



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



PERLINDUNGAN KOROSI DENGAN *KATODIC*
SKh.1.7.65



2026



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jl. Pattimura No.20, Selong Keb. Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12110, Telepon (021) 7203165 Surel dirjenbm@pu.go.id

Nomor : **BM0301/B/06/2026/165**
Sifat : Biasa
Lampiran : Satu berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan 16 (Enam Belas)
Spesifikasi Khusus Interim

Jakarta, 30 April 2026

- Yth
1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
 2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
 3. Para Kepala Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional/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 detail informasi sebagai berikut

No.	Nomor	Judul
1.	SKh.1.1.23	Spesifikasi Khusus Interim Kantor <i>Masterdock</i>
2.	SKh.1.7.61	Spesifikasi Khusus Interim Beton <i>Micro Concrete</i>
3.	SKh.1.7.62	Spesifikasi Khusus Interim Pengadaan dan Pemasangan Rel di Darat dan Air
4.	SKh.1.7.63	Spesifikasi Khusus Interim Pembongkaran dan Pemasangan Beton dalam Air
5.	SKh.1.7.64	Spesifikasi Khusus Interim Pemotongan Kepala Tiang Pancang Beton
6.	SKh.1.7.65	Spesifikasi Khusus Interim Perlindungan Korosi dengan <i>Katodic</i>
7.	SKh.1.9.22	Spesifikasi Khusus Interim Sistem Pemadam Kebakaran (<i>Hydrant</i>)
8.	SKh.1.9.23	Spesifikasi Khusus Interim Rumah <i>Winch</i> dan Rumah Pompa
9.	SKh.1.9.24	Spesifikasi Khusus Interim Pekerjaan <i>Winch</i> pada Dudukan
10.	SKh.1.9.25	Spesifikasi Khusus Interim <i>Winch</i> dan <i>Wire Rope</i>
11.	SKh.1.9.26	Spesifikasi Khusus Interim <i>Bollard</i>
12.	SKh.1.9.27	Spesifikasi Khusus Interim Aksesoris <i>Cradle</i>
13.	SKh.1.9.28	Spesifikasi Khusus Interim Instalasi Listrik
14.	SKh.1.9.29	Spesifikasi Khusus Interim Instalasi Air Bersih dan Air Kotor
15.	SKh.1.9.30	Spesifikasi Khusus Interim <i>Fixed Pulley</i> (Darat dan Laut) dan <i>Roller Bantalan Sling</i>
16.	SKh.1.9.31	Spesifikasi Khusus Interim Pembuatan dan Pemasangan <i>Block Pulley 1x</i> (Peluncur)

Spesifikasi ...

Spesifikasi khusus tersebut di atas telah memperoleh persetujuan untuk digunakan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan pembangunan dermaga TNI AL Tawiri (*Beaching Plate* dan *Slipway*) di Direktorat Jenderal Bina Marga. Penggunaan untuk pekerjaan di lokasi lain harus memperhatikan kesesuaiannya dengan lingkup dan karakteristik yang tercantum dalam spesifikasi khusus.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.

Direktur Jenderal Bina Marga,



Roy Rizal Anwar

Tembusan:
Direktur Bina Teknik Jalan dan Jembatan

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM

SKh.1.7.65

PERLINDUNGAN KOROSI DENGAN *KATODIC*

SKh.1.7.65.1 UMUM

1) Uraian

- a) Pekerjaan ini mencakup pengadaan material, pemasangan, pengujian, dan *commissioning* sistem perlindungan *katodic* untuk melindungi baja tulangan dalam beton atau struktur baja dari korosi. Sistem yang digunakan dapat berupa Sistem Anoda Karban (*Galvanic*) atau Sistem Arus Tanding (*Impressed Current Cathodic Protection - ICCP*) sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana.
- b) Perlindungan korosi dengan sistem *katodic* (*Cathodic Protection/CP*) merupakan metode pengendalian korosi pada struktur baja yang tertanam di tanah, terendam air laut, maupun berada pada lingkungan agresif, dengan cara menjadikan struktur sebagai katoda dalam suatu sel elektrokimia.

2) Pekerjaan Seksi Lain pada Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus Ini

- a) Kajian Teknis Lapangan (*Field Engineering*) : Seksi 1.9
- b) Dokumen Rekaman Pekerjaan : Seksi 1.15
- c) Keselamatan dan Kesehatan Kerja : Seksi 1.19
- d) Manajemen Mutu : Seksi 1.21
- e) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi : Seksi 1.22

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI)

SNI 03-6816 : Tata cara penghitungan struktur beton untuk bangunan gedung

American Society for Testing and Materials (ASTM)

ASTM G109 : *Standard Test Method for Determining Effects of Chemical Admixtures on Corrosion of Embedded Steel Reinforcement.*

International Organization for Standardization (ISO)

ISO 15589-1 : *Cathodic Protection of Pipeline Systems (Onshore)*

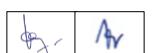
ISO 15589-2 : *Cathodic Protection of Offshore Pipelines*

ISO 12696 : *Cathodic Protection of Steel in Concrete*

National Association of Corrosion Engineers (NACE)

NACE SP0169 : *Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems*

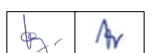
NACE SP0176 : *Corrosion Control of Steel Fixed Offshore Structures*



- 4) Pengajuan Kesiapan Kerja
- a) Dokumen Pendukung Pengajuan
 - i) Metode Kerja (*Method Statement*): Prosedur rinci pemasangan anoda, penyambungan kabel, dan metode *patch repair* beton jika diperlukan.
 - ii) Gambar Kerja (*Shop Drawings*): Menunjukkan lokasi tepat pemasangan anoda, jalur kabel, posisi kotak uji (*test box*), dan titik sensor elektroda referensi.
 - iii) Data Teknis Bahan (*Data Sheets*): Sertifikat uji pabrik untuk anoda (*Zinc/Magnesium/MMO*), kabel, dan bahan pengisi (*backfill* atau mortar) untuk membuktikan kesesuaian dengan standar.
 - iv) Jadwal Pelaksanaan: Durasi detail mulai dari persiapan permukaan hingga komisioning sistem.
 - b) Kesiapan Lapangan dan Personel
 - i) Personel Inti: Daftar personel yang memiliki keahlian di bidang proteksi *katodic* (misalnya bersertifikat NACE atau setara) yang akan mengawasi pekerjaan.
 - ii) Alat Ukur: Bukti kalibrasi untuk alat ukur potensial (multimeter impedansi tinggi) dan alat uji kontinuitas listrik.
 - iii) Kondisi Struktur: Laporan hasil pemeriksaan awal posisi tulangan dan tebal selimut beton menggunakan *rebar locator* atau *covermeter*.

SKh.1.7.65.2 BAHAN

- 1) Anoda Korban (*Sacrificial Anode*)
- a) Anoda harus berbahan dasar *zinc* (seng) dengan kemurnian tinggi atau magnesium yang dikemas dalam mortar yang bersifat *hygroscopic* dan *alkaline-activated*.
 - b) Anoda harus memiliki kawat penghubung (*tie wires*) yang kuat untuk memastikan kontinuitas listrik dengan baja tulangan.
- 2) Sistem Arus Tanding (ICCP) - Jika Diperlukan
- a) Anoda: Berupa *Mixed Metal Oxide* (MMO) berlapis titanium dalam bentuk pita (*ribbon*), jaring (*mesh*), atau *probe*.
 - b) *Transformer Rectifier* (TR): Unit pengendali arus searah (DC) dengan fitur pemantauan jarak jauh (*remote monitoring*) dan perlindungan terhadap lonjakan arus (*surge protection*).
- 3) Bahan Pendukung
- a) Kabel: Menggunakan kabel tembaga standar AWG/NYY dengan isolasi yang tahan terhadap lingkungan korosif dan sinar UV.
 - b) Monitoring Sensor: Elektroda referensi (seperti Ag/AgCl atau MnO₂) untuk mengukur potensial korosi secara permanen.



SKh.1.7.65.3 PELAKSANAAN

- 1) Persiapan Permukaan
 - a) Beton yang mengalami kerusakan (*spalling*) harus dibongkar sampai ke belakang baja tulangan (minimal 20 mm celah bersih).
 - b) Baja tulangan harus dibersihkan dari karat menggunakan sikat kawat atau sandblasting hingga mencapai standar Sa 2.5.
- 2) Pengujian Kontinuitas Listrik
 - a) Sebelum pemasangan anoda, Penyedia harus memastikan semua baja tulangan dalam satu zona perlindungan memiliki kontinuitas listrik.
 - b) Hambatan listrik antar tulangan tidak boleh melebihi 1,0 Ohm.
- 3) Pemasangan Anoda
 - a) Anoda harus dipasang dengan jarak sesuai Gambar.
 - b) Untuk anoda dalam beton (*patch repair*), anoda harus terendam sepenuhnya dalam mortar perbaikan tanpa ada rongga udara (*void*).
 - c) Kawat penghubung harus dipuntir kuat ke baja tulangan dan diverifikasi koneksinya.

SKh.1.7.65.4 PENGENDALIAN MUTU

- 1) Pengendalian Bahan yang Masuk (*Incoming Material Control*)
 - a) Setiap *batch* anoda yang tiba di lapangan harus dilengkapi dengan Sertifikat Analisis Komposisi Kimia dan Sertifikat Kapasitas Arus dari produsen.
 - b) Penyedia harus melakukan pemeriksaan visual terhadap seluruh komponen. Anoda yang retak, kabel yang terkelupas isolasinya, atau komponen yang menunjukkan tanda-tanda korosi awal sebelum dipasang harus ditolak.
 - c) Material mortar pengemas anoda (jika ada) harus disimpan dalam tempat yang kering dan sejuk, serta tidak boleh digunakan jika telah melewati masa kedaluwarsa.
- 2) Pengujian Pra-Pemasangan (*Pre-Installation Testing*)
 - a) Uji Kontinuitas Listrik Tulangan: Sebelum anoda dipasang, Penyedia harus menguji kontinuitas listrik pada seluruh baja tulangan dalam satu zona perlindungan menggunakan multimeter impedansi tinggi.
 - b) Kriteria: Resistansi antara dua titik terjauh dalam satu zona tidak boleh melebihi 1,0 Ohm.
 - c) Pembersihan Baja: Permukaan baja tulangan yang akan disambungkan dengan kabel anoda harus dibersihkan hingga mencapai standar Sa 2.5 (logam putih) untuk menjamin kontak listrik yang sempurna.

- 3) Pengendalian Selama Pelaksanaan (*In-Process Control*)
 - a) Verifikasi Sambungan (*Bonding*): Setiap sambungan kabel ke baja tulangan (baik melalui las termit, klem, atau lilitan) harus diuji secara mekanis dengan uji tarik tangan untuk memastikan kekencangannya.
 - b) Ketebalan Selimut Beton: Penyedia harus memastikan posisi anoda tidak mengurangi tebal selimut beton rencana. Pengukuran dilakukan dengan *covermeter* setelah pemasangan namun sebelum penutupan mortar/beton.
 - c) Isolasi Sambungan: Semua sambungan kabel yang tertanam harus dilindungi dengan pelapis kedap air (*heat shrink* atau *epoxy resin*) untuk mencegah kegagalan sirkuit akibat rembesan air.

SKh.1.7.65.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

- 1) Pengukuran
 - a) Anoda Korban (*Sacrificial Anode*): Kuantitas yang diukur untuk pembayaran adalah jumlah aktual buah (*each*) atau per Kilogram anoda yang telah terpasang di lapangan, tersambung ke baja tulangan, ditutup dengan mortar/beton, dan terbukti berfungsi berdasarkan hasil uji peluruhan potensial (*potential decay*).
 - b) Sistem Arus Tanding (ICCP): Jika menggunakan sistem arus tanding, pengukuran dilakukan sebagai satu kesatuan unit Lump Sum (LS) yang mencakup unit *Transformer Rectifier*, anoda MMO, elektroda referensi, dan panel kontrol yang telah terpasang dan lolos uji komisioning.
 - c) Kabel dan Perlengkapan: Kabel distribusi, kotak uji (*test box*), dan alat pemantauan tidak diukur secara terpisah kecuali disebutkan lain dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Biaya untuk komponen ini dianggap sudah termasuk dalam harga satuan anoda atau sistem.
 - d) Pembersihan Permukaan dan Pembongkaran Beton: Pekerjaan pembongkaran beton lama untuk pemasangan anoda dan pembersihan baja tulangan akan diukur dan dibayar berdasarkan Mata Pembayaran yang relevan pada Divisi 7 (Struktur) atau dianggap sudah termasuk dalam harga satuan pekerjaan perlindungan *katodic*.
- 2) Pembayaran
 - a) Kuantitas yang ditentukan sebagaimana diuraikan di atas harus dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah ini.
 - b) Harga tersebut harus sudah mencakup seluruh biaya pengadaan material, tenaga kerja, peralatan, pengujian laboratorium, pengujian lapangan (kontinuitas dan peluruhan), serta dokumentasi laporan komisioning yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini secara sempurna.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh.1.7.65.(1)	Pekerjaan Perlindungan terhadap Korosi dengan <i>Katodic</i>	Kilogram

