



KOREKSI NILAI LENDUTAN PERKERASAN JALAN DENGAN ALAT BENKELMAN BEAM

A. Tatang Dachlan

Ringkasan

Prosedur pengujian lendutan sesaat atau transient deflection dengan alat Benkelman Beam adalah salah satu metode pengukuran lendutan perkerasan jalan yang digunakan oleh Pusat Litbang Jalan, TRRL- Inggris dan negara - negara lainnya. Pengukuran lendutan yang biasa digunakan adalah lendutan balik, yaitu besarnya lendutan vertikal suatu permukaan jalan akibat dihilangkannya beban. Lendutan sesaat adalah besarnya lendutan vertikal akibat lewatnya beban. Berbeda dengan pengukuran lendutan balik yang selama ini digunakan Bina Marga untuk salah satu tujuan penilaian struktur perkerasan jalan atau untuk tujuan perencanaan teknik perkerasan baru atau lapis tambahan di atas perkerasan lama. Pengukuran lendutan-sesaat ini lebih didasarkan pada penilaian adanya ketidak seragaman lapis perkerasan yang ada di bagian bawahnya, sehingga dengan mengukur lendutan sesaat diharapkan akan diperoleh suatu nilai lendutan yang sesuai dengan kondisi beban lalu lintas yang melaluinya. Pada pengukuran lendutan balik, maka sedikitnya ada unsur beban statis yang menekan titik uji serta pengukurannya relatif lebih lama dibandingkan dengan pengukuran lendutan sesaat. Dari hasil penelitian ini ternyata diperlukan suatu cara pengukuran yang sesungguhnya perlu direvisi agar hasil-hasil pengukuran ini dapat dikalibrasi secara lebih tepat dan dapat dilaporkan sebagai nilai lendutan perkerasan jalan yang sudah dikoreksi pada suhu standar 35° C.

Summary :

Transient deflection testing procedure use Benkelman Beam is a deflection measurement methode of pavement research used by Pusat Litbang Jalan, TRRL-United Kingdom and other countries. The existing deflection measurement known rebound-deflection is vertical deflection measured when the load is released. Transient deflection is vertical deflection measured when the load passed of the test point at the pavement. Rebound deflection measurement is differ and used by Bina Marga for pavement structure assessment or overlays thickness design purposes on the existing pavement. The transient deflection is based on the ununiformity of the layer beneath of the surface reason, therefore transient deflection assumed as available as value of traffic loading. Measurement of rebound deflection use static loading pressing the test point on the pavement and the reading is longer than measurement of transient deflection. This measurement should be revised and calibrated and the results could be reported as corrected deflection at standard temperature 35° C.

1. Pendahuluan

Dalam rangka penelitian perkerasan jalan, maka digunakan suatu cara pengukuran lendutan perkerasan sesaat atau transient deflection, pengujian lendutan sesaat ini dilakukan dengan interval jarak tertentu pada posisi Jejak Roda Luar dan Jejak Roda Dalam untuk masing-masing jurusan/jalur.

Pada pengukuran ini dilakukan pula pengukuran suhu perkerasan pada titik-titik uji dengan interval jarak tertentu pula. Untuk kalibrasi lendutan suhu, pengukuran suhu dilakukan pada kedalaman 0, 5, 10 dan 15 cm

dari permukaan jalan serta dilakukan pada salah satu seksi pengamatan, sehingga hasilnya secara umum dianggap akan dapat digunakan sebagai koreksi seksi-seksi pengamatan tersebut.

Survai untuk kalibrasi dilakukan sepanjang hari, mulai dari pagi hari sampai sore hari. Dalam upaya melakukan koreksi nilai-nilai lendutan tersebut ternyata ditemui persoalan-persoalan sebagai berikut :

- (i). Pada saat pengujian terjadi pelelehan atau deformasi plastis pada lapis permukaan.

- (ii) Pada suhu yang sama tetapi pada waktu yang berbeda, terjadi kenaikan nilai lendutan. Hal ini sebagai akibat dari pada terjadinya kenaikan suhu pada bagian bawah lapisan beraspal.
- (iii) Terjadi variabilitas yang ekstrim dari pada sifat lapis perkerasan terhadap perubahan suhu.
- (iv) Mudah berubahnya sifat-sifat lapisan beraspal pada suhu yang tinggi.

Persoalan pertama disebabkan karena menjadi lembeknya bagian permukaan beraspal sebagai akibat dari pada kenaikan suhu. Hal tersebut terjadi pada lapisan yang mempunyai kandungan aspal tinggi dan dapat diketahui dari hasil pembacaan yang menunjukkan nilai lendutan negatif yang tinggi yang terjadi pada kejadian kelelahan plastis, atau nilai lendutan positif yang tinggi pada kejadian deformasi plastis. Dalam keadaan demikian, pengukuran lendutan tidak berlaku lagi karena perkerasan tidak bersifat elastis, karena itu pengukuran harus dihentikan. Dalam pelaksanaan yang sebenarnya, maka pengukuran harus dibatasi sampai jam 12.00 siang.

Persoalan kedua berkaitan dengan terjadinya kenaikan suhu pada bagian bawah lapis perkerasan sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kekakuan perkerasan, dan selanjutnya nilai lendutan menjadi naik. Bila pengukuran lendutan sesaat ini dilakukan pada bagian permukaan perkerasan yang mengalami panas sampai kedalaman 5 cm saja, maka persoalan yang disebutkan di atas tidak akan terjadi. Persoalan timbul bila terjadi kenaikan suhu pada bagian bawah berkisar sampai sekitar pukul 12.00-13.00. Pengukuran nilai lendutan sesaat yang dilakukan pada masa mendingin, maka akan memberikan nilai lendutan yang jauh lebih tinggi. Perlu diperhatikan bahwa kurva umur-lendutan didasarkan pada pengukuran yang dilakukan pada saat suhu menaik.

Persoalan ketiga merupakan akibat dari pada sifat-sifat campuran beraspal yang bervariasi. Mengingat hal tersebut, maka bila kondisi tersebut terjadi tidak akan ada hasil survai kalibrasi yang bisa digunakan, baik yang bersifat umum ataupun yang khusus untuk lokasi di mana kalibrasi dilakukan. Oleh karena itu perlu dikembangkan atau diturunkan hasil survai kalibrasi yang bersifat dapat berlaku untuk titik per titik. Dalam

pelaksanaannya, pengujian lendutan hanya dilakukan pada titik-titik tertentu yang dipilih dalam seksi pengamatan, dan pengukuran dilakukan setiap jam antara pukul 7.00 sampai pukul 12.00.

Jumlah titik pengukuran ini kemungkinan hanya 10 sampai 15 titik saja yang dapat diuji selama 1 jam.

Persoalan yang keempat adalah merupakan indikasi adanya perubahan yang cepat daripada suhu permukaan atau perkerasan. Kejadian ini sering kali akibat dari pada adanya hujan atau adanya awan. Dalam keadaan demikian, maka survai harus ditanggihkan.

Prosedur yang nampaknya diperlukan suatu perbaikan adalah terdapat dua hal yaitu :

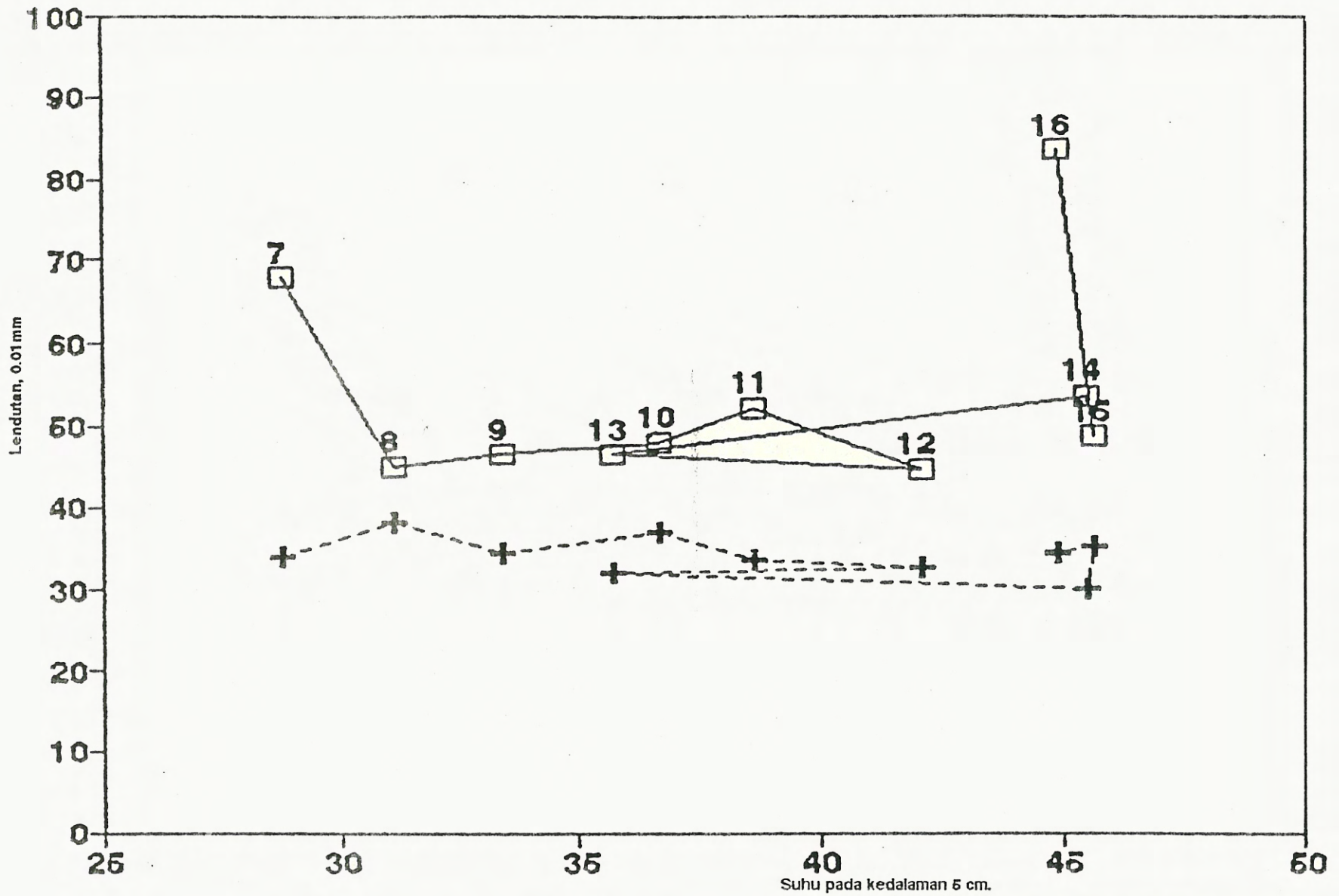
- a) Pembacaan pada pengujian pertama dan kedua harus cukup mendekati, baik mengenai pembacaan lendutan ataupun pembacaan akhir. Apabila tidak, maka pengujian diulang sampai diperoleh pembacaan yang mendekati.
- b) Apabila kaki/ujung depan Benkelman Beam memberikan bekas pada permukaan perkerasan maka hal tersebut harus dicatat. Hal ini menunjukkan bahwa permukaan perkerasan sangat lembek.

Pembacaan akhir positif yang tinggi juga menunjukkan adanya pergerakan kaki Benkelman Beam. Hal ini terjadi apabila kaki Benkelman Beam berada pada cekung lendutan, yaitu pada saat truk berada pada kedudukan awal. Apabila hal ini diperkirakan akan terjadi maka perlu dilakukan koreksi pembacaan. Pembacaan perlu dilakukan bila perkerasan mempunyai lendutan kurang dari 0.3 mm.

2. Kesimpulan dan revisi yang diperlukan

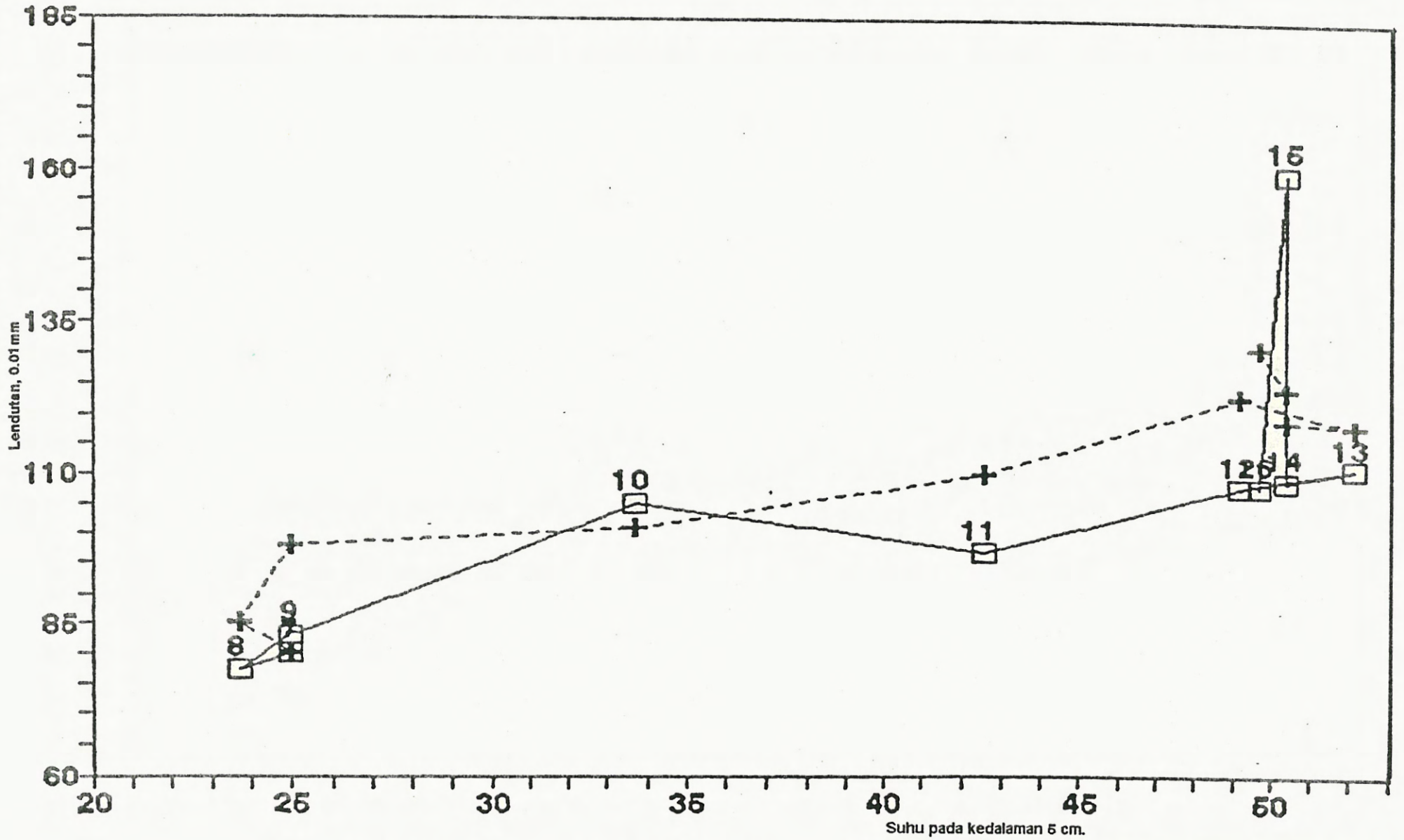
Untuk prosedur pengujian lendutan sesaat ini perlu dilakukan suatu revisi dan perlu diterapkan pada seluruh survai lendutan menggunakan alat Benkelman Beam, yaitu :

- (i) Untuk masing-masing seksi pengamatan harus dipilih titik - titik uji yang mewakili sebanyak 10 - 15 titik. Lokasi yang dipilih harus sesuai dengan jarak atau pola yang telah ditentukan sebelumnya atau yang mewakili lokasi yang sedang diukur.
- (ii) Pengukuran lendutan sesaat harus



Gambar 1. Hubungan Lendutan, Suhu dan Waktu
Km 20+436/Jn-91/Cirebon-Losari, Ke Crbn

—□— Jalur roda kiri -+-+ - Jalur roda kanan * 7, 816 = Jam



Gambar 2. Hubungan Lendutan, Suhu dan Waktu

Km 19+205/JI-91/Kopo-Rancabali, Ke Rebi

□ Jalur roda kiri
 - + - Jalur roda kanan
 + 7, 8 16 = Jam

dilakukan pada kedua jalur jejak roda untuk masing-masing lokasi dan diulang pada setiap interval waktu satu jam antara pukul 7.00 sampai pukul 12.00.

- (iii) Untuk setiap lokasi, suhu perkerasan harus diukur pada permukaan dan pada kedalaman 5 cm.
- (iv) Pada setiap titik harus dilakukan pengujian paling sedikit 2 kali. Hasil perhitungan lendutan sesaat dan pembacaan akhir dari dua kali pengujian besarnya harus mendekati seperti ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah. Jika perbedaannya masih terlalu tinggi maka pengujian harus diulang sampai hasilnya mendekati.
- (v) Survai tidak boleh dilakukan pada saat hujan.
- (vi) Apabila ujung kaki depan Benkelman Beam memberikan bekas pada permukaan perkerasan, maka hal tersebut harus dicatat.

Tabel 1

Toleransi pembacaan dari dua kali pengujian

Lendutan Rata-rata, mm	Perbedaan maksimum yang diizinkan pada 2 kali pengujian, mm
< 10	2
10 - 30	3
31 - 50	4
51 - 100	5
> 100	6

3. Petunjuk-petunjuk Khusus

Untuk tujuan-tujuan penelitian maka petunjuk-petunjuk khusus atau tugas tambahan yang dapat diberikan kepada petugas survai antara lain menyangkut hal-hal sebagai berikut :

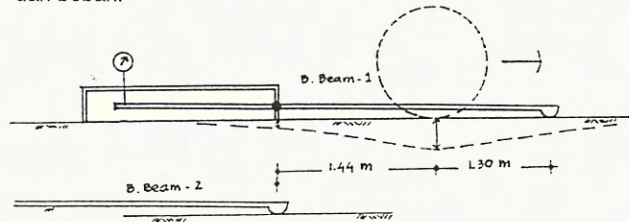
- (i) Menyiapkan lokasi-lokasi pengujian.
- (ii) Melakukan survai untuk mengkalibrasi penurunan kaki Benkelman Beam, yaitu dengan menggunakan Benkelman Beam ke tiga, di mana ujung depannya diletakkan berdekatan dengan kaki depan Benkelman Beam yang digunakan pada posisi jalur jejak roda bagian dalam.

$$TD = (M_D - I_D) + (M_D - F_D) + 0,9 (I_F - F_F)$$

Keterangan :

- T_D = Lendutan sesaat (transient deflection), 0,01 mm ;
- I_D = Pembacaan awal ;
- M_D = Pembacaan nilai lendutan maksimum pada saat beban melewati titik kontak batang Benkelman Beam ;
- F_D = Pembacaan akhir pada saat nilai lendutan turun dibawah nilai lendutan maksimum
- 0.9 = Perbandingan jarak antara kedudukan beban awal ke titik kontak (1,3 m) dan ke kaki depan (1,44 m);
- I_F = Pembacaan awal dengan menggunakan alat Benkelman Beam kedua
- F_F = Pembacaan akhir alat Benkelman Beam kedua

Gambar 3 di bawah ini menunjukkan skema kedudukan alat dan beban.



Gambar 3

Pengukuran lendutan sesaat dengan alat Benkelman Beam.

Survai tidak boleh dilakukan pada saat hujan.

Apabila ujung kaki depan Benkelman Beam memberikan bekas pada permukaan perkerasan, maka hal tersebut harus dicatat

4. Daftar Pustaka

- (i) Metode Pengujian Lendutan Perkerasan Lentur dengan Alat Benkelman Beam, SNI 03-2416-1991.
- (ii) Guidelines for Routine Collection of Design Data, Ref.Doc RD 3.1.2 for Implementing Roadworks Programmes on the National and Provincial Roads Network., Oktober 1989.
- (iii) The Implications of Using Diferent Test Intervals in Benkelman Beam Surveys, Second Technical advisory services on Planning and Programming to the Directorate of Planning, June 1992.

Penulis :

Ir.A.Tatang Dachlan, Sarjana Teknik Sipil ITS adalah Staf Bidang Teknik Jalan, Pusat Litbang Jalan, Ajun Peneliti Madya, selama ini turut aktif dalam kelompok Penelitian Perkerasan Jalan, Teknik Jalan sejak tahun 1976.