



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



TALI KAWAT BAJA (*WIRE ROPE*) UNTUK JEMBATAN

SKh-1.8.18



2022



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura Nomor 20, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110, Telepon (021)-7203165, Faksimili (021)-7393938

Jakarta, 3 November 2022

Nomor : Bn 0502 - 06 / 1443
Sifat : Segera
Lampiran : 1 (satu) Berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus
Interim Tali Kawat Baja (*Wire Rope*) untuk
Jembatan

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 Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga

di-

Tempat

1. Bersama ini Kami Sampaikan Dokumen Spesifikasi Khusus Interim:

No.	Nomor Spesifikasi Khusus (SKh)	Judul Dokumen
1.	SKh-1.8.18	Tali Kawat Baja (<i>Wire Rope</i>) untuk Jembatan

2. Spesifikasi tersebut telah disetujui untuk dipergunakan dan dijadikan acuan bagi para pemangku kepentingan di Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan pekerjaan tali kawat (*wire rope*) untuk jembatan.

Demikian disampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Direktur Jenderal Bina Marga,



Hedy Rahadian

NIP 19640314 199003 1 002

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, sebagai laporan;
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM

SKh-1.8.18

TALI KAWAT BAJA (*WIRE ROPE*) UNTUK JEMBATAN

SKh-1.8.18.1 UMUM

1) Uraian Pekerjaan

- a) Pekerjaan ini mencakup penyediaan material, pabrikasi, pengujian, pengiriman ke lapangan, penyimpanan yang ditentukan dan pemasangan untuk bangunan atas jembatan.
- b) Pemasangan kabel *wire rope* dikerjakan di lokasi dengan ketinggian di atas 80 m, sehingga Penyedia Jasa harus menggunakan pekerja dengan keterampilan khusus dengan peralatan yang khusus.

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

- | | |
|---|--------------|
| a) Mobilisasi | : Seksi 1.2 |
| b) Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| c) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| d) Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| e) Beton dan Beton Kinerja Tinggi | : Seksi 7.1 |
| f) Baja Tulangan | : Seksi 7.3 |
| g) Baja Struktur | : Seksi 7.4 |
| h) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | : SKh-1.1.22 |

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI):

- | | |
|------------------|---|
| SNI 07-0552-1989 | : Kawat baja, Cara uji puntir |
| SNI 07-0311-1989 | : Lapis seng, Cara uji |
| SNI 0076:2008 | : Tali kawat baja |
| SNI 8389:2017 | : Cara uji tarik logam |
| SNI 7033:2020 | : Spesifikasi galvanisasi celup panas (<i>hot dip galvanized</i>) pada produk besi dan baja |

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- | | |
|-----------|---|
| ASTM A572 | : <i>Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel</i> |
| ASTM A123 | : <i>Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products</i> |
| ASTM A153 | : <i>Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware</i> |

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

- a) Penyedia Jasa harus menentukan jumlah serta jenis peralatan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memasang/merakit bahan yang memenuhi persyaratan dalam Spesifikasi dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Pabrikator harus menyediakan 1 (satu) orang supervisor yang cakap dan berpengalaman untuk pendampingan selama perakitan/pemasangan jembatan.
- c) Pemesanan bahan harus dilakukan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan sesuai dengan maksud penggunaannya sebagaimana yang disyaratkan pada Pasal 1.11.1.3).c) dari Seksi 1.11.
- d) Apabila mutu bahan yang dikirim ke lapangan tidak sesuai dengan mutu bahan yang sebelumnya telah diperiksa dan diuji, maka bahan tersebut harus ditolak, dan harus disingkirkan dari lapangan dalam waktu 48 jam, kecuali mendapat persetujuan lain dari Pengawas Pekerjaan sebagaimana yang disyaratkan pada Pasal 1.11.2.3).b) dari Seksi 1.11.
- e) Penyedia Jasa melaksanakan pemeliharaan terhadap pekerjaan sesuai dokumen persyaratan dan metode pemeliharaan.
- f) Tinjauan/kunjungan pabrik dapat dilakukan untuk meninjau persyaratan uji, peralatan utama, proses produksi, pemeriksaan material, dan hal lain yang diinstruksikan oleh Pengawas Pekerjaan.

5) Inspeksi dan Pengujian

- a) Pengambilan satu contoh uji dilakukan pada masing-masing kelas, konstruksi, jenis dan ukuran tali kawat baja dalam satu produksi.
- b) Contoh uji diambil dari salah satu ujung tali kawat baja sepanjang 1 m, kedua ujung contoh uji harus diikat yang kuat untuk menjaga agar pilinan tali kawat baja tidak terlepas.
- c) Pengujian mutu bahan tali kawat baja berupa uji tarik sesuai SNI 0076:2008, Cara uji tarik logam dengan batang uji sesuai SNI 8389:2017, Batang uji tarik untuk bahan logam.
- d) Persyaratan uji, analisis, dan pemeriksaan material komponen jembatan yang akan dikirim ke lapangan harus disampaikan kepada/disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan.
- e) Penyedia Jasa melalui pabrikator menyerahkan program manajemen mutu (*quality control*) yang rinci dengan menjamin inspeksi yang baik di tempat kerja yang lengkap dengan ketentuan yang tercantum pada ISO 9001 untuk disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- f) Semua material baja yang digunakan harus diproduksi oleh pabrik baja nasional yang diakui dan bersertifikat ISO 9001 dan berpengalaman.
- g) Penyedia Jasa harus menyampaikan sertifikat pabrik dari semua material yang akan dikirim kepada Pengawas Pekerjaan beserta sertifikat uji langsung yang dikeluarkan oleh perusahaan pemeriksaan/lembaga uji independen yang diakui dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

SKh-1.8.18.2 PERSYARATAN BAHAN

Material *wire rope* yang menjadi bagian dari komponen utama jembatan gantung harus baru dan sesuai dengan Spesifikasi Khusus ini, dimana persyaratan untuk material yang tidak ditentukan dalam Spesifikasi Khusus ini, harus memenuhi SNI atau dapat menggunakan acuan lain dari JIS, ASTM, DIN sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

1) Komponen

- a) Kabel utama terdiri dari kabel sisi bawah (*walkway cable*) dan atas (*suspended-cable*) yang melintas diantara pylon.
- b) Kabel *windguy* adalah kabel penahan goyangan lateral.
- c) Kabel *windties* adalah kabel yang menghubungkan *windguy* dan jembatan.
- d) Kabel pembantu pelaksanaan, pemeliharaan dan pengaman pengguna jembatan gantung.
- e) Panjang kebutuhan tali kawat baja harus ditambah cadangan minimum 3% dari panjang kebutuhan tali kawat baja yang tercantum pada Gambar.
- f) Penyedia Jasa harus menyediakan pelumas/gemuk untuk melapisi permukaan tali kawat baja selama dan setelah pelaksanaan di lokasi pekerjaan.

2) Persyaratan Wire Rope

- a) Inti kabel menggunakan inti tali kawat baja (*wire rope core*) adalah bahan isian inti berupa tali kawat baja, dengan simbol IWRC (*Independendent Wire Rope Core*).
- b) Kabel harus memiliki tegangan tarik minimum kabel 1770 MPa.
- c) Kabel harus memiliki tegangan leleh minimum sebesar 1620 MPa.
- d) Susunan kawat berupa untaian 6 *strand* masing-masing terdiri dari 36 kawat dengan *core* IWRC ($6 \times WS(36) IWRC$).
- e) Batang kawat baja yang digunakan untuk pembuatan kawat baja harus dihasilkan dari kelompok baja karbon tinggi antara SWRH 52 dengan SWRH 82 sesuai JIS G 3506 atau SNI 07-0375-1989.
- f) Kawat baja harus berpenampang melintang bulat dan permukaan harus bebas dari cacat yang dapat mengurangi mutu kabel.
- g) Diameter kabel harus seragam sepanjang tali kawat baja.
- h) Toleransi diameter tali kawat baja untuk diameter lebih besar dari 10 mm adalah 7 %.
- i) Beban patah minimum (*minimum breaking force*) yang disyaratkan dapat dilihat pada Tabel SKh-1.8.18.1).

Tabel SKh-1.8.18.1) Beban Patah Minimum Wire Rope 6 x WS(36) IWRC

Diameter Nominal (mm)	Beban Patah Minimum (kN)	Perkiraan Berat (kg/m)
	Berlapis Seng atau Tanpa Lapisan Seng	
	Kelas B	
20	237	1,58
22	340	2,21
32	672	4,37
36	853	5,55
40	1080	7,04
45	1370	8,91
50	1690	11,00
Keterangan: Diameter nominal untuk tali kawat baja 6 × WS(36) IWRC minimum 20 mm		

- j) Kabel dengan inti yang lunak tidak diizinkan untuk digunakan sebagai kabel utama.
- k) Perlindungan anti karat untuk material kabel utama dan ikatan angin menggunakan galvanis.

SKh-1.8.18.3 PENGIRIMAN DAN PENYIMPANAN

1) Pengiriman Komponen

- a) Seluruh tali kawat baja harus ditandai secara permanen sesuai gambar dan manual pemasangan agar mudah diidentifikasi.
- b) Setiap komponen harus dapat diperiksa/diinspeksi sebelum pengepakan.
- c) Pengepakan drum kabel harus diikat dengan menggunakan *strapping plate coil painted* dengan minimum lebar 1 ¼" (32 mm) tebal 0,8 mm dan menggunakan *clamp* ukuran 1 ¼" (32 mm).
- d) Seluruh pengepakan harus ditandai secara jelas dengan label plastik sesuai nomor kontrak, nomor identifikasi paket, berat bersih, berat kotor, dan dimensi dari paket.
- e) Pengepakan harus cukup kuat untuk diangkat selama persinggahan dan tahan pada cuaca tropis, termasuk temperatur yang ekstrim, korosif (garam dan hujan), serta mampu menahan fasilitas pengangkatan yang digunakan pada semua tempat persinggahan.
- f) Penyedia Jasa bertanggung jawab terhadap proses pengiriman barang sampai ke lokasi pengiriman.
- g) Komponen harus diangkat dengan cara sedemikian rupa sehingga elemen struktur pada waktu diangkut dan dibongkar di tempat tujuannya tidak mengalami tegangan, deformasi yang berlebihan, atau kerusakan lainnya.

2) Penyimpanan Komponen

- a) Penyimpanan kabel, baik ketika pabrikan di pabrik maupun di lapangan disimpan harus ditumpuk di atas balok pengganjal atau landasan sedemikian rupa sehingga tidak bersentuhan dengan tanah. Jika baja ditumpuk dalam beberapa lapis, pengganjal untuk semua lapis harus berada dalam satu garis.

- b) Untuk kabel jika disimpan di luar ruangan harus ditutup terpal atau plastik tahan air supaya tidak berkarat.
- c) Gulung kabel dengan baik dan hindari tempat yang banyak lalu lintas kendaraan supaya kabel tidak terlindas kendaraan yang lalu lalang.
- d) Jika kabel disimpan dalam waktu yang lama, keringkan, bersihkan dengan baik, beri lubrikasi dan tutup dengan pelindung.
- e) Jangan menyeret kabel dipermukaan yang kotor, berdebu, banyak pasir dan kerikil.

SKh-1.8.18.4 PELAKSANAAN

1) Umum

- a) Instalasi komponen jembatan di lapangan harus dilakukan oleh Penyedia Jasa dengan teliti sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dalam masing-masing buku petunjuk perakitan dan pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi Khusus ini.
- b) Penandaan (*marking*) kabel jembatan gantung sesuai dengan gambar rencana atau instruksi dari Pengawas Pekerjaan.
- c) Pada saat penyeberangan kabel utama ke sisi lain gunakan alat bantu yang memadai agar kabel tidak terkena air atau kotoran di area bawah jembatan.
- d) Material jembatan harus diperiksa apakah terdapat cacat atau rusak.
- e) Selama masa pekerjaan Penyedia Jasa wajib untuk mengatasi segala kerusakan akibat pemasangan tanpa ada tambahan biaya.

2) Pekerjaan Penarikan dan Pemasangan Kabel Utama

- a) Salah satu ujung kabel pembantu diikatkan pada baja tulangan (*erection hook*) yang telah dipasang di blok angkur. Ujung lain kabel tersebut ditarik ke sisi lain jembatan sebagai penghubung antar pilon.
- b) Kabel utama ditarik dan dibentangkan melalui kabel pembantu dengan menggunakan katrol dan atur sudut lengkung (*sag*) kabel utama.
- c) Perhatikan sudut lengkung (*sag*) kabel utama pada saat dibentangkan dan setelah mengalami pembebanan oleh berat sendiri kabel (*hoisting sag*). Besar lengkungan harus sesuai dengan Gambar.
- d) Hubungkan kabel utama dengan sambungan kabel pada blok angkur dan pasang *bulldog grip* sesuai jumlah yang direncanakan atau seperti tertera pada Gambar.
- e) Lakukan hal yang sama pada kabel utama bawah maupun kabel utama atas sampai semua kabel telah terpasang pada posisi masing-masing sesuai Gambar.

3) Pekerjaan Pemasangan Kabel Penahan Angin (*Windguy*)

- a) Pasang kabel mata sisir (*windties*) pada kabel angin utama (*windguy*) sesuai jarak yang telah ditentukan dalam gambar kerja kemudian bentangkan kabel angin utama (*windguy*) dan tarik ke fondasi kabel angin utama di seberangnya.
- b) Hubungkan ujung kabel mata sisir (*windties*) lainnya dengan batang melintang utama jembatan setiap 3 meter atau sesuai Gambar.

- c) Setelah semuanya terhubung, tarik kabel angin utama sesuai dengan kelengkungan dan sudut yang direncanakan.
- d) Atur ketegangan mata sisir sesuai dengan kriteria kenyamanan pengguna jembatan dengan *turnbuckle* sehingga dapat menahan pergerakan jembatan secara horizontal maupun vertikal.

SKh-1.8.18.5 PENGENDALIAN MUTU

1) Penerimaan Bahan

Bahan yang diterima, diperiksa oleh Pengawas Pekerjaan dengan mengecek/memeriksa volume yang menunjukkan bahwa komponen jembatan yang diterima lengkap dengan Berita Acara.

2) Jaminan Mutu

- a) Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil pekerjaan harus diawasi dan dikendalikan seperti yang ditetapkan dalam Spesifikasi Khusus ini.
- b) Pekerjaan dapat diterima setelah dilengkapi dengan bukti-bukti hasil pemeriksaan baik yang ditandatangani bersama oleh Penyedia Jasa dan Pengawas Pekerjaan.

SKh-1.8.18.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Material tali kawat baja (*wire rope*) akan dipabrikasi sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar dan ketentuan pada Spesifikasi ini. Kuantitas penyediaan material tali kawat baja akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah dalam kilogram yang telah selesai dipabrikasi dan diterima di lokasi pekerjaan.

Pemasangan tali kawat baja (*wire rope*) jembatan gantung pejalan kaki tipe *suspended-cable* dibayar dalam jumlah total kilogram tali kawat baja yang selesai dipasang di lokasi pekerjaan sesuai dengan Gambar dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Pembayaran

Kuantitas sebagaimana ditentukan di atas, harus dibayar menurut harga kontrak sesuai satuan pengukuran untuk mata pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan tercantum dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh terhadap biaya tiap item penyediaan dan pemasangan serta telah memperhitungkan penggunaan seluruh bahan, peralatan, tenaga kerja, alat bantu, platform kerja dan biaya lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang diuraikan dalam Spesifikasi Khusus ini.

Pemasangan tali kawat baja (*wire rope*) mencakup pekerjaan untuk perlengkapan dan penentuan titik pengukuran pekerjaan sementara, pemasangan landasan jembatan permanen atau semi permanen, perakitan dan pemasangan elemen baja untuk struktur jembatan, pembongkaran kembali struktur pembantu dan pengembalian ke tempat penyimpanan Penyedia Jasa pada pekerjaan pemasangan struktur baja sementara, rol,

dongkrak dan perkakas khusus dan untuk penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lainnya yang diperlukan atau yang biasa untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan sebagaimana mestinya sesuai dengan manual yang telah ditentukan sesuai dengan Gambar.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-1.8.18.(1)	Pengadaan Kabel <i>Wire Rope</i>	Kilogram
SKh-1.8.18.(2)	Pemasangan Kabel <i>Wire Rope</i>	Kilogram