

PEDOMAN

Konstruksi dan Bangunan

Penanggulangan korosi tiang pancang pipa baja jembatan dengan proteksi katodik anoda korban



DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iii
Pendahuluan	iv
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
3.1 Anoda	1
3.2 Anoda korban	1
3.3 Asam	1
3.4 Basa	1
3.5 Bahan <i>backfill</i>	1
3.6 Elektrolit	2
3.7 Korosi baja	2
3.8 Katoda	2
3.9 Kepala jembatan	2
3.10 Nilai pH	2
3.11 Netral	2
3.12 Potensial	2
3.13 Proteksi	2
3.14 Proteksi katodik	2
3.15 Reaksi elektrokimia	2
3.16 Reaksi oksidasi	3
3.17 Reaksi reduksi	3
3.18 Rapat arus	3
3.19 Tahanan jenis	3
4 Prinsip umum proteksi katodik	4
4.1 Metoda arus terpasang (<i>Impressed current</i>)	4
4.2 Metoda anoda korban	4
4.2.1 Bahan anoda	6
5 Perencanaan proteksi katodik anoda korban	7
5.1 Penentuan luas tiang pancang baja	7
5.2 Pengukuran potensial tiang pancang	7
5.3 Pengukuran tahanan jenis air dan tanah	8
5.4 Identifikasi karakteristik anoda	9
5.5 Perhitungan tahanan anoda dalam air dan dalam tanah	9
5.5.1 Tahanan anoda dalam air	9
5.5.2 Tahanan anoda dalam tanah	9
5.6 Perhitungan arus yang dihasilkan anoda dalam air dan dalam tanah	9
5.7 Perhitungan umut proteksi dalam air dan dalam tanah	10

5.8	Pengukuran rapat arus dan perhitungan arus proteksi	10
5.9	Perhitungan kebutuhan minimum anoda	11
6	Penempatan dan posisi anoda korban	12
6.1	Penempatan anoda didalam air	12
6.2	Penempatan anoda didalam tanah atau tepat dipermukaan tanah	13
Lampiran A	Langkah-langkah penanggulangan korosi TPPB jembatan dan contoh perencanaan	14
Lampiran B	(informatif) Prinsip umum korosi tiang pancang pipa baja	15
Lampiran C	(informatif) Contoh perencanaan proteksi katodik dengan cara pengorbanan anoda	19
Lampiran D	(informatif) Daftar nama dan lembaga	24
Tabel 1	Deret nernst	5
Tabel 2	Bahan-bahan dan sifat anoda korban	6
Tabel B.1.2	Sifat dan korosifitas tanah terhadap tahanan jenis.....	17
Gambar 1	Proteksi katodik arus terpasang.....	4
Gambar 2	Proteksi katodik anoda korban.....	5
Gambar 3	Pengukuran potensial tiang pancang pipa baja dengan alat multimeter ..	8
Gambar 4	Rangkaian kutub-kutub dari batang elektroda.....	8
Gambar 5	Pengukuran rapat arus (<i>current density</i>).....	10
Gambar 6	Situasi lokasi tanah jembatan untuk proteksi katodik.....	12
Gambar 7	Posisi anoda korban harus berada 1 m di bawah muka air terendam.....	13
Gambar 8	Pemasangan anoda baiok dalam tanah.....	13
Gambar B.1	Reaksi pada anoda.....	15
Gambar B.2	Reaksi pada katoda	16
Gambar B.3	Proses korosi pada TPPB.....	16
Gambar B.4	Diagram potensial-pH teoritis untuk baja	17
Gambar B.5	Contoh pengukuran tahanan jenis air	18
Gambar B.6	Contoh pengukuran pH air.....	18
Bibliografi	25

Prakata

Pedoman penanggulangan korosi tiang pancang pipa baja jembatan dengan proteksi katodik anoda korban, dipersiapkan oleh Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, melalui Gugus Kerja Bidang Konstruksi Jembatan dan Bangunan Jalan pada Sub Panitia Teknik Standardisasi Bidang Prasarana Transportasi. Pedoman ini diprakarsai oleh Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Badan Litbang Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Penyusunan pedoman ini mengacu pada standar-standar lain, baik berupa SNI maupun standar asing seperti British Standar dan ASM Hand Book. Pedoman ini merupakan pengembangan dari BS 7361 (1991) yang secara khusus dimaksudkan untuk aplikasi pada tiang pancang jembatan. Penulisan pedoman ini mengikuti BSN No. 8 Tahun 2000. Pedoman ini dibahas melalui forum konsensus melibatkan pakar bidang teknologi jembatan, jalan raya, pemerintah daerah, perguruan tinggi dan asosiasi profesi.

Pedoman ini dimaksudkan sebagai salah satu acuan umum dalam penanggulangan tiang pancang pipa baja jembatan di lingkungan berair darat atau tanah, akibat pengaruh korosifitas lingkungan sekitar jembatan.

Pendahuluan

Di Indonesia telah banyak dibangun jembatan dengan komponen baja terutama jembatan rangka baja dengan pondasi tiang pancang pipa baja (TPPB). Jembatan-jembatan tersebut berada dalam lingkungan yang beriklim tropis dengan curah hujan, kelembaban, dan intensitas sinar matahari yang tinggi. Beberapa jembatan yang berada dalam lingkungan tersebut telah menunjukkan adanya kerusakan yang dipengaruhi oleh terjadinya korosi pada tiang pancang jembatan.

Tiang Pancang Pipa Baja (TPPB) umumnya sering berada pada lokasi air, tanah basah dan lumpur. Hal ini menyebabkan terjadinya korosi yang dapat menurunkan kekuatan dan keutuhan struktur tersebut.

Kerusakan jembatan akibat korosi ini mengarah kepada keruntuhan jembatan yang merupakan bencana, sehingga menyebabkan kerugian besar akibat perbaikan jembatan atau konstruksi ulang dan tertundanya lalu lintas. Karena itu, perlu dilakukan penanggulangan yang cepat dan sedini mungkin apabila dikemudian hari terjadi korosi pada TPPB. Salah satu sistem penanggulangan korosi tiang pancang pipa baja di lingkungan air dan atau tanah adalah dengan proteksi katodik anoda korban. Untuk perencanaan proteksi katodik anoda korban perlu dilakukan pemeriksaan terhadap tahanan jenis air dan tanah, nilai pH air dan tanah, potensial tiang pancang pipa baja, rapat arus, tinggi permukaan air, kelandaian tanah, dan jenis anoda yang digunakan.

Pelaksanaan proteksi katodik anoda korban harus berdasarkan perencanaan. Umur proteksi sistem proteksi katodik anoda korban sesuai yang diinginkan dapat direncanakan, hal ini tergantung antara lain kondisi lingkungan, kondisi konstruksi baja jembatan, dan karakteristik anoda logam seng (Zn), magnesium (Mg), aluminium (Al).