



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

**SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM**



**PERBAIKAN HDPE *STAY PIPE* PWS *CABLE SYSTEM***  
**SKh-1.7.51**



**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, 14 April 2022

Nomor : BM 01- Db / M 20  
Sifat : Segera  
Lampiran : 1 (satu) Berkas  
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus Interim  
Perbaikan HDPE *Stay Pipe* PWS *Cable System*

Kepada 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 Seksi	Judul Dokumen
1.	SKh-1.7.51	Perbaikan HDPE <i>Stay Pipe</i> PWS <i>Cable System</i>

2. Spesifikasi tersebut telah disetujui untuk dipergunakan di Direktorat Jenderal Bina Marga dan dimaksudkan untuk menjadikan acuan bagi para pemangku kepentingan di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pelaksanaan pekerjaan Perbaikan HDPE *Stay Pipe* PWS *Cable System*.

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-1.7.51**

#### **PERBAIKAN HDPE STAY PIPE PWS CABLE SYSTEM**

##### **SKh-1.7.51.1 UMUM**

###### **1) Uraian Pekerjaan**

- a) Perbaikan *HDPE stay pipe PWS cable system* terdiri atas 2 (dua) jenis yaitu perbaikan *split coupler* dan hot air welding gun. Pekerjaan perbaikan HDPE eksisting ini dengan menggunakan material *High Density Polyethylene* (HDPE).
- b) Metode Perbaikan HDPE *Split Coupler* diutamakan untuk jenis kerusakan HDPE sobek atau *open cut* keliling.
- c) Metode Perbaikan HDPE menggunakan alat *Hot Air Welding Gun* diutamakan untuk jenis perbaikan *scratch* atau lecet.
- d) Bahan harus dibuktikan dengan sertifikat *Quality Control* / ITP dari penyedia jasa dengan masa garansi minimal 15 tahun.

###### **2) Pengajuan Persiapan Kerja**

- a) Sebelum dilakukan perbaikan HDPE, Penyedia jasa harus melakukan pengajuan akses berupa *wire rod* yang dihubungkan dengan *Top Pylon* yaitu penambahan dengan *chemical* ankur.
- b) Penyedia jasa harus melakukan pengusulan metode kerja pada elemen yang menggunakan metode *Split Coupler* atau metode konvensional alat *Hot Air Welding Gun*.
- c) Penyedia jasa harus menerapkan prosedur perbaikan HDPE memastikan komponen *stay cable* tidak rusak selama penanganan perbaikan *stay pipe*.
- d) Penyedia jasa sebelum melakukan pekerjaan harus melakukan pemeriksaan pada bagian HDPE yang mengalami kerusakan untuk menentukan penanganan perbaikannya, untuk kemudian dilakukan penanganan.

###### **3) Pekerjaan Spesifikasi Khusus Lain dan Seksi Lain dalam Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Seksi Ini**

- |   |              |
|---|--------------|
| a) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas                      | : Seksi 1.8  |
| b) Kajian Teknis Lapangan                                     | : Seksi 1.9  |
| c) Pengamanan Lingkungan Hidup                                | : Seksi 1.17 |
| d) Keselamatan dan Kesehatan Kerja                            | : Seksi 1.19 |
| e) Manajemen Mutu   | : Seksi 1.21 |
| f) Spesifikasi Khusus Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi | : SKh-1.1.22 |
| g) Spesifikasi Khusus <i>Cable Stayed</i>                     | : SKh-1.7.17 |



4) Standar Rujukan

Deutsches Institut Fur Normung (DIN):

DIN 8074 – 2011 : *Polyethylene (PE) – Pipes PE 80, PE 100 – Dimensions*

American Society for Testing and Material (ASTM):

ASTM D 3350 : *Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fitting Materials*

**SKh-1.7.51.2 PERSYARATAN**

1) Bahan

a) Persyaratan Material

Bahan dasar pipa *High Density Polyethylene (HDPE)* dengan minimal kepadatan *polyethylene (PE)* 80 sesuai dengan SKh-1.7.17, *Cable Stayed* hal.16, yang telah disetujui atau setara dengan eksisting yang tahan terhadap *Ultraviolet (UV)* sesuai dengan ASTM D3350.

Lapisan luar HDPE yang berwarna harus mempunyai sifat mekanis maupun metalurgi yang setara dengan pipa *existing*.

Karakteristik bahan harus memenuhi karakteristik seperti tercantum pada Tabel SKh-1.7.51.1).

**Tabel Skh-1.7.51.1) Karakteristik Bahan**

Karakteristik	Standar atau Metode Pengujian	Kriteria Penerimaan
Indeks Leleh	ISO 1133 5 kg, 190°C, 10 menit	$\leq 0.6$ g
Stabilitas terhadap UV	ASTM D3350 – kondisi E	
<b>Karbon Hitam</b> Kandungan Penyebaran Distribusi	ISO 6964 ISO 6964 ISO 4437	$2.3 \pm 0.3\%$ (mass) Index maks : C2 Indeks maks : 3
Stabilitas terhadap Panas	ASTM D 3350	$> 220^{\circ}$ C
Waktu Induksi Oksidasi	ISO TR 10837 or ASTM D3350	$> 20$ menit pada suhu $200^{\circ}$ C
Kepadatan Campuran	ISO 1183	$\geq 0.94$ g/cm <sup>3</sup>
Penyebaran warna (gabungan warna)	ISO 13949	Index maks : 3

Dimensi pipa dan toleransi harus sesuai dengan ketentuan DIN 8074 atau yang setara. Untuk pipa dengan diameter luar ( $d_n$ ) 125 ketebalan lapisan luar berkisar  $2,5 \pm 0,8$  mm.



b) Persyaratan Mekanis

Ketentuan pipa *HDPE* harus sesuai dengan SKh-1.7.17, *Cable Stayed*, pipa yang diproduksi harus memenuhi karakteristik mekanik dan fisik yang diberikan dalam Tabel Skh-1.7.51.2).

**Tabel Skh-1.7.51.2) Karakteristik Mekanik dan Fisik**

Karakteristik	Standar atau Metode Pengujian	Kriteria Penerimaan
Hasil Kuat Tarik pada suhu 23°C	ISO R 527	$\geq 19 \text{ Mpa}$
Perpanjangan sampai kondisi pecah pada suhu 23°C	ISO R 527	$\geq 350\%$
Modulus Tarik	ISO R 527	$> 800 \text{ Mpa}$
Modulus Rangkak Lentur	ISO 178	$\geq 800 \text{ Mpa}$
Kekuatan terhadap gaya takikan Pada suhu 23°C Pada suhu 20°C	ISO 180	$\geq 20 \text{ kJ / m}^2$ $\geq 7 \text{ kJ / m}^2$
Keretakan akibat tegangan pada lingkungan; Daya Tahan F 50	ASTM 1693 – kondisi B	$> 1000 \text{ h}$
Tingkat Kekerasan (penyangga)	ISO 868	$\geq 58$

Bahan harus dibuktikan dengan sertifikat *Quality Control* / ITP dari penyedia jasa dengan masa garansi minimal 15 tahun.

c) Pembungkusan dan Penandaan

Perlindungan eksternal disekeliling pipa harus disesuaikan untuk menghindari kerusakan selama pengangkutan, pembongkaran dan penyimpanan.

i. Pembungkusan

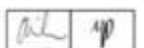
Bahan pembungkus Bagian pipa yang akan diperbaiki harus disediakan sesuai dengan panjang kebutuhan perbaikan termasuk bahan *welding* rod untuk pengisian HDPE.

Setiap pipa akan harus dilindungi dengan *foil*. Semua akan dikemas untuk transportasi, penyimpanan jangka panjang dan untuk mencegah ovalisasi.

ii. Penandaan

Setiap paket akan diidentifikasi oleh sebuah label dengan informasi berikut:

- Nama Jembatan
- Pemasok
- Nomor Lot
- Diameter Pipa
- Ketebalan HDPE



d) Persyaratan K3

Rujukan ketentuan Spesifikasi Umum Seksi 1.19, Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pasal 1.19.4 berlaku dengan ketentuan tambahan berikut ini:

- i. Bekerja di tempat kerja yang tinggi harus dilakukan oleh pekerja yang mempunyai pengetahuan, pengalaman dan mempunyai sumberdaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan selamat.
- ii. Persyaratan K3 pada pekerjaan ketinggian menggunakan *climber* harus memiliki sertifikat keahlian di bidang ketinggian. Adapun kategorinya adalah sebagai berikut:
  - i) K3 Ketinggian sebagai Pengawas K3 pada pekerjaan dengan cakupan semua bidang pekerjaan ketinggian.
  - ii) RAT Iv.1 merupakan teknisi akses tali berlisensi KEMNAKER atau IRATA (Internasional).
  - iii) RAT Iv.2 merupakan teknisi akses tali berlisensi KEMNAKER atau IRATA (Internasional). Berwenang untuk membuat jalur dan sebagai pengawas terhadap RAT Iv.1.
  - iv) RAT Iv.3 merupakan teknisi akses tali berlisensi KEMNAKER atau IRATA (Internasional). Berwenang penuh sebagai pengawas terhadap pekerjaan akses tali.

### SKh-1.7.51.3 PELAKSANAAN

- 1) Perbaikan *HDPE Stay Pipe* harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa yang memiliki pengalaman sejenis.
- 2) Metode Perbaikan Selongsong Kabel HDPE (*Stay Pipe*)

a) *Hot Air Welding Gun*

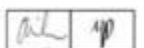
Merupakan metode konvensional dengan menggunakan alat *hot air welding gun* yang diisi dengan material HDPE yang memiliki bahan dan karakteristik sesuai dengan Tabel SKh-1.7.51.1) untuk memperbaiki bagian *Stay Pipe* seperti *scratch/gores* dan *locally open cut*.

Metode:

- i. Siapkan alat dan material berupa *hot air welding gun*, solder, pisau.
- ii. Bersihkan bagian *stay pipe* yang akan diperbaiki menggunakan *thinner*.
- iii. Buat material yang sudah dipotong, kemudian lakukan pemotongan bersudut (*chamfer*) pada seluruh sisi untuk keperluan *butt welding*.
- iv. Penggunaan *hot air welding gun* dilakukan hingga mencapai suhu 643°C untuk pengisian/pengelasan material HDPE.
- v. Ratakan bagian yang menonjol.
- vi. Pekerjaan selesai.

b) *Split Coupler*

Merupakan metode dengan menggunakan *split coupler* yang akan difabrikasi oleh penyedia jasa. Direkomendasikan untuk memperbaiki bagian *Stay Pipe* seperti *open cut* keliling.





Metode:

- i. Potong *HDPE* yang rusak menggunakan pisau/cutter. Hindari tergoresnya *parallel wire/strand*.
- ii. Pasangkan kedua bagian *split coupler* pada posisi dan kunci sementara menggunakan tali pengikat (*lashing strap*).
- iii. Periksa posisi *split coupler* agar benar-benar tertutup. Jika terjadi gap/celah, maka gap harus berada di atas *coupler*.
- iv. Pasangkan *steel clamp* dan kencangkan.
- v. Hubungkan kabel dari *welding machine* ke koneksi pada *coupler*.
- vi. Mulai operasi pengelasan dengan membaca indikasi pada *bar code reader*.
- vii. Lakukan pengelasan *colored welding rod* dengan menggunakan metode *hot air welding gun* untuk menyempurnakan tampilan.
- viii. Pekerjaan selesai.

#### **SKh-1.7.51.4 PENGENDALIAN MUTU**

##### **1) Pengendalian Mutu Metode Hot Air Welding Gun**

- a) Bagian pipa perbaikan yang menggunakan bahan perbaikan *welding rod* HDPE di lelehkan pada suhu 643°C sesuai dengan dokumen kendali mutu dengan sertifikat *Quality Control* / ITP dari penyedia jasa.  
Bahan baku *welding rod* HDPE sesuai dengan Tabel SKh-1.7.51.1) dan sesuai dengan sertifikat *Quality Control* / ITP dari penyedia jasa.
- b) Aspek dimensi dan permukaan pipa harus dikendalikan selama pelaksanaan.
- c) Jika dilihat secara visual *bead welding* pada permukaan HDPE *Stay Pipe* yang diperbaiki terlihat terisi penuh dan tidak ada rongga.
- d) Kondisi *bead welding* HDPE *Stay Pipe* harus halus, bersih, rapi, simetris dan bebas coak.

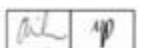
##### **2) Pengendalian Mutu Metode Split Coupler**

- a) Bagian pipa perbaikan yang menggunakan *split coupler* sesuai dengan dokumen kendali mutu dengan sertifikat *Quality Control* / ITP dari penyedia jasa.  
Bahan baku perbaikan sesuai dengan Tabel SKh-1.7.51.1) dan sesuai dengan sertifikat *Quality Control* / ITP dari penyedia jasa.
- b) Proses pengukuran suhu waktu *welding* harus sesuai spesifikasi mesin *welding* HDPE.

#### **SKh-1.7.51.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN**

##### **1) Pengukuran**

- a) Perbaikan HDPE *Stay Pipe* dengan Metode *Hot Air Welding Gun*  
Perbaikan HDPE *Stay Pipe* menggunakan metode *Hot Air Welding Gun* mencakup pekerjaan pemasangan, peralatan serta keperluan lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan sesuai dengan gambar rencana.



- b) Perbaikan HDPE *Stay Pipe* dengan Metode *Split Coupler*

Perbaikan HDPE *Stay Pipe* dengan Metode *Split Coupler* mencakup pekerjaan pemasangan, peralatan serta keperluan lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan sesuai dengan Metode Pekerjaan.

2) Pembayaran

- a) Kuantitas pekerjaan perbaikan HDPE *Stay Pipe* ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas, akan dibayar pada harga penawaran per satuan sentimeter persegi sesuai dengan pengukuran untuk mata pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan ditunjukkan dalam daftar kuantitas dan harga. Harga dan pembayaran ini harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk pemasokan, fabrikasi, pengangkutan dan pemasangan, termasuk tenaga kerja, peralatan dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian pekerjaan sebagaimana mestinya dalam seksi ini.
- b) Pekerjaan perbaikan HDPE *Stay Pipe* mencakup pekerjaan pemasangan dan peralatan serta keperluan lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan perbaikan HDPE *Stay Pipe*. Pekerjaan perbaikan HDPE *Stay Pipe* disesuaikan dengan jumlah lokasi kabel yang mengalami kerusakan atau membutuhkan perbaikan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-1.7.51 (1)	Perbaikan HDPE <i>Stay Pipe</i> dengan Metode <i>Hot Air Welding Gun</i>	cm <sup>2</sup>
SKh-1.7.51 (2)	Perbaikan HDPE <i>Stay Pipe</i> dengan Metode <i>Split Coupler</i>	cm <sup>2</sup>
SKh-1.7.51 (3)	Perbaikan HDPE <i>Stay Pipe</i> dengan Metode ...	cm <sup>2</sup>