

## **PENGGUNAAN OLI BEKAS SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA DAUR ULANG OLI BEKAS**

**Kartika Indah Sari<sup>1</sup>**

Staf Pengajar, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan  
[mutiyalubis@gmail.com](mailto:mutiyalubis@gmail.com)

**Yusrizal Lubis<sup>2</sup>**

Staf Pengajar, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan  
[yrizall@gmail.com](mailto:yrizall@gmail.com)

---

### **Abstrak**

Metode daur ulang (recycling) dapat digunakan untuk mengurangi biaya konstruksi pembangunan jalan. Salah satu metode daur ulang adalah pencampuran aspal dengan oli bekas (minyak pelumas), metode ini sudah digunakan oleh beberapa Perusahaan AMP (Aspal Mixing Plan) untuk bahan campuran aspal. Namun belum ada acuan / referensi berapa presentase campuran oli yang biasa digunakan sebagai bahan campur aspal. Campuran oli yang tidak sesuai di khawatirkan akan menimbulkan kerusakan atau membuat campuran aspal tidak sesuai spesifikasi yang ditentukan seperti nilai stabilitas dan flow dari campuran aspal. Metode yang dilakukan yaitu eksperimen, dimana dibuat 15 benda uji menggunakan aspal pen 60/70 untuk menentukan KAO, setelah diperoleh nilai KAO kemudian dilakukan pencampuran Oli bekas dengan variasi 1%, 2%, dan 3%. Dari penelitian ini menghasilkan nilai Stabilitas dan Flow pada campuran oli bekas pada variasi 1% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1033,936 kg dan flow 3,21 mm, Pada penambahan 2% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1037,246 kg dan flow 3,25 mm, Pada penambahan 3% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1040,142 kg dan flow 3,30 mm. seiring bertambahnya variasi campuran nilai Stabilitas dan Flow makin meningkat demikian, persentasi penambahan campuran oli bekas pada 1%, 2%, 3%, Nilai stabilitas dan flow memenuhi spesifikasi umum 2010 (revisi 3), dimana nilai stabilitas memiliki minimum  $\geq 800$  dan nilai flow minimum 2 dan maksimum 4. Dari hasil uji marshall campuran oli bekas, yang dimulai dari variasi 1% sampai dengan 3% dilihat dari paramater marshall dan pengolahan data, variasi yang dijadikan sebagai kadar aspal optimum pada bahan tamabah oli bekas adalah variasi oli bekas 3%.

### **Keywords:**

Kadar Aspal , Marshall, Penggunaan Oli

### **Abstract**

*Recycling methods can be used to reduce road construction costs. One of the recycling methods is mixing asphalt with used oil (lubricating oil), this method has been used by several AMP (Asphalt Mixing Plate) companies for asphalt mixtures. However, there is no reference / reference for the percentage of the oil mixture that is commonly used as an asphalt mixture. It is feared that an inappropriate oil mixture will cause damage or make the asphalt mixture not according to the specified specifications such as the stability and flow value of the asphalt mixture. The method used is an experiment, where 15 test objects are made using asphalt pen 60/70 to determine the KAO, after the KAO value is obtained, then used oil is mixed with variations of 1%, 2%, and 3%. From this research, the value of Stability and Flow in used oil mixtures with a variation of 1% Used oil obtained a stability value of 1033,936 kg and a flow of 3,21 mm, with the addition of 2% used oil, a stability value of 1037,246 kg and a flow of 3,25 were obtained. mm, the addition of 3% used oil obtained a stability value of 1040,142 kg and a flow of 3,30 mm. As the variation of the mixture of Stability and Flow values increases, the percentage of addition of used oil mixture at 1%, 2%, 3%, Stability and flow values meet the 2010 general specifications (revision 3), where the stability value has a minimum of 800 and the flow value a minimum of 2 and a maximum of 4. From the results of the marshall test of used oil mixtures, which start from a variation of 1% to 3% seen from the marshall parameters and data processing, the variation that is used as the optimum asphalt content in used oil added ingredients is the used oil variation of 3%.*

### **Keywords:**

*Optimum Asphalt Content, Marshall, Used Oil*

---

## 1. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan adalah salah satu hal yang sangat penting untuk menunjang kelancaran transportasi, menciptakan rasa nyaman dan aman bagi pengguna jalan. Melihat peningkatan mobilitas penduduk yang sangat tinggi, maka diperlukan peningkatan kualitas pembangunan prasarana transportasi jalan yang ramah lingkungan, murah dan tahan lama. Metode daur ulang (recycling) dapat digunakan untuk mengurangi biaya konstruksi pembangunan jalan. Salah satu metode daur ulang adalah pencampuran aspal dengan oli bekas (minyak pelumas), metode ini sudah digunakan oleh beberapa Perusahaan AMP (*Asphalt Mixing Plant*) untuk bahan campuran aspal. Namun belum ada acuan / referensi berapa presentase campuran oli yang biasa digunakan sebagai bahan campuran aspal. Campuran oli yang tidak sesuai di khawatirkan akan menimbulkan kerusakan atau membuat campuran aspal tidak sesuai spesifikasi yang ditentukan seperti nilai stabilitas dan flow dari campuran aspal. Tujuan dari metode daur ulang ini adalah untuk Mengetahui komposisi penambahan oli bekas sebagai bahan tambah yang dapat menghasilkan kualitas perkerasan yang bagus dari aspal hasil daur ulang pada variasi oli bekas 1%, 2%, 3%. Berdasarkan latar belakang diatas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa presentase campuran oli bekas yang akan digunakan sesuai spesifikasi bina marga 2010.

Tujuan pada penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penambahan oli bekas dalam campuran *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC) terhadap nilai stabilitas dan flow dan mengetahui komposisi penambahan oli bekas sebagai bahan tambah yang dapat menghasilkan kualitas perkerasan yang bagus dari aspal hasil daur ulang pada variasi oli bekas 1%, 2%, 3%.

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melanyani beban lalu lintas, sehingga lapis konstruksi memiliki ketebalan, kekuatan, kekakuan serta kestabilan tertentu agar menyalurkan beban lalu-lintas diatasnya ketanah dasar secara aman. Fungsi utama dari perkerasan tersendiri adalah untuk menyebarkan atau mendistribusikan beban roda ke area permukaan tanah dasar (Sub-grade) yang lebih luas dibandingkan luas kontak roda dengan perkerasan, sehingga mereduksi tegangan maksimum yang terjadi pada tanah dasar. Perkerasan harus memiliki kekuatan menopang beban lalu-lintas. Permukaan pada perkerasan haruslah rata tetapi mempunyai kekesatan atau tahan gelincir (skid resistance) dipermukaan perkerasan.

### Minyak Pelumas Bekas/ Oli Bekas

Semua minyak pelumas atau oli pada dasarnya sama yakni sebagai bahan pelumas agar mesin berjalan mulus dan bebas gangguan. Sekaligus berfungsi sebagai pendingin dan penyekat. Oli mengandung lapisan-lapisan halus, berfungsi mencegah terjadinya benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin, mencegah goresan atau keausan. Untuk beberapa keperluan tertentu, aplikasi khusus pada fungsi tertentu, oli dituntut memiliki sejumlah fungsi-fungsi tambahan. Mesin diesel misalnya, secara normal beroperasi pada kecepatan rendah tetapi memiliki temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan mesin bensin. Pemerintah Indonesia melalui No. PP 18 tahun 1999. Tentang pengolahan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) telah menyerukan tentang bahaya limbah bahan berbahaya dan beracun terhadap lingkungan. Salah satu limbah B3 yaitu oli bekas kendaraan bermotor yang hingga saat ini pemanfaatannya masih minim.

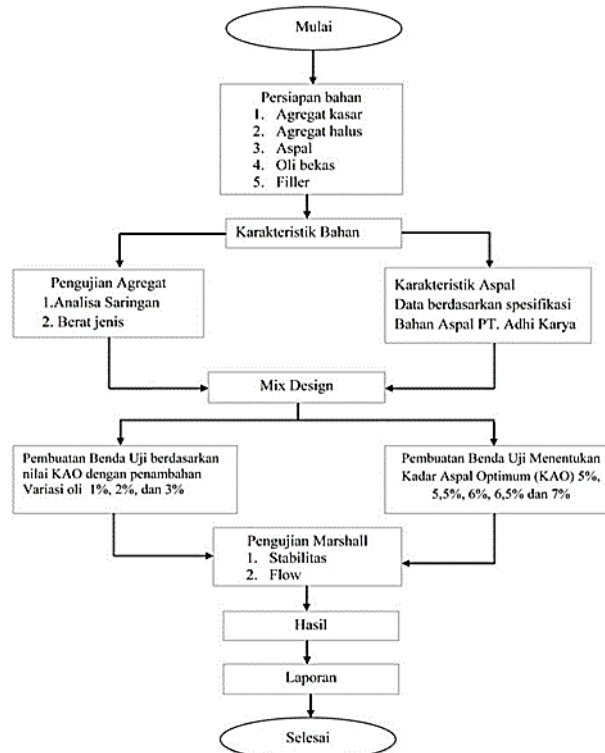
### Aspal/Bitumen

Bitumen adalah zat perekat material (*viscous cementitious material*), berwarna hitam atau gelap, berbentuk padat atau semi padat, yang dapat diperoleh di alam ataupun sebagai hasil produksi. Bitumen dapat berupa aspal, *tar*, atau *pitch*. Aspal dapat diperoleh di alam ataupun merupakan residu dari pengilangan minyak bumi, kayu, atau material organik lainnya, sedangkan *pitch* diperoleh sebagai residu dari destilasi fraksional *tar*. *Tar* dan *pitch* tidak diperoleh di alam, namun merupakan produk kimiawi. Dari ketiga jenis bitumen tersebut diatas, hanya aspal yang umum digunakan untuk sebagai bahan pembentuk perkerasan jalan, sehingga seringkali bitumen disebut sebagai aspal. Aspal bersifat termoplastis yaitu mencair jika dipanaskan dan kembali membeku jika temperature turun. Sifat ini digunakan dalam proses konstruksi perkerasan jalan. Banyaknya aspal dalam campuran perkerasan berkisar antara 4 -10% berdasarkan berat campuran atau 10-15% berdasarkan volume campuran.

### Metode Penelitian

Metode yang dilakukan antara lain: persiapan alat dan bahan, melakukan pengujian agregat, Pemeriksaan agregat dibagi menjadi tiga, yaitu agregat kasar, agregat halus dan filler. lalu pemeriksaan aspal, perencanaan campuran, setelah pemeriksaan material penyusun aspal beton terpenuhi, selanjutnya membuat rancangan campuran dan benda uji. Untuk memperoleh campuran aspal panas lapisan Asphalt Concrete - Wearing Course dengan spesifikasi. Setelah diperoleh berat masing-masing agregat untuk tiap saringan lalu melakukan pembuatan benda uji. selanjutnya pengujian marshall Pengujian ini dilakukan setelah benda uji didiamkan pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah itu Benda uji direndam didalam bak perendam (waterbath) dengan suhu 60 °C selama  $\pm 30 - 45$  menit, Kemudian benda uji diangkat dari bak perendam, usap permukaan benda uji dengan kain basah, Setelah dial stabilitas dan dial flow pada angka 0. Letakkan sampel yang akan diuji dengan alat dudukan sampel yang berbentuk dua setengah

lingkaran. Operasikan alat dan lakukan pembacaan pada dial stabilitas dan flow. Catat hasil pembacaan dial stabilitas dan flow.

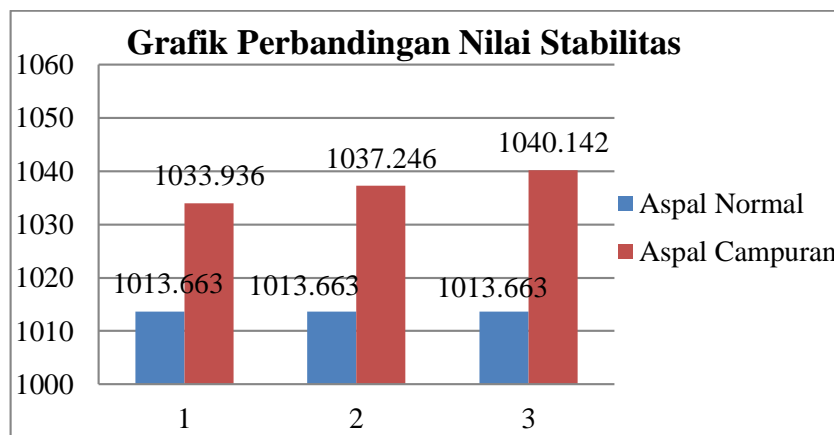


Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

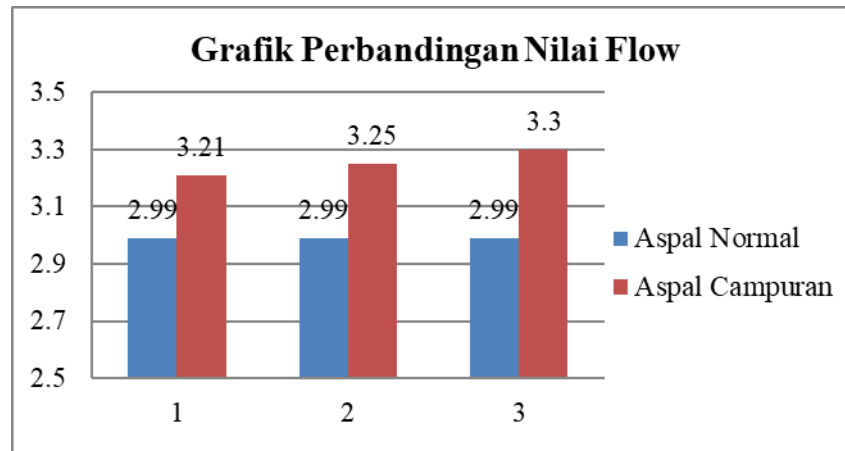
Dari hasil uji marshall campuran aspal untuk mencari kadar optimum, yang dimulai dari variasi 1% sampai dengan 3% dilihat dari paramater marshall dan pengolahan data, variasi yang dijadikan sebagai kadar aspal optimum adalah pada variasi campuran 3%. Aspal konten dimana nilai VIM pada variasi oli bekas campuran 1%, 2%, dan 3% yang memenuhi spesifikasi terdapat pada variasi 3% saja dan pada variasi 1% dan 2% tidak memenuhi spesifikasi, variasi oli bekas dan VIM. Jadi kadar aspal optimum dengan menggunakan oli bekas terdapat pada variasi campuran 3% yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Nilai stabilitas akan semakin meningkat seiring bertambahnya variasi campuran dari aspal normal yang sudah di ketahui sebelumnya.



Gambar 2. Grafik perbandingan Nilai stabilitas

Hasil analisa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perbandingan Nilai Stabilitas Flow

Pada penambahan oli bekas dalam campuran lapisan permukaan/ luas jalan berpengaruh terhadap nilai stabilitas dan flow. Dengan adanya penambahan oli bekas menghasilkan nilai stabilitas dan flow semakin tinggi dari penggunaan aspal normal sebelumnya dengan nilai 1% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1033,936 kg dan flow 3,21 mm, Pada penambahan 2% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1037,246 kg dan flow 3,25 mm, Pada penambahan 3% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1040,142 kg dan flow 3,30 mm. Perbandingan nilai stabilitas dan flow dapat dilihat pada gambar grafik 3.3, dan gambar grafik 3.4 dengan demikian, persentasi penambahan campuran oli bekas pada 1%, 2%, 3% nilai stabilitas dan flow memenuhi spesifikasi umum bina marga 2010 (revisi 3), dimana nilai stabilitas memiliki minimum  $\geq 800$  dan nilai flow minimum 2 dan maksimum 4. Dari hasil uji marshall campuran aspal untuk mencari kadar optimum, yang dimulai dari variasi 1% sampai dengan 3% dilihat dari parameter marshall dan pengolahan data, variasi yang dijadikan sebagai kadar aspal optimum adalah pada variasi campuran 3%.

### 3. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di laboratorium dengan menganalisa data yang sudah ada, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Pada penambahan oli bekas dalam campuran lapisan permukaan/ luas jalan berpengaruh terhadap nilai stabilitas dan flow. Dengan adanya penambahan oli bekas menghasilkan nilai stabilitas dan flow semakin tinggi dari penggunaan aspal normal sebelumnya dengan nilai 1% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1033,936 kg dan flow 3,21 mm, Pada penambahan 2% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1037,246 kg dan flow 3,25 mm, Pada penambahan 3% Oli bekas diperoleh nilai stabilitas 1040,142 kg dan flow 3,30 mm. Perbandingan nilai stabilitas dan flow dapat dilihat pada gambar 2.3.1 dan gambar 2.3.2, grafik perbandingan. dengan demikian, persentasi penambahan campuran oli bekas pada 1%, 2%, 3% nilai stabilitas dan flow memenuhi spesifikasi umum bina marga 2010 (revisi 3), dimana nilai stabilitas memiliki minimum  $\geq 800$  dan nilai flow minimum 2 dan maksimum 4.

Dari hasil uji *marshall* campuran aspal untuk mencari kadar optimum, yang dimulai dari variasi 1% sampai dengan 3% dilihat dari parameter marshall dan pengolahan data, variasi yang dijadikan sebagai kadar aspal optimum adalah pada variasi campuran **3%**. Itu dapat kita lihat dari Gambar 5.2.8, grafik Aspal konten dimana nilai VIM pada variasi oli bekas campuran 1%, 2%, dan 3% yang memenuhi spesifikasi terdapat pada variasi 3% saja dan pada variasi 1% dan 2% tidak memenuhi spesifikasi yang di tentukan itu dapat kita lihat dari gambar 5.2.2 grafik variasi oli bekas dan VIM. Jadi kadar aspal optimum yang akan digunakan pada penelitian ini adalah variasi campuran 3% oli bekas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hanif Wildansyah(2020), *pengaruh oli bekas sebagai bahan peremaja aspal daur ulang terhadap karakteristik campuran split mastic aspal (SMA)/11 dengan serat ijuk.*
- Badan Standardisasi Nasional, 1991. *Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall (SNI 06-2489:1991).* Jakarta: Standar Nasional Indonesia
- Bambang Sumatri, Dkk, (2019), *penggunaan peremajaan oli bekas dan solar terhadap karakteristik marshall perkerasan daur ulang dengan asbuton.*

- Kartika, S. G. (2009). *pengaruh perawatan beton terhadap kuat tekan absorpsi beton k-300*. *Journal Information*, 10(3), 1–16.
- Soehartono, (2015). *Teknologi Aspal dan Penggunaannya dalam Konstruksi Perkerasan Jalan*: Penerbit Andi Yogyakarta.
- Spesifikasi Umum Bina Marga* (2010)
- Spesifikasi Umum Bina marga* (2018)
- Suawah, F., & Kaseke, O. H. (2015). *Pengaruh Variasi Ratio Filler-Bitumen Content Pada Campuran Beraspal Panas Jenis Lapis Tipis Aspal Beton-Lapis Pondasi Gradasi Senjang*. 3(12), 805–811.
- Sukirman.2003. *Beton Aspal Campuran Panas*, Nova, Bandung.
- Sukirman,1992.*Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova, Bandung. *Perkerasan Jalan*: Penerbit Andi Yogyakarta.