

ALAT UJI MICRO DEVAL SEBAGAI ALTERNATIF PENGUJIAN DURABILITI AGREGAT

Oleh :
Djoko Widajat

RINGKASAN

Micro Deval telah dikembangkan di Eropa sebagai pengujian keausan agregat, walau demikian dari salah satu spesifikasi yang berlaku di negara ini, nilai Micro Deval tidak hanya digunakan untuk mengklasifikasi tipe agregat, tetapi juga nilai Los Angeles Abrasion (LAA).

Dari data menunjukkan adanya kecenderungan bahwa makin besar nilai LAA nilai Micro Deval makin besar pula, namun dari beberapa benda uji dijumpai bahwa nilai LAA kecil tetapi nilai Micro Deval besar. Micro Deval dapat digunakan untuk pengujian keausan agregat dalam kondisi basah.

SUMMARY

Micro Deval has been developed in Europe as aggregate wear test, however from one of the specification used in this country not only Micro Deval was used to classify aggregate type but also Los Angeles Abrasion Value.

Data show that LAA Value increases as Micro Deval value increases, but some data show that the value of LAA is low while the micro deval value is high. Micro deval can be used to test the aggregate wear in wet condition.

I. PENDAHULUAN

Durabiliti bahan jalan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi guna mengetahui daya tahan bahan terhadap benturan atau adanya pelapukan yang menyebabkan bahan dapat tahan lama dan tahan terhadap abrasi pada waktu pelaksanaan maupun pengaruh lalu-lintas dan lingkungan selama masa pelayanan.

Dalam memilih suatu alat pengujian, perlu dipertimbangkan bagaimana tingkah laku atau kinerja bahan pada waktu digunakan di lapangan. Suatu

prediksi kinerja di laboratorium diperlukan sebagai pendekatan kondisi bahan di lapangan yang dapat mensimulasi kondisi agregat selama pelaksanaan seperti pada waktu penumpukan, pemuatan, pengangkutan, penggilasan dan akibat lalu lintas selama masa pelayanan.

Tingkat keausan agregat pada spesifikasi pembangunan jalan pada spesifikasi di Indonesia saat ini berdasarkan Los Angeles Abrasion test, merupakan pengujian keausan secara dinamis yang dilaksanakan secara kering. Pengujian lain yang

berfungsi serupa dengan alat tersebut adalah Micro Deval. Pengujian ini berkembang di beberapa negara di Eropa, merupakan pengujian secara dinamis dan dapat dilaksanakan secara basah dan kering.

Tulisan ini menguraikan tentang hasil penelitian tentang pengujian dengan alat Micro Deval yang dikorelasikan pula dengan pengujian abrasi Los Angeles yang dimaksudkan sebagai gambaran perbandingan antara kedua jenis pengujian.

II. METODOLOGI STUDI

Sejumlah contoh uji agregat yang diambil dari suatu quari diuji propertisnya yang meliputi kekuatan dan keausannya. Alat yang digunakan adalah penguji *compressive strength* untuk pengujian Ten per cent Fines Value (TFV), Los Angeles Abrasion dan Micro Deval. Hasil pengujian kemudian dianalisa dan dibuat persamaan antara parameter yang relevan. Dengan menggunakan analisa persamaan regresi, dibuat hubungan antara Los Angeles Abrasion Value (LAAV) dengan kekuatan Ten per cent Fines Value (TFV) serta Los Angeles Abrasion Value (LAAV) dengan nilai Micro Deval basah (M_{DE}). Tingkat ketelitian ditentukan berdasarkan besarnya Koefisien Determinasi.

III. TINJAUAN PUSTAKA

Penilaian terhadap karakteristik keausan agregat selama pelayanan telah lama dikenal sebagai masalah yang menarik. Metode penilaian telah ada berpuluh tahun yang silam, sebagai responnya sejumlah perbedaan metodologi muncul yang menghasilkan pertanyaan pada kondisi metode mana yang paling berperan. Hal ini direfleksikan dengan berbagai istilah yang digunakan untuk menggambarkan proses keausan yang terjadi, misalnya aus karena gosokan, aus karena pengelupasan dan aus karena gesekan.

3.1 Pengembangan metode pengujian

Woodside dan Woodward, 1998, membagi jenis pengujian keausan menjadi 2 kelompok yaitu :

- a. Metode statis, suatu tipe pengujian dengan sejumlah lintasan penggosokan dimana benda uji diletakkan pada posisi statis dan diauskan menggunakan material pengabrasi. Contoh alat adalah Dorry Abrasion, Aggregate Abrasion Value (AAV), Iceland Dorry.
- b. Metode dinamis, misal Lovegrove Attrition Test, Deval Test, Wet Attrition Test, Los Angeles Abrasion Test, Texas Ball Mill Test, Washington Degradation Test, Micro Deval Test.

Metode statis berguna sebagai pengujian yang berhubungan dengan agregat yang digunakan sebagai lapis permukaan seperti yang berhubungan dengan kekesatan permukaan. Misal pengujian Aggregate Abrasion Value (AAV) berkaitan dengan pengujian Polished Stone Value (PSV), daya abrasi AAV menyatakan keandalan dari macro texture permukaan sedangkan PSV berhubungan dengan micro texture partikel agregat.

Metode dinamis berguna sebagai pengujian mutu agregat bahan jalan yang dihamparkan sebagai lapis pondasi, pekerjaan beton aspal maupun beton semen.

Pengujian Micro Deval berkembang sekitar akhir tahun 1960 dan telah diterima sebagai metode pengujian di Perancis dan pada sekitar tahun 1991 diusulkan sebagai salah satu metode pengujian agregat di Comité Européen de Normalisation (CEN).

3.2. Prinsip kerja Micro Deval

3.2.1 Deskripsi alat

Alat terdiri dari tabung silinder tertutup dengan diameter dalam 200 ± 1 mm dan tinggi 154 ± 1 mm. Bola-bola diameter 10 mm dengan berat total 5 kg digunakan sebagai pengabrasi selama pengujian. Gambar alat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Micro Deval dengan 4 tabung silinder pada posisi siap dioperasikan

Alat Micro Deval tersedia di Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum sekitar tahun 1997.

3.2.2 Prosedur pengujian

Berdasarkan CEN/TC/154/SC6, pengujian dapat dilaksanakan dalam keadaan kering (M_{DS}) maupun kondisi basah (M_{DE}) dimana air ditambahkan pada tabung silinder.

Pada pengujian basah (M_{DE}) contoh agregat lolos saringan 14 mm tertahan 10 mm seberat 500 gram, 5 kg bola-bola pengabrasi diameter 10 mm dan 2,50 liter air dimasukkan kedalam silinder dan diputar pada 100 rpm selama 2 jam atau sebanyak 12.000 revolusi. Kemudian agregat dipisahkan dari bola-bola pengabrasi dan dikeringkan selanjutnya disaring dengan saringan 1,6 mm.

M_{DE} agregat dihitung berdasarkan formula sebagai berikut :

$$M_{DE} = \frac{M - m'}{M} \times 100$$

Dimana :

M_{DE} = nilai Micro deval basah

M = Berat agregat semula

m' = Berat agregat tertahan # 1,6 mm.

Besarnya M_{DE} merupakan rata-rata dari 2 contoh.

Prosedur pengujian secara kering (M_{DS}) serupa dengan pengujian M_{DE} kecuali pengujian dilakukan tanpa menambahkan air pada tabung.

3.2.3 Pengaruh pengujian basah dan kering

Agregat dinyatakan mempunyai kualitas yang baik apabila tidak mudah aus karena benturan antara agregat, agregat dengan dinding silinder dan oleh bola-bola alat micro deval. Nilai micro deval yang besar menunjukkan keausan agregat besar atau agregat mudah aus, sebaliknya nilai micro deval yang kecil menyatakan bahwa agregat tahan aus.

Kondisi paling buruk pada masa pelayanan terjadi pada saat peningkatan permukaan air (*water table*) pada badan jalan dan lapis tanpa pengikat. Lapisan ini akan menyebabkan menjadi jenuh dan mempunyai kekuatan rendah.

Pada kondisi ini, geseran antar partikel akan mengakibatkan keausan partikel lebih besar didalam lapis tanpa pengikat yang selanjutnya akan mengakibatkan naiknya material halus yang menyebabkan pengaruh terhadap kestabilan badan jalan.

Salah satu keuntungan pengujian dari alat ini adalah pengujian dapat dilakukan pada kondisi basah sehingga dapat mensimulasi keadaan di lapangan yang sering terkena hujan atau kondisi yang mudah terpengaruh air. Oleh karena hal tersebut, penilaian terhadap keausan agregat sebaiknya mempertimbangkan hal ini karena tingkat keausan yang besar terjadi pada saat kadar air agregat meningkat.

Pengujian pada beberapa jenis agregat di Irlandia Utara yang dilaksanakan oleh Woodside dan Woodward, 1998, menunjukkan bahwa nilai M_{DE} lebih besar dibandingkan nilai M_{DS} . Hal ini berarti bahwa agregat pada kondisi basah lebih lemah dibandingkan pada kondisi kering.

3.2.4 Aplikasi

Micro Deval telah digunakan oleh beberapa negara di Eropa. Sebagai perbandingan penggunaan alat Micro Deval dan alat pengujian lainnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Spesifikasi bahan jalan (Sherwood,1995)

Pengu- jian	Lapis Pondasi Bawah tanpa pengikat	Lapis Pondasi yang di stabilisasi	Lapis beraspal	
			Lapis pondasi beraspal	Lapis permukaan
Los Angeles (LA)	≤ 25	≤ 30	≤ 25	≤ 25
Micro deval (basah)	-	≤ 25	≤ 20	≤ 15

Sedangkan Perancis (1982) membagi agregat berdasarkan besarnya nilai micro deval dan Los Angeles Abrasion Value (LAAV) serta CPA (Coefficient de polissage accelere) untuk pekerjaan jalan menjadi 5 katagori seperti Tabel 2.

Tabel 2.
Klasifikasi agregat untuk pekerjaan jalan

Kata gori	Los Angeles Abrasion (%)	Micro Deval (basah) (%)	CPA *)
A	<15	<10	>0,55
B	<20	<15	>0,50
C	<25	<20	>0,50
D	<30	<25	>0,50
E	<40	<35	>0,50

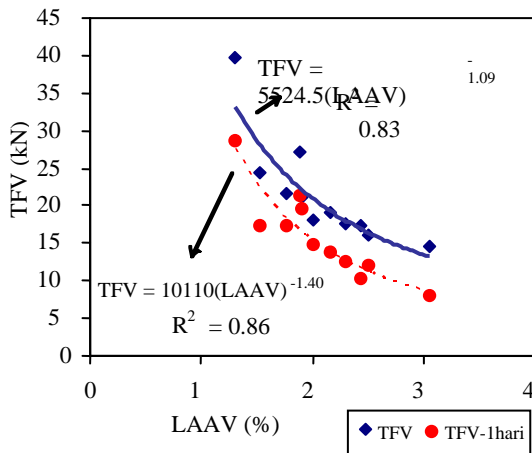
*) Coefficient de polissage accelere serupa PSV yang diekspresikan dalam dua desimal dibelakang koma (0,xx).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Kekuatan campuran agregat pada kondisi basah

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kekuatan campuran agregat dalam kondisi basah terhadap agregat dari bermacam-macam nilai Los Angeles Abrasion Value (LAAV). Setiap contoh yang mempunyai propertis yang sama dilakukan pengujian Ten per cent Fines Value (TFV) dan LAAV yang dilakukan pada kondisi kering maupun basah (direndam selama 24 jam). TFV merupakan salah satu kriteria untuk campuran agregat pada pelaksanaan jalan di Inggris.

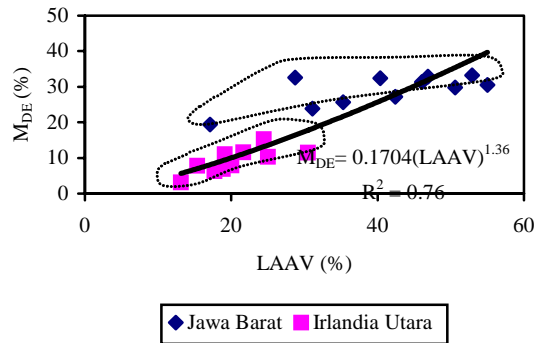
Gambar 2 menunjukkan hubungan antara LAAV dan TFV untuk kondisi kering (standar tes) dan 24 jam direndam air. Hubungan kedua para meter memperlihatkan bahwa kekuatan campuran agregat akan lebih lemah pada kondisi basah. Pada gambar juga terlihat bahwa TFV semakin jelek bila nilai LAAV tinggi.



Gambar 2 Hubungan antara LAAV, TFV dan TFV- 1 hari (24 jam) direndam air

4.2. Hubungan antara Los Angeles Abrasion Value (LAAV) dan Micro Deval (M_{DE} basah)

Pengujian dilakukan terhadap kelompok benda uji agregat yang mempunyai LAAV antara 12 – 30% dan kelompok yang mempunyai LAAV antara 15 – 55%. Kemudian dilakukan pengujian M_{DE} pada masing-masing benda uji. Hubungan antara LAAV dan Micro Deval (M_{DE}) untuk 2 kelompok agregat ditunjukkan pada Gambar 3. Gambar menunjukkan bahwa LAAV naik seiring dengan kenaikan M_{DE} .



Gambar 3. Hubungan antara Los Angeles Abrasion Value (LAAV) dan nilai Micro Deval basah (M_{DE}) dari 2 kelompok agregat

Dari data yang terbatas, dibandingkan dengan spesifikasi yang dinyatakan pada Tabel 2, garis persamaan pada Gambar 3 lebih rendah khususnya pada daerah kondisi lemah. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa agregat pada percobaan ini lebih sensitif terhadap air, sehingga apabila digunakan sebagai bahan jalan penurunan kekuatan akan signifikan. Dari Gambar juga terlihat bahwa pada kelompok agregat dari Jawa Barat terdapat beberapa benda uji mempunyai LAAV cukup rendah namun nilai M_{DE} cukup tinggi, hal ini menggambarkan adanya kelompok agregat yang tahan aus tetapi tidak tahan terhadap air.

V. KESIMPULAN

- Keuntungan pengujian dengan Micro Deval bahwa contoh uji tidak terlalu besar dan pengujian dapat dilakukan pada kondisi kering dan basah.
- Micro Deval dapat mewakili kondisi paling buruk pada masa pelayanan yang terjadi pada saat peningkatan permukaan air pada badan jalan dan lapis tanpa pengikat.
- Dari data yang masih terbatas menunjukkan bahwa pada LAAV yang rendah terdapat nilai Micro Deval yang tinggi, suatu kontradiksi, hal ini diperkirakan karena adanya material lemah yang tidak hancur oleh pengujian Los Angeles Abrasion.
- Agar dipertimbangkan spesifikasi agregat ditambah dengan persyaratan Micro Deval, karena lebih mencerminkan kondisi lapangan (kondisi basah).
- Data pengujian yang lebih banyak akan mendapatkan hubungan garis persamaan yang lebih representatif.

Daftar Pustaka:

1. British Standard (1990). Methods for determination of Ten per cent Fines Value (TFV). BS 812: Part 111: 1990.
2. Comite Europeen de Normalisation (1991). Draft method for determination of the resistance to wear of aggregate : Micro Deval test submitted to SC6 for approval in November 1991. BACMI Ltd. 156 Buckingham Palace Road. London SW1W 9TR.
3. Woodside,A.R & Woodward,W.D.H. 1998. Assessing the wear characteristics of aggregate exposed at the road surface. Geological Society, London, Engineering Geology Special Publications, 13, 149-157.

Penulis :

Djoko Widajat, DR., MSc., Ajun Peneliti Madya, Balai Bahan dan Perkerasan Jalan, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.