

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi.....	2
4 Bahan.....	2
4.1 Spesifikasi <i>asphaltic binder</i>	2
4.2 Spesifikasi agregat	3
4.3 Spesifikasi pelat penutup celah.....	3
5 Sifat-sifat fisik	4
6 Dimensi dan toleransi.....	4
7 Prosedur pemasangan <i>APJ</i>	5
8 Pengambilan contoh uji.....	5
9 Metode pengujian bahan pengikat.....	6
9.1 Peralatan	6
9.2 Persiapan benda uji.....	6
9.3 Prosedur Pengujian	6
10 Ketelitian dan bias.....	7
Tabel 1 Spesifikasi agregat	3
Tabel 2 Ukuran lebar celah dan tebal pelat penutup	4
Tabel 3 Sifat fisik <i>asphaltic binder</i>	4

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang “Spesifikasi siar muai jenis *asphaltic plug*” adalah adopsi dari ASTM D 6297-01, *Standard Specification for Asphaltic Plug Joints for Bridges* dan merujuk ke Spesifikasi Peraturan India (*Government of India, Ministry of Road Transport & Highways*, November 2000, New Delhi).

Spesifikasi siar muai jenis *asphaltic plug* ini sebagai acuan dan petunjuk teknis dalam rangka membantu para pelaksana dilapangan.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknik Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, melalui Gugus Kerja Konstruksi Jembatan dan Bangunan Pelengkap Jalan pada Subpanitia Teknik Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman BSN Nomor 8 Tahun 2000 dan dibahas dalam forum konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 20 Juni 2006 di Bandung, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum

Pendahuluan

Perkembangan sambungan siar-muai di Indonesia telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Pelaksana sering mendapatkan kesulitan dalam mengerjakan siar muai di lapangan karena jenis konstruksinya yang permanen dan diperlukan keterampilan dan pengalaman untuk memasangnya. Kendala yang dijumpai seperti kurangnya peralatan dan sumber daya manusia yang memadai, serta sulitnya mencari material yang memenuhi syarat dan kompleksnya metode kerja yang dibuat, maka diperlukan pengawasan yang ketat dalam pengendalian mutunya.

Sering ditemui pada jembatan baru dan jembatan lama siar muai jenis *asphaltic plug* tidak mencapai umur yang direncanakan dan terjadi kerusakan seperti, lepas-lepas pada bagian-bagian tertentu dan kenyamanannya juga berkurang. Pengendalian mutu di lapangan merupakan aktivitas yang harus dilakukan sebelum, selama dan sesudah pelaksanaan pekerjaan jembatan. Sehingga struktur jembatan akan memenuhi kriteria kekuatan, keamanan, kenyamanan dan ekonomis tercapai.

Dalam rangka suatu usaha untuk meminimalkan kekurangan atau kesalahan serta mengoptimalkan pelaksanaan yang baik dan benar, maka pelaksanaan harus mengikuti prosedur standar-standar yang baik, dan untuk siar muai telah dipilih suatu metoda siar muai yang praktis dan mudah dikerjakan untuk jembatan yaitu jenis *asphaltic plug*. Jenis ini adalah jenis siar muai dengan material yang berbasis aspal yang berfungsi untuk mengisi celah dari dua bidang konstruksi yang bergerak. Siar muai ini dapat terbuat dari karet elastomer khusus, aspal anti oksidasi, anti streeping dan bahan kimia aditif lainnya. Didesain sedemikian rupa sehingga produk siar muai tersebut dikombinasikan dengan komposisi dan sifat masing-masing komponen untuk mendapatkan material yang memiliki sifat ulet, tangguh, elastis, fleksibel, daya lekat tinggi, tahan air dan tahan oksidasi.

Spesifikasi siar muai jenis *asphaltic plug joint* untuk jembatan

1 Ruang lingkup

Spesifikasi ini mencakup bahan, pengujian dan penerapan untuk suatu *Asphaltic plug joint* yang dipasang di lapangan yang digunakan untuk penutup celah sambungan siar muai pada pelapisan ulang aspal dan lantai beton dengan semen *portland* dan juga dapat dipergunakan untuk dilatasi jika terdapat pelebaran jembatan. Lingkup spesifikasi ini dibatasi untuk APJ yang dicetak di lapangan. Elemen yang dicetak dapat terdiri dari sistem dengan banyak lapis atau sistem dengan satu lapis atau kedua-duanya tergantung kebutuhan pada saat pemasangan. Detil spesifikasi dibatasi untuk bahan yang menggunakan aplikasi APJ. Direkomendasikan untuk penggunaan praktis dalam pengujian kekedapan air dari sistem individu, baik di lapangan atau di dalam pengujian laboratorium, dikembangkan. Ketika digunakan di atas jembatan, batas pada pergerakan sambungan maksimum secara rinci dikenali untuk jenis APJ. APJ tidak boleh digunakan untuk pergerakan vertikal yang melebihi ± 3 mm dan pergerakan horisontal yang melebihi ± 25 mm dari lebar instalasi.

2 Acuan normatif

SNI 03-6764-2002, *Spesifikasi baja struktural*

SNI 06-2434-1991, *Metode pengujian titik lembek aspal dan ter*

SNI 06-2432-1991, *Metode pengujian daktilitas bahan-bahan aspal*

SNI 06-2456-1991, *Metode pengujian penetrasi bahan-bahan bitumen*

ASTM B 209, *Specification for aluminum and aluminum-alloy sheet and plate*

ASTM D 217, *Test methods for cone penetration of lubricating grease*

ASTM D 3405, *Specification for joint sealants, hot-applied, for concrete and asphalt pavements*

ASTM D 3407, *Test methods for joint sealants, hot-poured, for concrete and asphalt pavements*

ASTM D 5167, *Practice for melting of hot-applied joint and crack sealant and filler for evaluation*

ASTM D 5249, *Specification for backer material for use with cold and hot-applied joint sealants in portland cement concrete and asphalt joints*

ASTM D 5329, *Test methods for sealants and fillers, hot-applied, for joints and cracks in asphalt and portland cement concrete pavements*

ASTM D 113, *Test method for ductility of bituminous materials*

3 Istilah dan definisi

3.1

asphaltic plug joint (APJ)

segmen aspal fleksibel yang membentang antara kepala jembatan dan lantai jembatan yang berfungsi sebagai sambungan siar-muai jembatan

sambungan yang dibuat di tempat yang terdiri dari bagian bahan fleksibel yang didukung di atas celah sambungan lantai oleh pelat metal tebal atau komponen yang cocok lainnya

3.2

AB (asphaltic binder)

bahan pengikat aspal (lihat 4)

3.3

bahan pengikat

merupakan campuran aspal yang dipatenkan, polimer sintentik, pengisi dan agen aktif pelapis permukaan dan harus diformulasikan untuk dikombinasikan dengan kemudahan yang diperlukan untuk proses pemasangan, fleksibel pada suhu yang rendah, dan ketahanan aliran pada suhu lingkungan yang tinggi

3.4

bahan penyokong celah

poliolefin atau *poliutiren* sebagai bahan penutup celah kecil tertutup atau batang penyokong yang mempunyai diameter sama dengan 150 persen bukaan sambungan yang harus disediakan

3.5

block out

blok yang dibuat untuk penempatan asphaltic plug joint

3.6

sambungan siar-muai

celah menerus di dalam sistem sambungan siar muai pada tingkat lapis permukaan sepanjang garis sambungan

3.7

pelat penutup celah

pelat yang membentuk bagian dari sistem sambungan siar-muai pada tingkat lapis permukaan untuk menutup celah ekspansi

4 Bahan

4.1 Spesifikasi *asphaltic binder*

Asphaltic Binder dapat berupa suatu aspal *termo-plastik polimer modifikasi* sesuai dengan sifat fisik yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Agregat yang ditetapkan berasal dari batu pecah, bersih, dan dikeringkan. Ukuran khusus dan gradasi agregat dapat disetujui oleh pembeli dan pabrikan APJ. Agregat dapat ditimbang terlebih dahulu dan dibungkus dalam suatu paket untuk menghindari kekeliruan di lapangan. Perlu dicatat bahwa ukuran spesifik agregat mungkin merupakan ketentuan pabrikan tertentu.

Busa penutup sel pengisi sambungan siar muai tidak boleh mengandung gas dan mampu bertahan pada suhu pemasangan tinggi 199°C untuk AB dan memenuhi spesifikasi ASTM D 5249.

4.2 Spesifikasi agregat

Agregat yang digunakan adalah batu pecah yang mempunyai gradasi seragam dalam ukuran nominal tunggal yaitu ukuran 14 mm dan 20 mm atau agregat campuran antara 14 mm dan 20 mm dan tahan terhadap temperatur tinggi 180°C, dan bila diperlukan dapat digunakan ukuran butir 28 mm.

Agregat yang digunakan harus terdiri dari material yang bersih, keras, awet dan bebas dari bahan-bahan kotoran organik dan bahan kotoran lain yang tidak dikehendaki.

Agregat untuk campuran siar muai *asphaltic plug* ini umumnya harus memenuhi gradasi yang disyaratkan seperti dibawah ini:

Tabel 1 Spesifikasi agregat

Uraian	Cara uji	Persyaratan
Ukuran butir maksimum	SNI 03-1968-1990	12.5 mm atau 19.1 mm
Berat Isi	SNI 03-1969-1991	> 2000 kg/m ³
Gradasi	SNI 03-1968-1990	Seragam atau campuran
Impact (<i>Agregat Impact Value</i>)	SNI 03-4426-1997	< 20
Abrasi dengan mesin LA (<i>Agregate Abrasion Value</i>)	SNI 03-2417-1991	Max 20%
<i>Polish Stone Value</i>	India Standar	> 60
<i>Flakiness</i>	India Standar	< 25%
<i>Shape and size index</i>	BS 594	< 60

4.3 Spesifikasi pelat penutup celah

Pelat penutup celah baja harus sesuai dengan SNI 07-6764-2002 untuk spesifikasi baja ringan atau spesifikasi B 209 untuk aluminium.

Pelat baja penutup lubang celah siar muai harus mempunyai lebar minimum 5 cm atau disesuaikan dengan jarak lubang celah, dan telah dipersiapkan pula lubang untuk angkur sebagai pengikat dengan mempergunakan bahan karet sintetis sebagai penutup dasar lubang celah tersebut. Tebal pelat baja minimum 3 mm, dan karet penutup lubang celah harus mempergunakan karet sintetis jenis polyethylene yang mempunyai tebal minimum 30 mm atau 50 mm.

Pelat baja penutup lubang celah standar yang cocok dan telah direkomendasikan dari celah terbuka selebar 45 mm minimum sampai ke lebar celah terbuka maksimum secara umum akan dipengaruhi oleh ukuran berat yang dipergunakan dan akan ditunjukkan dalam Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Ukuran lebar celah dan tebal pelat penutup

Lebar Celah (maksimum) mm	Tebal pelat (mm)
Kurang dari 45	3
45 - 70	5
70 - 95	6

5 Sifat-sifat fisik

Aspal polimer termoplastik yang dimodifikasi harus sesuai dengan sifat fisik sebagaimana yang ditentukan Tabel 3.

Tabel 3 Sifat fisik *asphaltic binder*

Uraian	Standar	Sifat fisik yang dibutuhkan
Titik lembek	ASTM D 36 / SNI 06-2434-1991	83°C
Adesi tarik	ASTM D 5329	700%
Daktilitas, minimal pada 25°C	ASTM D 113	400 mm
Penetrasi Maksimum pada 25°C 150 gram, 5 detik	ASTM D 3407	7,5 dm
Penetrasi temperatur rendah Minimal pada -18°C 200 g, 60 detik	Dibahas dalam standar ini butir 9.1	1,0 dm
Flow, maks 5 jam pada suhu 60°C	ASTM D 3407	30 cm
Resilien min. – maks. pada 25°C	ASTM D 3407	40% - 70%
Kompatibilitas aspal	ASTM D 3407	Memenuhi persyaratan
Jangkauan suhu pemasangan yang direkomendasikan		182°C - 199°C
Jangkauan suhu pemanasan yang aman		199°C - 216°C
Lekatan 3 kali pada -7°C, Elongasi 100%	ASTM D 3405	Memenuhi persyaratan
Fleksibilitas, pada -23°C	ASTM D 5329	Memenuhi persyaratan

6 Dimensi dan toleransi

Ukuran, bentuk, dan toleransi dimensi harus disetujui oleh pembeli dan produsen atau penyalur. Toleransi ini harus memenuhi spesifikasi konstruksi lapangan. Standar minimum dimensi *blockout* adalah 50 mm x 500 mm, bagaimanapun haruslah dicatat bahwa nilai-nilai berubah-ubah tergantung pada kondisi-kondisi lapangan yang ada.

7 Prosedur pemasangan APJ

- a) AB harus dipanaskan pada suatu suhu sebagaimana yang ditetapkan oleh pabrikan. Pengaduk harus disediakan bersama dengan suatu sistem penggerak berlanjut dan pencatat suhu yang dikalibrasi.
- b) Agregat yang disyaratkan akan dipanaskan sampai suhu yang ditentukan oleh pabrikan di dalam suatu pencampur yang direkomendasikan oleh pabrik. Suhu suatu agregat ditetapkan dan dikendalikan oleh suatu sensor temperatur digital.
- c) AB harus dicampur dengan agregat yang dipanaskan pada suatu perbandingan agregat terhadap AB sebagaimana yang ditetapkan oleh pabrikan. Toleransi campuran harus berkisar 5% terhadap berat. Kandungan minimum agregat harus berupa 68% terhadap berat.
- d) Secara berurutan, AB dan agregat khusus dapat ditimbang dan dipaketkan terlebih dahulu, dipanaskan di tempat dalam suatu unit pencampur yang direkomendasikan oleh pabrikan pembuatnya.
- e) Agregat yang ditetapkan harus dilapisi sepenuhnya dengan binder sebelum dihamparkan di dalam *blockout*.
- f) Busa pengisi sambungan siar muai sel harus ditempatkan pada celah siar-muai pada suatu kedalaman tidak lebih dari lebar celah tersebut. Dimana celah lebih besar dari 25 mm, kedalaman minimum 25 mm. Bukaan suatu sambungan harus kemudian diisi dengan AB sampai AB mengalir ke dalam *blockout* yang bersangkutan untuk menjamin suatu sambungan yang kedap air di bawah pelat penutup celah.
- g) Pelat penutup celah harus merupakan baja ringan atau aluminium dengan ketebalan 6 mm dan lebar 200 mm yang dipotong dengan panjang minimum 1,2 m diletakan di bagian tengah sepanjang celah sambungan siar-muai ketika ditetapkan. Ketika ditetapkan, pelat penutup celah harus dilubangi terlebih dahulu pada 300 mm dari bagian tengah untuk penempatan paku.
- h) AB yang dipanaskan yang dicampur dan agregat yang ditetapkan yang dipanaskan harus ditempatkan pada suatu *blockout* sesuai dengan prosedur pemasangan yang direkomendasikan oleh pabrik.
- i) Ketika ditetapkan, penempatan paku besar yang digunakan untuk memposisikan pelat penutup celah, paku harus merupakan 16 x diameter paku kolom/sekitar 2 inci atau lebih besar yang digalvanis.
- j) AB yang dipanaskan yang dicampur dan agregat yang ditetapkan dilapisi dipanaskan harus dipadatkan secara longitudinal dan transversal di atas sambungan dengan menggunakan roller dan pemadat pelat yang akan menghasilkan suatu gaya sentrifugal minimum 15 kN.
- k) Dimana suatu permukaan anti gelincir atau anti gores diperlukan, permukaan APJ harus dipanaskan untuk mengeluarkan bahan anti gores sesuai dengan instruksi yang tertulis dari pabrikan.

8 Pengambilan contoh uji

- a) Suatu adukan harus terdiri dari maksimum 19.100 kg aspal polimer modifikasi termo-plastik. Contoh adukan harus diambil secara acak sebelum pengiriman bahan. Jika pengiriman lebih dari satu adukan, satu contoh dari masing-masing kumpulan harus diambil.

- b) Sedikitnya 1.4 kg aspal polimer modifikasi termo-plastik diambil dari fasilitas pabrik harus digunakan untuk satu sampel uji.
- c) Satu adukan harus terdiri dari maksimum 20.000 kg agregat yang disyaratkan. Contoh agregat harus diambil secara acak dari setiap pengiriman bahan. Jika pengiriman terdiri dari lebih dari satu campuran, satu contoh dari setiap campuran harus diambil.
- d) Sedikitnya 23 kg agregat yang disyaratkan harus mewakili satu contoh untuk analisa ukuran dan gradasi.
- e) Suatu kumpulan terdiri dari maksimum 305 m busa penutup celah untuk pengisi sambungan siar-muai.
- f) Sedikitnya 300 mm busa pengisi sambungan siar-muai mewakili satu contoh untuk keperluan pengujian.

9 Metode pengujian bahan pengikat

9.1 Peralatan

Penetrometer/kerucut - Lakukan test ini menggunakan piranti yang diuraikan pada SNI 06-2456-1991, kecuali ditetapkan di sini. Gunakan suatu kerucut penetrasi pada suatu posisi jarum penetrasi baku. Kerucut harus memenuhi kebutuhan yang diberikan pada ASTM D 217, kecuali bagian dalam konstruksi mungkin dapat dimodifikasi sebagaimana yang diinginkan. Total pergerakan berat dari kerucut dan hal-hal yang dikaitkan pada piranti tersebut harus sekitar $150,0 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$.

9.2 Persiapan benda uji

- a) Tuangkan sebagian dari AB dipersiapkan sesuai dengan hal praktis dalam ASTM D 5167 ke dalam tiga kaleng 177 mL dengan garis tengah kira-kira 69 mm dan tinggi 44 mm.
- b) Tuangkan ke dalam sekeliling lingkaran kaleng.
- c) Izinkan benda uji untuk dirawat dalam kondisi baku sebagaimana ditetapkan dalam spesifikasi bahan masing-masing.

9.3 Prosedur Pengujian

- a) Tempatkan tiga benda uji pengujian dan tiga kerucut di dalam bejana pendingin pada $18^{\circ}\text{C} \pm 0^{\circ}\text{C}$ selama tidak kurang dari 4 jam.
- b) Pindahkan satu contoh dan bor-inti dari kamar dingin dan gunakan piranti sebagaimana yang diuraikan pada butir 9.1, seketika buat sebuah ketetapan pada suatu lokasi dengan sudut radial 120° , dan separuh jarak antara bagian pusat dan luar benda uji pengujian.
- c) Perhatikan untuk memastikan titik kerucut ditempatkan pada suatu titik di dalam pengujian benda uji yang mewakili bahan itu sendiri dan bebas dari debu, air, gelembung atau bahan lain.
- d) Ikuti prosedur di atas untuk contoh yang kedua dan ketiga. Untuk pelaporan rata-ratakan ketiga hasil di atas dan rekam nilai sebagai penetrasi dari benda uji dalam unit milimeter.

10 Ketelitian dan bias

Ketepatan prosedur uji di SNI 06-2456-1991 untuk menentukan penetrasi sebagaimana yang dimodifikasi pada butir 9.1, merupakan penentu ketelitian spesifikasi ini.

Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum