

METODE PENGUJIAN KUAT TEKAN CAMPURAN BERASPAL

BAB I DESKRIPSI

1.1 Ruang Lingkup

Metode pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kuat tekan campuran aspal panas yang digunakan untuk lapis permukaan dan lapis pondasi jalan.

1.2 Kegunaan

- a. Kuat tekan benda uji yang disiapkan dan diuji dengan metode ini, nilai kepadatan dan kandungan rongga dapat digunakan untuk perencanaan campuran beraspal di laboratorium.
- b. Metode ini menguraikan cara-cara pembuatan, pemeraman dan pengujian benda uji yang akan dievaluasi dengan cara Pd M-06-1997-03, pengaruh kohesi campuran beraspal yang dipadatkan.
- c. Bersama sifat fisik lain, kuat tekan dapat membantu menganalisa karakteristik campuran secara menyeluruh. Nilai kuat tekan yang diperoleh dengan cara pembebanan dan kondisi lingkungan tertentu dapat digunakan untuk menilai apakah suatu campuran cukup baik digunakan sebagai bahan perkerasan jalan.
- d. Nilai-nilai kuat tekan yang tercantum dalam buku AASHTO Interim Guide Design of Pavement Structures Tabel II-2 adalah angka yang diperoleh dengan metode ini. Nilai-nilai tersebut adalah nilai kuat tekan terendah yang diperlukan dalam berbagai kepadatan lalu lintas.
- e. Metode ini dapat digunakan juga untuk campuran yang dipanaskan ulang, namun akan diperoleh kuat tekan yang lebih tinggi dari pada campuran tanpa pemanasan ulang. Hal ini disebabkan terjadinya perubahan kekentalan aspal.

BAB II KETENTUAN

2.1 Benda Uji

Benda uji umumnya berbentuk silinder dengan diameter 102 mm atau 4,0 inci dan tinggi $(102 \pm 2,5)$ mm atau $(4,0 \pm 0,1)$ inci. Telah diketahui bahwa ukuran benda uji mempengaruhi hasil pengujian kuat tekan. Dimensi benda uji tidak selalu harus 102 mm (4 inci), tetapi yang harus diperhatikan adalah :

- a. Tinggi benda uji harus sama dengan diameternya, dengan toleransi $\pm 2,5\%$.
- b. Diameter benda uji tidak kurang dari empat kali ukuran nominal agregat terbesar.
- c. Diameter benda uji tidak lebih kecil dari 50 mm.

2.2 Peralatan.

- a. Cetakan dan Piston.

Harus seperti yang dinyatakan dalam Gambar I. Ukuran lain dapat digunakan, tetapi diameternya paling kecil harus berukuran 4 kali ukuran nominal terbesar

agregat campuran yang dicetak. Namun demikian cetakan tidak boleh lebih kecil dari 50 mm.

b. Penyangga.

Berupa 2 buah batang baja berukuran 25 mm kali 25 mm, dengan panjang 76,2 mm, digunakan untuk menyangga sementara cetakan-cetakan yang sedang digunakan.

c. Mesin Penguji

Semua jenis mesin boleh digunakan, asal mempunyai kekuatan yang cukup untuk dapat disetel secara teliti. Kecepatan penekanan yang diperlukan adalah 1,3 mm per menit per 25 mm tinggi benda uji. Karena ukuran benda uji berkisar antara 50 mm x 50 mm sampai 200 mm x 200 mm, maka mesin penguji harus dapat diatur dalam kecepatan 2,5 mm per menit sampai dengan 10 mm per menit. Mesin tersebut harus mempunyai 2 buah blok baja penekan benda uji yang permukaannya diperkeras, yang satu didudukkan mati, lainnya didudukkan pada sendi. Blok baja yang berkedudukan sendi dipasang untuk menekan bagian atas benda uji, sedang blok berkedudukan mati dipasang pada mesin sebagai tempat mendudukkan benda uji. Permukaan kedua blok penekan tersebut harus mempunyai diameter sedikit lebih besar dari benda uji yang mempunyai ukuran terbesar. Jarak terhadap bidang datar kedua muka blok penekan yang masih baru harus berhadapan membentuk bidang datar, dan di setiap titik permukaannya tidak boleh melenceng dari bidang datar tersebut lebih dari 0,013 mm dan harus dijaga dalam batas 0,025 mm. Dalam blok yang berkedudukan sendi, pusat bola sendi harus berimpit dengan muka dudukan.

Bagian yang bergerak dari blok ini harus dipegang serapat mungkin terhadap dudukan bola sendi, tetapi disainnya harus sedemikian, sehingga permukaan dudukan dapat berputar bebas dan terangkat dalam sudut yang kecil ke segala jurusan.

d. Oven.

Untuk menyiapkan campuran panas, harus dapat disetel pada suhu yang diinginkan, dari suhu ruangan sampai dengan 163°C.

e. Alat Pemanas.

Dua macam alat pemanas untuk 2 macam penggunaan berikut :

1) Digunakan untuk memanaskan panci pencampuran agregat dan aspal pada suhu yang diperlukan yang dapat berupa :

- (a) Plat pemanas kecil yang suhunya dapat diatur secara menerus.
- (b) Penangas air.
- (c) Lampu infra merah.
- (d) Oven.

2) Digunakan untuk memanaskan penangas air, berupa alat pemanas yang dapat memanaskan air dalam penangas tersebut pada suhu sedikit di bawah titik didih air. Jika plat pemanas listrik harus dilengkapi den-an pengatur suhu.

f. Penangas Air.

Sebaiknya ukuran penangas air cukup besar, agar dapat menampung tiga set cetakan diameter 100 mm dan piston.

g. Penangas Udara.

Harus dilengkapi alat pengukur suhu secara manual ataupun otomatis untuk menyimpan benda uji pada suhu $(25 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ segera sebelum pengujian kuat tekan.

- h. Timbangan.
Timbangan yang sesuai dengan AASHTO M. 231-90 "*Weighting Devices Used in The Testing of Materials*" untuk menimbang berat contoh.
- i. Mesin Pencampur.
Pencampuran sebaiknya dilakukan dalam pencampur mekanis. Semua tipe pencampur dapat digunakan, asal dapat mempertahankan suhu yang diinginkan dan menghasilkan penyelimutan yang bagus dan homogen dalam waktu 2 menit atau kurang. Mesin pengaduk harus direncanakan sedemikian rupa, sehingga campuran tidak mengotori bilah-bilah pengaduknya dan seluruh campuran yang diaduk dapat dituangkan, termasuk aspal dan material halusnnya.
Pembuatan campuran dengan manual boleh dilakukan, tetapi waktu pencampuran yang diperlukan untuk mendapatkan penyelimutan yang baik akan lebih lama. Dan hasil campurannya lebih tidak seragam daripada menggunakan mesin pencampur.
- j. Spatula.
Harus disediakan spatula yang cukup lentur untuk membersihkan mangkuk pencampur, dan sinduk logam untuk mengaduk benda uji dalam cetakan.

BAB III PROSEDUR

3.1 Persiapan Campuran.

- a. Setiap pencampuran hanya untuk satu benda uji.
- b. Lakukan pencampuran awal dengan tujuan untuk melumuri panci pencampur dan pengaduk. Kemudian seluruh panci dan pengaduk harus dibersihkan dari sisa-sisa campuran dengan spatula. Jangan membersihkan dengan kain atau dicuci bersih dengan cairan pelarut, kecuali jika ada perubahan bahan pengikat atau setelah pengujian selesai seluruhnya.
- c. Buat benda uji percobaan untuk menentukan berat bahan yang sebenarnya, yang menghasilkan tinggi benda uji yang diinginkan. Kalau perlu proses pelumuran dapat digunakan untuk membuat uji cetak ini.
- d. Lakukan analisa saringan terhadap setiap agregat yang akan dipakai. Dari analisa saringan tersebut dapat ditentukan banyaknya agregat agar dapat memenuhi gradasi campuran yang diperlukan.
- e. Panaskan semua agregat yang telah ditimbang sampai suhu $(124 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ dan aduk secara kering.
- f. Panaskan panci pengaduk tanpa terkena api atau pemanas secara langsung, sampai suhu mendekati suhu agregat.
- g. Panaskan aspal sebanyak yang dibutuhkan campuran sampai suhu $(124 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ atau bila digunakan tar sampai $(107 \pm 3)^{\circ}\text{C}$.
- h. Segera setelah pemanasan aspal mencapai suhu yang diinginkan, tuangkan semua agregat yang telah dipanaskan ke dalam panci pengaduk yang telah dipanaskan pada f.
- i. Letakkan panci pengaduk yang telah berisi agregat tersebut di atas timbangan, kemudian tuangkan aspal yang telah dipanaskan pada agregat sambil ditimbang sampai berat yang diperlukan.

- j. Angkat panci pengaduk dari timbangan dan aduk agregat dan aspal secara basah selama paling sedikit 90 detik atau paling lama 120 detik. Selama pencampuran untuk mempertahankan suhu pencampuran, panci dapat diletakkan di atas pemanas kecil, atau penangas pasir atau disinari dengan lampu infra merah.
- k. Panaskan silinder cetakan, piston atas dan piston bawah bersama-sama di dalam penangas air paling tidak selama 1 jam pada suhu sedikit di bawah titik didih air, atau di dalam oven paling tidak 2 jam pada suhu 93,3°C sampai 135°C.

3.2 Pencetakan dan Pemeraman Benda Uji

- a. Turunkan suhu campuran segera setelah pengadukan selesai sampai mencapai suhu pencetakan yaitu $(L24 \pm 2,8)^\circ\text{C}$ untuk campuran dengan aspal atau $(104 \pm 2,8)^\circ\text{C}$ untuk campuran dengan tar. Yang dimaksud suhu pencetakan adalah suhu waktu tekanan pertama pencetakan dilakukan.

Untuk campuran yang berasal dari lapangan, tidak lama sebelum dicetak panaskan dengan hati-hati sampai mencapai suhu pencetakan.

- b. Letakkan piston bawah ditempatnya, kedua penyangga disamping kiri dan kanan piston bawah dan silinder cetakan di atas penyangga mengurung piston bawah.
- c. Masukkan setengah campuran ke dalam silinder cetakan, kemudian tusuk-tusuk dengan spatula sebanyak 25 kali, terdiri dari 15 tusukan di sekeliling cetakan dan 10 di atas campuran secara merata. Selanjutnya masukkan sisa campuran ke dalam cetakan dan tusuk-tusuk dengan spatula dengan cara yang sama. Tusukan harus masuk ke dalam campuran sedalam mungkin. Bagian atas campuran sebaiknya dibuat sedikit melengkung agar memberi dudukan yang mantap pada piston atas waktu penekanan. Kemudian pasang piston atas.
- d. Tekan campuran di dalam cetakan di antara piston atas dan piston bawah dengan tekanan awal 1,0 MPa untuk mendudukkan campuran ke tepi cetakan.
- e. Ambil kedua batang penyangga, kemudian berikan tekanan 20,7 MPa yang bekerja dalam 2 arah melalui piston atas dan piston bawah.
- f. Keluarkan campuran yang telah dicetak dari dalam cetakan menggunakan alat secara pelan-pelan dan kecepatan yang rata.

Perlu diketahui :

Campuran yang diperoleh dari pemanasan kembali campuran lama, tekanannya akan lebih tinggi dari pada campuran yang sama yang dicetak segera setelah pencampuran g. Setelah dikeluarkan dari cetakan sebelum diuji, benda uji harus diperam di dalam oven selama 24 jam pada suhu 60°C dan setelah itu didinginkan pada suhu 25°C dalam penangas udara selama tidak kurang dari 4 jam. Bila pengujian dilakukan lebih dari 24 jam setelah pemeraman di dalam oven, benda-benda uji harus dilindungi dari udara terbuka dengan membungkusnya rapat-rapat atau dalam wadah yang kedap udara.

3.3 Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan.

- a. Tentukan berat jenis nyata masing-masing benda uji dengan cara Pd M-31-1998-03 Metode Pengujian Berat Jenis Nyata Campuran Beraspal Dipadatkan Menggunakan Benda Uji Kering Permukaan Jenuh.
- b. Lakukan pengujian terhadap benda uji dengan tekanan aksial tanpa tekanan-tekanan samping dengan kecepatan 1,3 mm per menit per 25 mm tinggi benda uji. Untuk benda uji yang tingginya 100 mm gunakan kecepatan 5,1 mm per menit.

3.4 Ketelitian.

a. Ketelitian seorang teknisi laboratorium

Telah diketahui bahwa standar deviasi dari satu hasil pengujian adalah 145 kPa. Yang dimaksud dengan satu hasil pengujian adalah rata-rata dari paling sedikit pengujian kuat tekan dari 3 benda uji. Angka 145 kPa tersebut sesuai dengan batasan ASTM C-670-91 a "*Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials*".

Maka dari itu, hasil dari 2 pengujian yang dilakukan secara benar, tidak boleh berbeda lebih dari 407 kPa, dan beda nilai terendah dan tertinggi dari masing-masing hasil pengujian dalam perhitungan rata-rata tidak lebih dari 841 kPa.

b. Ketelitian beberapa laboratorium

Telah diketahui bahwa standar deviasi dari satu hasil pengujian dari beberapa laboratorium adalah 372 kPa. Yang dimaksud satu hasil pengujian adalah rata-rata dari paling sedikit pengujian kuat tekan 3 benda uji. Maka dari itu hasil pengujian yang dilakukan secara benar dari laboratorium yang berbeda terhadap bahan yang sama tidak boleh berbeda lebih dari 1,053 kPa.

3.5 Perhitungan

$$\text{Kuat tekan} = \frac{\text{Beban Vertikal Maksimum}}{\text{Luas Penampang Benda Uji}}$$

dinyatakan dalam Pascal.

- 1) setiap kadar aspal harus dibuat 3 benda uji.
- 2) Nilai kuat tekan dihitung dengan rata-rata kuat tekan paling sedikit 3 benda uji.
- 3) Harus dicatat :
 - (1) Berat jenis benda uji.
 - (2) Tinggi diameter benda uji.