

PERENCANAAN CRACK RELIEF LAYER PADA PERKERASAN LAPANGAN TERBANG STUDI KASUS : BANDARA SAM RATULANGI MANADO

Freddy Jansen

Dosen Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manad

ABSTRAK

Crack Relief Layer merupakan lapisan beton aspal bergradasi terbuka dengan rongga udara yang tinggi, digunakan untuk mencegah keretakan yang akan muncul kelapis permukaan akibat dari perubahan temperatur dan beban. Lapisan ini ditempatkan antara lapisan base course dan surface pada perkerasan flexibel. Lapisan ini disebut juga Asphalt Binder Course. Suatu studi kasus pada pembuatan perkerasan baru pada perpanjangan Runway 18 bandara Sam Ratulangi Manado akan dibahas dalam paper ini, termasuk juga hasil pemeriksaan laboratorium dan penelitian lapangan serta spesifikasi yang digunakan.

Kata kunci : crack relief layer (CRL), hot mix asphalt.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkerasan lapangan terbang pada umumnya diklasifikasikan dalam dua tipe struktur yaitu *flexible pavement (asphalt pavement)* dan *rigid pavement (concrete pavement)*. Dari beberapa karakteristik *flexible pavement*, perkerasan ini cocok untuk konstruksi *runway* dan *taxiway* dimana beban yang diterima adalah relatif terhadap kecepatan yang tinggi dan tidak mungkin terjadi tumpahan bahan bakar dari pesawat yang dapat merusak lapisan perkerasan. Sedangkan *rigid pavement* cocok untuk konstruksi apron dimana tumpahan bahan bakar yang terjadi saat pengisian tidak menyebabkan kerusakan pada lapisan perkerasan tersebut. *Flexible pavement* merupakan komposisi *multi layer* yang terdiri dari *surface course, base course, sub base* dan *subgrade*.

Crack Relief Layer (Asphalt Binder Course) ditempatkan diantara *surface course* dan *stabilized base course* yang berfungsi untuk mencegah *reflection cracks* yang akan muncul kelapis permukaan akibat beban dan perubahan temperatur.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan komposisi campuran agregat.

2. Untuk mendapatkan komposisi gradasi yang efektif dari pasir dan agregat.
3. Untuk mendapatkan kadar aspal yang sesuai dengan spesifikasi.
4. Untuk mendapatkan sifat-sifat Marshall yang tidak melampaui spesifikasi.
5. Untuk menentukan jumlah *passing* dari alat-alat pemadat agar diperoleh kepadatan lapangan yang sesuai.

METODE PENELITIAN

Perencanaan campuran *Asphalt Binder Course* dalam penelitian ini menggunakan metode Asphalt Institute, dimana metode ini bertitik tolak pada stabilitas yang dihasilkan. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan lapangan.

Pemeriksaan Laboratorium

- Pemeriksaan sifat fisik agregat kasar dan halus
- Pemeriksaan aspal
- Perencanaan komposisi campuran
- Pembuatan benda uji
- Pemadatan
- Pengujian dengan alat Marshall

Pemeriksaan Lapangan

- Pemadatan dengan menghitung jumlah *passing* dari alat pemadat
- Pengambilan sampel dengan *core drill*

Spesifikasi

Spesifikasi agregat dan kadar bitumen diperlihatkan pada Tabel 1.

TINJAUAN PUSTAKA

Mereduksi atau meminimalkan keretakan yang akan muncul kelapis permukaan merupakan prioritas utama untuk memperpanjang umur dari *Hot Mix Asphalt* (campuran aspal panas).

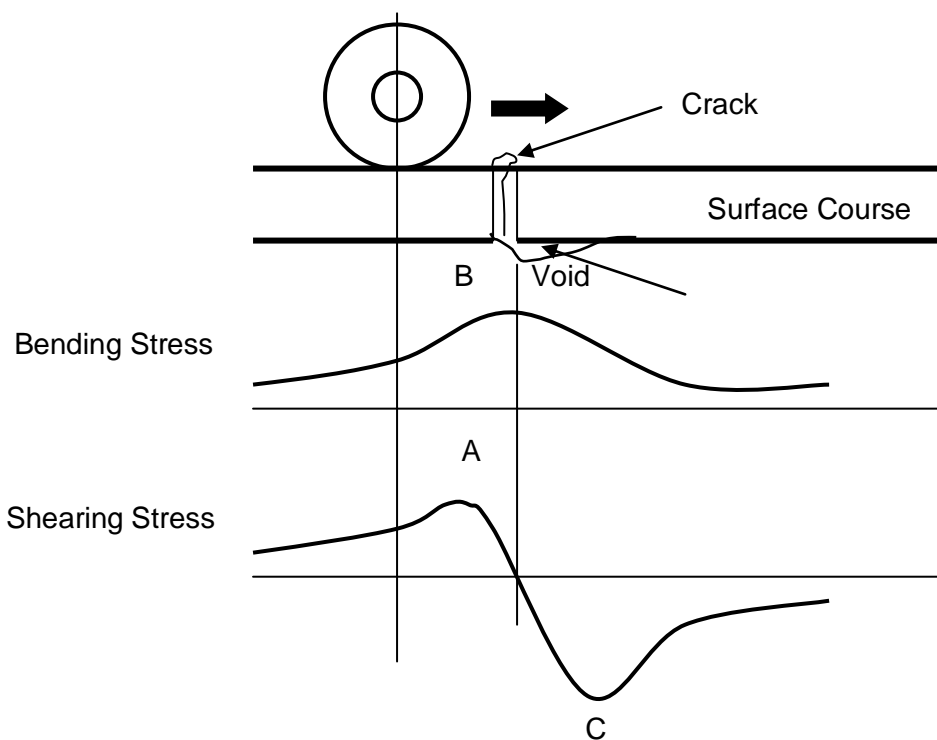
Gaya-gaya yang diakibatkan oleh pesawat yang melintas pada lapisan permukaan (Gambar.1):

1. *Bending stresses* meningkat saat beban berada dekat dengan garis retak dan mencapai maximum saat beban berada tepat diatas garis retak, kemudian menurun setelah melewati garis retak.
2. *Shear force* mencapai maximum sebelum beban mencapai garis retak, kemudian menurun dan mencapai nol saat beban melewati garis retak.

Tabel 1. Spesifikasi agregat, kadar bitumen

| ASTM Sieve | Percentage by Weight Passing |
|-----------------------------------|------------------------------|
| (50 mm) | 100 |
| (38 mm) | 85 – 100 |
| (19 mm) | 50 – 70 |
| (4,75 mm) | 8 – 20 |
| No. 100 (0,15 mm) | 0 - 5 |
| Bitument content (%) | 2,5 – 3,5 |
| Air void (%) | > 22 |
| Marshall stability at 60° C (N) | > 4500 |
| Compaction (%) | > 97 |

Sumber : DGAC, Technical Specification. Manado Airside 1995.



Gambar 1. Stress dan Crack Akibat Pembebanan Traffic

Penyebab terjadinya banyak keretakan akibat konsentrasi energi pada ujung garis retak, prasyarat agar tidak timbul banyak keretakan maka energi yang timbul akibat beban harus dihilangkan. *Crack Relief Layer* adalah lapisan aspal panas bergradasi terbuka dengan rongga udara (*air void*) yang tinggi mempunyai kontak yang tinggi antara agregat, dapat mengurangi energi yang timbul. *Crack Relief Layer* dapat membatasi mekanisme bertambahnya keretakan pada lapisan struktural (Ref.2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pemeriksaan laboratorium dan lapangan didapatkan:

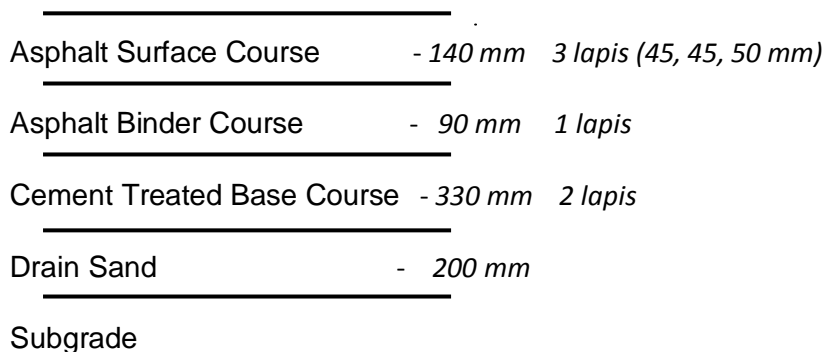
- Komposisi campuran agregat untuk CRL

| | |
|------------------|------|
| Coarse aggregate | 43% |
| Medium aggregate | 30% |
| Sand | 17% |
| Dust stone | 10 % |

- Dengan menggunakan aspal penetrasi 60/70, dari hasil pemeriksaan dengan variasi kadar aspal 2,5–3,5%, didapat kadar aspal yang sesuai adalah 2,75%.
- Sieve analysis (*blending aggregate*) (lihat Tabel 2).
- Dengan komposisi campuran agregat dan kadar aspal seperti diatas, dari hasil pemeriksaan Marshall (Tabel 3) didapat hasil yang memenuhi spesifikasi yang disyaratkan.
- Dari hasil pemeriksaan lapangan dimungkinkan diperoleh kepadatan (*compaction*) > 97% dan *air void* > 22% (Tabel 4). Terlihat juga bahwa semakin banyak jumlah *passing Tire Roller*, *percent compaction* semakin besar sedangkan *percent air void* menurun.
- Pematatan yang terbaik dicapai dengan Tandem dan *Tire Roller* dengan jumlah *passing* 12x, dengan temperatur campuran antara 100°C–130°C.
- Lapisan perkerasan baru Runway 18 extension.

Tabel 2. Sieve analysis (*blending aggregate*)

| ASTM Sieve | Presentage by weight Passing |
|------------------|------------------------------|
| (50 mm) | 100 |
| (38 mm) | 100 |
| (19 mm) | 54,76 |
| (4,75 mm) | 12,76 |
| No.100 (0,15 mm) | 1,67 |



Gambar 2. Susunan lapisan perkerasan Runway 18 extension

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Marshall

| Determination | Average Value |
|------------------------|---------------|
| Bulk SPGR mix | 1,972 |
| Air void (%) | 24,15 |
| VMA (%) | 27,99 |
| Marshall Stability (N) | 5019 |
| Flow (mm) | 3,9 |

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Lapangan

| Passing | Average | | | |
|-----------------|---------------|----------------|--------------|----------------|
| | Field density | Compaction (%) | Air void (%) | Thickness (cm) |
| Tandem 2x TR10x | 1,931 | 97,9 | 23,70 | 9,3 |
| Tandem 2x TR12x | 2,022 | 102,5 | 22,21 | 9,2 |
| Tandem 2x TR14x | 2,053 | 104,1 | 21,03 | 9,1 |
| Tandem 2x TR16x | 2,209 | 112,0 | 16,09 | 8,8 |

Keterangan : Tandem Roller untuk Breakdown
Tire Roller (TR) untuk Compacting

KESIMPULAN

- Crack Relief Layer atau Asphalt Binder Course dengan air void minimum 22% dapat digunakan dengan efektif untuk perkerasan lapangan terbang sebagai lapisan untuk mencegah keretakan pada lapisan struktural akibat perubahan temperatur dan beban.
- Kadar aspal harus berada diantara 2,5–3,5% dari berat campuran agar didapat ketebalan film yang cukup.
- Pada lokasi *working joints*, diperlukan tambahan ketebalan CRL untuk mencegah *reflection cracks* yang mungkin terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- DGAC. (1995). “*Technical Specification*”. Manado Airside.
- Nataraj A.R, Van der Meer., (1997). “*Crack Relief Layer in Airport Pavement*”. Netherland Airport Consultants, the Netherlands.
- Robert Kandhal, Ray Brown, Dah-Yinn Lee, Kennedy T.W. (1996). “*Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design and Construction*”. Napa Education Foundation.
- The Asphalt Institute. (May 1984 edition). “*Mix Design Methods for Asphalt concrete and other hot mix types*”. Manual Series No.2 (MS-2).