

Pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng untuk saluran air dan instalasi gas

Apabila diketahui RSNI ini mengandung hak kekayaan intelektual, pihak yang berkepentingan diminta untuk memberikan informasi beserta data pendukung (pemilik hak kekayaan intelektual, bagian yang terkena hak kekayaan intelektual, alamat pemberi hak kekayaan intelektual, dan lain-lain)

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Penggunaan	2
5 Syarat mutu	2
6 Pengambilan contoh	10
7 Cara uji	10
8 Syarat lulus uji	13
9 Cara pengemasan	13
10 Syarat penandaan	13
Lampiran A	14
Bibliografi	16
Tabel 1 – Komposisi kimia bahan baku pipa baja karbon	3
Tabel 2 – Sifat mekanis pipa	3
Tabel 3 – Ukuran pipa baja tipis	4
Tabel 4 – Ukuran pipa baja medium	5
Tabel 5 – Ukuran pipa baja tebal	6
Tabel 6 – Panjang nominal dan toleransi	8
Tabel 7 – Tebal lapisan seng	8
Tabel 8 – Syarat mutu ketahanan bocor	9
Tabel 9 – Pengambilan contoh	10

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 39:2024, *Pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng untuk saluran air dan instalasi gas* merupakan revisi SNI 39:2022, *Pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng untuk saluran air dan instalasi gas*, yang dalam bahasa Inggris berjudul *Steel pipes with or without hot-dipped zinc-coated for waterlines and gas installations* disusun dengan jalur pengembangan sendiri dan ditetapkan oleh BSN tahun 2024.

Tujuan dilakukan revisi ini dengan pertimbangan:

1. Menjamin mutu produk yang aman terhadap Keamanan, Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan Hidup;
2. Sebagai acuan industri dalam memproduksi produk pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng untuk saluran air dan instalasi gas sehingga produk yang dihasilkan berkualitas; dan
3. Sebagai acuan pada industri pengguna dan jasa pengguna pipa saluran air dan instalasi gas.

Perubahan mendasar SNI 39:2024 dari SNI 39:2022 meliputi:

1. Penambahan tekanan bar dari ≤ 1 bar menjadi ≤ 3 bar.
2. Perubahan tebal pipa baja tipis ukuran diameter 2.000 mm dari 12,7 mm menjadi 14,3 mm dan berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir dari 632,41 kg/m menjadi 710,08 kg/m (lihat Tabel 3).
3. Perubahan tebal pipa baja medium ukuran diameter 2.000 mm dari 14,3 mm menjadi 15,9 mm dan berat nominal dari 711,52 kg/m menjadi 789,56 kg/m (lihat Tabel 4)
4. Perubahan tebal pipa baja tebal ukuran diameter 2.000 mm dari 15,9 mm menjadi 17,5 mm dan berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir dari 790,50 kg/m menjadi 868,43 kg/m (lihat Tabel 5)
5. Penambahan ukuran tebal pipa baja tebal ukuran diameter 2.000 mm dengan tebal 19,1 mm dan berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir 945,69 kg/m (lihat Tabel 5).
6. Penambahan pilihan pengujian ketahanan bocor menjadi uji hidrostatis dan metode uji nondestruktif (NDT) pada Pasal 5.11.4.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 77-02, Produk Logam Hilir. Standar ini telah dibahas dalam rapat teknis dan disepakati pada rapat konsensus di Bandung pada tanggal 2 Agustus 2024 yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (stakeholder) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pemerintah, dan Pakar. Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 29 Agustus 2024 sampai dengan 12 September 2024 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab atas pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng untuk saluran air dan instalasi gas

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu dan cara uji pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng, dibuat dengan cara dilas dan digunakan untuk:

- a. saluran air; dan
- b. instalasi gas dengan tekanan ≤ 3 bar untuk diameter ≤ 50 mm (2 inci).

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari standar acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amendemennya).

SNI 311, *Cara uji lapis seng*

SNI 410, *Cara uji lengkung logam*

SNI 8389, *Cara uji tarik logam*

ASTM B499, *Standar Test Method for Measurement of Coating Thickness by the Magnetic Method: Nonmagnetic Coating on Magnetic Basis Metals*

ASTM E415, *Standard Test Method for Analysis of Carbon and Low-Alloy Steel by Spark Atomic Emission Spectrometry*

ASTM E536, *Standard Test Methods for Chemical Analysis of Zinc and Zinc Alloys*

ASTM E1621, *Standard Guide for Elemental Analysis by Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometry*

ISO 2178, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method*

ISO 3815-1, *Zinc and zinc alloys — Part 1: Analysis of solid samples by optical emission spectrometry*

AWS D.1/D1.1M:2020, *Structural welding code-steel*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan standar ini, istilah dan definisi berikut berlaku

3.1

pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng untuk saluran air dan instalasi gas

pipa baja karbon atau pipa baja paduan yang dibuat dengan cara dilas tahanan listrik (*Electric Resistance Welding-ERW*) atau las busur rendam (*Submerged Arc Welding-SAW*) baik dengan sambungan lurus (*longitudinal*) maupun sambungan melingkar (*helical*) yang selanjutnya dilapis dengan cara dicelup ke dalam larutan seng panas (*hot dip galvanizing*) atau tanpa lapisan yang digunakan untuk penyaluran air dan instalasi gas selanjutnya disebut pipa baja

3.2

diameter nominal (*nominal inner diameter*)

ukuran diameter pipa yang ditetapkan dalam standar ini

3.3

saluran air

saluran untuk air bersih, air baku, air pada sistem plambing, air pada sistem hidran dan air lainnya kecuali untuk air minum

3.4

instalasi gas

sistem jaringan pipa yang dipasang dari meter pelanggan atau *Metering Regulated Station* (outlet MRS) sampai dengan peralatan gas pelanggan

4 Penggunaan

4.1 Pipa baja dengan lapisan seng

Pipa baja dengan lapisan seng digunakan untuk keperluan saluran air dan instalasi gas bertekanan ≤ 3 bar.

4.2 Pipa baja tanpa lapisan seng

Pipa baja tanpa lapisan seng digunakan untuk keperluan instalasi air sistem plambing dan instalasi air hidran.

5 Syarat mutu

5.1 Sifat tampak

5.1.1 Pipa baja tidak boleh ada cacat seperti berlubang dan penyok.

5.1.2 Terhadap pipa baja dilapis seng, permukaan lapisan seng harus merata dan tidak boleh ada yang tidak terlapis dan harus memperlihatkan warna seng yang seragam.

5.2 Komposisi kimia pipa baja

5.2.1 Komposisi kimia pipa baja sesuai Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 – Komposisi kimia bahan baku pipa baja karbon

dalam persen (%)

C maks.	Mn maks.	Si maks.	P maks.	S maks.
0,20	1,40	0,55	0,035	0,030

CATATAN Pipa baja boleh mengandung satu unsur atau lebih unsur paduan lainnya, dengan kandungan lebih rendah dari:

a. 0,3 % aluminium (Al)	l. 0,06 % niobium (Nb)
b. 0,0008 % boron (B)	m. 0,10 % selenium (Se)
c. 0,1% bismut (Bi)	n. 0,10% telurium (Te)
d. 0,1% lantanida (masing-masing) (La)	o. 0,6 % silikon (Si)
e. 0,3 % kromium (Cr)	p. 0,05 % titanium (Ti)
f. 0,3 % kobalt (Co)	q. 0,3 % tungsten (wolfram) (W)
g. 0,4 % tembaga (Cu)	r. 0,1 % vanadium (V)
h. 0,4 % timbal (Pb)	s. 0,05 % zirkonium (Zr)
i. 1,65 % mangan (Mn)	t. 0,1 % unsur lainnya
j. 0,08 % molibdenum (Mo)	u. Nitrogen, diambil terpisah
k. 0,3 % nikel (Ni)	

5.2.2 Komposisi kimia timbal (Pb)

Pipa baja tidak boleh mengandung Pb lebih dari 0,25%.

5.3 Komposisi kimia logam pelapis seng

Untuk pipa baja yang dilapis seng, komposisi kimia logam pelapis harus berkadar seng (Zn) minimum 98,5% yang diambil dari bak pelapisan.

5.4 Sifat mekanis

Sifat mekanis pipa baja sesuai Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 – Sifat mekanis pipa baja

Kuat tarik minimum (N/mm²)	Kuat luluh minimum (N/mm²)	Elongasi minimum (%)
320	195	20

5.5 Dimensi dan toleransi

Dimensi dan toleransi pipa baja dikelompokkan menurut kelas, yaitu kelas pipa tipis, pipa medium dan pipa tebal seperti yang tercantum pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3 – Ukuran pipa baja tipis

Diameter nominal (<i>nominal pipe size</i>)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
15	½	21,4	21,8	21,0	2,0	0,947
20	¾	26,8	27,2	26,4	2,3	1,38
25	1	33,6	34,0	33,2	2,6	1,98
32	1 ¼	42,3	42,7	41,9	2,6	2,54
40	1 ½	48,2	48,6	47,8	2,9	3,23
50	2	60,2	60,8	59,6	2,9	4,08
65	2 ½	76,0	76,7	75,2	3,2	5,71
80	3	88,8	89,7	87,9	3,2	6,72
100	4	114,1	115,3	113,0	3,6	9,75
125	5	139,7	140,5	137,7	3,6	12,08
150	6	165,1	166,8	163,4	3,6	14,34
200	8	219,1	221,3	216,9	5,0	26,40
250	10	273,0	275,7	270,3	5,0	33,04
300	12	323,8	327,0	320,6	5,0	39,31
350	14	355,6	359,2	352,0	5,6	48,33
400	16	406,4	410,5	402,3	5,6	55,35
450	18	457,0	461,6	452,4	6,4	71,12
500	20	508,0	513,1	502,9	6,4	79,16
600	24	610,0	616,1	603,9	6,4	95,26
650	26	660,0	666,6	653,4	7,9	127,04
700	28	711,0	718,1	703,9	7,9	136,97
750	30	762,0	769,6	754,4	7,9	146,91
800	32	813,0	821,1	804,9	7,9	156,84
850	34	864,0	872,6	855,4	7,9	166,78
900	36	914,0	923,1	904,9	7,9	176,52
950	38	965,0	974,7	955,4	7,9	186,46
1.000	40	1.016,0	1.026,2	1.005,8	9,5	235,79
1.050	42	1.067,0	1.077,7	1.056,3	9,5	247,74
1.100	44	1.118,0	1.129,2	1.106,8	9,5	259,69
1.150	46	1.168,0	1.179,7	1.156,3	9,5	271,40
1.200	48	1.219,0	1.231,2	1.206,8	9,5	283,35
1.300	52	1.321,0	1.334,2	1.307,8	9,5	307,25
1.400	56	1.422,0	1.436,2	1.407,8	9,5	330,91
1.500	60	1.524,0	1.539,2	1.508,8	9,5	354,80

Tabel 3 – lanjutan (2 dari 2)

Diameter nominal (nominal pipe size)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
1.600	64	1.626,0	1.642,3	1.609,7	12,7	505,26
1.700	68	1.727,0	1.744,3	1.709,7	12,7	536,89
1.800	72	1.829,0	1.847,3	1.810,7	12,7	568,83
1.900	76	1.930,0	1.949,3	1.910,7	12,7	600,46
2.000	80	2.032,0	2.052,3	2.011,7	14,3	710,08

CATATAN:
^{a)} Toleransi tebal pipa baja tipis +10 % dan -8%.
^{b)} Toleransi berat nominal tanpa lapis seng sebelum diulir ±10%.

Tabel 4 – Ukuran pipa baja medium

Diameter nominal (nominal pipe size)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
15	½	21,3	21,8	21,0	2,6	1,21
20	¾	26,9	27,3	26,5	2,6	1,56
25	1	33,7	34,2	33,3	3,2	2,41
32	1 ¼	42,4	42,9	42,0	3,2	3,10
40	1 ½	48,3	48,8	47,9	3,2	3,56
50	2	60,3	60,8	59,7	3,6	5,03
65	2 ½	76,1	76,6	75,3	3,6	6,42
80	3	88,9	89,5	88,0	4,0	8,36
100	4	114,3	115,0	113,1	4,5	12,20
125	5	139,7	140,8	138,5	5,0	16,60
150	6	165,1	166,5	163,9	5,0	19,80
200	8	219,1	221,3	216,9	6,4	33,32
250	10	273,0	275,7	270,3	6,4	41,75
300	12	323,8	327,0	320,6	6,4	49,71
350	14	355,6	359,2	352,0	6,4	54,69
400	16	406,4	410,5	402,3	6,4	62,64
450	18	457,0	461,6	452,4	9,5	105,10
500	20	508,0	513,1	502,9	9,5	117,02
600	24	610,0	616,1	603,9	9,5	140,88
650	26	660,0	666,6	653,4	9,5	152,80

Tabel 4 – lanjutan (2 dari 2)

Diameter nominal (<i>nominal pipe size</i>)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
700	28	711,0	718,1	703,9	9,5	164,34
750	30	762,0	769,6	754,4	9,5	176,29
800	32	813,0	821,1	804,9	9,5	188,23
850	34	864,0	872,6	855,4	9,5	200,18
900	36	914,0	923,1	904,9	9,5	211,90
950	38	965,0	974,7	955,4	9,5	223,84
1.000	40	1.016,0	1.026,2	1.005,8	12,7	314,22
1.050	42	1.067,0	1.077,7	1.056,3	12,7	330,19
1.100	44	1.118,0	1.129,2	1.106,8	12,7	346,16
1.150	46	1.168,0	1.179,7	1.156,3	12,7	361,82
1.200	48	1.219,0	1.231,2	1.206,8	12,7	377,79
1.300	52	1.321,0	1.334,2	1.307,8	12,7	409,74
1.400	56	1.422,0	1.436,2	1.407,8	12,7	441,37
1.500	60	1.524,0	1.539,2	1.508,8	12,7	473,31
1.600	64	1.626,0	1.642,3	1.609,7	14,3	568,35
1.700	68	1.727,0	1.744,3	1.709,7	14,3	603,96
1.800	72	1.829,0	1.847,3	1.810,7	14,3	639,93
1.900	76	1.930,0	1.949,3	1.910,7	14,3	675,55
2.000	80	2.032,0	2.052,3	2.011,7	15,9	789,56

CATATAN:
^{a)} Toleransi tebal pipa baja medium +15% dan -10%.
^{b)} Toleransi berat nominal tanpa lapis seng sebelum diulir $\pm 10\%$.

Tabel 5 – Ukuran pipa baja tebal

Diameter nominal (<i>nominal pipe size</i>)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
15	½	21,3	21,8	21,1	2,8	1,28
20	¾	26,8	27,2	26,6	2,9	1,71
25	1	33,8	34,2	33,4	3,4	2,55
32	1 ¼	42,5	42,9	42,1	3,6	3,45
40	1 ½	48,4	48,8	48,0	3,7	4,08
50	2	60,3	60,8	59,8	3,9	5,42

Tabel 5 – lanjutan (2 dari 3)

Diameter nominal (<i>nominal pipe size</i>)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
65	2 ½	76,0	76,6	75,4	5,1	8,92
80	3	88,8	89,5	88,1	5,5	11,30
100	4	114,1	114,9	113,3	6,0	15,99
125	5	139,7	142,7	138,7	6,6	21,92
150	6	168,3	170,0	164,1	7,1	28,22
200	8	219,1	221,3	216,9	8,2	42,65
250	10	273,0	275,7	270,3	9,3	60,48
300	12	323,8	327,0	320,6	10,3	79,63
350	14	355,6	359,2	352,0	11,1	94,30
400	16	406,4	410,5	402,3	12,7	123,30
450	18	457,0	461,6	452,4	12,7	139,15
500	20	508,0	513,1	502,9	12,7	155,12
600	24	610,0	616,1	603,9	12,7	187,06
650	26	660,0	666,6	653,4	12,7	202,72
700	28	711,0	718,1	703,9	12,7	218,69
750	30	762,0	769,6	754,4	12,7	234,67
800	32	813,0	821,1	804,9	12,7	250,64
850	34	864,0	872,6	855,4	12,7	266,61
900	36	914,0	923,1	904,9	12,7	282,27
950	38	965,0	974,7	955,4	12,7	298,24
1.000	40	1.016,0	1.026,2	1.005,8	14,3	353,24
1.050	42	1.067,0	1.077,7	1.056,3	14,3	371,22
1.100	44	1.118,0	1.129,2	1.106,8	14,3	389,21
1.150	46	1.168,0	1.179,7	1.156,3	14,3	406,84
1.200	48	1.219,0	1.231,2	1.206,8	14,3	424,82
1.300	52	1.321,0	1.334,2	1.307,8	14,3	460,79
1.400	56	1.422,0	1.436,2	1.407,8	14,3	496,41
1.500	60	1.524,0	1.539,2	1.508,8	14,3	532,38
1.600	64	1.626,0	1.642,3	1.609,7	15,9	631,31
1.700	68	1.727,0	1.744,3	1.709,7	15,9	670,91
1.800	72	1.829,0	1.847,3	1.810,7	15,9	710,91
1.900	76	1.930,0	1.949,3	1.910,7	15,9	750,51

Tabel 5 – lanjutan (3 dari 3)

Diameter nominal (<i>nominal pipe size</i>)		Diameter luar (mm)			Tebal ^{a)} (mm)	Berat nominal pipa tanpa lapis seng sebelum diulir ^{b)} (kg/m)
(mm)	(inci)	Nominal	Maks.	Min.		
2.000	80	2.032,0	2.052,3	2.011,7	17,5	868,43
2.000	80	2.032,0	2.052,3	2.011,7	19,1	945,69

CATATAN:
a) Toleransi tebal pipa baja tebal +15% dan -12,5%.
b) Toleransi berat nominal tanpa lapis seng sebelum diulir ±10%.

5.6 Panjang nominal dan toleransi

Panjang nominal dan toleransi sesuai Tabel 6.

Tabel 6 - Panjang nominal dan toleransi

Panjang nominal pipa (m)	Toleransi (mm)
6	+ 100 - 0
12	+ 100 - 0

5.7 Kelurusan

Pipa baja saluran air dan instalasi gas dengan atau tanpa lapisan seng harus lurus dengan maksimum penyimpangan kelurusan 0,2% kali panjang pipa.

5.8 Tebal lapisan seng

Tebal lapisan seng harus sesuai dengan Tabel 7.

Tabel 7 – Tebal lapisan seng

Tebal pipa (t) mm	tebal minimum lapisan seng µm
$t < 3,2$	45
$t \geq 3,2$	75

5.9 Kerataan lapisan seng (*uniformity*)

Lapisan seng pada permukaan pipa harus rata/seragam dan tidak boleh memperlihatkan warna tembaga pada saat pengujian.

5.10 Kekuatan

5.10.1 Kekuatan lengkung (*bending test*)

Untuk pipa yang dilas dengan las tahanan listrik (ERW) dengan diameter nominal sampai dengan 50 mm (2 inci), pada uji lengkung tidak boleh menunjukkan retakan pada area pengelasan dan pada logam induknya.

5.10.2 Kekuatan linyak (*flattening test*)

Untuk pipa yang dilas dengan las tahanan listrik (ERW) dengan diameter nominal di atas 50 mm (2 inci) sampai dengan 600 mm (24 inci), dilakukan uji linyak. Pada uji linyak tidak boleh menunjukkan retakan pada area pengelasan dan pada logam induknya.

5.10.3 Kekuatan lengkung terpandu (*guided bend test*)

Untuk pipa yang dilas dengan las busur rendam (SAW), pada uji lengkung terpandu tidak boleh terjadi retak memanjang melebihi 3,18 mm (1/8 inci) ke segala arah baik pada area pengelasan maupun antara area pengelasan dan logam induknya.

5.11 Ketahanan bocor

5.11.1 Setiap pipa harus dilakukan pengujian ketahanan bocor. Pengujian ketahanan bocor dapat dilakukan dengan uji hidrostatik atau metode uji nondestruktif.

5.11.2 Pengujian ketahanan kebocoran pipa menggunakan uji hidrostatik. Syarat mutu ketahanan kebocoran pipa sesuai Tabel 8.

Tabel 8 – Syarat mutu ketahanan bocor

Diameter nominal pipa	Syarat mutu
≤ 100 mm (4 inci)	Tidak boleh bocor bila diuji pada tekanan 50 kgf/cm ² selama 5 detik
125 mm (5 inci) s.d. 200 mm (8 inci)	Tidak boleh bocor bila diuji pada tekanan 50 kgf/cm ² selama 5 detik
250 mm (10 inci) s.d. 600 mm (24 inci)	Tidak boleh bocor bila diuji pada tekanan 25 kgf/cm ² selama 5 detik
650 mm (26 inci) s.d. 1.000 mm (40 inci)	Tidak boleh bocor bila diuji pada tekanan 20 kgf/cm ² selama 5 detik
≥1.050 mm (42 inci)	Tidak boleh bocor bila diuji pada tekanan 15 kgf/cm ² selama 5 detik

5.11.3 Pipa yang diuji dengan metode nondestruktif harus memenuhi kriteria penerimaan salah satu dari metode nondestruktif:

- Pengujian partikel magnetik (MT) sesuai dengan AWS D1.1/D.1.1M Bagian C, 8.10, dan Tabel 8.1; atau
- Pengujian penetrasi cair (PT) sesuai dengan AWS D1.1/D.1.1M Bagian C, 8.10, dan Tabel 8.1; atau
- Pengujian ultrasonik (UT) sesuai dengan AWS D1.1/D.1.1M Bagian C, 8.13.1.

6 Pengambilan contoh

Pipa yang diuji harus dikelompokkan berdasarkan jenis (dengan atau tanpa lapisan seng), kelas, ukuran dan lot produksi yang sama. Jumlah contoh yang diambil sesuai Tabel 9.

Tabel 9 – Pengambilan contoh

Ukuran diameter pipa d	jumlah contoh (batang)
d ≤ 50 mm (2 inci)	Sampai dengan 200 batang, diambil 1 contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya
65 mm (2,5 inci) s.d. 100 mm (4 inci)	
125 mm (5 inci) s.d. 400 mm (16 inci)	Sampai dengan 100 batang, diambil 1 contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya
d > 400 mm (16 inci)	Sampai dengan 50 batang, diambil 1 contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya

7 Cara uji

7.1 Pemeriksaan sifat tampak

Pemeriksaan sifat tampak harus dilakukan secara visual pada setiap pipa tanpa alat bantu.

7.2 Uji komposisi kimia pipa baja

Uji komposisi kimia pipa baja dengan menggunakan alat spektrometer sesuai dengan metode uji ASTM E415.

7.3 Uji komposisi kimia logam pelapis seng

Uji komposisi kimia logam pelapis seng dilakukan dengan mengambil contoh uji seng (Zn) dari bak pelapisan. Pengujian dapat memilih salah satu metode yang sesuai dengan ASTM E536, ASTM E1621, atau ISO 3815-1 untuk menentukan jumlah kadar seng.

7.4 Uji sifat mekanis

Uji sifat mekanis dilakukan dengan uji tarik sesuai dengan SNI 8389.

7.5 Uji dimensi dan berat pipa

7.5.1 Uji ukuran diameter luar pipa

Pengukuran diameter luar pipa dilakukan sebanyak 4 (empat) kali pembacaan di titik yang berbeda untuk setiap 1 (satu) sampel. Pengukuran dilakukan pada jarak 2 (dua) meter dari salah satu ujung pipa. Hasil pengukuran dari ke-empat titik tersebut harus memenuhi syarat mutu sesuai kategori ketebalan pipa yang tercantum di Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

7.5.2 Uji tebal pipa

7.5.2.1 Pengukuran tebal pipa dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pembacaan di titik yang berbeda pada salah satu ujung penampang pipa.

7.5.2.2 Hasil pengukuran dari kedua titik tersebut harus memenuhi syarat mutu sesuai dengan Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

7.5.3 Uji berat pipa

Pengujian berat pipa tanpa lapis seng sebelum diulir dilakukan dengan menggunakan alat ukur berat yang sesuai. Untuk berat pipa yang dilapis seng menggunakan penghitungan teoritis sesuai Lampiran A.

7.6 Uji ukuran panjang nominal pipa

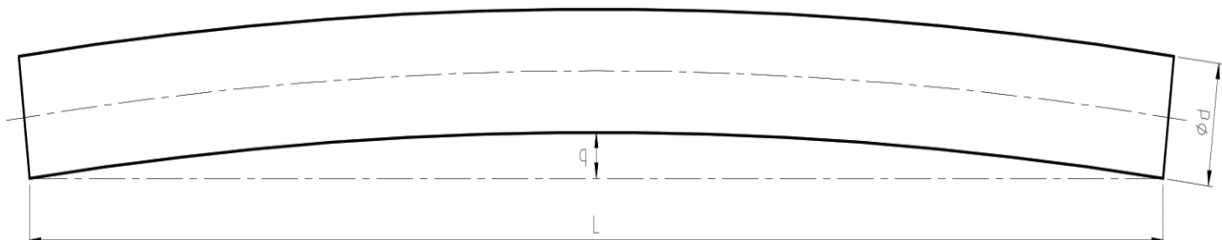
Pengukuran panjang pipa dilakukan 1 (satu) kali pembacaan dengan menggunakan alat ukur panjang dengan ketelitian 10 mm. Hasil pengukuran tersebut harus memenuhi syarat mutu sesuai Tabel 6.

7.7 Uji kelurusan

7.7.1 Letakkan pipa yang akan diuji di atas bidang rata.

7.7.2 Uji kelurusan dilakukan dengan menggunakan alat pelurus sebagai acuan yang dibentangkan dari ujung ke ujung pipa.

7.7.3 Ukur simpangan kelurusan pipa terhadap acuan dan maksimum penyimpangan kelurusan 0,2 % kali panjang pipa (contoh: untuk panjang pipa 6 meter, maka penyimpangan (q) yang diperbolehkan adalah maksimum 12 mm), lihat Gambar 1.



Keterangan :

d : diameter nominal pipa (mm)

L : panjang nominal pipa (m)

q : penyimpangan kelurusan atau kelengkungan (mm)

Gambar 1 – Penyimpangan kelurusan yang diperbolehkan

7.8 Uji ketebalan lapis seng

Pengujian dilakukan sesuai ASTM B499 atau ISO 2178.

7.9 Uji kerataan lapis seng (*uniformity*)

Penentuan kerataan lapisan seng diuji sesuai SNI 311.

7.10 Uji kekuatan

7.10.1 Uji kekuatan lengkung (*bending test*)

Pengujian dilakukan pada pipa yang berdiameter nominal sampai dengan 50 mm (2 inci) sesuai dengan SNI 410, dengan kampuh las diletakkan 90° terhadap arah beban dan duri pelengkung (*plunger*) berdiameter sama dengan 4 kali diameter luar pipa dimana hasil uji di tempat lengkungan tidak boleh ada retakan.

7.10.2 Uji linyak

7.10.2.1 Prinsip uji

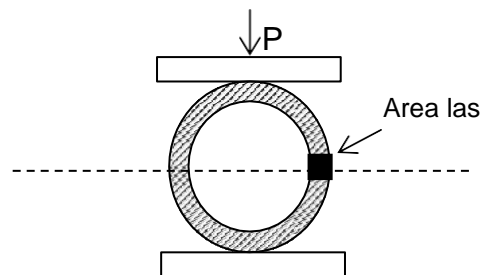
Uji linyak hanya dilakukan pada pipa yang dibuat dengan cara dilas tahanan listrik (*electric resistance welding*)

7.10.2.2 Benda uji

Benda uji berbentuk cincin sepanjang tidak kurang dari 50 mm yang dipotong dari sebatang pipa uji.

7.10.2.3 Cara uji

Letakkan batang uji diantara pelat tekan pada suhu kamar, posisi las 90° dari arah tekan, selanjutnya pipa ditekan sampai 2/3 dari diameter luar pipa (D) dan hasil uji menunjukkan batang uji tidak retak di area las untuk pipa las tahanan listrik (ERW), lihat Gambar 2.



Keterangan gambar:
P: arah tekan

Gambar 2 - Batang uji linyak

7.10.3 Uji lengkung terpandu (*guided bend test*)

Uji lengkung terpandu hanya dilakukan pada pipa yang dibuat dengan cara las busur rendam (SAW) sesuai dengan SNI 410.

7.11 Uji ketahanan bocor

7.11.1 Uji hidrostatik

7.11.1.1 Uji hidrostatik dilakukan untuk menguji ketahanan bocor pipa sesuai Tabel 8.

7.11.1.2 Ukuran benda uji dengan ukuran panjang nominal pipa sesuai Tabel 6.

7.11.1.3 Pada saat pengujian, posisi pipa harus mudah diamati kebocorannya.

7.11.1.4 Pipa yang bocor harus dinyatakan tidak memenuhi syarat.

7.11.2 Metode nondestruktif

Pipa yang diuji dengan metode nondestruktif dilakukan dengan salah satu dari metode NDT:

- a. Pengujian partikel magnetik (MT) sesuai dengan AWS D1.1/D.1.1M, Pasal 8, Bagian D, 8.14.4; atau
- b. Pengujian penetran cair (PT) sesuai dengan AWS D1.1/D.1.1M, Pasal 8, Bagian D, 8.14.5; atau
- c. Pengujian ultrasonik (UT) sesuai dengan AWS D1.1/D.1.1M, Pasal 8, Bagian F.

8 Syarat lulus uji

8.1 Pipa baja dengan atau tanpa lapisan seng dinyatakan lulus uji bila memenuhi semua ketentuan syarat mutu sesuai Pasal 5.

8.2 Apabila salah satu syarat mutu tidak dipenuhi harus dilakukan evaluasi kembali pada produksi, produk yang diuji maupun metode pengukuran, apabila ditemukan ketidaksesuaian maka dilakukan perbaikan dan dapat dilakukan uji ulang untuk parameter yang tidak memenuhi.

8.3 Apabila pada hasil uji parameter yang tidak sesuai syarat mutu terpenuhi, maka kelompok dinyatakan lulus uji. Uji ulang hanya dapat dilakukan 1 (satu) kali.

8.4 Apabila pada hasil uji ulang parameter yang tidak sesuai syarat mutu tidak terpenuhi maka kelompok dinyatakan tidak lulus uji.

9 Cara pengemasan

Pipa baja dikemas dengan pelindung pada kedua ujung pipa.

10 Syarat penandaan

Setiap pipa yang telah lulus uji harus diberi tanda yang tidak mudah hilang dan mudah terbaca dengan minimal informasi:

- a. Logo/merek pabrik pembuat;
- b. Kelas (L = tipis, M = medium dan H = tebal);
- c. Diameter nominal;
- d. Tebal nominal (untuk pipa dengan diameter di atas 6 inci);
- e. Panjang;
- f. Jenis pengelasan (ERW atau SAW).

Lampiran A

(informatif)

Perhitungan teoritis berat pipa baja dengan lapisan seng sebelum diulir

A.1 Cara menghitung berat pipa baja dengan lapisan seng

Berat pipa baja dengan lapisan seng sebelum diulir dinyatakan dengan hasil perhitungan dalam massa, kg/m, seperti yang tercantum dalam Tabel A.1.

Tabel 1- Cara menghitung massa minimum pipa baja dengan lapisan seng

Urutan perhitungan	Cara perhitungan	Keterangan
Tebal pipa baja tanpa lapisan seng, t_1 (mm)	Tebal nominal pipa baja tanpa lapisan seng, t_1 (mm)	Dibulatkan hingga 4 angka dibelakang koma
Diameter luar pipa baja tanpa lapisan seng, OD_1 (mm)	Diameter nominal luar pipa baja tanpa lapisan seng, OD_1 (mm)	
Keliling pipa baja tanpa lapisan seng, C_1 (mm)	π x Diameter luar pipa baja tanpa lapisan seng, C_1 (mm)	
Tebal lapisan seng, t_2 (mm)	Tebal aktual lapisan seng, t_2 (mm)	
Berat jenis seng, ρ_2 (kg/m ³)	7.140 (kg/m ³)	
Diameter luar pipa baja dengan lapisan seng, OD_2 (mm)	Diameter luar pipa baja tanpa lapisan seng, OD_1 (mm) + [2 x Tebal lapisan seng, t_2 (mm)]	
Keliling pipa baja dengan lapisan seng, C_2 (mm)	π x Diameter luar pipa baja dengan lapisan seng, C_2 (mm)	

A.2 Contoh menghitung teoritis berat pipa baja dengan lapisan seng

Contoh menghitung berat pipa baja adalah sebagai berikut:

- Pipa baja tebal tanpa lapisan seng (berdasarkan Tabel 5)
Diameter luar pipa tanpa lapisan seng (OD_1) = 1.524,0 mm,
Tebal pipa baja tebal tanpa lapisan seng (t_1) = 14,3 mm,

$$\text{Keliling pipa baja tebal tanpa lapisan seng } (C_1) = \pi \times 1.524,0 \text{ mm} = 4.787,7872 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat pipa tanpa lapisan seng sebelum diulir} &= (1.524,0 - 14,3) \times 14,3 \times 0,02466 \\ &= 532,38 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

2. Pipa baja tebal dengan lapisan seng
 Tebal lapisan seng (t_2) = 0,075 mm,
 Berat jenis seng (ρ_2) = 7.140 kg/m³,

$$\begin{aligned} \text{Diameter luar pipa dengan lapisan seng (OD}_2) &= 1.524,0 + (2 \times 0,075) \\ &= 1.524,15 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling pipa dengan lapisan seng (C}_2) &= \pi \times 1.524,15 \text{ mm} \\ &= 4.788,2584 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat lapisan seng} &= \left[\frac{\left(\frac{4.788,2584}{1.000}\right)^2 - \left(\frac{4.787,7872}{1.000}\right)^2}{(\pi \times 4) \times 7.140} \right] \\ &= 2,56 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\text{Berat pipa dengan lapisan seng sebelum diulir} = 532,38 + 2,56 = 534,94 \text{ kg/m.}$$

Bibliografi

SNI 7033:2020, *Spesifikasi galvanisasi celup panas (Hot dip galvanized) pada produk besi dan baja*

SNI 7508:2011, *Tata cara penentuan jenis unit instalasi pengolahan air berdasarkan sumber air baku*

ASTM A53/A 53M–22, *Standard specification for pipe, steel, black and hot-dipped zinc-coated, welded and seamless*

ASTM B499-09(2021), *Standard Test Method for Measurement of Coating Thicknesses by the Magnetic Method: Nonmagnetic Coatings on Magnetic Basis Metals*

ASTM E1621-21, *Standard Guide for Elemental Analysis by Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometry*

ASTM E536-16, *Standard Test Methods for Chemical Analysis of Zinc and Zinc Alloys*

BS 1387:1985, *British standard specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain and steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 Pipe Threads*

BS EN 10020:2000, *Definition and classification of grades of steel*

BS EN 10255:2004, *Non-alloy steel tubes suitable for welding and threading – Technical delivery conditions*

EN 10246-1, *Non destructive testing of steel tubes – Part 1: Automatic electromagnetic testing of seamless and welded (Except: Sub-merged Arc Welded) ferromagnetic steel tubes for verification of hydraulic leak-tightness*

ISO 2178:2016, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method*

ISO 3815-1:2005, *Zinc and zinc alloys — Part 1: Analysis of solid samples by optical emission spectrometry*

ASTM A139/A139M-22, *Standard Specification for Electric-Fusion (Arc)-Welded Steel Pipe (NPS 4 and Over) 1*

AWWA C200-17, *Steel water pipe – 6 in. (150 mm) and larger*

AWS D.1/D1.1M:2020, *Structural welding code-steel*

Informasi perumus SNI

[1] Komite Teknis Perumusan SNI

Komite Teknis 77-02, Produk Logam Hilir

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis Perumusan SNI

Ketua : Muhammad Hendria
Sekretaris : Ari Uliana
Anggota :1. Pratama Rizki A
2. Yosi Trianggono
3. Hasan Fuadi
4. Winarto
5. Hardi Prabowo
6. Purnama Indra Laksmana
7. Bambang Irawan
8. Rike Kemala Putri
9. Ferry Hidayat
10. Bagus Hadian
11. RM. Herdis Ibnu Hidayat
12. Mahaputra
13. Iwan Pandji

[3] Konseptor Rancangan SNI

1. Tim Klaster Pipa, The Indonesia Iron and Steel Industry Association (IISIA)
2. Tim PT. Perusahaan Gas Negara, Tbk. (PT. PGN, Tbk.)

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis Perumusan SNI

Pusat Perumusan, Penerapan dan Pemberlakuan Standardisasi Industri Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri, Kementerian Perindustrian