

Perkerasan Campuran Lapisan Aspal Beton (Hrs- Base) Dengan Material Lokal

Nur Ubay

Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email: nur_ubaysipil@gmail.com

Artikel Informasi

Riwayat Artikel

Diterima, 25 September 2023

Direvisi, 22 Oktober 2023

Disetujui, 20 November 2023

Kata Kunci:

HRS-Base,

Stabilitas,

Material lokal

Keywords:

HRS-Base,

Stability,

Local materials

ABSTRAK

Lapisan Tipis Aspal Beton (LATASTON) terdiri dari dua macam campuran yaitu lataston lapis pondasi (HRS-Base) dan lapis permukaan (HRS-WC) dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19mm. Penelitian Aspal yang dilakukan menggunakan Pengujian Marshall Test dengan langkah yaitu Persiapan Benda Uji, Penentuan Berat Jenis Bulk dari benda uji, Pemeriksaan nilai stabilitas dan flow, dan Perhitungan sifat volumetrik benda uji. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Stabilitas dan flow pada untuk lapis tipis aspal beton HRS-Base secara keseluruhan memenuhi syarat. Ini dibuktikan dari hasil penelitian yang dilakukan, Variasi I pada kadar aspal 7,0 yaitu Stabilitas 985,467 kg, flow 3,44mm, berat jenis 2,534, VIM 4,179%, VMA 19,672%, VFA 78,889%. Lalu pada Variasi II pada kadar aspal 7,5 yaitu stabilitas 949,064 kg, flow 3,5mm, berat jenis 2,581, VIM 4,564%, VMA 19,569%, VFA 76,701%. Dari hasil-hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa material lokal memiliki kualitas yang cukup bagus dan layak untuk digunakan sebagai lapisan pondasi (HRS-Base). Untuk perendaman didapat hasil stabilitas marshall sisa Variasi I 97,81 % dan variasi II 98,70

ABSTRACT

Thin layer asphalt concrete (LATASTON) consisting a mixture of two kinds the layer namely Hot Rolled Sheet - Base (HRS-Base) and Hot Rolled Sheet - Wearing Course (HRS-WC) with maximum aggregate mixture size is 19mm. Research asphalt committed using testing marshall test with a step that is preparation specimen, the determination of the specific gravity bulk specimen, checked value stability and flow, and calculation of the nature volumetric specimen. Based on the results of research conducted, stabilitas and flow in to thin layer asphalt concrete hrs-base overall qualified. Is proven of the results research conducted, variation I in the asphalt 7,0 namely stability 985,467 kg, flow 3,44mm, desnity 2,534, VIM 4,179%, VMA 19,672%, VFA 78,889%. And to variation II in the asphalt 7.5 namely stabilitas 949,064 kg, flow 3,5mm, desnity 2,581, VIM 4,564%, VMA 19,569%, VFA 76,701%. Of these outcomes are we can conclude that local materials having the quality of being good and useful for the used as a coating the foundation (HRS-Base). To soaking obtained the results of stability marshall quention of variation I 97,81 % and variation II 98,70%.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Penulis Korespondensi:

Nur Ubay

Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email: nur_ubaysipil@gmail.com

PENDAHULUAN

Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi merupakan unsur penting pada pengembangan kehidupan dalam memajukan kesejahteraan masyarakat, dengan meningkatnya volume kendaraan yang ada di Kalimantan Timur, maka salah satu saran yang perlu ditingkatkan adalah penambahan jalan lintas antar kota, kabupaten dan provinsi. Pada tahun 1996 panjang jalan di Kabupaten Kutai Kertanegara adalah 650.23 km (BPS Kaltim,1996) dan terus meningkat hingga sekarang. Kabupaten Kutai Kertanegara sebagai kabupaten dengan kekayaan alam berupa hasil tambang, minyak serta kebudayaan dan pariwisata juga menyimpan potensi yang lain yaitu adanya deposit batu yang sekiranya dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan penunjang seperti pembangunan sarana dan prasarana. Namun saat ini sebagian besar kebutuhan batu di Kutai Kertanegara masih diambil dari kota Palu dan sekitarnya sehingga menimbulkan peningkatan harga material berupa batu pecah.

Namun dengan meningkatnya pemahaman mengenai analisis dampak lingkungan dikalangan pemerintah kota Palu maka dilakukan pembatasan terhadap pengiriman batu ke luar Sulawesi. Dengan adanya kenyataan ini maka di tuntut bagi daerah untuk menggunakan potensi material di daerah masing-masing. Kabupaten Kutai Kertanegara mempunyai deposit sebesar 429.388 m³ yang meliputi batu, tanah dan pasir serta 703.820 ton batu gamping yang dapat digunakan untuk kepentingan konstruksi (BPS Kaltim,1996).

Sambera Baru, Kabupaten Kutai Kertanegara adalah salah satu tempat yang mempunyai kandungan deposit yang cukup besar. Batu ini mudah didapat dan tidak memerlukan biaya transportasi yang besar. Hal itu disebabkan oleh lokasi *stockpile* dan tambang batu berada di jalan poros yang menghubungkan antar kabupaten dan provinsi. Dan juga ditunjang dengan keberadaan *stone crusher* yang berada dilokasi yang sama dengan lokasi *stockpile*. Diharapkan dalam pencampuran yang memakai batu Sambera bisa masuk spesifikasi bahan perkerasan jalan. Oleh karena itu diperlukan penelitian terhadap pencampuran batu tersebut.

Campuran aspal panas adalah suatu campuran perkerasan jalan lentur yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, filler dan bahan pengikat aspal dengan perbandingan tertentu dan untuk mengeringkan agregat dan mencairkan aspal agar dapat dengan mudah dicampur dengan baik maka sebelum pencampuran bahan tersebut harus dipanaskan. Perkerasan campuran beraspal panas terdiri dari kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal dan dipadatkan pada suhu tertentu untuk mendapatkan perkerasan yang baik. Jenis perkerasan HRS menunjukkan salah satu jenis campuran perkerasan aspal yang cocok untuk daerah tropis karena memiliki kelenturan yang tinggi dan tahan terhadap kelelahan plastis. Campuran Lataston (HRS) terdiri dari dua macam lapisan yaitu Lataston-WC dan Lataston-Base.

Pada saat pencampuran jenis agregat, secara umum terdiri dari agregat kasar, agregat halus, filler (bahan pengisi). Karakteristik dan agregat akan sangat berpengaruh terhadap sifat- sifat campurannya. Pada jalan perkerasan Lataston (HRS- Base) berfungsi sebagai lapis pondasi untuk menerima beban dari lapis HRS-WC. Untuk memperoleh nilai stabilitas yang baik dan memenuhi syarat spesifikasi maka perlu dilakukannya pemeriksaan atau penelitian, biasanya di Indonesia untuk perkerasan lentur menggunakan Metode Marshall.

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian campuran aspal beton dilaksanakan di laboratorium UPTD Wilayah Tengah Dinas PU Provinsi Kalimantan Timur jalan MT. Haryono No.53G Samarinda. Penelitian

Aspal yang dilakukan menggunakan Pengujian Marshall Test dengan langkah yaitu Persiapan Benda Uji, Penentuan Berat Jenis Bulk dari benda uji, Pemeriksaan nilai stabilitas dan flow, dan Perhitungan sifat volumetrik benda uji.

Jumlah benda uji dalam penelitian ini adalah 30 buah dengan perincian sebagai berikut : Untuk Variasi I dengan Penentuan Kadar Aspal Optimum total benda uji yang digunakan sebanyak 15 buah benda uji masing-masing kadar aspal (6,0% , 6,5% , 7,0% , 7,5% , 8,0%) menggunakan 3 buah benda uji dan untuk Variasi II dengan Penentuan Kadar Aspal Optimum total benda uji yang digunakan sebanyak 15 buah benda uji masing-masing kadar aspal (5,5% , 6,0% , 6,5% , 7,0% , 7,5%) menggunakan 3 buah benda uji.

Sifat-sifat campuran beraspal dapat dilihat dari parameter-parameter pengujian marshall antara lain ,Stabilitas *marshall*, Kelelehan (*Flow*), *Marshall quotient*, Rongga terisi aspal / *Void Filled with Asphalt* (VFA), Rongga antar agregat / *Void in Mineral Aggregate* (VMA), Rongga udara di dalam campuran / *Voids In Mix* (VIM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Laboratorium kemudian didapat hasil-hasil seperti berikut :

Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Tujuan pengujian abrasi adalah menentukan keausan suatu agregat masuk atau tidaknya agregat untuk perkerasan. Dari hasil pengujian abrasi, didapat nilai abrasi agregat Ex. Sambera sebesar 30,50%. Nilai-nilai abrasi tersebut bahwa agregat Palu mempunyai nilai abrasi < 40% (SNI 03-2417-1991), sehingga agregat-agregat tersebut memenuhi persyaratan sebagai bahan perkerasan jalan.

Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Tujuan pengujian adalah untuk memperoleh angka berat jenis tersebut dan angka penyerapan. Penyerapan agregat kasar terhadap air dari hasil pengujian yaitu 1,44 %memenuhi spesifikasi dalam persyaratan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu di bawah 3%. Berat jenis untuk agregat kasar sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia yaitu > 2,5.

Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Tujuan pengujian adalah untuk memperoleh angka berat jenis tersebut dan angka penyerapan. Penyerapan agregat halus terhadap air dari hasil pengujian didapat 2,503 % memenuhi spesifikasi dalam persyaratan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu di bawah 3%. Berat jenis untuk agregat halus sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia yaitu > 2,5.

Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air *Filler*

Tujuan pengujian adalah untuk memperoleh angka berat jenis tersebut dan angka penyerapan. Penyerapan *filler* terhadap air dari hasil pengujian yang dilakukan untuk *filler* didapat 2,004 % memenuhi spesifikasi dalam persyaratan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu dibawah 3%.

Hasil Pengujian Marshall

Sebelum melakukan uji *Marshall* benda uji terlebih dahulu harus di cari SSD, berat kering udara dan berat dalam air untuk mendapatkan nilai berat isi dan nilai volumetrik campuran aspal yaitu, *VIM*, *VMA* dan *VFA*. Selanjutnya benda uji direndam ke dalam *waterbath* dengan suhu 60° selama 30 menit. Dan setelah itu benda uji siap untuk dilakukan uji *Marshall*.

Kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai-nilai pada parameter *Marshall* yang meliputi :

1. Berat Volume
2. Stabilitas
3. *Flow* (kelelehan)
4. Sifat-sifat Volumetrik (rongga udara) yang meliputi :
 - a. Volume pori benda uji (*VIM*)
 - b. Volume antara agregat dalam benda uji (*VMA*)
 - c. Volume antara agregat yang terisi oleh aspal (*VFA*).

Dari nilai-nilai parameter aspal diatas dapat diketahui apakah campuran agregat untuk lapis pondasi (*AC-Base*) yang dipakai pada penelitian ini memenuhi persyaratan dalam spesifikasi SNI atau tidak.

Dalam penelitian ini di bandingkan hasil pengujian *Marshall* dari kedua jenis variasi, yaitu gradasi batas bawah (Variasi 1) dan Gradasi batas atas (Variasi 2). Dalam hal ini gradasi batas tengah dan batas atas sebagai pembanding untuk mengetahui seberapa besar perbedaan hasil pengujian *Marshall* dari campuran agregat palu. Mengingat agregat Palu merupakan agregat yang paling sering digunakan untuk bahan campuran aspal panas di wilayah Kalimantan Timur. Berikut adalah hasil pengujian *Marshall* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 Hasil Uji Campuran Awal Variasi 1

No.	Kadar Aspal (%)	Berat Isi (gr/cm ³)	VMA (%)	VIM (%)	VFA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)
1.	6,0	2.442	17.787	5.921	68.723	824.548	3.45
2.	6,5	2.439	17.879	5.272	70.545	916.164	3.39
3.	7,0	2.386	19.672	4.179	78.889	985.467	3.44
4.	7,5	2.366	20.322	4.246	79.129	880.382	3.57
5.	8,0	2.344	21.089	4.467	78.839	805.456	3.64

Sumber : Hasil Analisa

Berdasarkan tabel 1 hasil uji campuran awal variasi 1, menunjukkan Kadar aspal 7,0% menghasilkan stabilitas maksimum dan nilai parameter lainnya berada dalam rentang yang seimbang, sehingga dapat dianggap sebagai kadar aspal optimum.

Tabel 2. Hasil Uji Campuran Awal Variasi 2

No.	Kadar Aspal (%)	Berat Isi (gr/cm ³)	VMA (%)	VIM (%)	VFA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)
1.	5,5	2.465	16.927	5.439	68.139	859.369	3.4
2.	6,0	2.443	17.210	5.004	70.931	911.801	3.4

3.	6,5	2.370	19.569	4.564	76.701	949.064	3.5
4.	7,0	2.364	19.936	4.291	78.509	917.845	3.5
5.	7,5	2.325	20.425	4.173	79.582	836.675	3.5

Sumber : Hasil Analisa

Dari Tabel 2 diatas menunjukkan hasil kadar aspal VMA cenderung meningkat, yang artinya menunjukkan rongga total di dalam campuran meningkat. VIM menurun seiring dengan meningkatnya kadar aspal, yang menunjukkan campuran menjadi lebih padat karena lebih banyak rongga terisi aspal. VFA meningkat seiring meningkatnya kadar aspal, mencerminkan lebih banyak rongga yang diisi oleh aspal. Stabilitas memiliki nilai maksimum pada kadar aspal 6,5% (949.064 kg), lalu menurun pada kadar aspal yang lebih tinggi. Flow relatif konstan pada 3.4-3.5 mm di semua kadar aspal.

Parameter Sisa Marshall Variasi 1

Tabel 3. Hasil Uji Sisa Marshall Variasi 1

No	Sifat Campuran	Satuan	Perendaman Benda Uji Water Bath Pada Suhu 60°C	
			Selama 30 menit	Selama 24 jam
1	Kadar aspal optimum	%	7,0	7,0
2	Stabilitas Marshall	kg	932,41	953,23
3	VMA	%	19,807	20,339
4	VIM	%	4,471	4,267
5	VFA	%	77,632	79,056
6	Flow	mm	3,44	3,57
7	Hasil Bagi Marshall	kg/mm	268,635	273,534
8	Stabilitas Marshall Sisa (24 jam 60°C)	%	97,81	

Sumber : Hasil Analisa

Dari tabel 3 menunjukan bahwa hasil dari pengujian sisa marshall telah memenuhi standar spesifikasi yaitu min. 90 %.

Parameter Sisa Marshall Variasi 2

Tabel 4. Hasil Uji Sisa Marshall Variasi 2

No	Sifat Campuran	Satuan	Perendaman Benda uji water bath pada suhu 60°C	
			Selama 30 menit	Selama 24 jam
1	Kadar aspal optimum	%	6,5	6,5
2	Stabilitas Marshall	kg	949,06	961,55
3	VMA	%	19,569	19,936
4	VIM	%	4,564	4,291

5	VFA	%	76,701	78,509
6	Flow	mm	3,5	3,7
7	Hasil Bagi Marshall	kg/mm	277,626	260,584
8	Stabilitas Marshall Sisa (24 jam 60°C)	%	98,70	

Sumber : Hasil Analisa

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil dari pengujian sisa marshall telah memenuhi standar spesifikasi yaitu min. 90 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Stabilitas dan flow pada lapis tipis aspal beton *HRS-Base* secara keseluruhan memenuhi syarat :

Tabel 5. Hasil Uji Marshall Gradasi Batas Tengah

Kadar Aspal (%)	Berat Isi (gr/cm ³)	VMA (%)	VIM (%)	VFA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Marshall Question (kg/mm)
7,0	2.386	19.672	4.179	78.889	985.467	3.44	282.21
Spesifikasi		Min.17	Min. 4-6	Min. 68	Min. 800	Min. 3	Min.250

Sumber : Hasil Analisa

Tabel 6. Hasil Uji Marshall Gradasi Batas Bawah

Kadar Aspal (%)	Berat Isi (gr/cm ³)	VMA (%)	VIM (%)	VFA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Marshall Question (kg/mm)
6,5	2.370	19.569	4.564	76.701	949.064	3.5	271.16
Spesifikasi		Min. 17	Min. 4-6	Min. 68	Min. 800	Min.3	Min.250

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil-hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa material lokal memiliki kualitas yang cukup bagus dan layak untuk digunakan sebagai lapisan pondasi (*HRS-Base*). Pada pengujian marshall sisa untuk lapis tipis aspal beton *HRS-Base* dengan material lokal menggunakan dua metode yaitu perendaman 30 menit dan 24 jam dengan suhu 60°C untuk Variasi I dan Variasi 2, Hasil penelitian dapat di lihat tabel 7.

Tabel 7. Indek Perubahan Marshall Sisa

No	Sifat Campuran	Satuan	Perendaman Benda uji water bath pada suhu 60°C				Persyaratan
			Variasi I (30 Menit)	Variasi I (24 jam)	Variasi II (30 Menit)	Variasi II (24 Jam)	
1	Kadar aspal optimum	%	7,0	7,0	6,5	6,5	-
2	Stabilitas Marshall	kg	932,41	953,23	949,06	961,55	Min. 800
3	VMA	%	19,807	20,339	19,569	19,936	Min.17
4	VIM	%	4,471	4,267	4,564	4,291	Min. 4-6
5	VFA	%	77,632	79,056	76,701	78,509	Min. 68
6	Flow	mm	3,44	3,57	3,5	3,7	Min. 3
7	Hasil Bagi Marshall	kg/mm	268,635	273,53	277,626	260,584	Min. 250
8	Stabilitas Marshall Sisa (24 jam 60°C)	%	97,81		98,70		Min. 90

Sumber : Penulis

Dari hasil percobaan maka dapat disimpulkan bahwa stabilitas marshall sisa pada lapis tipis aspal beton *HRS-Base* memenuhi spesifikasi yang ditentukan yaitu min.90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, T., & Prasetyo, A. (2019). Pengaruh kadar aspal terhadap stabilitas dan durabilitas campuran *HRS-Base* menggunakan material lokal. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 15(2), 45–52.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 2010. *Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3*. Samarinda
- Handoko, S., & Kurniawan, B. (2021). Studi eksperimental campuran *HRS-Base* dengan pemanfaatan material lokal berbasis agregat basalt. *Media Teknik Sipil*, 20(3), 87–94.
- Putra, A. P., & Santoso, W. (2020). Kinerja lapisan aspal beton (*HRS-Base*) dengan variasi kadar aspal dan agregat lokal. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan*, 12(1), 13–21.
- Prasetya, R., & Lestari, N. (2017). Pemanfaatan material lokal untuk campuran *HRS-Base* dalam pengembangan jalan berkelanjutan. *Jurnal Teknik Jalan dan Jembatan*, 11(2), 56–64.
- Rahmadani, A., & Syahputra, F. (2022). Pengaruh penggunaan material lokal terhadap sifat-sifat fisik dan mekanik campuran *HRS-Base*. *Jurnal Transportasi dan Infrastruktur*, 18(1), 25–35.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung. Cetakan Kelima.
- Yulianto, D., & Widodo, S. (2018). Analisis karakteristik mekanis campuran aspal beton (*HRS-Base*) menggunakan bahan lokal di daerah tropis. *Jurnal Rekayasa Jalan Raya*, 14(4), 33–40.