



PENGARUH PERKUATAN DENGAN GEOSINTETIK PADA LAPISAN PERKERASAN BERASPAL UNTUK JALAN RAYA

M. Furqon Affandi

RINGKASAN

Salah satu kerusakan perkerasan jalan akibat beban lalu lintas yang melewatinya ialah retak, yang diakibatkan regangan yang terjadi pada bagian bawah lapisan beraspal melampaui regangan yang bisa ditahan oleh lapisan beraspal tersebut.

Pada tulisan ini diuraikan hasil percobaan di laboratorium mengenai perkuatan dari lapisan beraspal ini dengan cara memasang lapisan geotextile pada bagian bawah dari lapisan beraspal tersebut, yang berfungsi untuk menahan besar regangan yang terjadi, dan juga meredam perjalanan retak yang sudah terjadi ke bagian yang di atasnya, yang sekaligus dibandingkan dengan lapisan beraspal yang sama, tetapi tanpa pemasangan geotextile.

Beban dan frekuensi pembebanan berulang, yang diberikan pada contoh bervariasi, sehingga didapat besar dan arah retakan untuk masing-masing pembebanan baik pada lapisan yang tidak diperkuat, maupun yang diperkuat dengan geotextile.

Selain pengujian retak, juga dilakukan pengujian kedalaman alur pada lapisan beraspal tersebut dengan menggunakan wheel tracking machine.

Selanjutnya tulisan ini, juga menguraikan hasil pengamatan percobaan lapangan, yang dilakukan pada lokasi percobaan lapangan di daerah antara Tasikmalaya dan Banjar, sepanjang \pm 200 meter

SUMMARY

One of the pavement distresses due to traffic load is cracking, as result of a strain initiating at the bottom of the pavement that exceeds the coverable strain. The crack occurring at the bottom of the pavement, will gradually develop to the top, then finally reach the surface layer. Result of laboratory test of this bituminous reinforcement by placing geotextile layer at the bottom the pavement is described. This functions to withstand the anticipated strain, and to absorb the developing strain reaching the top and to compare this with the same layer without geotextile. Frequency and load repetition imposed to the samples vary considerably, therefore values and directions of the load either in reinforced or unreinforced layers can be observed. Besides cracking test, depth of texture is also assessed with wheel tracking machine. Result of the field investigation conducted at the section of Tasik to Banjar of around 200 meters is discussed as well.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kekuatan perkerasan jalan, makin lama akan semakin menurun sesuai dengan waktu serta beban lalu lintas yang melewatinya. Sebagai akibat dari beban tersebut, maka permukaan perkerasan akan mengalami kerusakan seperti antara lain retak, deformasi dan alur.

Untuk meningkatkan kembali, kekuatan maupun pelayanan dari perkerasan tersebut, maka biasanya dilakukan pelapisan ulang atau overlay dengan terlebih dahulu memperbaiki perkerasan lama sesuai dengan keperluannya, agar penambahan lapisan ulang bisa mencapai

umur yang diharapkan.

Dalam upaya pencapaian umur rencana dari perkerasan lama yang diberi lapisan ulang, maka terdapat salah satu cara yaitu dengan memberikan lapisan Geotextile sebelum atau pada saat pelapisan ulang dilaksanakan.

Geotextile yang dipasang pada pekerjaan lapis ulang, akan berfungsi sebagai perkuatan yang diharapkan dapat mengantisipasi terjadinya kerusakan-kerusakan dini.

Pada pelaksanaan pelebaran yang relatif kecil, pekerjaan pemadatan sulit dilakukan secara sempurna, di mana hal ini akan menjadikan perbedaan karakteristik antara perkerasan lama dan baru yang pada akhirnya akan menimbulkan retak memanjang pada sambungan antara kedua perkerasan tersebut.

Dalam upaya merendam perjalanan retak ke lapisan ulang, perlu dipasang perkuatan, di mana dalam hal ini pemasangan Geotextile diharapkan bisa menanggulangi terjadinya kerusakan dini tersebut

1.2. Perumusan dan pembatasan Masalah

Pada lokasi tertentu dari satu ruas jalan, baik peningkatan maupun pemeliharaan ada kecenderungan terjadinya kerusakan, misalnya pada pekerjaan pelebaran jalan, di mana kualitas lapis tambah baru di atas pelebaran lebih rendah dibandingkan dengan lapisan tambah baru di atas jalan lama.

Untuk itu, diperlukan upaya untuk mengatasi hal tersebut dengan cara perkuatan (reinforcement) menggunakan jenis geosintetik yang diperkirakan cocok dengan kerusakan yang terjadi.

Khusus dalam penelitian ini akan diuraikan tentang penggunaan geosintetik type Geotextile Trevira Spun Bond type 1112.

1.3. Maksud dan Tujuan dari Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

- a) Mengetahui sifat dan mutu bahan Geotextile Trevira SB 1112, agregat dan aspal serta campuran

beraspal, dihubungkan dengan persyaratan yang berlaku.

- b) Mengetahui pengaruh penggunaan Geotextile Trevira SB 1112 dalam lapisan beraspal sebagai bahan perkuatan
- c) Mengetahui kekuatan konstruksi jalan baik di pelebaran, maupun di jalan lama.
- d) Mengetahui kontribusi kekuatan Geotextile Trevira SB 1112, terhadap kinerja perkerasan

II. TINJAUAN PUSTAKA

Geosintetik ialah bahan buatan yang pada dasarnya didapat dari industri plastik, dengan komponen utamanya ialah polymer. Geosintetik sendiri dapat diuraikan atas beberapa macam, yaitu geotextile konvensional, geomembran dan geotextile yang didapat secara pabrik, tetapi tidak termasuk jenis geotextile yang bahan dasarnya terbuat dari serat alam seperti jute dan serat kayu misalnya.

Dilihat dari sifatnya, geotextile sendiri adalah bahan yang tembus air yang digunakan pada pekerjaan yang berhubungan dengan tanah dan batuan. Sedangkan geomembran sifatnya ialah tidak tembus air tetapi penggunaannya eratkaitannya dengan pekerjaan yang ada hubungannya dengan tanah dan batuan. Geotextile sendiri bisa dibedakan atas dua macam, yaitu pertama yang berupa lembaran yang menyerupai "kain" yang dapat digolongkan dalam geotextile konvensional dan satu lagi ialah geotextile yang berupa "grid, jaring, strips dan juga komposit" di mana mereka secara sendiri tidak tembus air, namun masih dapat digolongkan kepada geotextile, karena secara keseluruhan bentuk susunannya yang memungkinkan air masih bisa tembus. Fungsi utama dari geotextile pada mulanya (tahun 1973) ialah hanya tiga yaitu sebagai separator, filtration dan reinforcement, namun pada perkembangan selanjutnya fungsi geotextile bertambah satu lagi yaitu sebagai drainase.(8) Dalam hal fungsi utama dalam penggunaannya dari geotextile ini sebagai

reinforcement, maka faktor kekuatan yang cukup serta ikatan yang baik dari geotextile terhadap bahan disekitarnya adalah sangat penting.

Salah satu penggunaan geotextile, ialah pada konstruksi jalan, di mana perencanaan geotextile pada konstruksi perkerasan jalan kerikil telah banyak dikemukakan oleh beberapa ahli seperti Nieuwenhuis pada tahun 1977, Backer pada tahun 1977, Kinney dan Barenberg pada tahun 1980, Giroud dan Noiray pada tahun 1981 serta kemudian Sellmeijer pada tahun 1982. (8) Dua metoda perencanaan yang dikemukakan oleh dua ahli yang disebutkan terakhir tadi telah banyak diterima oleh para ahli teknokrat. Geotextile yang dipasang pada jalan kerikil mempunyai dua fungsi yaitu sebagai filtration dan juga sebagai reinforcement, yang akan mencegah batuan masuk ke lapisan tanah dasar dan sekaligus memperkuat perkerasan tersebut yang pada akhirnya akan mengurangi ketebalan lapisan agregat yang diperlukan bila dibandingkan dengan ketebalan yang diperlukan sekiranya geotextile tidak dipasang.

Penggunaan yang telah meluas serta keberhasilan yang telah dicapai pada penggunaan geotextile pada perkerasan jalan kerikil telah memunculkan pemikiran untuk penggunaan geotextile pada jalan beraspal.

Pada perkerasan jalan beraspal, keuntungan dari pemasangan geotextile ini telah dibatasi oleh kenyataan bahwa deformasi yang terjadi pada jalan beraspal relatif kecil dibandingkan pada jalan kerikil, di mana regangan pada jalan kerikil bisa mencapai sekitar 5 - 15% sedangkan pada jalan beraspal sekitar 0,04 - 0,08%. (1) Melihat hal ini maka tegangan tarik awal harus diberikan pada geotextile sebelum pengaruh reinforcement bekerja, di mana besar tegangan tarik awal tersebut berhubungan dengan kekakuan geotextile sendiri terhadap tarikan.

Tiga penempatan geotextile yang paling umum pada perkerasan jalan beraspal adalah sebagai berikut :

1. Pada lapisan antar subgrade dan sub-

base

2. Pada bagian bawah dari lapisan permukaan
3. Di bawah lapisan ulang, pada jalan lama yang mengalami kerusakan

Keuntungan utama dari pemasangan geotextile pada lapisan permukaan ialah :

1. Membatasi retak refleksi
2. Mengurangi alur
3. Membatasi retak yang diakibatkan oleh "kelelahan" campuran (6)

Pemilihan jenis geotextile dalam pemakaiannya untuk lapisan permukaan, pada umumnya didasarkan atas percobaan laboratorium atau hasil-hasil dari program penelitian. Salah satu dari hasil pengujian ini ialah bahwa geotextile sangat efektif untuk mengontrol retak refleksi.

Beberapa sifat geotextile yang diperlukan sehubungan dengan penggunaannya untuk lapisan permukaan:

1. Ketahanan terhadap temperatur, terutama temperatur campuran beraspal.
2. Kuat tarik yang cukup tinggi.
3. Kekakuan terhadap tarikan yang cukup tinggi.
4. Ketahanan yang baik terhadap beban berulang.
5. Ikatan permukaan serta "interlock" yang baik terhadap bahan di sekitarnya.

Masalah yang timbul, sehubungan dengan persyaratan di atas, ialah mengenai ketahanan terhadap temperatur sebagai mana yang telah dilaporkan oleh para ahli ialah bahwa geotextile yang terbuat dari bahan polyethylene kurang tahan terhadap temperatur campuran beraspal dan lebih cocok fungsinya untuk reinforcement pada lapisan tanah, sedangkan bahan polypropylene lebih tahan terhadap temperatur yang tinggi dan karenanya khusus dapat dibuat untuk penggunaan pada lapisan permukaan campuran beraspal.

Pada pelapisan ulang (overlay), fungsi geotextile dengan kekuatan yang tidak terlalu tinggi ialah sebagai lapis kedap, yang mencegah masuknya air pada lapisan di bawahnya yang mengalami retak-retak,

dan bila hal ini tidak dilindungi akan mempercepat timbulnya kerusakan-kerusakan baru pada lapisan permukaan.(2) Dalam kasus ini sudah barang tentu penggunaan tack coat (lapis ikat) untuk membuat geotextile menjadi kedap air adalah sangat penting. Perencanaan pada penggunaan ini, pada dasarnya ditentukan dari hasil percobaan laboratorium, yaitu dengan jalan membandingkan jumlah pengulangan beban yang diperlukan untuk menghasilkan retak yang terjadi pada bagian permukaan dari campuran beraspal dalam keadaan normal (tanpa pemasangan geotextile) = N_s , terhadap jumlah pengulangan beban dari campuran beraspal yang sama dengan pemasangan geotextile = N_g , di mana perbandingan ini disebut dengan pemasangan Fabric's Effectiveness, yang nilainya bervariasi tergantung pada jenis, kekuatan dan bahan geotextile-nya sendiri.(8)

Angka perbandingan ini sendiri selanjutnya dipergunakan untuk menghitung pengurangan jumlah beban kumulatif yang dipergunakan pada perencanaan, yang selanjutnya jumlah beban yang telah berkurang dengan adanya FEF ini akan mengurangi tebal lapisan yang diperlukan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Sebelum melakukan penelitian di laboratorium terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan terhadap kondisi perkerasan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Langkah berikutnya adalah pengujian benda uji di laboratorium yang dilanjutkan dengan percobaan skala penuh di lapangan, yang kemudian diobservasi dan dianalisa. Di samping langkah-langkah tersebut di atas, juga dilakukan studi literatur yang bertujuan untuk mendapatkan masukkan tentang karakteristik Geotextile sebagai perkuatan khususnya Geotextile Trevira SB 1112.

3.1. Penelitian Pendahuluan

Guna mendapatkan lokasi yang cocok untuk penelitian, dilakukan survai lokasi pelebaran, yang mengalami kerusakan retak memanjang (longitudinal) di sambungan. Survai pendahuluan ini dilakukan pada

ruas jalan Ciamis-Banjar. Dari hasil survai pendahuluan ditentukan sepanjang 200 meter, untuk selanjutnya dilakukan tahap penelitian berikutnya.

3.2. Percobaan Laboratorium

Campuran beraspal merupakan suatu bahan yang homogen, isotropis, dan viscoelastis, yang kekuatannya sangat dipengaruhi oleh suhu dan lamanya waktu pembebanan, oleh karena itu untuk memudahkan perhitungan dan analisis pada pengujian di laboratorium, suhu dan waktu pembebanan dibuat sama.

Adapun langkah-langkah pengujian di laboratorium meliputi :

- a. Pengujian karakteristik dan sifat-sifat teknik bahan serta campuran untuk pelapisan ulang. Pengujian karakteristik campuran digunakan metoda uji Marshall.
- b. Pengujian lentur terhadap batang uji yang tanpa dan menggunakan Geotextile Trevira SB 1112, dengan metoda dinamis. Dari pengujian ini diperoleh hubungan antara beban, regangan, dan panjang retak yang timbul dari benda uji.
- c. Pengujian kedalaman alur lapisan yang tanpa dan dengan Geotextile, dengan menggunakan mesin Wheel Tracking. Dari hasil pengujian alur diperoleh nilai deformasi permanen, stabilitas dinamis dan kecepatan deformasi.

3.3. Percobaan Lapangan

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui hubungan kriteria kerusakan jalan, dengan jenis geosintetik sebagai perkuatannya dan mengetahui kekuatan konstruksi jalan baik di pelebaran maupun di jalan lama, maka sebelum penghamparan, terlebih dahulu dilakukan pemilihan kondisi perkerasan yang dapat menunjang keberhasilan penelitian.

Lokasi percobaan ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria sebagai berikut :

- a. Adanya perbedaan kualitas antara jalan lama dan pelebaran yang dapat

mengakibatkan terjadinya retak/kerusakan memanjang di sambungan. Perbedaan kualitas tersebut disebabkan oleh pekerjaan pemadatan yang sulit dilakukan secara sempurna.

- b. Lalu lintas yang lewat antara sedang dan berat.
- c. Tidak jauh dari lokasi Unit Pencampuran Aspal (AMP).

Untuk dapat memenuhi kriteria tersebut di atas maka pada jalur jalan lama dilakukan :

- a. Survai kondisi perkerasan jalan level 2 (Pavement Condition Survey-2).
- b. Pemeriksaan lendutan balik dengan alat Benkelman Beam.
- c. Survai lalu lintas.

Pelaksanaan pelapisan ulang dilakukan secara mekanis, sedangkan pemasangan Geotextile Trevira SB 1112, dilakukan secara semi manual pada lokasi yang telah ditentukan sebagai lokasi percobaan.

3.4. Observasi dan Evaluasi

Untuk mengetahui kinerja konstruksi perkerasan dilakukan observasi secara berkala, dan observasi pertama, dilakukan pada umur + 1 bulan yang meliputi :

- Pengujian lendutan balik dengan alat Benkelman Beam
- Pemeriksaan kondisi perkerasan dengan metoda PCS-2
- Pengambilan contoh inti untuk diuji di laboratorium

IV. HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM

4.1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian meliputi bahan untuk perkuatan yaitu geotextile Trevira SB 1112 dan bahan campuran beraspal yaitu agregat dan aspal. Pada Tabel 1 disajikan hasil pengujian Geotextile Trevira SB 1112.

Tabel 1
Hasil Pengujian Geotextile Trevira SB 1112

No.	Jenis Pengujian	Hasil Uji	Syarat *)	Keterangan
1.	Kuat tarik (lbs)	126	80 min	ASTM D 4632
2.	Penuluran sampai putus	81	50 min	ASTM D 4632
3.	Absorpsi terhadap aspal (gal/yd ²)	0,21	0,1 min	A1 MS2
4.	Penyusutan pada 300 ⁰ F (2)	-	5 max	-

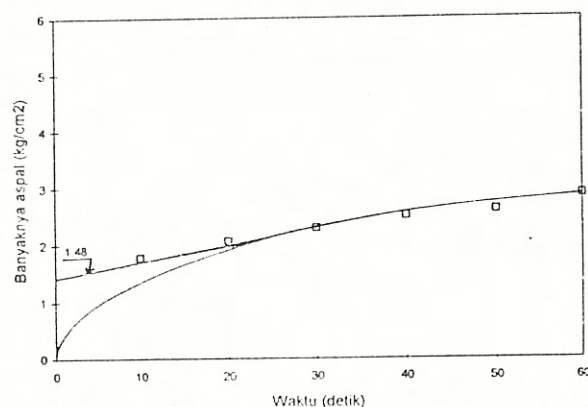
*) *Trevira SB Engineering Fabric for Asphalt Pavement System, 1986*

Untuk mengetahui penyerapan aspal pada Geotextile Trevira SB 1112, dilakukan percobaan di laboratorium, hasil percobaan seperti disajikan pada Tabel 2, dan Gambar 1 adalah grafik hubungan jumlah aspal dengan waktu penyerapan.

Tabel 2.
Hubungan waktu dengan jumlah penyerapan aspal emulsi pada Geotextile SB 1112

No.	Waktu (detik)	Banyaknya aspal emulsi (kg/cm ²)
1.	10	1,78
2.	20	2,07
3.	30	2,30
4.	40	2,51
5.	50	2,61
6.	60	2,87

Gambar 1.
Hubungan waktu dan jumlah penyerapan aspal



Dengan kadar aspal residu pada aspal emulsi 65%, berat jenis 1,03, diperoleh jumlah aspal residu yang diserap Geotextile Trevira SB 1112, adalah 1,48 kg/cm² x 65% = 0,96 kg/cm² = 0,932 l/m² (= 0,21galon/yard²).

Adapun bahan-bahan yang digunakan

untuk campuran, yaitu aspal pen 80 dan agregat keduanya diambil dari AMP PT Angkasa Puri Tasikmalaya, di mana mutu dan sifat-sifat tekniknya diuji terlebih dahulu, sebelum dibuat perencanaan campuran (job mix formula) dengan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3.
Hasil Pengujian Sifat-sifat Teknik Aspal

No.	Jenis Pengujian	Hasil Uji	Satuan	Persyaratan	
				Min	Max
1.	Penetrasi 25°C, 100 gr, 5 detik	86,80	0,1 mm	80	99
2.	Titik lembek	47,35	°C	46	54
3.	Daktilitas 25°C, 5 cm/detik	> 100	Cm	100	-
4.	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	99+	% berat	99	-
5.	Titik nyala	319	°C	200	-
6.	Berat jenis	1,0247	gr/cc	1	-
7.	Kehilangan berat 163°C/5 jam	0,0855	% berat	-	1,0
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat	91,36	% asli	54	-
9.	Daktilitas setelah kehilangan berat	> 100	Cm	50	-
10.	Suhu pemadatan	-	°C	-	-
11.	Suhu pencampuran	-	°C	-	-

Hasil pengujian aspal pen 80 memenuhi persyaratan, oleh karena itu dinyatakan baik dan bisa digunakan pada percobaan ini.

Tabel 4.
Hasil Pengujian Sifat-sifat Teknik Agregat

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian			Satuan	Persyaratan	
		Split	Screen	Pasir		Min	Max
1.	Abrasi	22,56	-	-	%	40	-
2.	Impact	9,75	-	-	%	-	16
3.	Analisa saringan	-	-	-	% lolos	lihat tabel 5	
4.	Pelekatan terhadap aspal	95+	-	-	%	95	-
5.	Berat jenis :						
	- Bulk	2,69	2,64	2,71	gr/cc	-	-
	- SSD	2,73	2,71	2,74	gr/cc	-	-
	- Apparent	2,83	2,82	2,78	gr/cc	2,50	-
6.	Penyerapan air	2,01	2,45	0,81	%	-	3,00
7.	Kemurnian pasir	-	-	74,07	%	50	-
8.	Kepipihan	5,31	-	-	%	-	25

Hasil pengujian agregat memenuhi persyaratan, oleh karena itu bisa dipergunakan untuk percobaan ini.

4.2 Campuran

Untuk mendapatkan gradasi yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dilakukan pencampuran dari masing-masing fraksi.

Untuk ini digunakan metoda grafis, sehingga diperoleh perbandingan tertentu

dari masing-masing fraksi yang diperlukan agar memenuhi spesifikasi yang diperlukan. Benda uji disiapkan sesuai prosedur yang disarankan Bina Marga untuk pembuatan percobaan Marshall.

Untuk mendapatkan karakteristik campuran pada kadar aspal optimum, dibuat beberapa benda uji dengan berbagai kadar aspal, yang dilakukan dengan metode Marshall. Spesifikasi agregat yang digunakan adalah spesifikasi ATB Bina Marga.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, komposisi perbandingan agregat agar memenuhi spesifikasi Bina Marga adalah:

Split : 36,60 %

Screen : 24,40 %

Pasir : 39,00 %

Komposisi dan gradasi agregat disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5.
Komposisi dan gradasi agregat

No.	No. saringan	Gradasi Agregat (% lolos)			Gradasi Campuran (% lolos)	Spesifikasi Bina Marga (*)	Keterangan
		Split	Screen	Pasir			
1.	3/4	100	100	100	100	100	*) Sumber : Bagian Proyek Peningkatan Jalan Ciamis - Jawa Tengah
2.	1/2	38,23	100	100	78	75 - 100	
3.	3/8	14,77	100	98,79	68	60 - 85	
4.	No. 4	0,56	60,37	97,01	51	38 - 55	
5.	No. 8	0,30	1,71	90,50	34	27 - 40	
6.	No. 30	0,26	0,83	51,84	20	14 - 24	
7.	No. 50	0,24	0,77	25,51	11	9 - 18	
8.	No. 100	0,21	0,69	16,96	7	5 - 12	
9.	No. 200	0,17	0,42	9,68	3	2 - 8	

4.2.1. Karakteristik Marshall

Aspal yang dalam campuran bersama-sama agregat membentuk suatu bahan yang berfungsi untuk melumaskan, mengikat butir-butir halus dan kasar.

Pengurangan dan penambahan binder mempengaruhi karakteristik campuran. Karakteristik/kriteria Marshall digunakan untuk mendapatkan kadar aspal optimum sebagai dasar untuk menentukan karakteristik campuran. (3)

Dari hasil percobaan laboratorium, diperoleh kadar aspal optimum 6,90% di mana karakteristik campuran dengan kadar aspal optimum tersebut, memenuhi persyaratan, sebagaimana disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6.
Rangkuman hasil pengujian campuran dengan metoda Marshall.

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi Bina Marga	
			Min	Max
1.	Kadar aspal optimum (%)	6,90	4,30	7,0
2.	Stabilitas (kg)	880	750	1250
3.	Rongga terhadap campuran (%)	4,40	3	6
4.	Marshall Quotient (KN)	3,80	1,8	5

4.4.2. Pengujian kedalaman alur lapisan beraspal dengan menggunakan mesin Wheel Tracking. Dengan kadar aspal optimum, berdasarkan hasil pengujian metode Marshall, dibuat benda uji dengan campuran yang sama seperti hasil pengujian dengan Marshall untuk selanjutnya dilakukan pengujian kedalaman alur dengan menggunakan mesin Wheel Tracking.

Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu:

- Lapisan campuran ATB tanpa Geotextile Trevira SB 1112
- Lapisan campuran ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112

Ketentuan uji jalur :

- Pengujian dilakukan selama 60 menit pada suhu air 60 C
- Lintasan roda 44 lintasan/menit

- Stabilitas dinamis : $\frac{44 (t_2 - t_1)}{d_2 - d_1}$ lintasan/mm

- kecepatan deformasi : $\frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$ mm/menit

Dimana = d_1 = nilai deformasi pada t_1 (45 menit)

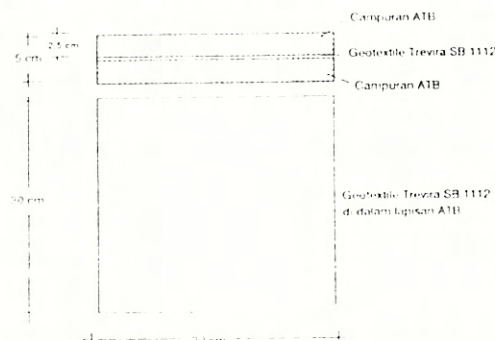
d_2 = nilai deformasi pada t_2 (60 menit)

- Pembebanan = 6,54 kg/cm²

Di samping stabilitas dinamis dan kecepatan deformasi, dari hasil pengujian kedalaman alur ini, diperoleh pula nilai deformasi permanen.

Sebagai ilustrasi, posisi pemasangan Geotextile Trevira SB 1112 pada lapisan ATB untuk pengujian kedalaman alur disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2.
Posisi pemasangan Geotextile Trevira SB 112 pada lapisan ATB



Pada pemasangan Geotextile di perkerasan juga digunakan lapis ikat (tack coat) Jumlah lapis ikat (tack coat) disesuaikan dengan kondisi perkerasan yang ada ditambah jumlah aspal yang diserap Geotextile Trevira SB 1112.

Penentuan jumlah lapis ikat tergantung pada kondisi permukaan jalan lama, dan sebagai pegangan dapat digunakan ketentuan sebagaimana tertera pada Tabel 7. Pada pengujian kedalaman alur dan lentur dengan menggunakan Geotextile Trevira SB 1112 digunakan aspal emulsi dengan jumlah 1,48 kg/m².

Tabel 7.
Hubungan kondisi permukaan dan lapis resap ikat

No.	Kondisi permukaan	Lapis resap ikat l/m ² aspal keras
1.	Bleeding (Flushed)	< 0,09
2.	Lunak tidak porous	0,09 - 0,23
3.	Sedikit porous, sedikit	0,13 - 0,36
4.	Sedikit porous, teroksidasi	0,36 - 0,50
5.	Porous, kering	0,50 - 0,59

Sumber: *Designing with Geosynthetics, second edition 1959 by Robert M. Koerner, Ph. PPE*

Hasil pengujian dengan alat Wheel Tracking dapat dilihat pada Tabel 9 dan Gambar 3, setelah dihitung dengan menggunakan rumus-rumus pada 4.2.2 dan dari grafik pada gambar 3, nilai deformasi permanen, stabilitas dinamis dan kecepatan deformasi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8.
Hasil uji alur dengan mesin Wheel Tracking

No.	Jenis benda uji	Deformasi permanen (mm)	Stabilitas dinamis (ltsn/mm)	Kecepatan deformasi (mm/mnt)
1.	ATB tanpa Geotextile Trevira SB 1112	2,64	1736,84	0,025
2.	ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112	2,21	2200	0,020

Dari hasil pengujian tersebut di atas ternyata, bahwa nilai stabilitas dinamis lapisan ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112 27% lebih besar dibandingkan dengan lapisan ATB tnpa Geotextile Trevira SB 1112, atau Geotextile akan menaikkan nilai stabilitas dinamis lapisan ATB 1,27 kali dari lapisan ATB tanpa Geotextile Trevira SB 1112.

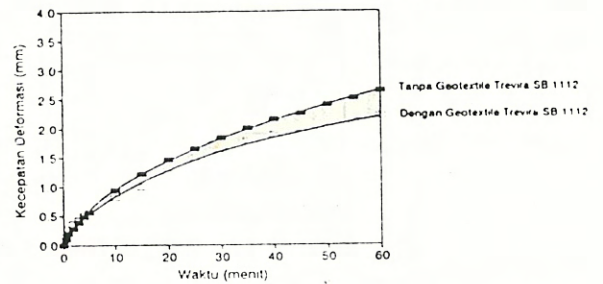
Juga lapisan ATB dengan Geotextile SB 1112 mempunyai nilai deformasi permanen 20% lebih kecil dibandingkan dengan tanpa Geotextile Trevira SB 1112, atau dengan Geotextile Trevira SB 1112 menurunkan deformasi permanen lapisan ATB sebesar 80%.

Dengan memperhatikan hasil pengujian alur tersebut, lapisan ATB yang menggunakan Geotextile Trevira SB 1112, cenderung lebih stabil dan tahan terhadap deformasi akibat beban, bila dibandingkan dengan lapisan ATB tanpa Geotextile Trevira SB 1112.

Tabel 9.
Pemeriksaan rate of Deformation and dynamic stability dengan alat Wheel Tracking Machine

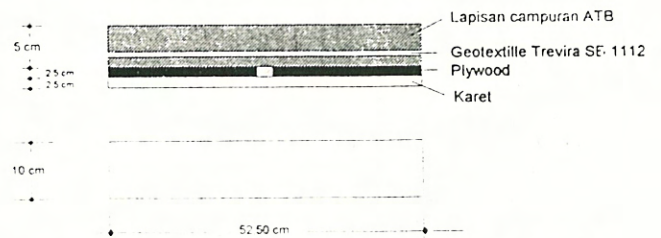
Waktu (menit)	Lintasan	Deformasi (mm)		Keterangan
		Tanpa Geotextile	Dengan Geotextile	
0	1320	0	0	Suhu air : 60°C Waktu : Pengujian: 60 mnt Beban : 6,54 kg/cm ²
0,5	1309	0,10	0,15	
1	1298	0,20	0,28	
2	1276	0,28	0,36	
3	1254	0,38	0,43	
4	1232	0,48	0,51	
5	1210	0,56	0,56	
10	1100	0,94	0,81	
15	990	1,22	0,99	
20	880	1,47	1,22	
25	770	1,65	1,50	
30	660	1,83	1,63	
35	550	2,01	1,78	
40	440	2,16	1,88	
45	330	2,26	1,91	
50	220	2,41	2,01	
55	110	2,52	2,11	
60	0	2,64	2,21	

Gambar 3.
Grafik Deformasi dari hasil pengujian alat Wheel Tracking Machine



Sebagai ilustrasi struktur dan prinsip pengujian lentur dapat dilihat pada gambar4.

Gambar 4.
Posisi penempatan Geotextile Trivera SB1112 untuk pengujian lentur

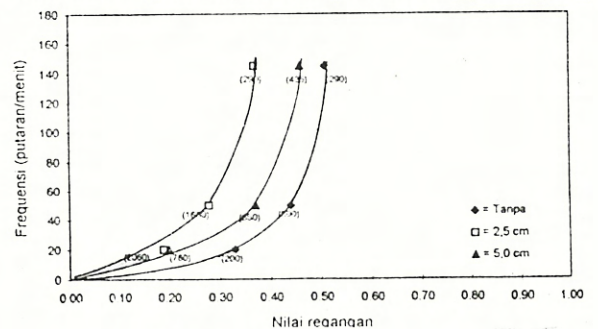


Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 10 dan 11 serta Gambar 5, 6 dan 7.

Tabel 10.
Data hubungan frekuensi dengan regangan untuk batang uji dengan dan tanpa Geotextile Trevira SB 1112.

No. Cctuh	Beban kg/cm ²	Frekuensi putaran/menit	Nilai regangan batang uji		Keterangan	
			Tanpa Trevira SB 1112	Dengan Trevira SB 1112		
				2,5 cm dari bawah		5,0 cm dari bawah
1.	6,54	20	0,33	0,19	0,20	Pidang kontak 75 cm ²
2.	6,54	50	0,44	0,26	0,37	
3.	6,54	145	0,51	0,37	0,46	

Gambar 5.
Grafik hubungan antara frekuensi dengan regangan



catatan : (200) Jumlah pengulangan beban

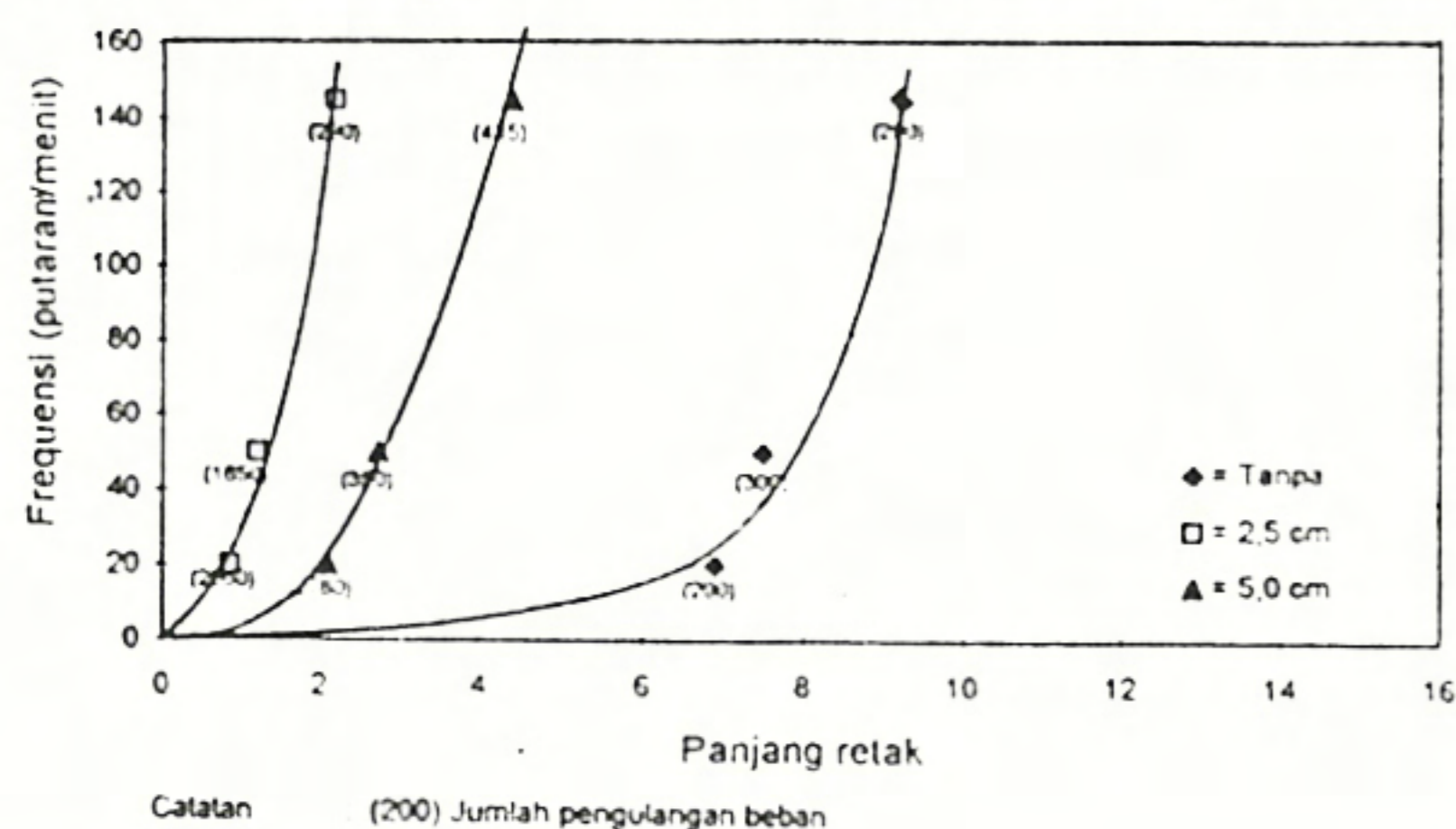
Tabel 11.

Data hubungan frekuensi dengan panjang retak serta lendutan batang uji dengan dan tanpa Geotextile Trevira SB 1112

No.	Beban (kg/cm ²)	Frekuensi Putaran/menit	Panjang retak (cm)			Lendutan		
			Tanpa Trevira SB 1112	Dengan Trevira SB 1112		Tanpa Trevira SB 1112	Dengan Trevira SB 1112	
				2,5 cm dari bawah	5,0 cm dari bawah		2,5 cm dari bawah	5,0 cm dari bawah
1.	6,54	20	6,90	0,87	2,12	0,45	0,22	0,41
2.	6,54	50	7,50	1,22	2,75	0,95	0,39	0,67
3.	6,54	145	9,25	2,20	4,40	1,82	0,68	1,44

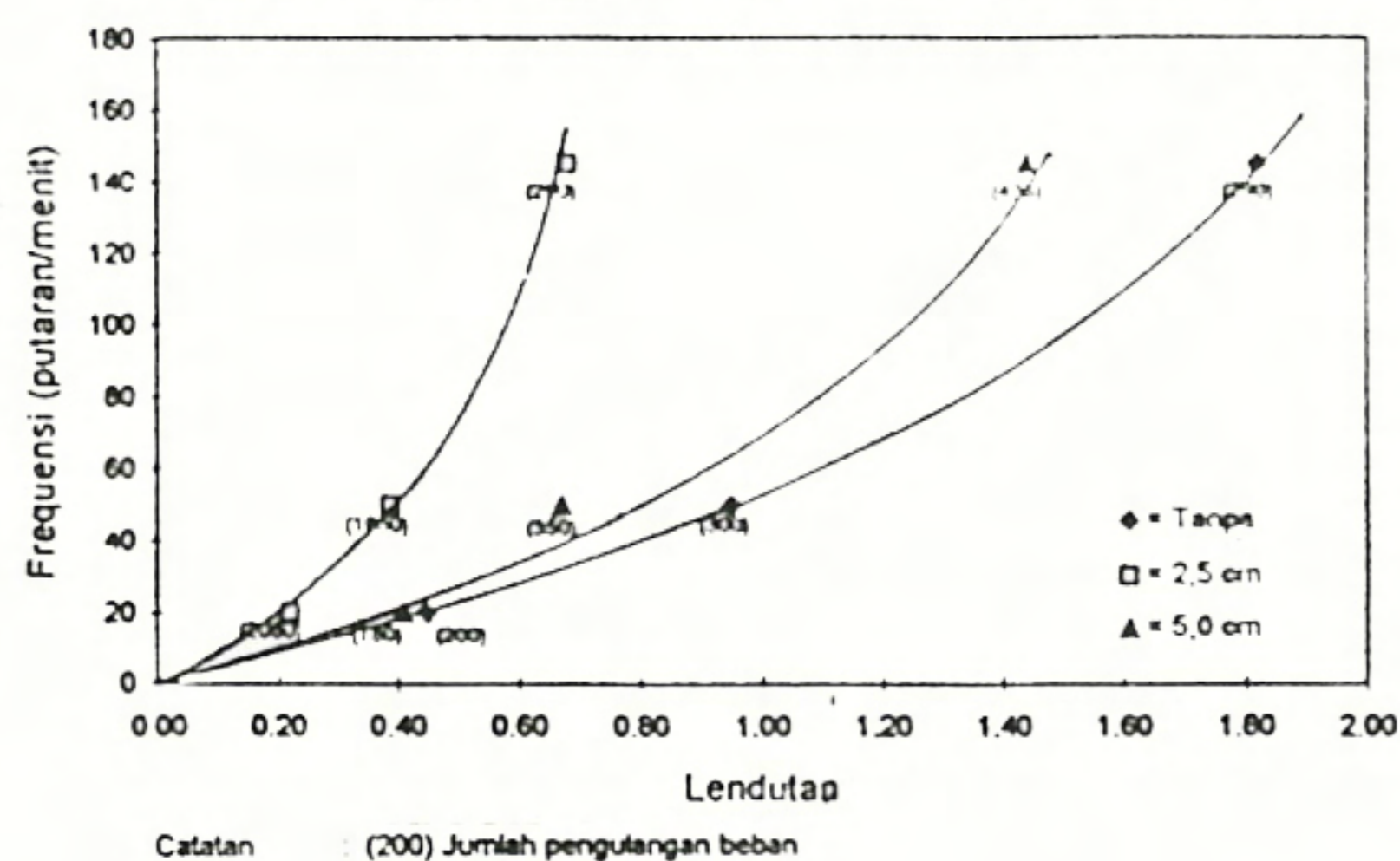
Gambar 6.

Grafik hubungan frekuensi dan panjang retakan



Gambar 7.

Grafik hubungan frekuensi dan lendutan



Dari data Tabel 10, 11, serta Gambar 5, 6 dan 7 pada pengujian lentur memperlihatkan bahwa :

1. Dengan jumlah frekuensi beban yang sama retak yang terjadi pada batang uji lapis ATB yang menggunakan Geotextile Trevira SB 112 relatif lebih kecil dibandingkan dengan lapisan ATB tanpa Geotextile. Jumlah pengulangan beban yang dapat dipikul lapisan ATB yang menggunakan Geotextile Trevira SB 1112, makin besar untuk letak Geotextile yang mendekati dasar batang uji, pada regangan yang sama.

Pada jumlah beban yang sama, ternyata tinggi/panjang retak maksimum yang terjadi pada lapisan ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112, sangat tergantung dari penempatan Geotextile Trevira SB 1112. Makin dekat dengan dasar batang uji, panjang/tinggi retak makin kecil.

Dari hasil pengujian, dapat diketahui bahwa lendutan maksimum yang terjadi pada lapisan ATB yang diperkuat dengan Geotextile Trevira SB 1112, lebih kecil 63%, bila dibandingkan dengan yang tanpa Geotextile Trevira SB 1112.

Dari hasil-hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Geotextile Trevira SB 1112, menghasilkan beban yang dapat dipikul batang uji lebih tinggi, sehingga kinerja lapisan lebih tahan terhadap beban, bila dibandingkan tanpa Geotextil Trevira SB 1112.

Penggunaan Geotextile Trevira SB 1112 pada lapisan ATB ternyata dapat menahan retak akibat beban terbatas yang dipikul.

Di samping hal-hal tersebut diatas, penggunaan Geotextile Trevira SB 1112 dalam lapisan ATB, ternyata memperkecil lendutan yang terjadi, yang nantinya akan mengakibatkan pula tegangan lentur yang terjadipun diharapkan menjadi kecil pula.

V. PERCOBAAN LAPANGAN

5.1. Penentuan Lokasi

Sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk meredam perjalanan retk memanjang, yang terjadi pada sambungan antara jalan lama dan pelebaran, maka setelah survai pendahuluan dilakukan, lokasi yang cocok untuk penghamparan Geotextile Trevira SB 1112 dan sesuai dengan tujuan penelitian tersebut di atas adalah pada proyek pelebaran jalur jalan Ciamis - Banjar - Batas Jawa Tengah antara km. 145 + 940 sampai dengan km. 146 + 140 sepanjang 200 meter. Langkah selanjutnya sebelum penghamparan Geotextile Trevira SB 1112, adalah

melakukan pengujian lendutan balik dengan alat Benkelman Beam dan survai kondisi perkerasan dengan metoda PCS-2, pembuatan lubang uji untuk melihat ketebalan, jenis serta kekuatan jalan lama.

5.2. Pelaksanaan percobaan di lapangan

Agregat dan aspal yang telah memenuhi persyaratan, dicampur di pusat pengolahan campuran (AMP), dalam proporsi yang akan menghasilkan campuran sesuai dengan yang disyaratkan dalam rumusan perbandingan campuran.(5)

Pengangkutan campuran aspal ke lokasi penghamparan dilakukan dengan dump truck kapasitas 10 ton. Di lokasi penghamparan, permukaan yang ada dibersihkan dari material dan kotoran yang tak berguna, lubang-lubang ditambal dan diratakan dengan permukaan yang ada.(4)

Permukaan yang sudah bersih, diberi lapis ikat aspal per 80 sebanyak 1,08 lt/m², dengan menggunakan mesin penyemprot aspal (Asphalt Sprayer), (2) sedemikian rupa sehingga lapis ikat dalam keadaan merata. Selanjutnya segera Geotextile SB 1112 dengan lebar 2,20 m dan panjang 50 m, dihamparkan tepat di atas sambungan, antara jalan lama dan pelebaran. Bagian-bagian Geotextile yang menggelembung dan tidak rata, diratakan dan ditarik dengan tangan sedemikian rupa, sehingga aspal (tack coat) meresap pada Geotextile, melekat satu sama lainnya dengan mantap.(7) Kemudian campuran aspal panas disebarakan secara merata di atas Geotextile dengan alat finisher dengan ketebalan 4 cm, sehingga Geotextile tertutup rata campuran aspal panas. Apabila suhu campuran aspal panas tersebut untuk pematatannya sudah tercapai, selanjutnya dilakukan pemadatan awal (break down rolling) dengan menggunakan mesin gilas roda besi, kapasitas 10 ton, dilengkapi dengan sistem penyemprot air. Pemadatan dilakukan sebanyak 2 lintasan secara keseluruhan. Kemudian dilanjutkan dengan pemadatan kedua (intemediate rolling), dengan menggunakan mesin gilas roda karet (Propelled Tired Roller) dengan kapasitas 10

ton, pemadatan dilakukan sebanyak 16 lintasan secara keseluruhan. Pemadatan akhir (Finishing Rolling) dilakukan dengan cara dan alat yang sama, sebagaimana pada pemadatan awal.(5) Dalam keadaan normal, jalan dibuka untuk lalu lintas 4 jam setelah pemadatan akhir.

VI. OBSERVASI DAN EVALUASI

Untuk mengetahui karakteristik perkerasan, sebelum dan sesudah penghamparan Geotextile Trevira SB 1112, pada lokasi percobaan dilakukan observasi.

Observasi sebelum penghamparan dimaksudkan untuk mengetahui kinerja permukaan yang dapat digunakan untuk penelitian. Sedangkan observasi sesudah penghamparan dimaksudkan untuk mengetahui perilaku Geotextile dalam lmeredam retak yang terjadi pada sambungan antara jalan lama dan pelebaran untuk selanjutnya dianalisa dan dievaluasi.

Adapun observasi kinerja perkerasan dengan dan tanpa Geotextile Trevira SB 1112 yang dilaksanakan di lapangan, adalah sebagai berikut :

1. Pada umur 2 bulan setelah penghamparan. Pada umur 2 bulan tersebut, dilakukan pengambilan benda uji inti menggunakan core drill machine. Hasil pengujian laboratorium benda uji inti tersebut di atas disajikan pada Tabel 12 dibawah ini.

Tabel 12.
Hasil Pengujian benda uji inti

Km/STA	Lokasi	Jenis Lapisan	Kepadatan (gr/cc)	Kadar Aspal (%)
146+036	jejak roda luar	ATB tanpa Geotextile Trevira SB 1112	2,34	6,70
146+042	jejak roda luar	ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112	2,35	6,70
146+057	jejak roda dalam	ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112	2,35	6,70
146+062	jejak roda dalam	ATB tanpa Geotextile	2,34	6,70

2. Pengamatan kondisi permukaan jalan dengan PCS-2.
Di samping pengambilan benda uji inti tersebut di atas, dilakukan pula survai kondisi perkerasan tahap kedua (PCS-2), penilaian secara visual dan mendetail serta pengukuran-pengukuran kerusa -

kan permukaan jalan pada interval 10 meter dan dilakukan pada setiap jalur atau arah. Alat bantu yang digunakan antara lain, straight edge.

Hasil pengamatan kinerja permukaan perkerasan dengan metoda PCS-2, yang menyangkut kedalaman alur dan daerah retak (terutama pada sambungan), untuk lapisan ATB dengan Geotextile Trevira SB 1112, ternyata sama sekali tidak terjadi retak, dengan kedalaman alur maximum 4 mm pada jalur roda kendaraan.

Dari hal-hal tersebut di atas pada umur percobaan 2(dua) bulan (observasi pertama) lapis permukaan jalan baru pada umumnya belum mengalami kerusakan.

3. Pengujian lendutan balik dengan alat Benkelman Beam.

Dari hasil pengujian (data) lendutan balik yang terjadi setelah penghamparaan dengan Geotextile Trevira SB 1112 relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan sebelum penghamparan. Sedangkan lendutan antara yang menggunakan Geotextile Trevira SB 1112, dengan yang tanpa Geotextile Trevira SB 1112 perbedaannya relatif besar.

Dari hasil-hasil pengujian tersebut di atas, ternyata Geotextile Trevira SB 1112 memberikan indikator menambah kekuatan terhadap struktur perkerasan.

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan penelitian laboratorium dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Regangan yang terjadi pada campuran beraspal dengan perkuatan Geotextile Trevira SB 1112, lebih kecil dibandingkan dengan campuran yang sama tanpa perkuatan Geotextile untuk frekuensi (beban) yang sama, di mana perbandingannya adalah sekitar 57% s/d 73% untuk Geotextile yang diletakkan 2,5 cm dari bawah, sedangkan untuk Geotextile yang diletakkan 5 cm dari

bawah perbandingan regangannya adalah antara 60% s/d 91%.

2. Perjalanan retak dari bagian bawah pada campuran beraspal dapat ditahan oleh Geotextile, sehingga tidak menjalar ke lapisan atasnya, dan pada umumnya retak-retak tersebut terjadi hanya di bawah ketinggian di mana lapisan Geotextile Trevira SB 1112 dipasang.
3. Pada frekuensi (beban) yang sama, lendutan yang terjadi pada lapisan campuran beraspal dengan Geotextile Trevira SB 1112, lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai lendutan pada lapisan campuran beraspal tanpa Geotextile Trevira SB 1112.
4. Lapisan Geotextile Trevira SB 1112, yang dipasang pada lapisan campuran beraspal dapat memperkecil terjadinya deformasi sekitar 20%, dibandingkan lapisan beraspal tanpa Geotextile Trevira SB 1112 menunjukkan nilai 2,21 mm, sedang yang tanpa Geotextile ialah 2,64mm.
5. Dari pengukuran lendutan dengan Benkelman Beam di lapangan didapat bahwa penurunan lendutan dari lapisan yang diperkuat Geotextile lebih besar 19% dari penurunan tanpa perkuatan Geotextile.
6. Deformasi permanen yang terjadi di lapangan pada lapisan yang diperkuat dengan Geotextile lebih kecil dari pada deformasi permanen tanpa perkuatan Geotextile, di mana pada umur pemasangan Geotextile setelah 2 (dua) bulan, deformasi pada lapisan dengan perkuatan Geotextile ialah 1,00 mm, sedang yang tanpa Geotextile Trevira SB 1112 ialah 5,00 mm.
7. Untuk penelitian lanjutan, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh berbagai jenis geosintetik dengan berbagai kekuatan terhadap berbagai jenis lapisan campuran beraspal dan perlu dilakukan

pengamatan lapangan yang terus menerus terhadap percobaan lapangan, sehingga pengaruh Geotextile yang dipasang terhadap kinerja perkerasan jalan dapat diketahui pasti.

8. Perlu dilakukan pengujian ketebalan ekuivalen dari lapisan yang dipasang geosintetik dan yang tanpa dipasang geosintetik, yang didasarkan atas kemampuannya kalau memikul beban lalu lintas.
9. Untuk mengetahui ketahanan geser dari lapisan geosintetik terhadap lapisan beraspal, perlu dilakukan uji geser di laboratorium.
10. Untuk mendapatkan hasil pengujian yang lebih akurat, perlu kiranya dilengkapi peralatan untuk pengujian perkerasan yang diperkuat geosintetik lainnya, misalnya alat Fatigue mesin.
11. Untuk penelitian selanjutnya, diperlukan hubungan antara variasi kekuatan Geosintetik dengan jenis kerusakan yang terjadi.
12. Agar supaya pemasangan Geotextile Trevira SB 1112, memenuhi persyaratan dalam hal kerataannya, di atas jalan lama perlu diberikan lapis perata permukaan, dengan ketebalan didasarkan atas nilai yang diperoleh dari pengujian dengan alat Roughness.
13. Sebaiknya untuk mengetahui jumlah lapis pengikat (Tack coat) yang diberikan di atas jalan lama, agar Geotextile Trevira SB 1112, melekat dengan sempurna, dipandang perlu untuk melakukan pengujian geser di laboratorium dengan bahan dan sesuai dengan keadaan lapangan.
14. Perlu diadakan penelitian/observasi lapangan secara terus menerus /berkala untuk mengetahui perilaku Geotextile Trevira SB 1112, pada pelapisan ulang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brown SF & DAB Hughes June 1986 University of Nottingham, Department of Civil Engineering 4 Year Project-polymer Grid Reinforcement of Asphalt Pavement (1981-1985).
2. Brown SF Professor of Civil Engineering, Janet M Bouton Research fellow, DAB Hughes, Polymer Grid Reinforcement of Asphalt, Research Assistant Md BV Brodook Senior Experimental office University of Nottingham United Kingdom San Antonio Texas 11-13 th February 1985.
3. Direktorat Jenderal Bina Marga Agustus 1986. Aspal campuran panas dengan Durabilitas Tinggi Buku 1 : rancangan campuran.
4. Direktorat Jenderal Bina Marga, Oktober 1983. Manual Pemeliharaan Jalan.
5. Direktorat Jenderal Bina Marga, 1983. Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton No. 13/PT/B/1983.
6. Installation Guide for Paving Fabric In Asphalt Overlays. Information Bulletin. Trevira spund bond Engineering Fabric. Rev. 4/87 American Hoechst Corporation 1986.
7. Installation Procedure for Continuous Reinforcement of Asphalt using Tensar Grid 1 B/A 12.4.91. Information Bulletin. The Civil Engineering Division Tensar.
8. Robert M Koener, Designing with Geosynthetic, Second Edition 1989.

Penulis :

Ir. M. Furqon lulus Fak. Teknik Sipil ITB -1974. Pasca Sarjana di University Strathclyde Inggris - 1993. Aktif melakukan penelitian pada bidang perkerasan jalan sejak 1979. Sekarang sebagai Peneliti Muda di Pusat Litbang Jalan - PU dan sebagai dosen di UNWIM

