

# Uji Laboratorium Kuat Lekat Lapisan Tack Coat Dengan Menggunakan Alat Tekan Marshall Yang Dimodifikasi

Touries Alpius Mentang<sup>#1</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Program Profesi Insinyur, Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

<sup>1</sup>touriesmentang04@gmail.com

## Abstrak

Dewasa ini, banyak jalan yang mengalami penurunan kondisi baik karena meningkatnya beban lalu lintas maupun karena habis masa layannya. Untuk itu diperlukan adanya usaha peningkatan kondisi jalan, baik yang berupa pemeliharaan rutin maupun dengan pemberian lapis tambahan pada permukaan jalan lama (overlay). Dalam pemberian lapis tambahan ini selalu digunakan tack coat sebagai bahan perekat antara lapisan beraspal yang lama dan baru. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan suatu alat untuk mengukur gaya geser antar lapisan aspal. Dalam penelitian ini dicoba beberapa variasi dari perbandingan antara aspal dengan minyak tanah serta jumlah tack coat yang disebarkan dan diukur gaya gesernya dengan menggunakan alat uji Marshall yang telah dimodifikasi sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya lekat maksimum diperoleh untuk jenis tack coat yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah sebesar 7/3 untuk jumlah penyebaran sebesar 0.3 L/m<sup>2</sup>.

**Kata kunci** – overlay, tack out, kekuatan geser, jumlah penyebaran

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kerusakan jalan selain disebabkan lepasnya butiran agregat dan aspal (stripping) juga disebabkan kurangnya daya lekat dari lapisan tack coat. Kerusakan jalan ini bisa diatasi dengan peningkatan kondisi jalan baik berupa pemeliharaan rutin maupun dengan pemberian lapis tambahan (overlay). Dalam peningkatan kondisi jalan khususnya pemberian lapis tambahan (overlay) selalu digunakan tack coat. Tack coat diberikan untuk memberikan daya ikat antara lapis perkerasan lama dengan lapis perkerasan baru agar dapat membentuk satu kesatuan konstruksi. Selain itu tack coat juga berfungsi sebagai lapis kedap air. Pada kenyataannya aspal cair lebih banyak digunakan di Indonesia sebagai bahan tack coat. Oleh sebab itu dalam penelitian ini digunakan aspal cair tipe MC

(Medium Curing) sebagai bahan tack coat, yaitu campuran antara aspal dengan minyak tanah.

Minyak tanah dipilih sebagai bahan campuran untuk aspal selain karena harganya relatif murah juga disebabkan karena minyak tanah tidak cepat menguap sehingga ketelitian dari percobaan dapat dipertahankan.

Sampai saat ini belum pernah dilakukan pengujian untuk menghitung kekuatan lapisan tack coat karena alat pengujinya pun belum ada. Disamping itu standar untuk penghitungan kekuatan lapisan tack coat juga belum ada. Dalam penelitian ini dicoba suatu metode pengujian untuk mengukur daya lekat dari lapisan tack coat, yaitu berdasarkan besarnya kekuatan geser antara dua lapis perkerasan yang dilekatkan dengan tack coat. Pengujian ini dilakukan dengan memodifikasi mold dari alat uji standar Marshall agar bisa digunakan untuk mengukur gaya geser antara dua lapis perkerasan.

### B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu metode penilaian dalam mengukur kelekatan antara dua lapis perkerasan yang dilekatkan dengan tack coat. Dari pengujian yang dilakukan diharapkan akan diperoleh suatu nilai optimal dari daya lekat/kelekatan tack coat tipe MC yang divariasikan terhadap perbandingan antara aspal/minyak tanah (jenisnya) serta terhadap jumlah penyebarannya. Pengujian terhadap kelekatan dari tack coat ini dilakukan dengan menggunakan alat uji Marshall dimana mold (mangkok) untuk benda uji dimodifikasi untuk menghasilkan gaya geser antara dua lapis perkerasan. Kelekatan diukur berdasarkan kekuatan geser antara dua lapis perkerasan yang dilekatkan dengan tack coat.

### C. Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah

Penelitian ini dilaksanakan terbatas untuk mengukur kelekatan dari lapis tack coat yang divariasikan terhadap perbandingan antara aspal/minyak tanahnya (jenisnya) serta terhadap jumlah penyebarannya yang dilakukan di laboratorium. Kekuatan tarik antara dua lapis perkerasan yang dilekatkan dengan tack coat tidak turut diperhitungkan. Pengaruh campuran aspal seperti jenis agregat, aspal yang digunakan serta jenis campurannya, terhadap kelekatan dari lapis tack coat dianggap tidak ada. Benda uji disiapkan sesuai dengan benda uji standar

Marshall yang kemudian dipotong menjadi dua bagian sama besar. Benda uji ini kemudian dilekatkan lagi setelah diberikan lapis tack coat.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Material agregat dan aspal pen 60/70 yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tempat penggalian material PT. Margahasta Dwitaguna Kakaskasen Tomohon. Sedangkan spesifikasi bahan dan campuran aspal yang digunakan adalah pedoman dari Bina Marga pada buku Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Jalan Raya. Pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Politeknik Negeri Manado.

Untuk mencari kadar aspal optimum, kadar aspal divariasikan dari 5.5% sampai 7.5% dengan interval kenaikan kadar aspal sebesar 0.5%. Untuk pengujian kelekatan tack coat digunakan benda uji yang memiliki kadar aspal optimum. Benda uji yang digunakan untuk pengujian setiap variasi berjumlah tiga buah atau triplo. Jumlah benda uji yang digunakan untuk mencari kadar aspal optimum adalah sebanyak 15 buah.

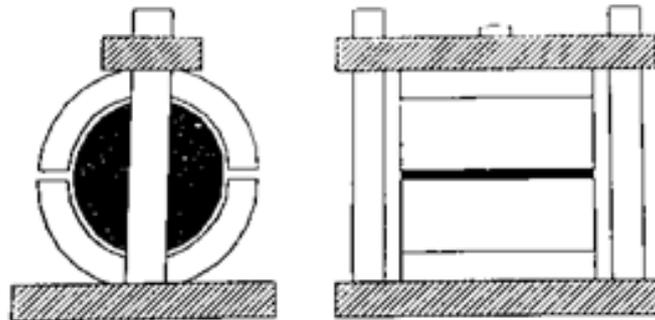
Untuk pengujian kelekatan tack coat, tack coar divariasikan terhadap komposisinya (jenisnya) yaitu dengan membuat variasi perbandingan aspal/minyak tanah dengan perbandingan 7/3, 6/4, 5/5, 4/6 dan 3/7.

Selain itu juga divariasikan terhadap jumlah penyebarannya yaitu dengan jumlah penyebaran 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 dan 0.6 L/m<sup>2</sup>. Pengujian kelekatan dilakukan pada suhu ruang yang berkisar antara 26 – 27°C dan menggunakan benda uji standar Marshall yang dipotong menjadi dua bagian sama besar.

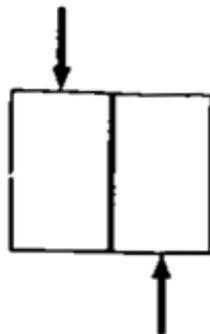
Setelah diberi lapis tack coat dan tack coat dibiarkan sampai mempunyai daya lekat yang cukup, benda uji dilekatkan kembali pada sisi yang bukan merupakan bagian yang telah dipotong. Agar lapis tack coat benar-benar berfungsi sebagai lapisan pengikat, benda uji yang telah dilekatkan tersebut diberikan pembebanan sesuai dengan beban sumbu standar sebesar 400 kg untuk tiap benda uji selama 10 menit dengan alat Aggregate Crushing Value (ACV). Jumlah benda uji yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebanyak 93 buah.

### A. Modifikasi Alat Uji Marshall

Dalam metode ini digunakan peralatan uji Marshall yang telah ada dengan memodifikasi mold dari alat uji standar Marshall agar bisa digunakan untuk menghitung gaya geser. Kelekatan antara dua lapisan perkerasan dihitung berdasarkan besarnya kekuatan geser dari benda uji yang telah dilekatkan dengan lapis tack coat. Secara skematis mold dari alat uji standar Marshall dan pengujian geser untuk mengukur kelekatan antara dua lapisan perkerasan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Mold dari Alat Uji Standar Marshall



Gambar 2. Pengujian Kelekatan Antara Dua Lapisan Perkerasan

Modifikasi dari mold Marshall dibuat dari baja jenis ST 37. Secara skematis modifikasi dari mold Marshall dapat dilihat pada Gambar 3. Dalam pengujian yang dilakukan mold ini mampu mengukur gaya geser antar lapisan aspal sampai 2000 kg tanpa mengalami deformasi. Cuma dalam pengujian, diperlukan waktu yang lebih lama untuk memasukkan dan mengeluarkan benda uji dari mold ini karena salah satu bagian harus dieratkan dengan baut.

geser lapis tack coat untuk berbagai variasi jumlah penyebarannya.

Dari Gambar 12. dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan antara gaya geser dan jumlah penyebaran tack coat membentuk suatu parabola terbalik dan memiliki titik puncak yang merupakan nilai gaya geser maksimumnya. Hal ini terlihat untuk jenis tack coat yang memiliki tingkat viscositas yang tinggi (kental) dengan perbandingan aspal/minyak tanah sebesar 7/3, 6/4 dan 5/5. Nilai gaya geser maksimum terjadi pada jumlah penyebaran tack coat sebesar 0.3 L/m<sup>2</sup>. Namun beberapa jenis tack coat terlihat memiliki kekuatan geser jauh lebih kecil dibandingkan dengan jenis yang yang disebutkan diatas, yaitu untuk jenis tack coat dengan perbandingan antara aspal/minyak tanah 4/6 dan 3/7 yang memiliki tingkat viscositas yang rendah (encer). Pada tack coat dengan perbandingan aspal/minyak tanah 4/6 dan 3/7 ini terdapat hasil yang tidak mengikuti pola yang ada dan gaya geser maksimumnya terjadi untuk jumlah penyebaran 0.6 L/m<sup>2</sup>.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

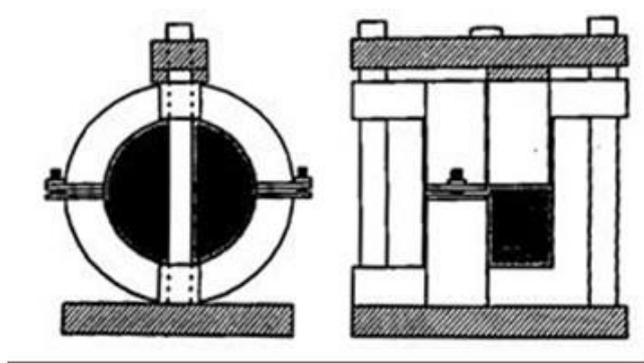
Hasil penelitian ditampilkan pada berbagai kurva hubungan pada Gambar 4 sd. Gambar 11, dan Tabel 1.

**B. Kekuatan Geser Untuk Berbagai Variasi**

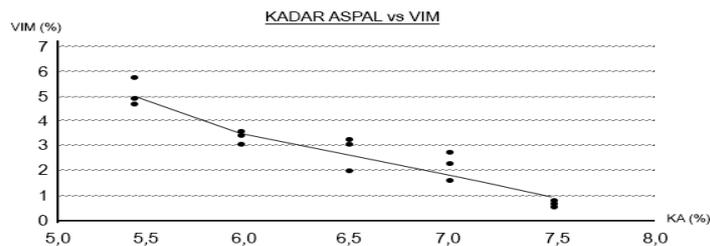
**1. Penyebaran Tack Coat**

Hasil pengujian kelekatan berdasarkan kekuatan geser untuk berbagai jumlah penyebaran tack coat dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil ini tidak dapat dibandingkan dengan standar yang ada, karena standar untuk pengukuran kelekatan lapisan tack coat, yang dalam hal ini dilihat terhadap kekuatan gesernya, belum ada. Sedangkan pedoman pelaksanaan untuk pemberian lapis tack coat yang ada mensyaratkan sejumlah tack coat yang harus disebarakan untuk tiap luas satu meter persegi, yang besarnya antara 0.2 – 0.5 L/m<sup>2</sup>. Gambar 12. menunjukkan besarnya kekuatan

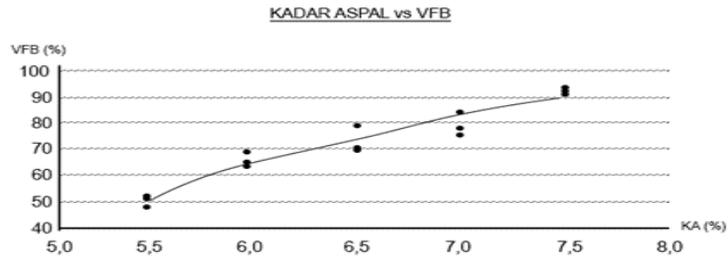
Kenyataan di lapangan tack coat yang biasa digunakan adalah tack coat yang berasal dari aspal cair tipe MC yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah 7/3 dan 6/4 dimana jenis ini memiliki tingkat viscositas yang tinggi (kental). Dari hasil pengujian dua jenis tack coat tersebut memiliki kekuatan geser lebih besar dibandingkan dengan jenis lainnya, yaitu sebesar 210.735 kg untuk tack coat dengan perbandingan aspal/minyak tanah 7/3 dan 162.615 kg antuk tack coat dengan perbandingan aspal/minyak tanah 6/4 masing-masing untuk jumlah senyebaran 0.3 L/m<sup>2</sup>.



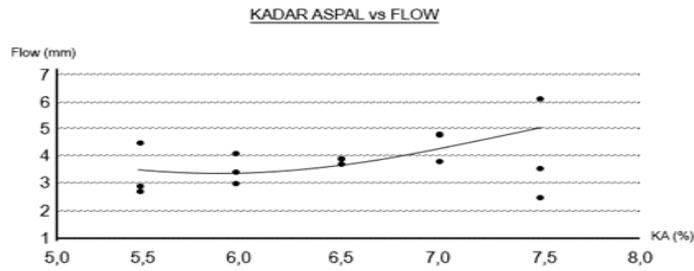
Gambar 3. Modifikasi Mold dari Alat Uji Stabilitas Marshall



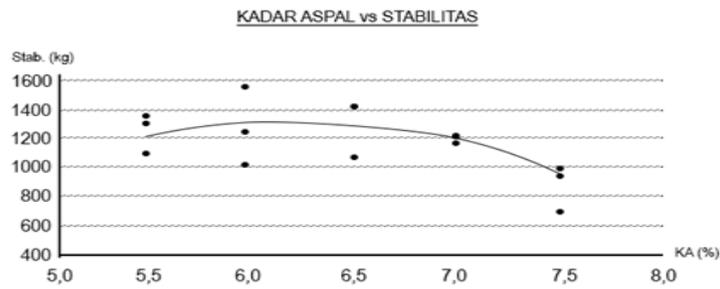
Gambar 4. Kadar Aspal vs VIM



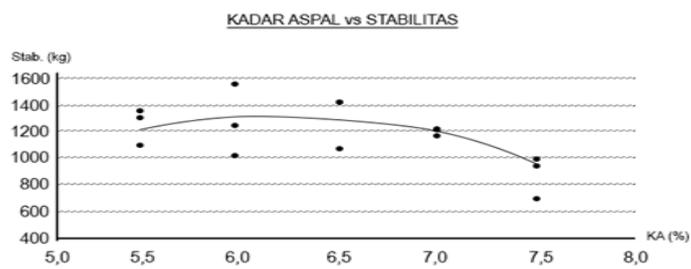
Gambar 5. Kadar Aspal vs VFB



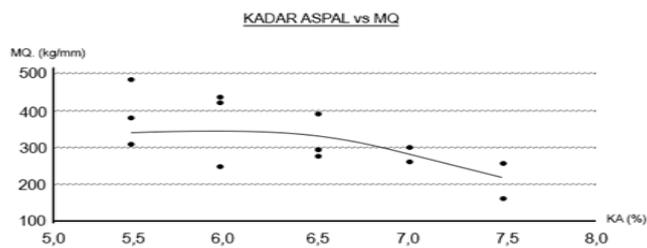
Gambar 6. Kadar Aspal vs Flow



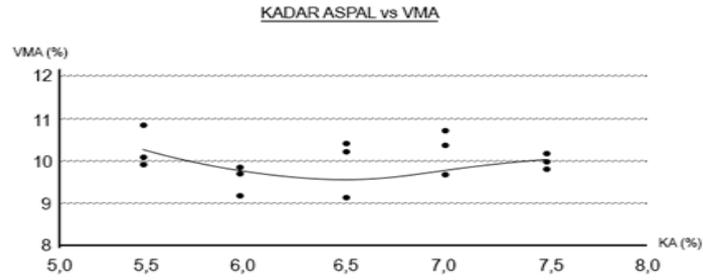
Gambar 7. Kadar Aspal vs Stabilitas



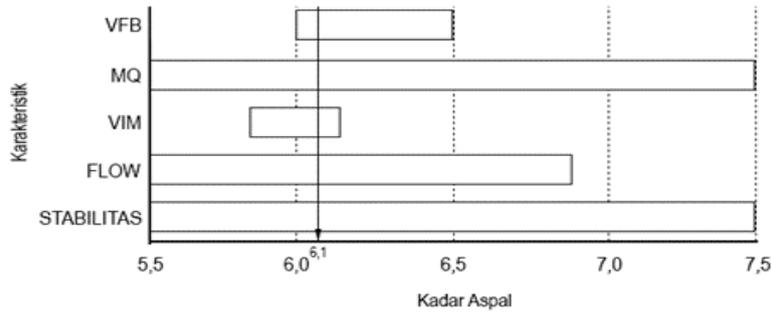
Gambar 8. Kadar Aspal vs Stabilitas



Gambar 9. Kadar Aspal vs MQ



Gambar 10. Kadar Aspal vs VMA



Gambar 11. Penentuan Kadar Aspal Optimum

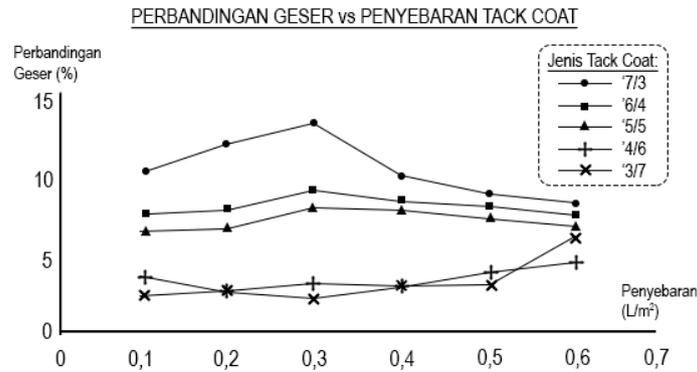
**TABEL 1**  
**Kekuatan Geser Untuk Berbagai Jenis Tack Coat Dengan Jumlah Penyebarannya, Kadar Optimum 6.1%**

| Jenis          | Penyebaran<br>(L/m <sup>2</sup> ) | Gaya Geser<br>(kg) | Perbandingan<br>(%) |
|----------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1              | 0.1                               | 170.911            | 10.7                |
| 1              | 0.2                               | 193.312            | 12.1                |
| 1              | 0.3                               | 210.735            | 13.2                |
| 1              | 0.4                               | 176.719            | 11.0                |
| 1              | 0.5                               | 154.318            | 9.6                 |
| 1              | 0.6                               | 136.895            | 8.6                 |
| 2              | 0.1                               | 125.280            | 7.8                 |
| 2              | 0.2                               | 128.598            | 8.0                 |
| 2              | 0.3                               | 162.615            | 10.2                |
| 2              | 0.4                               | 139.384            | 8.7                 |
| 2              | 0.5                               | 133.576            | 8.4                 |
| 2              | 0.6                               | 120.302            | 7.5                 |
| 3              | 0.1                               | 104.538            | 6.5                 |
| 3              | 0.2                               | 104.538            | 6.5                 |
| 3              | 0.3                               | 134.406            | 8.4                 |
| 3              | 0.4                               | 128.598            | 8.0                 |
| 3              | 0.5                               | 117.813            | 7.4                 |
| 3              | 0.6                               | 108.686            | 6.8                 |
| 4              | 0.1                               | 39.824             | 2.5                 |
| 4              | 0.2                               | 44.802             | 2.8                 |
| 4              | 0.3                               | 35.676             | 2.2                 |
| 4              | 0.4                               | 51.439             | 3.2                 |
| 4              | 0.5                               | 48.950             | 3.1                 |
| 4              | 0.6                               | 101.219            | 6.3                 |
| 5              | 0.1                               | 68.033             | 4.3                 |
| 5              | 0.2                               | 48.121             | 3.0                 |
| 5              | 0.3                               | 53.099             | 3.3                 |
| 5              | 0.4                               | 49.780             | 3.1                 |
| 5              | 0.5                               | 64.714             | 4.0                 |
| 5              | 0.6                               | 70.522             | 4.4                 |
| <b>monolit</b> | -                                 | <b>1599.600</b>    | <b>100.0</b>        |

Keterangan :

1 : aspal / minyak tanah = 7/3  
 2 : aspal / minyak tanah = 6/4

3 : aspal / minyak tanah = 5/5  
 4 : aspal / minyak tanah = 4/6  
 5 : aspal / minyak tanah = 3/7

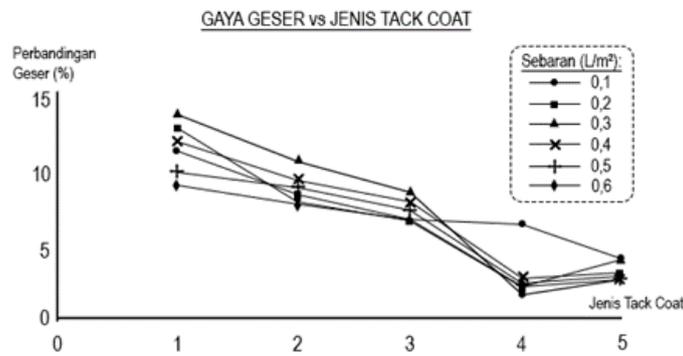


Gambar 12. Hubungan Antara Kekuatan Geser dan Jumlah Penyebaran Tack Coat Untuk Berbagai Jenis Tack Coat

**C. Kekuatan Geser untuk Berbagai Jenis Tack Coat**

Kekuatan geser merupakan besarnya gaya geser maksimum yang mampu diterima oleh lapisan tack coat. Besarnya dipengaruhi oleh suhu, lamanya waktu pengeringan, jenis tack coat yang digunakan serta

jumlah tack coat yang disebar. Dari penelitian ini diperoleh hasil yang menunjukkan hubungan antara kekuatan geser lapisan tack coat untuk berbagai jenis tack coat. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Antara Kekuatan Geser dan Jenis Tack Coat Untuk Berbagai Jumlah Penyebaran Tack Coat

Dari Gambar 13 terlihat suatu pola tertentu yang menghubungkan antara kekuatan geser untuk berbagai jenis tack coat. Kekuatan geser paling tinggi terjadi untuk jenis tack coat yang memiliki tingkat viscositas yang tinggi (kental), dan semakin turun dengan menurunnya tingkat viscositas tack coat. Kekuatan geser tertinggi diperoleh untuk jenis tack coat yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah 7/3 (jenis 1) yang terjadi untuk semua jumlah penyebaran mulai dari 0.1 – 0.6 L/m². Kekuatan geser ini semakin mengecil untuk jenis tack coat yang lain mulai dari tack coat yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah 7/3 (jenis 1), 6/4 (jenis 2), 5/5 (jenis 3), 3/7 (jenis 5) dan 4/6 (jenis 4). Namun dari kurva tersebut terdapat anomali untuk tack coat jenis 4 dimana untuk jumlah

penyebaran sebesar 0.6 L/m² diperoleh kekuatan geser yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kekuatan geser untuk jumlah penyebaran lainnya.

Semakin tinggi tingkat viscositas tack coat, akan mengakibatkan semakin sedikit jumlah tack coat yang masuk kedalam pori lapisan aspal. Sehingga tack coat dapat berfungsi optimal sebagai lapisan perekat. Untuk jenis tack coat yang encer, pada saat disebar cukup banyak tack coat yang masuk kedalam pori lapisan aspal karena rendahnya tingkat viscositas tack coat tersebut. Hal ini mengakibatkan jumlah tack coat yang membentuk lapisan perekat tidak memadai apalagi setelah dibiarkan cukup lama untuk menunggu tack coat kering.

Dalam membentuk kekuatan yang digunakan untuk menahan gaya geser, tack coat harus memiliki tingkat viskositas yang cukup agar tack coat yang disebar dengan jumlah tertentu mampu masuk kedalam pori lapisan aspal dan membentuk ikatan yang kuat antara dua lapis perkerasan. Kekuatan ini berasal dari aspal yang terdapat dalam campuran tack coat tersebut. Penambahan bahan pelarut (solvent) seperti minyak tanah digunakan untuk mempermudah dalam pelaksanaan khususnya pada saat penyebarannya.

Kalau terlalu kental tack coat tidak mampu masuk kedalam pori lapisan aspal dan ikatan yang terjadi tidak mampu menyatukan dua lapis perkerasan menjadi satu kesatuan lapis perkerasan. Sedangkan kalau terlalu encer, tack coat ini akan mudah masuk kedalam pori lapisan aspal namun daya lekatnya juga akan berkurang akibat sedikitnya aspal dalam campuran tack coat tersebut.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Jenis tack coat yang sebaiknya digunakan dalam pelaksanaan overlay, karena memiliki kekuatan geser yang cukup besar adalah tack coat yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah 7/3 dan 6/4. Tack coat yang memberikan kekuatan geser maksimum adalah tack coat jenis 1 yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah = 7/3 yaitu dengan kekuatan geser sebesar 210.735 kg.
2. Jumlah penyebaran tack coat yang memberikan kekuatan geser maksimum adalah sebesar 0.3 L/m<sup>2</sup> baik untuk tack coat yang memiliki perbandingan aspal/minyak tanah 7/3 dan 6/4 yaitu masing-masing 210.735 kg dan 162.615 kg.

##### B. Saran

1. Pengujian untuk mengukur daya lekat lapisan tack coat masih merupakan penelitian awal. Masih terdapat berbagai variabel yang dapat diteliti dalam pengujian daya lekat lapisan tack coat seperti

pengaruh suhu, teknik pemadatan, metode pengujian serta penambahan bahan aditif pada campuran tack coat.

2. Metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini juga masih memerlukan penyempurnaan misalnya dengan adanya suatu faktor koreksi untuk mentolerir kesalahan-kesalahan yang terjadi pada saat pengujian maupun penyempurnaan terhadap alat uji Marshall yang dimodifikasi yang digunakan untuk mengukur gaya geser.

#### KUTIPAN

- [1] ASTM D 1559-76. (1976). Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus.
- [2] BROWN, S. F. (1980). An Introduction to the Analytical Design of Bituminous Pavement. Department of Civil Engineering. University of Nottingham.
- [3] HACHIYA, Y. dan SATO, K. (1997). Effect of Tack Coat on Bonding Characteristics at Interface Between Asphalt Concrete Layers. Proceeding of Eight International Conference on Asphalt Pavements. Volume I. University of Washington. Seattle.
- [4] HUNTER, R. N. (1994). Bituminous Mixture In Road Construction. Thomas Telford. London.
- [5] JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. (1977). Construction Method for Pavement. STJR, ITB dan D.P.U.T.
- [6] JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. (1978). Materials for Asphalt Pavement. STJR, ITB dan D.P.U.T.
- [7] LABORATORIUM REKAYASA JALAN RAYA. Pedoman Praktikum Bahan Perkerasan Jalan. Institut Teknologi Bandung.
- [8] SHELL (1990). The Shell Bitumen Handbook. Shell Bitumen. Surrey.
- [9] SNI No. 1737-1989-F. (1989). Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) Untuk Jalan Raya. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- [10] THE ASPHALT INSTITUTE. (1965). Manual Series No. 8 (MS-8). Asphalt Paving Technology. 2 edition. Maryland.
- [11] THE ASPHALT INSTITUTE. (1975). Manual Series No. 13 (MS-13). Asphalt Surface Treatments And Asphalt Penetration Macadam. 2nd edition. Maryland.
- [12] THE ASPHALT INSTITUTE. (1993). Manual Series No. 2 (MS-2). Mix Design Method for Asphalt Concrete And Other Hot-Mix Types. 6th edition. Maryland.