DAKTILITAS *e- ISSN : 2827-9239*
Jurnal Teknik Sipil Universitas Tulungagung *p-ISSN : 3062-7826*
Journal Home Page:http://journal.unita.ac.id/index.php/daktilitas/
Volume 04, Nomor 02, 2024

EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ASPAL PADA PERKERASAN JALAN RAYA

(EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF ASPHALT USE IN HIGHWAY PAVING)

Fath Syach Arbi Maulana[1], Muhammad Muhlis [2]

[1]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tulungagung
Alamat korespondensi :
email: fathsyach@gmail.com
[2] Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tulungagung
Alamat korespondensi :
email: mohammadmukhlis@unita.ac.id

Abstract

Roads are areas for traffic, both vehicles and people. Unfortunately, the large number of pedestrians and motorcyclists makes the highway a dangerous area and can claim lives if you are not careful when walking or driving. To minimize the risk of traffic accidents, the highway is made as smooth as possible by paving. The paving of the highway itself is done with various materials. Paving is an important component of this road structure because it functions as a former road surface for vehicles to pass. One example of a paving method on the road is asphalt. Asphalt is the main material used in road paving.

Keywords: *Road paving method using asphalt.*

Abstrak

Jalan merupakan tempat bagi kendaraan dan pejalan kaki untuk melintas. Namun, tingginya jumlah pengguna jalan, baik pejalan kaki maupun pengendara, menjadikan jalan raya sebagai area yang rawan bahaya dan berpotensi mengancam nyawa jika tidak digunakan dengan hati-hati. Guna mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas, jalan raya dirancang sehalus mungkin melalui proses pengerasan. Proses pengerasan ini menggunakan berbagai jenis metode. Perkerasan adalah komponen penting dari struktur jalan ini karena berfungsi sebagai pembentuk permukaan jalan untuk kendaraan berlalu-lalang. Salah satu contoh metode perkerasan pada jalan adalah aspal. Aspal adalah bahan utama yang digunakan dalam perkerasan jalan.

Kata kunci: Metode perkerasan jalan menggunakan aspal.

PENDAHULUAN

Perkerasan jalan raya merupakan elemen struktural pada infrastruktur jalan yang diperkuat melalui sejumlah lapisan konstruksi, yang dirancang dengan ketebalan, kekuatan, kekakuan, dan kestabilan tertentu agar mampu mendistribusikan beban lalu lintas secara efisien dan aman ke lapisan tanah dasar. Lapisan ini berada di antara tanah dasar dan beban kendaraan, berfungsi mendukung kelancaran arus transportasi, serta diharapkan mampu mempertahankan kinerja optimal tanpa mengalami kerusakan yang berarti sepanjang umur rencananya.

Hingga saat ini, perkerasan jalan menggunakan aspal masih menjadi pilihan umum dalam proyek pembangunan jalan antar kota maupun antar provinsi. Salah satu alasan utama pemilihan aspal adalah karena memberikan kenyamanan lebih bagi pengguna jalan dibandingkan dengan beton. Namun, perlu diperhatikan bahwa perencanaan struktur perkerasan aspal sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah dasar atau kondisi eksisting, serta metode penanganan yang digunakan. Secara umum dalam konteks teknik, aspal merupakan material berwarna hitam atau cokelat tua yang pada suhu ruang berada dalam kondisi padat hingga setengah padat. Ketika dipanaskan hingga suhu tertentu,

aspal akan melunak atau mencair sehingga mampu melapisi partikel agregat saat proses pencampuran aspal beton, atau meresap ke dalam pori-pori saat diaplikasikan pada perkerasan macadam maupun pelaburan. Setelah suhu kembali menurun, aspal akan mengeras kembali dan merekatkan agregat di posisinya, menunjukkan sifat termoplastisnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat efisiensi dan efektivitas penggunaan perkerasan aspal pada konstruksi jalan raya. Pengujian dilakukan berdasarkan acuan standar yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) dan American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Aspal dipilih sebagai material konstruksi jalan karena memiliki karakteristik viskoelastis (kekentalan/consistency), ketahanan terhadap proses pelapukan akibat kondisi iklim, kemampuan pengerasan yang sesuai, serta sifat tahan air yang mendukung kinerja jangka panjang jalan raya.

Aspal merupakan material yang bersifat viskoelastis, dengan respons mekanis yang bergantung pada durasi dan besarnya pembebanan. Pada suhu tinggi, aspal akan mengalami pencairan, sedangkan ketika suhu menurun, material ini kembali mengeras. Secara kimiawi, aspal mengandung sekitar 80% karbon, 10% hidrogen, 6% belerang, serta sejumlah kecil oksigen, nitrogen, dan unsur-unsur renik seperti besi, nikel, dan vanadium. Aspal diperoleh dari hasil proses destilasi minyak mentah atau dapat pula ditemukan secara alami sebagai bagian dari deposit geologis yang terbentuk bersama material lain di alam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan kadar aspal rencana dalam campuran beton aspal didasarkan pada total kandungan aspal, yang mencakup aspal efektif—yaitu aspal yang berfungsi melapisi permukaan agregat serta mengisi rongga antar butiran agregat—dan aspal yang terserap ke dalam pori-pori masing-masing butiran agregat. Dalam proses perancangan campuran di laboratorium, digunakan kadar aspal rata-rata atau ideal, yang merepresentasikan nilai tengah dari rentang kadar aspal sebagaimana ditetapkan dalam spesifikasi teknis. Nilai kadar aspal ideal ini dihitung dengan menggunakan Persamaan (11), sebagaimana disajikan dalam Tabel 5.

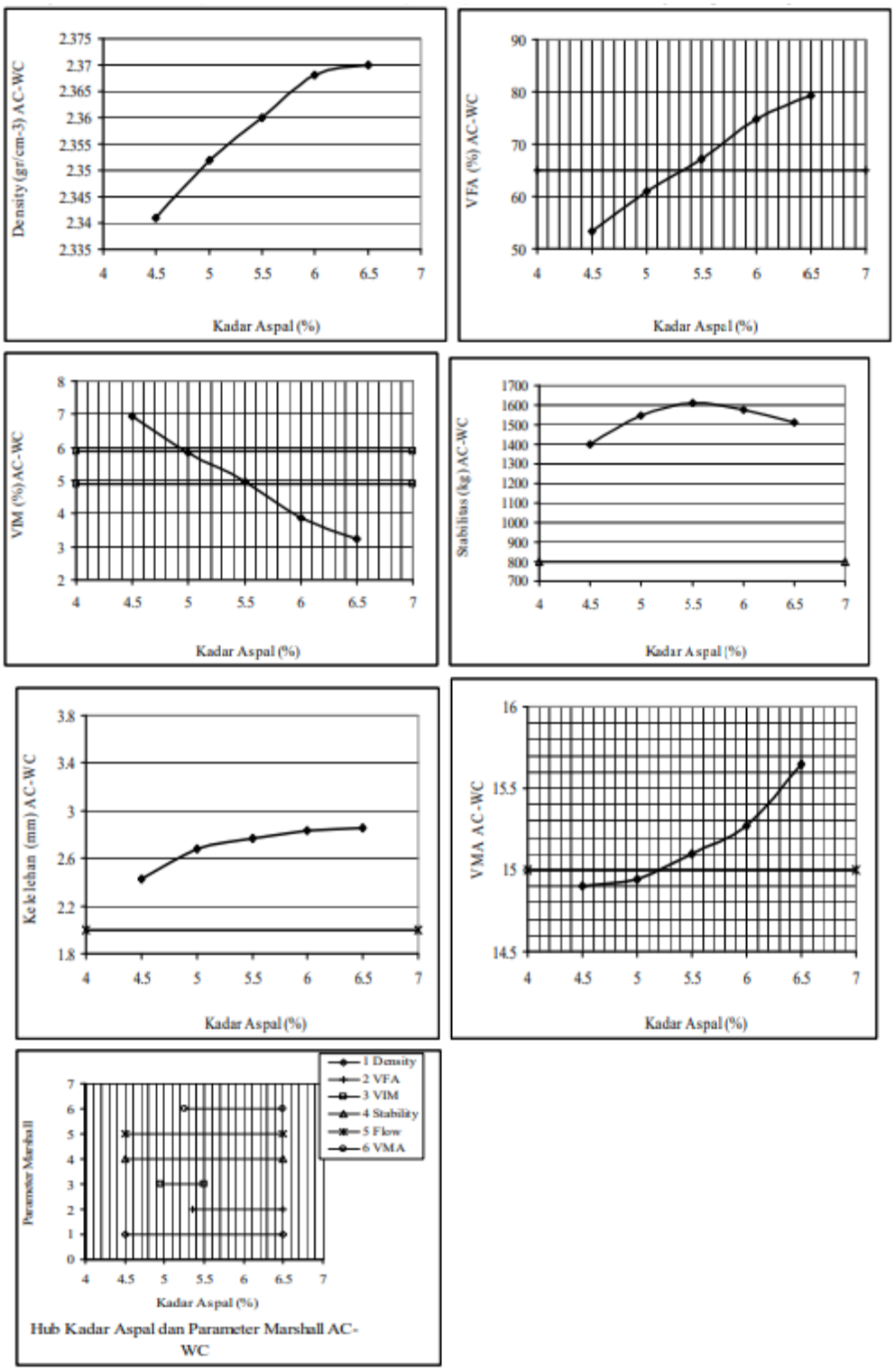
No	Komponen	AC-WC	AC-BC	AC-Base
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	% CA	68.109	68.015	77.282
2	% FA	35.577	34.349	27.198
3	% filler	5.403	2.849	3.329
4	0.035 (% CA)	2.384	2.381	2.705
5	.045 (% FA)	1.646	1.546	1.224
6	0.18 (% filler)	0.973	0.513	0.599
7	K	0.5	0.9	0.8
8	a	5.50	5.34	5.33

Grafik korelasi antara kadar aspal dan parameter Marshall menggambarkan keterkaitan antara variasi kadar aspal dengan parameter-parameter kinerja campuran, seperti stabilitas, kelelehan (flow), kadar udara dalam campuran (VIM), kadar rongga dalam agregat terisi aspal (VMA), dan berat volume campuran. Berdasarkan grafik tersebut, ditentukan nilai kadar aspal optimum, yaitu kadar aspal yang mampu memenuhi seluruh karakteristik campuran yang disyaratkan. Rentang kadar aspal optimum umumnya ditetapkan sebesar ±0,5% dari nilai optimum untuk mengantisipasi variasi atau fluktuasi yang dapat terjadi selama proses produksi campuran. Adapun untuk campuran :

a) Nilai kadar aspal optimum untuk lapisan AC-WC diperoleh sebesar 5,4%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

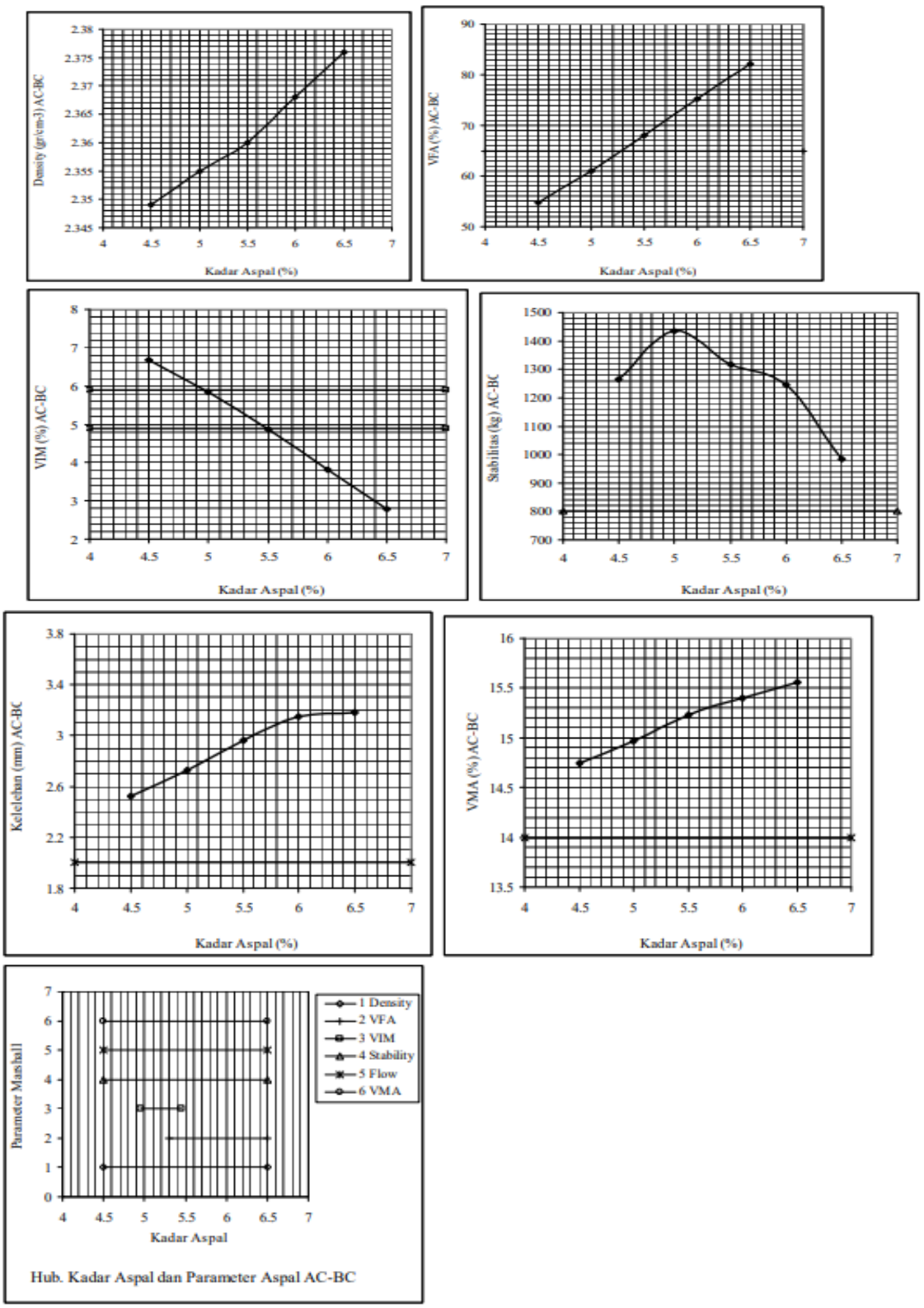
Daktilitas, ***e- ISSN : 2827-9239***

p-ISSN : 3062-7826



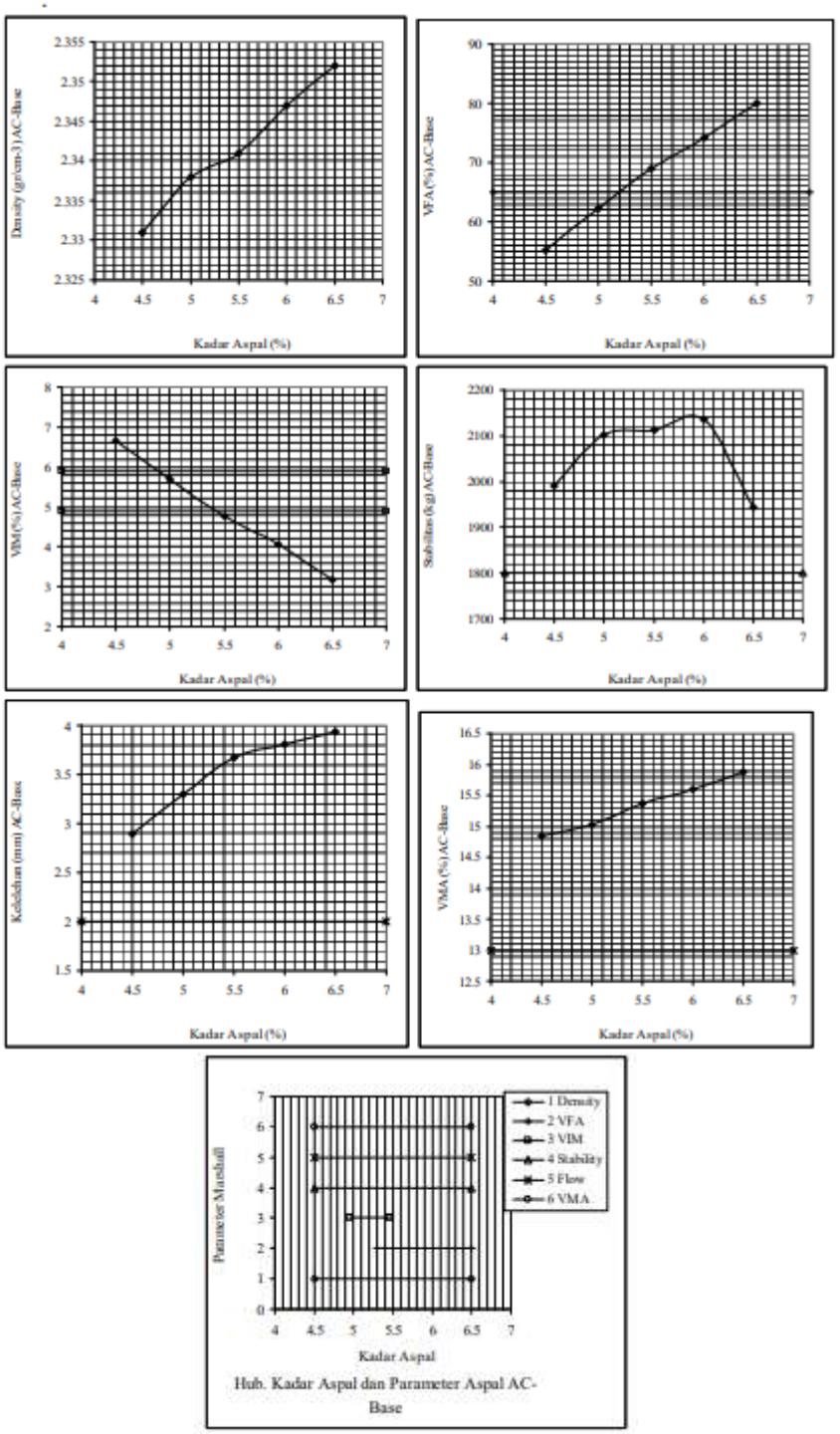
Gambar 1. Korelasi antara Kadar Aspal dan Parameter Marshall pada Lapisan AC-WC.

b) Kadar aspal optimum untuk lapisan AC-BC diperoleh sebesar 5,35%, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Korelasi antara Kadar Aspal dan Parameter Marshall pada Lapisan AC-BC.

c) Untuk lapisan AC-Base, kadar aspal optimum yang diperoleh adalah sebesar 5,35%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Korelasi antara Kadar Aspal dan Parameter Marshall pada Lapisan AC-Base.

Perbandingan antara kadar aspal tengah (ideal) dan kadar aspal optimum disajikan pada Tabel 6. Selisih yang dihasilkan menunjukkan nilai yang tidak signifikan.

Tabel 6 Perbandingan Kadar Aspal Tengah dan Optimum

No	AC	Kadar Aspal (%)	
		Tengah	Optimum
1	AC-WC	5.50	5.4
2	AC-BC	5.34	5.35
3	AC-Base	5.33	5.35

Analisis Komparatif terhadap Karakteristik Campuran Beton Aspal.

Hasil evaluasi terhadap sifat volumetrik dan parameter Marshall dari campuran aspal (AC) yang memanfaatkan agregat asal Sungai Serang telah dibandingkan dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan oleh Depkimpraswil tahun 2002 untuk kategori lalu lintas berat, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh karakteristik campuran AC—baik untuk lapisan aus (Asphalt Concrete-Wearing Course/AC-WC), lapisan pengikat (Asphalt Concrete-Binder Course/AC-BC), maupun lapisan dasar (Asphalt Concrete-Base/AC-Base)—telah memenuhi persyaratan teknis yang berlaku untuk lalu lintas berat.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan jalan adalah adanya variasi suhu, kondisi cuaca, dan temperatur lingkungan. Perubahan kondisi ini dapat mengganggu proses penyebaran campuran beraspal di lapangan, terutama apabila suhu pencampuran tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Suhu memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter Marshall yang dihasilkan. Suhu pencampuran yang terlalu tinggi berpotensi menyebabkan terjadinya bleeding, yang pada gilirannya dapat memengaruhi seluruh karakteristik Marshall sebagaimana ditentukan melalui pengujian Marshall.

Dalam struktur lapisan perkerasan jalan, suhu merupakan faktor krusial yang memengaruhi kekuatan dan kualitas ikatan dalam campuran aspal. Apabila proses pencampuran dilakukan di luar rentang suhu yang telah ditentukan, maka daya ikat antar butir agregat akan menurun, sehingga menghasilkan campuran yang kurang stabil dan lemah secara struktural. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suhu pencampuran terhadap kinerja campuran Asphalt Concrete–Binder Course (AC-BC) dengan kadar aspal sebesar 5%. Metodologi yang digunakan meliputi perancangan proporsi campuran AC-BC serta pengujian perendaman Marshall guna memperoleh nilai Stabilitas Marshall Sisa (SMS). Berdasarkan hasil eksperimen, diperoleh data karakteristik campuran AC-BC pada variasi suhu pencampuran yaitu 120℃, 130℃, 140℃, 150℃, dan 160℃, dengan hasil: stabilitas sebesar 1373,40, flow 2,40 mm, VIM 3,46%, VMA 15,27%, dan FVB 77,33%. Dari serangkaian pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa suhu pencampuran memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter-parameter Marshall pada campuran aspal.

I. Fungsi aspal

Aspal memiliki berbagai fungsi penting dalam konstruksi perkerasan jalan, antara lain:

1. Berperan sebagai material pengikat butiran agregat agar tidak terlepas dari permukaan jalan akibat beban lalu lintas;
2. Bertindak sebagai bahan pelapis dan perekat yang menyatukan agregat dalam struktur perkerasan;
3. Sebagai lapisan resap pengikat (*prime coat*), yaitu lapisan tipis aspal cair yang diaplikasikan di atas lapisan pondasi sebelum pelapisan lapisan perkerasan berikutnya, berfungsi meningkatkan daya ikat antara lapisan;

4. Sebagai lapisan pengikat (*tack coat*), yaitu aspal cair yang disemprotkan di atas permukaan jalan beraspal sebelum pelapisan berikutnya untuk memastikan keterikatan antarlapisan secara optimal;
5. Berfungsi sebagai material pengisi rongga di antara agregat kasar, agregat halus, dan *filler*, sehingga terbentuk struktur campuran yang padat dan stabil.

II. Sifat dan Bahan Penyusun Aspal

Aspal secara luas dimanfaatkan dalam konstruksi perkerasan jalan karena kemampuannya berfungsi sebagai material pengikat serta pengisi rongga udara di antara partikel agregat. Beberapa karakteristik penting dari aspal antara lain sebagai berikut: (Sukirman, 1993):

1. Mempunyai daya tahan (durability)

   Ketahanan aspal merujuk pada kemampuannya untuk mempertahankan karakteristik fisik dan kimianya terhadap pengaruh kondisi cuaca sepanjang masa layan perkerasan jalan. Sifat ini tidak hanya ditentukan oleh karakteristik aspal itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas agregat, proporsi campuran, serta faktor-faktor pelaksanaan di lapangan.

2. Kohesi dan adhesi

   Kohesi adalah kemampuan aspal dalam mempertahankan keterikatan antarpartikel penyusunnya sendiri, yang berkontribusi terhadap terbentuknya material dengan tingkat daktilitas tinggi. Sementara itu, adhesi mengacu pada kemampuan aspal untuk membentuk ikatan yang kuat dengan permukaan agregat, serta menjaga agar agregat tetap berada pada posisinya setelah proses pengikatan terjadi.

3. Kepekaan terhadap temperature

   Kepekaan aspal terhadap temperatur merujuk pada tingkat sensitivitas perubahan sifat viskoelastis aspal sebagai respons terhadap variasi suhu. Karakteristik ini umumnya dinyatakan melalui nilai indeks penetrasi aspal.

4. Kekerasan aspal

   Pada tahap pencampuran, aspal dipanaskan lalu dikombinasikan dengan agregat hingga seluruh butiran agregat terlapisi oleh aspal, atau aspal panas diaplikasikan pada permukaan agregat yang telah disiapkan sebelumnya melalui proses pemanasan. Selama proses pelaksanaan di lapangan, terjadi reaksi oksidasi yang menyebabkan peningkatan viskositas aspal, sehingga material menjadi lebih kaku atau getas.

5. Viskoelastisitas Aspal

   Viskoelastisitas aspal merupakan karakteristik material yang menunjukkan respons gabungan antara sifat viskos dan elastis, yang berubah sesuai dengan temperatur dan durasi pembebanan. Sifat ini berperan penting dalam menentukan suhu optimal untuk proses pencampuran antara aspal dan agregat, guna memperoleh campuran yang homogen, di mana seluruh permukaan agregat terlapisi aspal secara merata serta aspal mampu meresap ke dalam pori-pori agregat untuk membentuk ikatan kohesi yang kuat. Selain itu, viskoelastisitas juga menjadi acuan dalam menentukan suhu yang tepat untuk proses pemadatan serta waktu yang sesuai untuk menghentikan pemadatan guna mencapai kinerja perkerasan yang optimal.

III. Berbagai Jenis Aspal

Dalam pembangunan jalan beraspal, terdapat keragaman jenis aspal yang digunakan di berbagai wilayah, bergantung pada kondisi geografis dan sumber daya lokal. Sebagai contoh, Pulau Buton di Sulawesi Tenggara cenderung memanfaatkan aspal alam, yang juga telah digunakan secara luas di sejumlah negara seperti Prancis, Swiss, dan Amerika Serikat dalam konstruksi jalan mereka.

Selain aspal alam, terdapat pula jenis aspal lainnya seperti aspal residu dan aspal polimer.

Daktilitas, ***e- ISSN : 2827-9239***
p-ISSN : 3062-7826

Aspal residu merupakan hasil sampingan dari proses penyulingan minyak bumi, sehingga karakteristiknya sangat bergantung pada sifat minyak mentah yang digunakan.

Sementara itu, aspal polimer merupakan produk hasil modifikasi material polimer, baik yang berasal dari sumber alami maupun sintetis. Teknologi modifikasi aspal dengan polimer telah dikembangkan selama beberapa dekade terakhir dan telah menunjukkan performa yang baik dalam meningkatkan kualitas perkerasan jalan.

IV. Parameter Pengujian Kualitas

Sebelum suatu material digunakan dalam konstruksi jalan, diperlukan serangkaian pengujian teknis yang komprehensif untuk memastikan kelayakan dan ketahanannya terhadap kondisi lingkungan setempat. Secara umum, terdapat delapan tahapan uji utama yang harus dilalui oleh aspal untuk menilai apakah material tersebut sesuai dan mampu bertahan dalam jangka panjang.

Salah satu pengujian awal adalah uji penetrasi, yang digunakan untuk menilai tingkat kekerasan aspal. Parameter ini penting untuk menentukan apakah aspal memiliki kualitas yang memadai sebagai lapisan permukaan perkerasan jalan.

Uji berat jenis juga dilakukan untuk mengetahui kandungan fraksi minyak bumi dalam aspal semakin tinggi berat jenisnya, semakin besar kandungan minyak bumi yang dimiliki. Selain itu, daya rekat aspal terhadap material lain juga diuji untuk memastikan ketahanan struktural perkerasan terhadap beban lalu lintas dan perubahan iklim.

Karakteristik titik nyala dan titik bakar juga menjadi parameter penting, mengingat perkerasan jalan sering mengalami peningkatan suhu akibat gesekan, terutama saat musim kemarau. Oleh karena itu, aspal harus memiliki titik nyala yang cukup tinggi guna mencegah risiko kebakaran.

Tiga pengujian terakhir mencakup uji titik lembek, kelarutan, dan daktilitas. Ketiganya berfungsi untuk menilai kestabilan termal, kemampuan larut dalam pelarut tertentu, serta elastisitas aspal. Apabila seluruh parameter tersebut menunjukkan hasil yang memenuhi spesifikasi teknis, maka aspal dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembangunan jalan.

Penggunaan campuran aspal pada lapisan permukaan jalan mengalami peningkatan urgensi seiring waktu, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Formulasi campuran ini bertujuan untuk menghasilkan struktur perkerasan jalan yang memiliki ketahanan tinggi terhadap beban lalu lintas yang dinamis, stabil terhadap variasi kondisi cuaca, serta mampu menjamin tingkat keselamatan yang optimal bagi pengguna jalan.

Untuk mempermudah pengerjaan pembuatan campuran serta agar memenuhi kriteria diatas, maka didalam merancang campuran Hot Rolled Sheet perlu diperhatikan karakteristik dasaryangharusdimiliki oleh campuran, yaitu : (Perkerasan Lentur Jalan Raya Silvia Sukirman, 1992)

Secara kimiawi, aspal merupakan senyawa kompleks yang tersusun atas berbagai gugus aromatik, dengan naften dan alkana sebagai komponen utama yang berperan signifikan. Dalam perspektif kimia fisik, aspal diklasifikasikan sebagai sistem koloid, di mana partikel padat (asphaltena) tersuspensi dalam fase cair yang disebut maltena. Aspal diperoleh dari hasil pengolahan minyak bumi melalui proses distilasi fraksional pada suhu sekitar 350°C di bawah tekanan atmosfer, dengan tujuan memisahkan fraksi ringan seperti bensin, minyak tanah, dan minyak gas. Komposisi utama aspal terdiri dari hidrokarbon, serta mengandung sejumlah kecil unsur heteroatom seperti nitrogen (N), sulfur (S), dan oksigen (O). Kandungan unsur penyusunnya umumnya meliputi karbon (82–88%), hidrogen (8–11%), oksigen (0–1,5%), sulfur (0–6%), dan nitrogen (0–1%).

Proses pembuatan lapis aus beton aspal (Asphalt Concrete – Wearing Course/AC-WC) memerlukan tahapan perancangan pencampuran agregat (aggregate blending). Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan gradasi campuran agregat yang memenuhi spesifikasi teknis, mencakup seluruh fraksi agregat—yakni agregat kasar, agregat sedang, agregat halus, dan filler. Acuan spesifikasi yang digunakan dalam proses ini adalah Spesifikasi Umum Bina Marga edisi tahun 2018. Menurut Puslitbang Jalan dan Jembatan (2018), terdapat dua pendekatan utama dalam perancangan blending agregat, yaitu metode grafis dan metode analitis. Metode analitis sendiri terbagi menjadi dua teknik,

yakni pendekatan *trial and error* dan pendekatan berbasis sistem pertidaksamaan linear. Dalam praktiknya, Puslitbang Jalan dan Jembatan telah mengimplementasikan metode grafis serta metode *trial and error* sebagai bagian dari proses perancangan tersebut.

Tidak digunakannya metode analisis berbasis pertidaksamaan linear dalam proses perancangan agregat di Puslitbang Jalan dan Jembatan menjadi permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini. Penerapan metode pertidaksamaan linear dalam analisis gradasi agregat akan menjadi lebih efisien apabila tersedia template terintegrasi pada perangkat lunak seperti Microsoft Excel. Meskipun penentuan kadar aspal optimum tidak dapat dilakukan melalui metode analisis matematis tersebut dan tetap memerlukan uji laboratorium menggunakan alat Marshall, estimasi awal persentase aspal masih dapat diperoleh dengan pendekatan empiris. Pendekatan ini memanfaatkan rumus yang didasarkan pada data persentase masing-masing fraksi agregat. Hasil akhir berupa kadar aspal optimum yang diperoleh melalui pengujian Marshall kemudian dijadikan acuan untuk aplikasi lapangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis data yang telah dilakukan, maka penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari aspek metode pelaksanaan, pekerjaan aspal beton harus melalui tahapan pemadatan, khususnya pada lapisan permukaan, dengan didukung oleh penggunaan peralatan konstruksi yang sesuai. Proses pemadatan ini berperan penting dalam mengunci campuran semen aspal dan partikel agregat secara efektif, sehingga membentuk struktur perkerasan yang stabil. Sebagai tahap akhir dalam proses konstruksi perkerasan, pemadatan menghasilkan permukaan yang rata serta struktur perkerasan yang kuat dan tahan lama, mampu menahan beban lalu lintas selama masa layanannya
2. Dari segi durasi pelaksanaan, pekerjaan perkerasan aspal dapat diselesaikan dalam waktu relatif singkat, yakni selama 1 bulan 2 minggu. Hal ini menunjukkan bahwa metode perkerasan aspal memiliki efisiensi waktu yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode perkerasan jalan lainnya, sehingga dapat mempercepat proses konstruksi secara keseluruhan.
3. Faktor kenyamanan dan keamanan lapisan perkerasan sangat dipengaruhi oleh kemudahan dalam proses pelaksanaan serta karakteristik teknis campuran yang digunakan. Dua aspek utama yang berperan adalah tahanan geser (*skid resistance*), yang berkaitan dengan keselamatan pengguna jalan, dan keterkerjaan campuran aspal (*bituminous mix workability*), yang menentukan kemudahan dalam proses penghamparan dan pemadatan di lapangan.
4. Kekuatan dan keawetan lapisan perkerasan sangat dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan mekanis agregat yang digunakan. Faktor-faktor penentu meliputi gradasi butiran, ukuran maksimum agregat, kadar kandungan lempung, tingkat kekerasan dan ketahanan terhadap abrasi, bentuk butiran, serta tekstur permukaan agregat. Parameter-parameter tersebut berperan penting dalam menentukan stabilitas struktural dan umur layanan perkerasan jalan.
5. Kemampuan agregat untuk dilapisi aspal secara optimal dipengaruhi oleh sejumlah sifat fisik dan kimia agregat, antara lain tingkat porositas, kecenderungan terhadap kondisi basah (*susceptibility to moisture*), serta jenis atau tipe mineralogi agregat. Faktor-faktor ini memengaruhi adhesi antara aspal dan agregat, yang berperan penting dalam stabilitas dan durabilitas campuran perkerasan.

DAFTAR PUSTAKA

https://scgcbm.id/inspirasi/jalan-aspal-dan-beton-mana-yang-lebih-efisien/
https://widya.ai/aspal-bahan-pokok-perkerasan-jalan/
https://dinaspupr.bandaacehkota.go.id/2020/07/09/struktur-perkerasan-jalan-aspal-flexible-pavement/
https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/660/aspal-bahan-utama-pembuat-jalan#:~:text=Aspal%20dipilih%20untuk%20konstruksi%20jalan,dan%20tergantung%20dari%20waktu%20pembebanan