | 2.522 | 2.579 | 86.375 | 1149.663 | 3.00 | 383.149 | Tidak Memenuhi |
| 7,5 | 2.532 | 1.527 | 92.359 | 923.733 | 1.97 | 474.114 | Tidak Memenuhi |

Tabel 8. Pengujian Marshall Komposisi B

| Kadar Aspal (%) | Parameter Marshall | | | | | | Keterangan |
|-----------------|---------------------------------|---------|---------|-----------------|-----------|------------|----------------|
| | Berat Isi (Gr/cm ³) | VIM (%) | VFB (%) | Stabilitas (Kg) | Flow (mm) | MQ (Kg/mm) | |
| - | - | 3-6 | Min 68 | Min. 800 | Min. 3 | Min. 250 | Spesifikasi |
| 5,5 | 2.497 | 6.237 | 68.266 | 715.139 | 2.40 | 298.025 | Tidak Memenuhi |
| 6 | 2.509 | 4.942 | 74.939 | 970.215 | 3.30 | 294.144 | Memenuhi |
| 6,5 | 2.528 | 3.419 | 82.683 | 920.045 | 3.00 | 306.714 | Tidak Memenuhi |
| 7 | 2.513 | 3.162 | 84.665 | 879.661 | 3.00 | 293.246 | Tidak Memenuhi |
| 7,5 | 2.509 | 2.456 | 88.491 | 766.211 | 2.70 | 283.812 | Tidak Memenuhi |

Tabel 9. Nilai Parameter Marshall pada Kadar Aspal Optimum

| Komposisi Campuran | KAO | Parameter Marshall | | | | Hasil Bagi Marshall (kg/mm) |
|--------------------|-----|--------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | Stabilitas (kg) | Flow (mm) | Rongga dalam Campuran(%) | Rongga Terisi Aspal (%) | |
| A | 6,4 | 1150,00 | 3,15 | 5,00 | 76,00 | 365,00 |
| B | 6,7 | 925,00 | 3,1 | 4,50 | 77,00 | 285,00 |