



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



PEREDAM MAGNETO-RHEOLOGI (*MAGNETORHEOLOGICAL DAMPER*) DAN PEREDAM KARET SINTETIS NEOPREN (*NEOPRENE RUBBER DAMPER*) UNTUK JEMBATAN *CABLE STAYED*

SKh.2.8.19



2025



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

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

Nomor : **BM0501-D6/908**
Sifat : Biasa
Lampiran : Satu berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus Interim Peredam Magneto-Rheologi (*Magnetorheological Damper*) dan Peredam Karet Sintetis Neopren (*Neoprene Rubber Damper*) untuk Jembatan *Cable Stayed*

Jakarta, 23 September 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 rincian informasi sebagai berikut:

Nomor	Judul
SKh.2.8.19	Spesifikasi Khusus Interim Peredam Magneto-Rheologi (<i>Magnetorheological Damper</i>) dan Peredam Karet Sintetis Neopren (<i>Neoprene Rubber Damper</i>) untuk Jembatan <i>Cable Stayed</i>

Spesifikasi tersebut telah disetujui untuk dipergunakan menjadi acuan dalam pelaksanaan pekerjaan Peredam Magneto-Rheologi (*Magnetorheological Damper*) dan Peredam Karet Sintetis Neopren (*Neoprene Rubber Damper*) untuk Jembatan *Cable Stayed* di Direktorat Jenderal Bina Marga.

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.2.8.19

PEREDAM MAGNETO-RHEOLOGI (*MAGNETORHEOLOGICAL DAMPER*) DAN PEREDAM KARET SINTETIS NEOPREN (*NEOPRENE RUBBER DAMPER*) UNTUK JEMBATAN *CABLE STAYED*

SKh.2.8.19.1 UMUM

1) Uraian Pekerjaan

- a) Pekerjaan ini meliputi penyediaan dan pemasangan peredam getaran jenis magneto-rheologi (*magnetorheological damper*) serta pendukungnya, dan penyediaan dan pemasangan atau penggantian jenis peredam karet sintetis neopren (*neoprene rubber damper*).
- b) *Magnetorheological (MR) damper* adalah sistem *damper* dengan komponen utama berbahan *magnetorheological* cair (sifat-sifat rheologinya sudah disesuaikan dengan menerapkan medan magnet terhadap cairan) dan komponen terkait lainnya, yang berfungsi sebagai peredam getaran kabel.
- c) Peredam karet sintetis neopren (*neoprene rubber damper*) adalah sistem *damper* dengan komponen utama berbahan karet sintetis neopren dan komponen terkait lainnya, yang berfungsi sebagai peredam getaran kabel.
- d) Pelaksanaan pekerjaan ini merupakan kegiatan penambahan dan/atau penggantian komponen pada elemen-elemen struktural dari jembatan, dimana tetap mempertahankan kekuatan dan stabilitas jembatan agar tidak terganggu.

2) Pekerjaan pada Spesifikasi Khusus Lain dan Seksi Lain dalam Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus ini:

- | | |
|--|--------------|
| a) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) Kajian Teknis Lapangan (<i>Field Engineering</i>) | : Seksi 1.9 |
| c) Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| e) Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| f) Beton | : Seksi 7.1 |
| g) Baja Struktur | : Seksi 7.4 |
| h) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | : SKh-1.1.22 |
| i) <i>Cable Stayed</i> | : SKh-1.7.17 |

3) Standar Rujukan

American Standard Testing and Material:

- | | |
|------------------|---|
| ASTM A36/A36M-14 | : Standard Specification for Carbon Structural Steel |
| ASTM D2000-2018 | : Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications |
| ASTM E376-19 | : Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy Current |

ASTM A123/A123M-24 : (Electromagnetic) Testing Methods
Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products

National Standard of the People's Republic of China:

GB/T 700-2016 : Carbon Structural Steels

GB/T 1591-2018 : High Strength Low Alloy Structural Steels

Japanese Industrial Standard (JIS):

JIS K6380-2014 : Rubber Packing Materials

JIS G3101-2015 : Rolled Steel for General Structure

Mechanical National Standard of the People Republic of China

JB/T 12512-2015 : Magnetorheological Fluid

Manual Konstruksi dan Bangunan:

No.019/BM/2011 : Manual Pemeliharaan Jembatan Cable Stayed

Federation International du Beton (FIB):

FIB Bulletin 30/89 : Recommendations for Acceptance of Stayed Cable System Using Prestressing Steels

Service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA):

SETRA CIP : Cable Stays Recommendations of French Interministerial Commission on Prestressing

Post-Tensioning Institute (PTI):

PTI DC45.1-18 : Recommendations for Stayed Cable Design, Testing and Installation

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Pengadaan

Sebelum memproduksi *damper*, Penyedia Jasa harus menyerahkan gambar struktur (ukuran, dimensi, dan lain-lain), data rancangan, dan data rekaman pengujian terkait untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

b) Pemasangan

Penyedia Jasa harus mengajukan rencana kerja pekerjaan lengkap dengan peralatan yang akan digunakan, peralatan keselamatan, alat bantu, serta bagian-bagian yang mendapatkan perhatian khusus untuk pelaksanaan pekerjaan ini.

c) Penyedia Jasa harus menerapkan prosedur pemasangan *damper* dan memastikan keutuhan komponen *cable stayed*, saat penanganan, pemasangan, atau penggantian *damper* beserta komponen pendukungnya.

SKh.2.8.19.2 PERSYARATAN

1) Persyaratan Bahan

Bahan harus dibuktikan dengan sertifikat *Quality Control*/ITP atau proposal dokumen dari Penyedia Jasa.

- a) Persyaratan *Magnetorheological (MR) Damper*
Bahan dasar *magnetorheological fluid* adalah zat cair jenis MRF J25T sesuai dengan ketentuan dokumen JB/T 12512-2015 atau setara, seperti terlihat pada Tabel SKh.2.8.19.1).

Tabel SKh-2.8.19.1) Persyaratan *Magnethoreological*

Sifat-sifat	Ketentuan
Visikositas Awal ($Pa.s$, $\gamma = 51/s$)	$\leq 1,0$
Kuat Leleh (kPa , $B=0.5T$)	≥ 45
Temperatur Kerja	$-40^{\circ}C \sim 130^{\circ}C$

- b) Persyaratan Baja
Bahan dasar baja yang digunakan adalah baja ASTM A36/A36M-14 C atau setara dengan JIS G3101 Grade SS400 dan/atau GB/T 700-2006 Grade Q235. Pada bagian yang terekspos untuk MR *damper* harus dilapisi bahan anti korosi seperti cat *zinchromate*, sedangkan peredam karet sintetis neopren (*neoprene rubber damper*) dilapisi dengan *hot dip galvanize* dengan ketebalan 100 μm .
- c) Persyaratan Peredam Karet Sintetis Neopren (*Neoprene Rubber Damper*)
Bahan peredam karet sintetis neopren yang dipakai adalah berupa karet sintetis neopren (EPDM). Spesifikasi bahan *rubber* mengacu pada *Japanese International Standard (JIS) K6380* atau setara dengan ASTM D2000-2018 dengan ketentuan seperti pada Tabel SKh.2.8.19.2).

Tabel SKh.2.8.19.2) Sifat-sifat Mekanis Karet Sintetis

Grade	Durometer Hardness ± 5 Points	Kuat Tarik Min. (MPa)	Pemuluran Saat Putus, Min. (%)	Metode Pengujian
A 610	60	10	350	JIS K6380-2014 ASTM D2000-2018

2) Persyaratan Kinerja *Magnetorheological Damper*

- a) Rasio redaman (*damping*) dari *cable stayed* yang menggunakan *damper* harus minimum 4% *log decrement*.
- b) Penyedia Jasa harus menyerahkan dokumentasi tentang kinerja perangkat *damper* untuk memperoleh persetujuan Pengawas Pekerjaan. Dokumentasi ini harus mencakup minimal hal-hal sebagai berikut:
- Rasio *damping cable stayed* yang dilengkapi dengan perangkat *damper* untuk n-mode pertama (*default* n=3) dan amplitudo yang sesuai.
 - Amplitudo kabel disaat perangkat *damper* diaktifkan untuk n-mode pertama (*default* n=3).
 - Amplitudo maksimum kabel yang dapat diaplikasikan pada perangkat *damper*.