

Pengujian Ketahanan Agregat Terhadap Bentur Dengan Alat Impact Test

A. Tatang Dachlan



Pengujian bentur atau impact test adalah salah satu cara pengujian pada agregat sebagai bahan perkerasan jalan.

Pengujian bentur ini direncanakan untuk mengevaluasi keuletan (toughness) dari agregat atau ketahanan agregat menjadi fraksi yang lebih kecil yang diakibatkan oleh beban atau benturan yang berulang sebagai simulasi dari beban bergerak pada perkerasan jalan (lalu lintas). Pengujian ini bermanfaat serta dapat dilakukan dalam waktu singkat dan bahkan dapat dilakukan di tempat pelaksanaan atau quarry batu karena peralatannya mudah dipindahkan (portable).

PENDAHULUAN

Pengujian agregat dengan alat impact test telah distandardisasi oleh The British Standards Institution (BSI) dan The India Standards Institution (ISI) untuk mengevaluasi agregat sebagai bahan jalan seperti telah diuraikan pada buku Highway Manual Testing (laboratory Manual) yang direvisi pada edisi ketiga tahun 1977 oleh Dr. SK. Khanna dan Dr. CEG Justo. (1).

MAKSUD DAN TUJUAN

Metode impact test yang diuraikan di sini dimaksudkan untuk menentukan nilai impact pada agregat kasar sebagai bahan perkerasan jalan. Pengukuran nilai impact ini adalah relatif karena ketahanan agregat diuji dengan benturan seketika (sudden shock). Nilai ketahanannya akan berbeda jika dilakukan dengan kecepatan tekanan yang lambat (slow compressive load).

METODA PENGUJIAN BENTUR (IMPACT TEST)

Metoda pengujian bentur merupakan pengukuran ketahanan dari agregat di dalam silinder terhadap kekuatan mekanis dengan sejumlah benturan/tumbukan serta berat penumbuk, kecepatan tumbukan, dan tinggi penumbuk tertentu. Agregat yang digunakan untuk benda uji berukuran seragam (single size) yaitu yang lolos saringan ukuran 12,5 mm dan tertahan ukuran 10,0 mm.

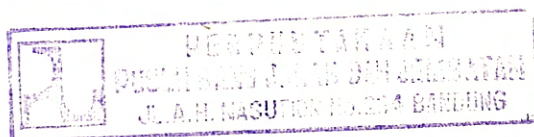
Benda uji diletakkan dalam mangkuk baja berbentuk silinder, diameter (bagian dalam) 10,2 cm dan kedalaman 5 cm. Nilai impact dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan hancur yang lolos saringan ukuran 2,36 mm (No. 8) terhadap berat semula dalam persen.

PERTIMBANGAN STANDARDISASI

Penggunaan agregat sebagai bahan jalan sudah tentu perlu mendapat perhatian mengingat agregat merupakan bahan utama konstruksi perkerasan (80-95%). Keberadaan (property) agregat pada umumnya harus tahan terhadap kikisan (abrasion) kehancuran (crushing), benturan (impact), gosokan (polished) dan pengaruh cuaca/asam (weathering). Di samping itu perlu pula penentuan bentuk butir (shape/flakiness), porositas serta adhesivitas terhadap bitumen.

Standar pengujian agregat yang perlu antara lain pengujian bentur (Aggregate Impact Value Test, AIV), pengujian kehancuran (Aggregate Crushing Value Test, ACV atau Aggregate Crushing Strength, ACS), pengujian gosokan (Polished Stone Value Test, PSV) dan pengujian akibat pengaruh cuaca/asam (Soundness Test).

Pada pelaksanaan pondasi batu pecah atau pondasi makadam basah/kering, terjadi efek benturan akibat gerakan-gerakan roda mesin gilas (steel wheel). Pada jalan agregat padat tahan cuaca (JAPAT), sering terdapat ton-



jalan-tonjolan, maka bila dilalui ban kendaraan akan terjadi efek kejutan atau tumbukan (hammering). Di beberapa daerah masih ditemui pula terutama dalam kegiatan mobilisasi alat berat (penggilas roda besi), tidak menggunakan trailer tapi masih langsung menggunakan jalan umum. Perlu diketahui pula misalnya di daerah pedalaman masih ditemui kendaraan ditarik hewan dengan menggunakan roda besi.

Pada uraian selanjutnya diuraikan beberapa tinjauan penggunaan pengujian bentur (impact test), korelasi beberapa pengujian dan pengambilan jumlah benda uji.

TINJAUAN PENGGUNAAN

1. Klasifikasi Nilai Impact

BSI dan ISI telah mengklasifikasikan nilai impact seperti tertera pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Nilai Impact.

| No. | Nilai Impact (%) | Pemerian |
|-----|------------------|--|
| 1. | < 10 | sangat kuat. |
| 2. | 10 – 20 | kuat. |
| 3. | 10 – 30 | cocok untuk lapisan permukaan jalan. |
| 4. | > 35 | kurang baik untuk lapisan permukaan jalan. |

Nilai impact pada butir 2 dan 3 ada range karena bila digunakan agregat dengan nilai impact kurang dari 10 dikhawatirkan akan berakibat merusak peralatan pemecah batu atau stone crusher.

2. Penggunaan

Hasil evaluasi nilai impact dapat memperkirakan mutu agregat yang akan dipergunakan sebagai bahan perkerasan jalan. Dari pertemuan The Indians Roads Congress, telah ditentukan besarnya nilai impact maksimum yang cukup teliti untuk bermacam-macam tipe perkerasan. Penggunaan nilai impact yang disarankan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Departement of Transport Specification for Road and Bridge work, (1976, UK) telah sejak lama menerapkan pengujian impact untuk spesifikasi agregat, yaitu untuk pondasi makadam basah atau kering dengan nilai impact maksimum 30%. (4).

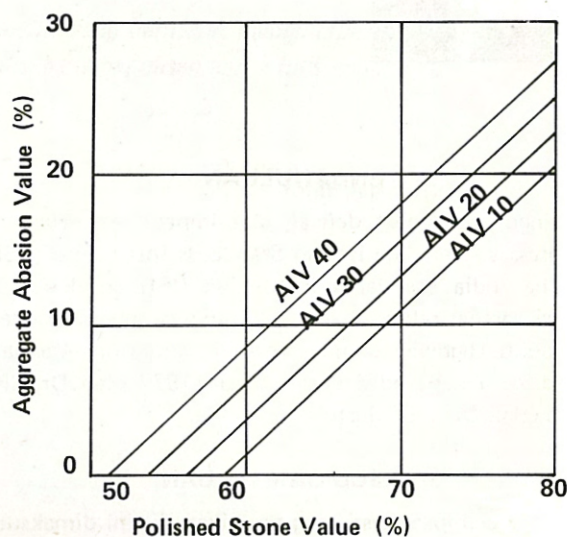
Shergold (UK, 1948) telah mengusulkan persyaratan pengujian impact pada konstruksi makadam dan konstruksi campuran aspal lainnya untuk lalu-lintas ringan, sedang sampai berat.

Tabel 2. Penggunaan Nilai Impact yang disarankan.

| No. | Tipe Konstruksi | Nilai impact maksimum (%) |
|-----|--|---------------------------|
| 1. | Konstruksi sistem penyiraman (Surface dressing), penetrasi makadam, lapis aspal beton dan lapis aus beton semen. | 30 |
| 2. | Bitumen bound Makadam | 35 |
| 3. | Pondasi Jalan Beton Semen | 45 |

3. Korelasi Antara Pengujian

G. Less (1980), Reader of Highway Engineering melaporkan adanya korelasi antara nilai impact dengan nilai crushing dengan koef korelasi 0,86 (TRRL) atau 0,89 (Birmingham University, UK). Kemudian diperlihatkan pula korelasi nilai impact (AIV) terhadap nilai keausan (Dorry Abrasion, AAV) dan nilai gosokan (Polished Stone Value, PSV) seperti ditunjukkan gambar di bawah:



Gambar Grafik Hubungan Antara PSV, AAV dan AIV.

4. Jumlah Benda Uji

Dari beberapa macam pengujian agregat yang pernah dilakukan di Inggris dan dengan anggapan kemungkinan benar (probability) sama dengan 90%, diperoleh koefisien variasi yang relatif tinggi yaitu 17,1% dari sejumlah benda uji sebanyak 90 buah. Ini menunjukkan bahwa perlu jumlah benda uji yang relatif banyak agar diperoleh suatu nilai impact yang mewakili.

The Indian Standards Institution (ISI) mengambil cukup banyak benda uji untuk pengujian impact, yaitu dari sejumlah hasil pengujian maka diambil nilai rata-rata

dari 2 benda uji yang paling mendekati. Contoh: dari 6 kali pengujian diperoleh nilai impact 26,4; 27,1; 28; 28,4; 28,7 dan 29,8.

Nilai impact diambil: $\frac{28,4 + 28,7}{2} = 28,55 \approx 29\%$.

Dari pengalaman pengujian impact yang dilakukan di Pusat Litbang Jalan maka diambil batas toleransi sebesar $\pm 1,5\%$. Jika hasil dari 2 kali pengujian masih dalam batas toleransi maka nilai impact ditetapkan sama dengan rata-rata hasil pengujian. Jika hasil pengujian tersebut melebihi dari toleransi maka dilakukan lagi 2 kali pengujian sampai mendapatkan nilai-nilai dengan toleransi seperti di atas kemudian diambil rata-rata.

5. Modifikasi Pengujian Pada Agregat Lunak

Modifikasi pengujian impact untuk bahan agregat yang agak lunak umumnya dapat digunakan nilai impact basah (wet impact value).

Untuk nilai impact basah, sebelum dilakukan pengujian maka agregat tersebut direndam di dalam air kemudian disiapkan sampai mencapai keadaan kering permukaan (surface dry).

Bila dilakukan pengujian dalam keadaan kering maka nilai impact maksimum untuk lapis pondasi/pondasi bawah adalah 50 dan untuk lapis permukaan adalah 32.

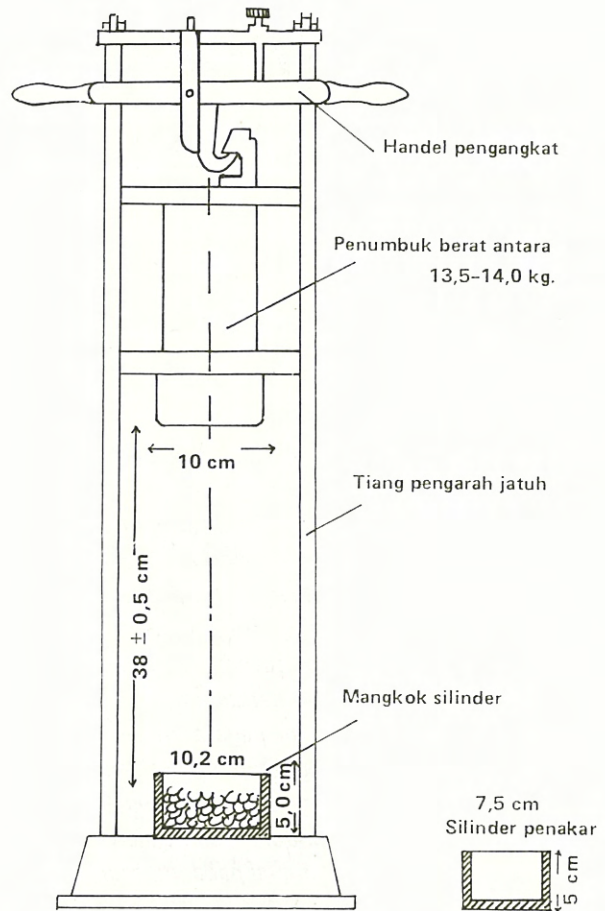
Bila dilakukan pengujian dalam keadaan basah maka nilai impact maksimum untuk lapis pondasi/pondasi bawah adalah 60 dan untuk lapis permukaan adalah 39.

KESIMPULAN DAN SARAN

- a. Pengujian bentur agregat (Aggregate Impact Test) dapat digunakan untuk pekerjaan pengendalian mutu (quality control) bahan di lapangan terutama bila menghadapi bahan (agregat) yang bermacam-macam. Di samping itu pengerjaannya lebih praktis daripada cara lain (Los Angeles Abrasion Test) dan peralatannya mudah dipindah-pindahkan (portable).
- b. Pengujian bentur agregat dapat dipertimbangkan untuk dibakukan sebagai salah satu cara untuk pengujian bahan (agregat) jalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. SK Khanna, CEG Justo (1977), Highway Material Testing (Laboratory Manual), Third revised edition, Nem Chand & Bros Roorkee, India.
2. Ir. M. Sjahdanulirwan MSc, (1987), Petunjuk Pengambilan Contoh Bahan, no. 12/002/TJ/86, Pengkajian Teknik Jalan, Pusat Litbang Jalan, Pebruari 1987.
3. Ir. M. Sjahdanulirwan MSc, (1986), Standar Spesifikasi Bahan Jalan, no. 12/011/TJ/86, Pengkajian Teknik Jalan, Pusat Litbang Jalan Desember 1986.
4. G. Lees DSc, PhD, FGS, FIHE, Reader in Highway Engineering (1980). Aggregate, Bituminous Bin-



Gambar. Alat Penguji Impact Agregat.

ders And Bituminous Mixture, Department of Transportation & Environmental Planning, University of Birmingham, United Kingdom.

5. The British Standards Institution, BS :812 (1985), Methods for Sampling and Testing of Aggregates, Sands and Fillers.
6. The American Society for Testing and Material, ASTM (1980), Annual Standards Testing, Accelerated Publishing of Aggregate Using The British Wheel.
7. Bina Marga, Dept. PU (1976), Manual Pemeriksaan Bahan Jalan, no. 01/MN/BM/1976.
8. The American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO (1982), Standards Testing.

Penulis:
Ir. A. Tatang Dachlan, Sarjana Teknik Sipil ITS Surabaya, adalah staf Bidang Teknik Jalan, Pusat Litbang Jalan, Bandung. Selama ini turut aktif dalam kelompok Pengkajian/Evaluasi Perkerasan, Bidang Teknik Jalan. Berkecimpung dalam Penelitian Teknik Jalan sejak 1976.

