



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



GROUT LIQUID METAL POLYMER

SKh.1.8.24



2025



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura No. 20, Selong Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12110, Telp. (021) 7203165

Nomor : BM 0301 - D/709
Sifat : Biasa
Lampiran : Satu berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus
Interim Grout Liquid Metal Polymer

Jakarta, 5 Agustus 2025

Yth. 1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional
4. Para Kepala Balai Teknik di Direktorat Jenderal Bina Marga
5. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga
di Tempat

Bersama ini disampaikan dokumen Spesifikasi Khusus Interim dengan informasi sebagai berikut:

No.	Nomor	Judul
1.	SKh.1.8.24	Spesifikasi Khusus Interim Grout Liquid Metal Polymer

Spesifikasi Khusus Interim tersebut telah disetujui untuk dipergunakan menjadi acuan di Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan pekerjaan jalan dan jembatan yang menggunakan bahan Grout Liquid Metal Polymer.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.



Direktur Jenderal Bina Marga,


Roy Rizali Anwar

NIP 198104302003121006

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM
SKh.1.8.24
GROUT LIQUID METAL POLYMER

SKh.1.8.24.1 UMUM

1) Uraian

- a) Pekerjaan ini mencakup perbaikan perletakan (*bearing*) jembatan untuk mengatasi masalah toleransi fabrikasi, distorsi termal, korosi, dan perakitan yang umumnya menimbulkan celah antara muka bangunan atas dan pelat perletakan (secara konvensional diperbaiki dengan pelat baji) agar menjamin distribusi beban yang merata dengan bidang kontak penuh.
- b) Bahan *grout liquid metal polymer* ialah epoksi yang terdiri dari 2 (dua) komponen yaitu resin epoksi dan pengeras (*hardener*) yang berfungsi untuk mengisi penuh celah dan rongga sekaligus merekatkan permukaan logam dengan logam maupun logam dengan beton yang telah *curing* sempurna.
- c) Dalam proses aplikasi *grout liquid metal polymer* diperlukan bahan pendukung yaitu *sealant*, *rapid glue*, *Quick Response-Steel* (QR-Steel) serta perlengkapan pendukung yaitu *polyethylene packer* (PE packer), dan perlengkapan injeksi/*injection aid* yang terdiri dari selang injeksi, katup pengatur aliran/*valve*, klem pengunci selang, tabung injeksi dan karet *Ethylene Propylene Diene Monomer* (EPDM).

2) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus Ini

- a) Mobilisasi : Seksi 1.2
- b) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas : Seksi 1.8
- c) Kajian Teknis Lapangan (*Field Engineering*) : Seksi 1.9
- d) Pengamatan Lingkungan Hidup : Seksi 1.17
- e) Keselamatan dan Kesehatan Kerja : Seksi 1.19
- f) Manajemen Mutu : Seksi 1.21
- g) Landasan (*Bearing*) : Seksi 7.12
- h) Perbaikan dan Penggantian Landasan (*Bearing*) : Seksi 8.12
- i) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) : SKh-1.1.22

3) Standar Rujukan

Deutsches Institut für Normung (DIN)

- DIN EN 13412:2006-11 : *Products and systems for the protection and repair of concrete structures-Test methods-Determination of modulus of elasticity in compression*
- DIN EN 12190:1998-12 : *Products and systems for the protection and repair of concrete structures-Test methods-Determination of compressive strength of repair mortar*



- DIN EN 12617-4:2002-08 : *Products and systems for the protection and repair of concrete structures-Test methods-Part 4: Determination of shrinkage and expansion*
- DIN EN ISO 3219-2:2021 : *Rheology-Part 2: General principles of rotational and oscillatory rheometry*
- DIN EN 13584:2003-11 : *Products and systems for the protection and repair of concrete structures-Test methods-Determination of creep in compression for repair products*

International Organization for Standardization (ISO)

- ISO 868:2003 : *Plastics and ebonite-Determination of indentation hardness by means of a durometer (shore hardness)*

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

- a) Penyedia Jasa harus mengirimkan contoh bahan (komponen *grout liquid metal polymer, sealant*) yang akan digunakan beserta sertifikat hasil pengujian dari instansi yang berwenang yang menyatakan jenis, serta *grade/kelas* yang diusulkan.
- b) Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus memberitahu Pengawas Pekerjaan secara tertulis tentang metode pelaksanaan pekerjaan perbaikan *bearing* pada *interface* antara struktur atas dan *plate bearing* yang diusulkan dan dilengkapi dengan hasil pengujian atau sertifikat beserta jenis peralatan yang digunakan dan jadwal pelaksanaannya.
Sebelum pekerjaan dimulai, harus dilakukan pengujian tekanan yang ada pada tabung penyuntik yang diusulkan untuk membuktikan bahwa peralatan yang digunakan berfungsi dengan baik. Pengujian ini dapat dilaksanakan di lokasi pekerjaan atau di lokasi lain yang disetujui dan disaksikan oleh Pengawas Pekerjaan.

5) Kondisi Tempat Kerja

- a) Penyedia Jasa sebelum melaksanakan pekerjaan harus membersihkan seluruh elemen *bearing* pada *interface* antara struktur atas dan *plate bearing* (sehingga seluruh permukaan area aplikasi harus kering dan bersih dari karat, lumut, cat maupun dari pecahan beton) agar elemen jembatan siap diperbaiki.
- b) Penyedia Jasa harus menjaga dan bertanggung jawab terhadap kondisi tempat kerja agar selalu dalam keadaan siap dalam setiap tahapan pelaksanaan dan aman dari gangguan, lingkungan serta bahan yang akan digunakan.
- c) Tempat penyimpanan bahan serta alat yang digunakan harus kering, memiliki sirkulasi udara yang baik, suhu ruangan tidak lebih dari 35°C, tidak terkena sinar matahari langsung, tidak kontak langsung dengan lantai selama masa penyimpanan, dan semua bahan yang telah diterima di lapangan harus diberi tanda secara khusus.

SKh.1.8.24.2 PERALATAN DAN BAHAN

1) Bahan Grout Liquid Metal Polymer

- a) Bahan *grout liquid metal polymer* terdiri dari epoksi resin dan *hardener* yang berisi *filler* serbuk baja khusus dengan komposisi presisi yang mampu menahan beban tinggi hingga 160 N/mm².
- b) Semua bahan *grout liquid metal polymer* yang diterima di lapangan harus diberi tanda khusus pada kaleng bahan *grout* yang terdiri atas 2 (dua) komponen yaitu komponen a berisi *base agent* dan komponen b berisi *hardener* dan juga untuk bahan penutup (*sealant*).
- c) Bahan *grout liquid metal polymer* yang digunakan harus mempunyai daya rekat adhesi yang sangat baik, dan dapat merekatkan dengan sempurna elemen jembatan yang akan diperbaiki.
- d) Bahan *grout* harus dapat berpenetrasi sampai ke dalam celah yang paling kecil (3 μ) pada celah. Bahan *grout liquid metal polymer* harus mempunyai kekentalan tertentu seperti disyaratkan pada Pasal SKh.1.8.24.2.h) dari Spesifikasi Ini.
- e) Tidak boleh mengalami susut pada waktu mengering.
- f) Tahan terhadap air hujan, CO₂, asam, bahan kimia lainnya, dan lain sebagainya.
- g) Bahan harus memenuhi ketentuan berikut:

Tabel SKh.1.8.24.1) Ketentuan Bahan Grout Liquid Metal Polymer

Ketentuan	Metode Pengujian	Nilai Minimum
E-Modulus (N/mm ²)	DIN EN 13412:2006	10.000
Kuat Tekan (N/mm ²)	DIN EN 12190:1998	161
<i>Shrinkage</i> (mm/n)	DIN EN 12617-4:2002	0,35
Viskositas (mPas)	DIN EN ISO 3219:1994	16.900
Koefisien Rangkak (ϕ)	DIN EN ISO 13584:2003-11	1,1
Kepadatan (g/cm ³)	DIN EN 1767:1999-09	2,66
<i>Shore-D Hardness</i>	DIN ES ISO 868	89

2) Bahan Penutup (Sealant)

- a) Bahan *sealant* terdiri dari epoksi resin dengan komponen yang mengandung *filler* serbuk aluminium (dikemas dalam tabung khusus) untuk menutup tepian area aplikasi bahan *grout liquid metal polymer*.
- b) Bahan penutup yang akan digunakan harus dapat melekat dengan baik sepanjang celah pada *bearing* (tumpuan) Jembatan selama pelaksanaan penyuntikan dan *curing*, mempunyai kekuatan untuk menahan bahan *grout* saat penetrasi ke dalam bagian terkecil dan mampu mencegah terjadinya kebocoran/rembesan bahan *grout* dari celah bahan penutup tersebut selama pelaksanaan penyuntikan.
- c) Bahan penutup digunakan untuk menutup di sekeliling *plate* perletakan dan area aplikasi lainnya termasuk sambungan antara karet EPDM dan *packer* guna menghindari kebocoran selama proses injeksi.