



PERILAKU LENDUTAN PERKERASAN KAKU DENGAN BENKELMAN BEAM

M. Furqon Affandi

RINGKASAN

Tulisan ini menguraikan masalah yang berhubungan dengan pemeriksaan pada perkerasan kaku, mengenai hal-hal yang berbeda dengan pemeriksaan-pemeriksaan pada perkerasan lentur, khususnya pemeriksaan lendutan pada kedua perkerasan tersebut dengan cara Benkelman Beam.

Alat Benkelman Beam adalah alat yang murah dan sederhana dalam pengoperasiannya dan beberapa negara telah memutuskan untuk membuat kolerasi perilaku pemeriksaan lendutan dengan tebal perkerasan pada keadaan lingkungan yang berbeda.

Dari hasil penyelidikan, lendutan dengan Benkelman Beam pada perkerasan kaku, tidak bisa diinterpretasikan dengan cara yang sama seperti lendutan pada perkerasan lentur.

SUMMARY

This Paper Describes the problem associated with the testing of rigid pavement are in some respect different from those associated with testing of flexible pavement especially deflection of those pavement by Benkelman Beam method.

Benkelman Beam device was very inexpensive and simple in application, and several countries have decided to conduct test to correlate beam deflection measurement with thickness of pavement under different environmental.

From the investigation carried out, Benkelman Beam deflection on concrete pavement cannot be interpreted in the same way as deflection taken on asphalt pavement.

I. PENDAHULUAN

Jenis lain dari perkerasan lentur yang kita kenal, ialah perkerasan kaku yang terbuat dari pelat beton yang diletakkan di atas lapisan pondasi.

Perkerasan kaku, mempunyai sifat yang berbeda dengan perkerasan lentur antara lain dalam memikul beban roda kendaraan, dari perilaku lendutan akibat beban kendaraan.

Perilaku lendutan pada perkerasan jalan, baik yang bersifat perkerasan lentur maupun perkerasan kaku, merupakan salah satu hal yang penting untuk dianalisa, sehubungan dengan kegunaannya untuk mengevaluasi dan merencanakan tebal perkerasan yang diperlukan.

Alat yang umum dipakai untuk kegunaan ini, ialah Benkelman Beam yang mempunyai sifat flexible dan mudah dalam pengoperasian.

II. KERANGKA PEMIKIRAN

Besar lendutan dari suatu perkerasan jalan, selain ditentukan berdasarkan kekuatan struktural perkerasan, beban roda kendaraan, tekanan ban dan

bidang kontak, juga dipengaruhi oleh suhu perkerasan pada waktu pengukuran lendutan.

Bila pengukuran dilakukan pada suatu jalan yang mempunyai nilai dan sifat struktural yang sama, sedang metoda pengukuran seperti beban roda, bidang kontak, tekanan ban, lokasi pengukuran diambil cara yang tetap atau standard, maka besar lendutan akan hanya dipengaruhi oleh temperatur perkerasan dan jenis perkerasannya itu sendiri.

Dengan diketahuinya pengaruh temperatur pada jenis perkerasan kaku, maka akan merupakan suatu petunjuk bagi pelaksanaan di lapangan, agar hasil yang didapat betul-betul menggambarkan lendutan yang sebenarnya yang ingin kita dapatkan.

III. PEMBAHASAN

Perkerasan kaku akan mengalami pengkerutan pada pelat betonnya, sebagai akibat dari perbedaan temperatur di lapisan atas dan lapisan bawahnya, di mana hal ini akan menimbulkan suatu ruangan kosong antara pelat perkerasan kaku dan lapisan di bawahnya pada suatu luas daerah tertentu.

Hal ini sangat berbeda dengan apa yang terjadi pada perkerasan lentur, dimana pada type perkerasan ini,

selalu terjadi kontak antara lapisan aspal dengan lapisan di bawahnya.

Besar dari perkerutan itu, tidak tergantung pada besar temperatur yang ada, tetapi lebih tergantung pada perbedaan temperatur yang terjadi pada pelat beton itu secara keseluruhan.

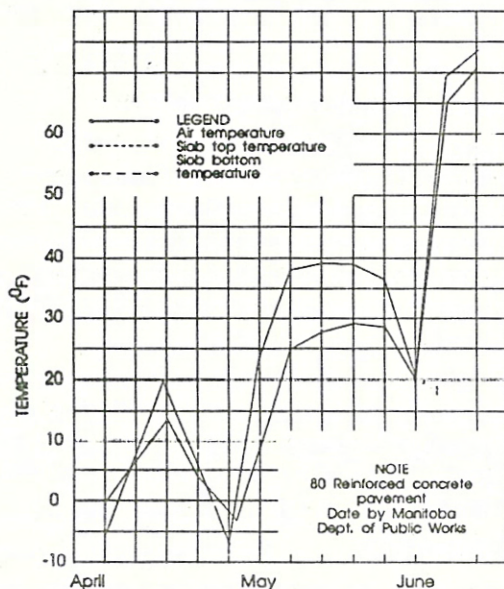
Pengkerutan dari pelat, akan lebih nyata terlihat pada musim panas, dan akan turun pada musim yang temperaturnya dingin, sedangkan pengkerutan ke atas (cekung) dari ujung pelat beton akan terjadi bilamana temperatur dari lapisan bawah pelat lebih tinggi dari temperatur di bagian atas pelat.

Hal ini pada kenyataan bisa terjadi pada keadaan yang mengalami temperatur yang sangat rendah di mana temperatur tanah lapisan bawah akan relatif lebih hangat.

Berikut ini diperlihatkan hubungan temperatur pada pelat perkerasan beton di bagian atas, dan bagian bawah yang mempunyai tebal 8" selama dari April s/d bulan Juni di Kanada.

Dari gambar terlihat, pada temperatur udara yang cukup tinggi, temperatur pada perkerasan berada di bawah temperatur udara, sedang pada temperatur udara yang cukup rendah, temperatur pada pelat beton lebih tinggi dari temperatur udara itu sendiri.

Temperatur bagian atas dari pelat, umumnya lebih tinggi dari bagian bawah, pada temperatur udara yang relatif tinggi, sedang kejadian sebaliknya terjadi pada temperatur udara yang relatif rendah.



Gbr. 1 Hubungan antara temperatur udara dan temperatur pada pelat bagian atas serta bawah.

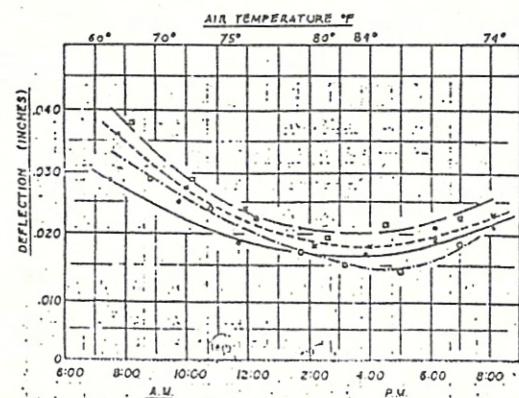
Hal yang menarik lainnya, ialah besarnya lendutan yang terjadi pada perkerasan kaku yang diukur pada musim semi antara bulan April-Juni di waktu pagi dan siang hari, tidak menunjukkan variasi yang

cukup besar, sedang lendutan yang diukur pada akhir bulan Agustus, memperlihatkan perbedaan yang berarti antara pagi dan siang hari. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Kanada sebagai berikut:

Lokasi	Waktu Pemeriksaan	Rata-Rata besar Lendutan inch	
		Pagi	Siang
Jln. No 1, Segment No. 4	Agustus	0,032	0,018
Jln. No. 14, Segment No 1		0,044	0,024
Jln. No 75 Segment No 3		0,032	0,018
Jln. No 1, Segment No. 4	April	0,008	0,008
Jln. No. 14, Segment No 1		0,013	0,019
Jln. No 75 Segment No 3		0,013	0,016
Jln. No 1, Segment No. 4	Mai	0,013	0,010
Jln. No. 14, Segment No 1		0,016	0,014
Jln. No 75 Segment No 3		0,018	0,012
Jln. No 1, Segment No. 4	Juni	0,020	0,017
Jln. No 14, Segment No. 1		0,026	0,020
Jln. No. 75, Segment No 3		0,023	0,019

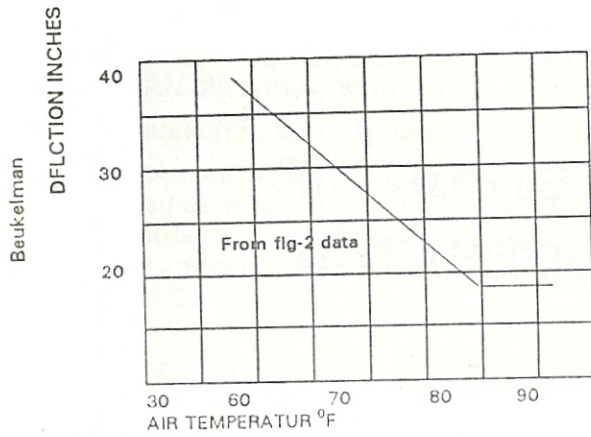
Berikut ini diperlihatkan hubungan antara lendutan dan temperatur dari sudut perkerasan kaku yang mempunyai ketebalan 8".

Di sini terlihat bahwa lendutan di siang hari, mempunyai nilai yang lebih kecil daripada lendutan di pagi hari, seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gbr. 2 Variasi dari lendutan di sudut pelat sebagai fungsi dari temperatur pada perkerasan kaku dengan tebal 8".

Secara umum, lengkung lendutan pada gambar 2 ini, dapat digambarkan dengan satu garis lurus patah, seperti terlihat pada gambar 3.



Gbr. 3 Hubungan dari lendutan di sudut pelat dengan temperatur dari pelat beton dengan tebal 8".

Dari penjelasan di atas, terlihat bahwa karakteristik lendutan dari perkerasan kaku, bertolak belakang dengan pola karakteristik lendutan dari lapisan aspal, yang mempunyai lendutan yang besar pada temperatur maksimum harian.

Dengan demikian, jelas bahwa lendutan dari Benkelman Beam pada perkerasan kaku tidak bisa diinterpretasikan dengan cara yang sama seperti pada perkerasan lentur.

Bilamana lapisan pelat pada perkerasan kaku, tidak menempel terhadap lapisan di bawahnya, maka besar lendutan yang diukur, tidak ada hubungannya dengan kekuatan lapisan pondasi dari perkerasan tersebut.

Seperti terlihat pada gambar 2 atau gambar 3, maksimum lendutan terjadi pada malam/pagi hari di mana temperatur sedang mencapai harga minimum, sedangkan minimum lendutan akan terjadi pada tengah hari.

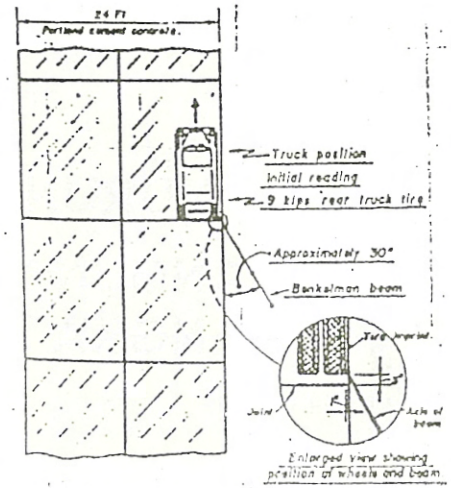
Minimum lendutan, akan lebih berkaitan dengan kekuatan subgrade daripada lendutan lainnya selama hari tersebut, dan perubahan yang drastis akan terjadi pada temperatur udara sekitar 11°C.

Pengukuran lendutan dengan Benkelman Beam pada perkerasan kaku ini dilakukan di bagian sudut dan segmen pelat perkerasan, dengan meletakkan roda belakang bagian luar lebih kurang 1 inch dari tepi perkerasan dan cukup dekat dengan sambungan melintang dari perkerasan kaku tersebut.

Ujung Benkelman Beamnya sendiri, diletakkan 3 inch dari sambungan melintang pelat, dan kaki dari Benkelman Beam diletakkan pada bahu jalan dari pelat yang berlainan, yaitu pelat yang tidak dibebani sedemikian rupa sehingga membentuk sudut 30°C terhadap sisi perkerasan kaku, seperti terlihat pada Gbr. 4.

IV. SARAN DAN KESIMPULAN

1. Lendutan pada perkerasan kaku akibat beban kendaraan yang bisa digambarkan dengan hasil



Gbr. 4 Skema pengesanan lendutan dengan Benkelman Beam pada perkerasan kaku.

dari pemeriksaan Benkelman Beam, dipengaruhi oleh temperatur udara, dan yang lebih nyata lagi ialah oleh perbedaan temperatur perkerasan antara bagian atas dan bagian bawahnya.

2. Pola lendutan pada perkerasan kaku sangat berlainan dengan pola lendutan pada perkerasan lentur, di mana lendutan maksimum pada perkerasan kaku terjadi pada malam hari sedang pada perkerasan lentur, lendutan maksimum terjadi pada siang hari.

Dengan demikian lendutan perkerasan lentur, tidak bisa diinterpretasikan seperti pada perkerasan lentur.

3. Akibat perbedaan temperatur di bagian atas dan bawah pelat pada perkerasan kaku, akan bisa menimbulkan ruangan kosong antara pelat dengan lapisan pondasi di bawahnya, sedangkan pada perkerasan lentur, hal ini tidak terjadi.
4. Kelakuan perkerasan kaku akibat pengaruh temperatur, pada daerah yang temperaturnya cukup berlainan, perlu dilakukan pengamatan serupa seperti di atas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Symposium on Pavement Design and Evaluation
2. Principles of Pavement design. E.J. Yoder M.W. Witczak
3. Construction and Maintenance of RIGID Pavements XVIII th World Road Congress, Brussels Sept 1987.
4. Highway Engineering Clarkson H. Oglesby; R. Gary Hicks

Penulis :

Ir. M. Furqon Affandi, lulusan jurusan Teknik Sipil ITB tahun 1974 dan Pasca Sarjana Jalan Raya (Non Degree) PU - ITB tahun 1976, bekerja di PT. INDEC sejak tahun 1976 dan di Pusat Litbang Jalan sejak tahun 1979 - sekarang.