

VARIASI KADAR ASPAL PADA PERKERASAN LENTUR DIPERKUAT DENGAN GEOSINTETIK

Soewignjo Agus Nugroho¹

Diterima 23 Desember 2005

ABSTRACT

Reflection crack is one type of road crack. Repairing is usually done by overlay. This research examine role of geosintetic as reinforcement in overlay of flexible pavement. This research is done by making a beams model made of aggregate and asphalt, representing flexible pavement. Models are tested with cyclic loads. Observation is focused on the influence of asphalt content to the rate of crack propagation. Results shows that geosintetics reduced rate of crack propagation, while optimum asphalt content still should be used in design.

Keywords : *geosintetics, overlay, reflection crack, rate of crack propagation*

ABSTRAK

Salah satu jenis kerusakan jalan adalah jenis kerusakan retak refleksi yaitu retak yang menggambarkan pola retakan dibawahnya. Retak ini terjadi karena perkerasan lama yang mengalami retak tidak diperbaiki secara baik sebelum pekerjaan overlay. Perbaikan yang dilakukan pada umumnya menutup retak dengan aspal cair sebelum dilaksanakan overlay. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku pavement (perkerasan lentur) setelah diperkuat dengan geosintetik serta pengaruh beban siklik pada rambatan retak di perkerasan lentur untuk beberapa variasi kadar aspal. Studi memperlihatkan bahwa kadar aspal optimum tetap diperlukan untuk menghasilkan kualitas lapis perkerasan yang tinggi, walaupun diperkuat dengan bahan geosintetik.

Kata kunci : *geosintetik, lapisan, retak refleksi*

PENDAHULUAN

Rendahnya kuat dukung tanah dasar umumnya menjadi masalah yang sangat serius untuk dipecahkan dalam perencanaan bangunan teknik sipil. Kondisi ini misalnya terjadi di daerah

rawa, tanah kohesif (lempung), dan tanah gambut. Akibat adanya penurunan yang tidak merata pada lapis fondasi menyebabkan retak-retak pada lapis permukaan perkerasan (*surface course*). Retak akan merambat

¹ Jurusan Teknik Sipil, FT Universitas Riau
Lantai II Gedung C Kampus Bina Widya, KM 12,5
Panam, Pekanbaru. Email : nug_sa@unri.ac.id

ke atas sesuai dengan waktu selama lapis keras tersebut dibebani secara dinamik oleh lalu lintas yang lewat di atasnya.

Salah satu jenis kerusakan jalan sesuai klasifikasi dari Bina Marga adalah jenis kerusakan retak refleksi (*reflection crack*) (Sukirman, 1993). Jenis retak ini berupa retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak, menggambarkan pola retakan di bawahnya. Alternatif yang sering dipakai adalah memberi lapis tambahan di permukaan perkerasan (*overlay*), namun bagian dasar tidak diperbaiki, maka wajar bila *overlay* cepat mengalami kerusakan. Perbaikan yang sering dilakukan dengan cara mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir untuk retak memanjang, melintang, dan diagonal, sedang untuk bentuk kotak, perbaikan dilakukan dengan membongkar dan melapisi kembali dengan bahan yang sesuai, setelah itu dilanjutkan dengan *overlay*.

Perkuatan tanah dasar menggunakan lembaran yang terbuat dari bahan polimer sintetis (geosintetik) adalah merupakan cara baru. Fungsi geosintetik adalah untuk memperkuat tanah dasar (*reinforcement*), sebagai media pemisah (*separation*), filter, dan drainase (Koerner, 1986).

Penelitian ini untuk mengetahui perilaku *pavement* setelah diperkuat dengan geosintetik, sebagai referensi untuk pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan jalan terutama dalam menangani retak refleksi, dan sebagai referensi untuk pelaksanaan perbaikan jalan dengan geosintetik pada pelaksanaan *overlay*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang pemanfaatan bahan geosintetik untuk perkuatan lapis perkerasan antara lain menggunakan bahan polyester dan glass-fiber grids (Schuster dan Kuenzer, 1989) dengan menempatkan bahan tersebut pada kedalaman 30 – 40 mm pada *pavement* sebagai pencegahan terjadinya *reflective cracking*. Penempatan geosintetik tipe nir-anyam (Floss, 1989) yang ditempatkan pada *subgrade*, sebagai bahan untuk mereduksi retak pada perkerasan lentur. Selain itu, analisis pendekatan retak refleksi (Kief dkk, 1994) dengan pembuatan model lapis perkerasan di laboratorium. Bahan geosintetik yang digunakan dari bahan *polyester* dan *fiberglass*, demikian pula Brown (1985) dengan penempatan bahan geosintetik (*polymer grid*) yang divariasikan letaknya. Studi literatur aplikasi teknologi geosintetik untuk perkerasan kaku (*rigid pavement*) untuk *apron* di bandara dengan menggunakan bahan geosintetik tipe geogrid, sebagai pengganti tulangan baja dengan penempatan di dasar struktur beton. Pendekatan tentang perilaku bahan geosintetik tipe nir-anyam sebagai filter yang ditempatkan di atas *subgrade* (tanah lempung jenuh), dengan pembebanan siklik (Widianti, 2001), bahan ini dapat menghambat terjadinya penetrasi butiran halus ke lapis di atasnya.

Peran dan fungsi geosintetik dibedakan berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Weng (1989) menyebutkan bahwa pemakaian bahan geosintetik pada konstruksi jalan bisa bermacam-macam fungsinya antara lain sebagai *Separation* (pemisah), *Filtra*

tion (filter), *Drainage* dan *Reinforcement* (perkuatan).

Sebagai perkuatan *surface course* pada *pavement* mekanisme fungsi *membrane* adalah sebagai jembatan untuk mendistribusikan beban ke bawah (Rankilor, 1981).

Karakteristik *Hot Mix*

Karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh campuran aspal beton campuran panas (*hot mix*) antara lain sebagai berikut (Sukirman, 1993).

1. Stabilitas lapisan perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur, atau *bleeding*.
2. Durabilitas diperlukan pada lapisan permukaan, sehingga lapisan mampu menahan keausan akibat pengaruh cuaca, air, dan perubahan suhu, atau keausan akibat gesekan kendaraan.
3. Fleksibilitas pada lapisan perkerasan adalah kemampuan mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas berulang tanpa timbul retakan dan perubahan volume.
4. Kuat geser adalah tingkat kekasaran yang diberikan oleh perkerasan, sehingga kendaraan tidak mengalami slip baik saat hujan atau basah maupun saat kering.
5. Kedap air
6. Kemudahan pelaksanaan (*workability*) adalah mudahnya suatu campuran untuk dihampar dan dipadatkan, sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan.

7. Ketahanan kelelahan (*fatigue resistance*) adalah ketahanan lapis aspal beton dalam menerima beban berulang tanpa terjadi kelelahan yang berupa alur (*rutting*) dan retak.

Prinsip Dasar Pembebanan Dinamis

Jika pada suatu struktur ada beban luar yang bekerja secara terus menerus atau berkala, maka struktur akan menirukan bentuk getaran sesuai dengan bentuk getaran paksa. Salah satu respon getaran paksa tersebut berbentuk getaran periodik. Getaran periodik yang paling sederhana adalah getaran selaras/harmonis yang ditampilkan dalam fungsi sinus atau cosinus (Clough dan Penzien, 1988).

Pada penelitian ini, bahan geosintetik diaplikasikan pada perkerasan lentur dan dilakukan dengan permodelan dilaboratorium dengan mengacu pada percobaan Brown (1985). Geosintetik ditempatkan di dasar *beam* yang merupakan idealisasi dari kondisi di lapangan, yaitu geosintetik ditempatkan di atas lapis perkerasan lama yang telah retak sebelum dilaksanakan *overlay*.

CARA PENELITIAN

Alat

1. Alat uji Marshall
2. Alat Uji Beban Dinamis
 - a) *actuator* (alat pembangkit getaran) dengan kapasitas 20 ton (200 kN) yang dapat bergerak naik turun memberikan beban siklik (berulang)

- membentuk gelombang sinu-soidal,
- b) *load cell* digunakan untuk mengukur dan mengetahui besarnya beban yang diberikan pada benda uji,
 - c) *controller*, dalam penelitian ini digunakan adalah *load control*.
3. Alat untuk pembuatan *beam*
 4. Alat bantu

Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

- a. agregat, dengan gradasi sesuai spesifikasi dari Bina Marga
- b. aspal, digunakan jenis aspal AC 60/70 yaitu jenis aspal yang digunakan dalam kondisi cair dan panas dengan nilai penetrasi antara 60-70,
- c. geosintetik yang digunakan ada dua jenis yaitu geosintetik anyaman dan nir-anyam.

Analisis

Pengamatan pada uji beban siklik pada model *beam* kekuatan perkerasan lentur adalah :

Beam yang telah dicetak dibiarkan di dalam ruangan minimal selama 2 hari sebelum diuji, agar ikatan aspal dan agregat sudah efektif. Untuk mempermudah pengamatan retakan pada pavement, di tengah bentang diberi cat putih selebar kurang lebih 10 cm. Setelah kering, digaris arah horisontal dengan jarak 0.5 cm sebagai tanda untuk memudahkan pengamatan panjang retak yang terjadi. *Beam* yang siap diuji ditempatkan pada alat servopulser untuk diuji beban siklik,

dengan frekuensi dan beban siklik tertentu.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pengujian Pendahuluan

Pengujian pendahuluan meliputi :

- a. Uji aspal meliputi : uji penetrasi, Uji titik lembek (*softening point test*), Uji titik nyala (*flash point*) dan titik bakar, Uji berat volume (*unit weight*), Uji daktilitas, Uji kehilangan berat akibat pemanasan, Kelarutan dalam CCl_4 , untuk mengetahui kemurnian aspal.
- b. Uji agregat meliputi : uji ketahanan agregat terhadap abrasi (*Los Angeles Abrasion*), Uji kelekatan agregat terhadap aspal, *Specific gravity*, Uji butir (*particle shape*), Porositas, dan *Sand equivalen* untuk agregat yang lolos saringan nomor 200.
- c. Uji Marshall

Pengujian Utama

Pengujian pendahuluan untuk mengetahui kualitas aspal dan agregat yang memenuhi persyaratan dari Bina Marga. Perancangan pembuatan benda uji Marshall untuk mencari kadar aspal optimum. Dari uji Marshall diperoleh *density* sebesar $2,3325 \text{ gram/cm}^3$ dan kadar aspal optimum 6,55%. Perhitungan *mix design* berdasarkan uji Marshall (standar gradasi No IV Bina Marga) disusun komposisi agregat seperti Tabel 1.

Untuk mencapai tingkat homogenitas yang tinggi maka agregat dibagi ke dalam 14 bagian sehingga satu bagian mencapai berat 1.226 kg (hampir sama

dengan berat agregat pada pembuatan benda uji Marshall).

Uji beban siklik

Beban siklik dibuat dua variasi yaitu beban standar dan beban maksimum.

Tabel 1. *Mix Design* Agregat

Ukuran butiran agregat	Spesifikasi % lolos (target)	Berat bahan sesuai spesifikasi (gram)
¾"		0
½"	100	1.716,5
3/8"	90	1.716,5
No. 4	80	34,33
No. 8	60	300,4
No. 30	42,5	326,1
No. 50	23,5	944
No. 100	18	1.030
No. 200	12	944
Pan	7	1202
jumlah		17.165

Beban standar merupakan beban sumbu tunggal kendaraan beroda ganda seberat 8,16 ton. Beban standart untuk pengujian di laboratorium dipergunakan beban siklik 0,9 ton.

Beban berulang maksimum diekuivalenkan dengan beban roda kendaraan truk berat tanpa gandengan bermuatan penuh dengan kecepatan

kendaraan diasumsikan 30 km/jam. Besarnya beban untuk pengujian dipakai 1,5 ton.

Perhitungan frekuensi

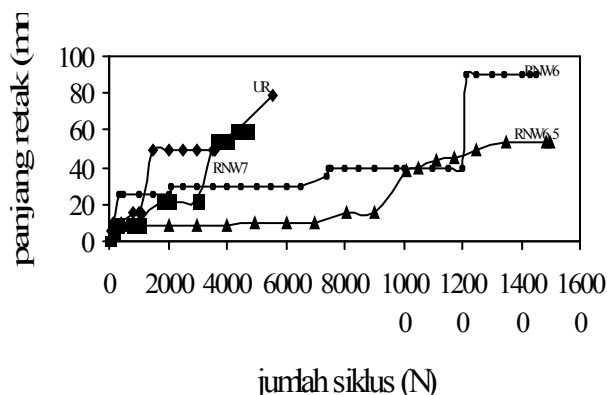
Perhitungan frekuensi berdasarkan kecepatan dan jarak antara dua kendaraan. Kecepatan diasumsikan sebesar 30 km/jam dan jarak antara dua kendaraan adalah 2 meter. Dari perhitungan di dapatkan frekuensi 1,67 siklus/detik, kemudian pada uji beban siklikdigunakan frekuensi 1,7 siklus per detik.

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Beban standar dan perkuatan geosintetik nir-anyam

Pada variasi ini diuji *beam* dengan tiga variasi kadar aspal yaitu 6%, 6,5% dan 7%. *Beam* R-NW6 adalah *beam* dengan perkuatan geosintetik nir-anyam dengan kadar aspal 6%, sedang *beam* RNW6,5 dan *beam* R-NW7 masing-masing dengan kadar aspal 6,5% dan 7%.



Gambar 1. Rambatan Retak dengan Beban Standar (0,9 ton)

Beam R-NW6 muncul retak halus pada siklus (320 - 2.000) sepanjang 25 mm. Panjang retak mencapai 30 mm pada siklus 7.390, sedang siklus (7.470 - 12.000) mencapai 40 mm. Kondisi ini didukung oleh perkuatan geosintetik dan kadar aspal yang relatif menyebabkan stabilitas menjadi tinggi.

Retakan bertambah hingga mencapai 90 mm akibat menyambung dengan retakan di atasnya, disebabkan oleh karakteristik *beam* dengan kadar aspal yang rendah. Pada R-NW6 dengan gradasi yang rapat menyebabkan campuran mencapai stabilitas yang relatif tinggi dibandingkan dengan *beam* R-NW6,5 dan R-NW7, akibatnya *beam* R-NW6 menjadi lebih kaku dan cepat mengalami retak, karena volume antar agregat kurang, kadar aspal yang rendah, dan VIM yang tinggi. Makin rendah kadar aspal akan mengakibatkan kelelahan lebih cepat. Pada siklus 12.161 terjadi kelelahan sehingga panjang retak mencapai 90 mm, dengan lebar retak maksimum 2,75 mm.

Pada *beam* R-NW7 muncul retakan lebih cepat dibanding *beam* R-NW6 dan R-NW6,5. Pada siklus 120 muncul retak halus sepanjang 5 mm. Pada siklus 5.593 telah terjadi titik kelelahan hingga panjang retak mencapai 79 mm dengan lebar retak maksimum 2,5 mm (retakan menyambung). Pada kadar aspal 7% kondisi *hot mix* mempunyai karakteristik *flow* yang tinggi, MQ yang paling rendah dan stabilitas yang rendah. Pemakaian aspal yang terlalu banyak mengakibatkan aspal tidak lagi menyelimuti agregat dengan baik karena VMA kecil dan sehingga menghasilkan VIM yang kecil (terjadi *bleeding*).

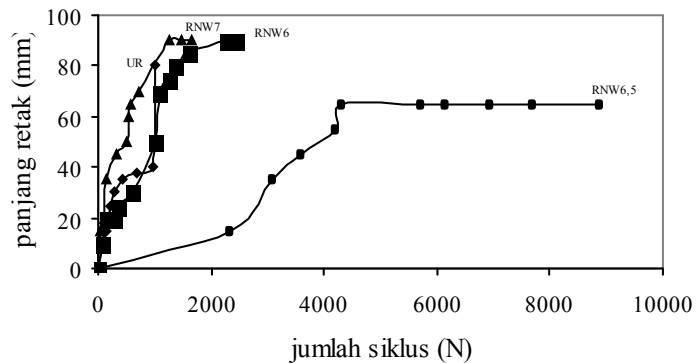
Beban maksimum (1,5 ton) pada perkuatan geosintetik nir-anyam

Pada Gambar 2 tampak bahwa dengan beban maksimum kecepatan rambat retak bertambah cepat terutama *beam* R-NW6 dan R-NW7. *Beam* R-NW6 mempunyai sifat sangat kaku, retakan akan cepat sekali merambat walaupun relatif masih lebih kecil dibandingkan dengan *beam* tanpa perkuatan. Pada siklus 2.250 retak telah mencapai 90 mm. Sambungan retakan yang satu dengan yang lain terjadi pada siklus 1.071 yang relatif jauh lebih cepat dibandingkan pada beban standar yang terjadi pada siklus 12.161.

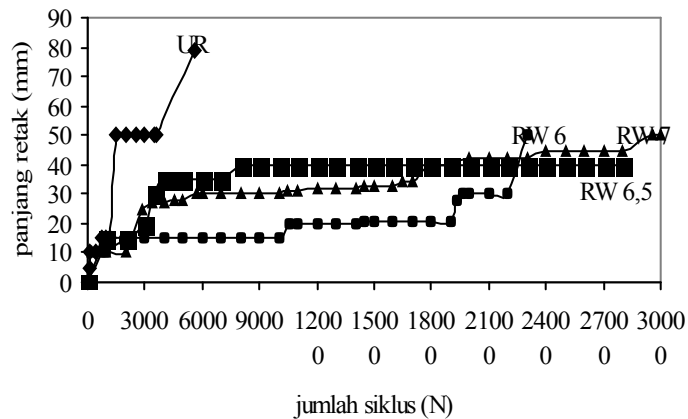
Pada R-NW7 sifat campuran mempunyai karakteristik sangat lentur dengan tingkat kelelahan paling tinggi, dan nilai stabilitas yang paling rendah akan mudah mengalami *bleeding*. Pada siklus 1.265 panjang retak telah mencapai 90 mm. Perbedaan cepat rambatan retak antara *beam* R-NW6 dan R-NW7 dengan *beam* tanpa perkuatan tidak tampak, tetapi peran geosintetik nir-anyam tampak pada lebar retak maksimum yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan *beam* tanpa perkuatan. Retakan dominan terjadi di sebelah kiri dari tengah bentang, hal ini dipengaruhi oleh homogenitas campuran aspal dan agregat. Lapisan aspal pada agregat yang lebih tipis mempunyai potensi retak lebih besar.

Beban standart dan perkuatan geosintetik anyaman

Beam R-W6 adalah *beam* dengan perkuatan geosintetik anyaman dengan kadar aspal 6%, *Beam* R-W6,5 kadar aspal 6,5% dan *beam* R-W7 kadar aspal 7%.



Gambar 2. Rambatan Retak dengan Variasi Kadar Aspal dan Beban Maksimum.



Gambar 3. Rambatan Retak pada Beban Standar (0,9 ton).

Pada *beam* RW 6 retak halus mulai muncul pada siklus 740 sepanjang 10 mm, kemudian dari siklus (3000-10.000) panjang retak konstan mencapai 15 mm, siklus antara (10.600-14.000) konstan 20 mm, dan (14.500-19.000) konstan 21 mm.

Pada Gambar 3 tampak pertambahan panjangnya relatif lebih kecil, tetapi pada siklus 22.000 retakan menyambung dengan retakan di atasnya yang merupakan "titik lelah", karena pertambahan panjang relatif

cukup besar yaitu dari 30 mm menjadi 50 mm. Setelah mencapai 50 mm panjang retak relatif stabil, karena kondisi gradasi yang rapat sehingga *beam* bersifat kaku. *Beam* R-W6 dengan karakteristik antara lain stabilitas relatif lebih tinggi, *flow* lebih rendah, MQ lebih tinggi jika dibandingkan R-W6,5. Pada kondisi demikian, VITM relatif lebih tinggi. Akibat beban siklik yang merupakan pemadatan tambahan menyebabkan retakan relatif lebih cepat terjadi, tetapi

karena kondisi stabilitas tinggi (kaku) maka rambatan retak relatif lebih kecil. Kadar aspal yang kurang dari optimum akan menyebabkan titik leleh cepat terjadi. Karena aspal yang menyelimuti batuan relatif lebih sedikit, sehingga ikatan antar agregat kurang kuat.

Pada *beam* R-W6,5 retak halus muncul pada siklus 950 sepanjang 15 mm, dari siklus (2000–7000) cepat rambat retak bergerak mendekati linier, sedang mulai siklus 8.000 panjang retak cenderung konstan pada 40 mm. Hal ini menunjukkan bahwa bahan geosintetik telah bekerja secara efektif. Pada *beam* R-W6,5 grafik rambatan retak menyerupai grafik bahan elastis. Dibandingkan dengan *beam* R-W6, pada awal rambatan retak relatif lebih besar, tetapi pada saat geosintetik telah bekerja efektif panjang retakan konstan sampai siklus 28.000, belum terjadi titik leleh.

Pada *beam* R-W7 retak halus mulai muncul pada siklus 188 sepanjang 10 mm. Retakan bertambah panjang mendekati linier hingga siklus 5.700 mencapai 30 mm. Cepat rambatan retakan relatif kecil hingga siklus 17.000. Panjang retakan bertambah hingga 50 mm pada siklus 30.000. Setelah siklus 30.001 terjadi sambungan dengan retakan halus di atasnya hingga retak mencapai hampir 90 mm (titik leleh *beam* R-W7). *Beam* R-W7 memiliki karakteristik *flow* paling tinggi sehingga mempunyai kelen-turan paling tinggi, stabilitas paling rendah sehingga nilai MQ paling rendah. Pemakaian aspal yang terlalu banyak mengakibatkan aspal tidak lagi menyelimuti agregat secara efektif karena VIM agregat kecil dan akan menghasilkan rongga antar campuran

yang kecil. Adanya beban lalu lintas yang menambah pemadatan mengakibatkan aspal meleleh keluar atau lepas dari agregat.

Beban maksimum dan perkuatan geosintetik anyaman

Pada *beam* R-W6 muncul retak halus sepanjang 10 mm pada siklus 400. Beban siklik dengan berat maksimum menyebabkan cepat rambatan retak tinggi. Pada siklus 3.650 sudah mencapai retak sepanjang 80 mm dengan lebar retak maksimum 1,75 mm. Pada kadar aspal 6%, *beam* mempunyai karakteristik stabilitas tinggi (kaku), rongga yang terisi aspal relatif lebih rendah, rongga dalam campuran relatif lebih tinggi. Adanya beban siklik dengan berat maksimum yang merupakan pemadat tambahan menyebabkan terjadi retak yang relatif lebih cepat. Adanya rongga dalam campuran yang relatif tinggi mengakibatkan "titik leleh" lebih cepat terjadi.

Pada *beam* R-W7 retak halus sepanjang 30 mm muncul pada siklus 125. Panjang retak konstan sampai siklus 2.729. Mulai siklus 3.016 panjang retak bertambah mendekati linier hingga siklus 4.835 retak mencapai 55 mm, dengan lebar retak maksimum 3,75 mm.

Beam R-W7 mempunyai karakteristik nilai stabilitas relatif rendah dan nilai *flow* tinggi sehingga *beam* bersifat lebih elastis dibandingkan pada kadar aspal 6%. Pemakaian aspal yang terlalu banyak mengakibatkan aspal tidak lagi menyelimuti agregat secara efektif karena VMA kecil dan menghasilkan rongga dalam campuran yang relatif

lebih kecil, dan dengan beban siklik yang lebih berat menyebabkan aspal lebih cepat meleleh keluar lepas dari agregatnya. Hal ini ditunjukkan pada siklus 4.835 panjang retak sudah mencapai 55 mm dan berpotensi untuk menyambung dengan retak halus di atasnya.

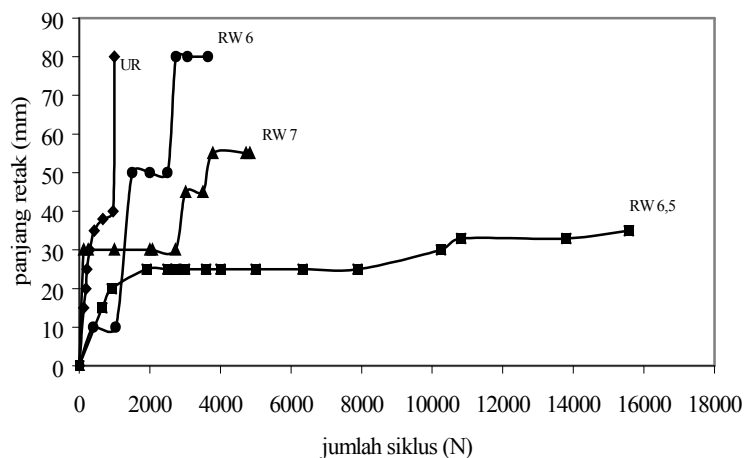
Pada *beam* RW 6,5 muncul retak halus sepanjang 15 mm pada siklus 650, relatif lebih lambat dibandingkan dengan *beam* dengan kadar aspal yang tidak optimum. Pada siklus 1.910 hingga siklus 7.882 retak konstan sepanjang 25 mm, kemudian mulai siklus 10.250 panjang retak bertambah dengan kecepatan relatif kecil yang ditunjukkan oleh grafik yang cenderung mendatar ke kanan. Hal ini menandakan geosintetik anyaman telah bekerja.

Pembahasan

Beban Standar dan Perkuatan Geosintetik Anyaman

Dalam Gambar 3 terlihat bahwa kondisi paling efektif pada *beam* R-W6,5, yaitu pada kadar aspal optimum, panjang retak cenderung konstan setelah mencapai 40 mm yang terjadi mulai siklus 8.000.

Beam R-W6 (kadar aspal di bawah optimum), mempunyai karakteristik stabilitas relatif lebih tinggi, *flow* lebih rendah, dan MQ lebih tinggi. Kondisi demikian akan mempunyai VITM relatif lebih tinggi. Adanya beban siklik yang merupakan pemadatan tambahan menyebabkan retakan relatif lebih cepat terjadi, tetapi karena kondisi stabilitas tinggi, maka rambatan retak relatif lebih kecil. Kadar aspal yang kurang dari optimum akan mengakibatkan titik lelah cepat terjadi, karena aspal yang menyelimuti batuan relatif lebih sedikit, sehingga ikatan antara agregat kurang kuat.



Gambar 4. Grafik Rambatan Retak dengan Beban Maksimum (1,5 ton).

Beam R-W7 (kadar aspal di atas optimum) memiliki karakteristik kelenturan paling tinggi, tetapi stabilitas paling rendah sehingga nilai MQ juga paling rendah. Pemakaian aspal yang terlalu banyak mengakibatkan aspal tidak lagi menyelimuti agregat secara efektif karena VIM agregat kecil akan menghasilkan rongga antar campuran yang kecil. Beban lalu lintas yang menambah pemadatan mengakibatkan aspal meleleh keluar atau lepas dari agregat.

Pada Standar dan Perkuatan Geosintetik Nir-anyam

Pada kadar aspal yang divariasikan terlihat bahwa pada kondisi kadar aspal optimum (6,5%) yaitu *beam* R-NW6,5, reduksi kecepatan rambatan retak paling efektif dibandingkan dengan kadar aspal non-optimum yaitu *beam* R-NW 6 (*reinforced with non-woven geotextile* dengan kadar aspal 6%) dan *beam* R-NW7 (*reinforced with non-woven geotextile* dengan kadar aspal 7%).

Beban Maksimum dan Perkuatan Geosintetik Anyaman

Beban maksimum memacu kecepatan rambatan retak pada *beam* dengan perkuatan anyaman. Dalam Gambar 4 terlihat *beam* R-W6,5 (pada kondisi aspal optimum) merupakan kondisi yang paling efektif, walaupun cepat rambat retak relatif lebih tinggi dibanding

kan dengan *beam* yang dibebani dengan beban standar (0,9 ton).

Beam R-W6 (kadar aspal di bawah optimum), titik leleh terjadi relatif lebih cepat karena mempunyai karakteristik

stabilitas yang tinggi (kaku) dan rongga dalam campuran yang relatif lebih tinggi pula. Beban siklik dengan berat maksimum menyebabkan terjadi retak relatif lebih cepat.

Beam R-W7 (kadar aspal di atas optimum), kecepatan rambatan retak relatif lebih rendah dibandingkan dengan R-W6, walaupun masih jauh lebih cepat dibandingkan dengan R-W6,5. *Beam* RW 7 mempunyai karakteristik nilai stabilitas relatif rendah, nilai *flow* relatif tinggi, sehingga bersifat lebih elastis dibandingkan R-W6.

Beban Maksimum dan Perkuatan Geosintetik Nir-anyam

Pada beban maksimum kecepatan rambatan retak relatif semakin tinggi dibandingkan dengan beban standar. Pada Gambar 2 terlihat bahwa pada kondisi kadar aspal optimum yaitu R-NW6,5, kecepatan rambatan retak relatif paling rendah, sehingga merupakan kondisi yang paling efektif.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. bahan geosintetik jenis nir-anyam dan jenis anyaman mampu mereduksi kecepatan rambatan retak pada perkerasan lentur,
2. geosintetik jenis anyaman lebih cepat bekerja secara efektif dibandingkan geosintetik jenis nir-anyam,
3. kadar aspal optimum tetap diperlukan untuk menghasilkan kualitas lapis perkerasan tinggi,

walaupun diperkuat dengan bahan geosintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992, *Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan*, Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota, Jakarta.
- Brown, S.F., Brunton J.M., Hughes D.A.B., 1985, *Polymer Grid Reinforcement of Asphalt*, Annual Meeting of the Association of Asphalt Paving Technologists, Texas.
- Clough, R.W. & Penzien, J., 1988, *Dinamika Struktur Jilid 1*, terjemahan Dines Ginting dari *Dynamic of Structures*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, B.M., 1993, *Principles of Soil Dynamics*, PWS-KENT Publishing Company, Boston, USA.
- Floss, R., *Site Roadways With Geotextiles*, 1989, Symposium on the Application of Geosynthetic and Geofibre in Southeast Asia 1st-2nd August 1989, Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
- Kassner J. & Kirschner R, 1989, *Theory and Practical Experience with Polyester Reinforcing Grids in Bituminous Pavement Courses*, Symposium on the Application of Geosynthetic and Geofibre in Southeast Asia 1st-2nd August 1989, Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.
- Kief, O., Livneh M., Ishai, Altus E., 1994, *Experimental and Analytical Approaches for Studying Reflective Crack Retardation*, Fifth International

Conference on Geotextiles, Geomembranes and Related Product, Singapore.

Koerner, R.M., 1986, *Designing With Geosynthetics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.

Koerner, R.M. & Welsh, J.P., 1980, *Construction and Geotechnical Engineering Using Synthetic Fabrics*, John Wiley & Sons, Inc, New York, USA.

Rankilor, P.R., 1981, *Membranes in Ground Engineering*, John Wiley & Sons, New York.

Schuster, A. & Kuenzer, B., 1989, *Polyester and Glass-Fibre for Prevention of Reflective Cracking*, Symposium on the Application of Geosynthetic and Geofibre in Southeast Asia 1st-2nd August 1989, Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

Sukirman, S., 1993, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.

Want, A. & Solheim M, 1994, *Potential Benefit From Synthetic Reinforcement in Asphalt Overlays*, Fifth International Conference on Geotextiles, Geomembranes and Related Products, Singapore.

Weng, Y.T., 1989, *Geotextiles In Road Construction*, Symposium on the Application of Geosynthetic and Geofibre in Southeast Asia 1st-2nd August 1989, Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

Widianti, A., 2001, *Pengaruh Beban Dinamis terhadap Geotekstil sebagai Filter pada Struktur Jalan*, Tesis JTS. FT. UGM, Jogjakarta.