



Corrugated Steel Pipe



Selling
Quality



PT. KENCANA CAKRA BUANA
Unit Business Manufacturer



PETA PEMASARAN CORRUGATED STEEL PIPE

PIPA PANJANG BERGELOMBANG (*Corrugated Steel Pipe*)

Pipa Baja Bergelombang dimana suatu pipa yang terbuat dari baja lembaran yang telah mengalami proses pembentukan gelombang (*Corrugating*) dan pelengkungan (*Curving*), dan dilapisi dengan Zink (*Galvanizing*). yang antara lain dipergunakan untuk konstruksi gorong-gorong, saluran, jembatan, terowongan, penutup atas conveyor.

Corrugated Steel Pipe is a pipe made of sheet steel that has undergone the process of wave formation (Corrugating) and bending (Curving), and coated with zinc (Galvanizing). Among others, corrugated steel pipe is used for the construction of culverts, channels, bridges, tunnels and conveyor covers.

Spesifikasi Material (*Material Specification*)

Tipe	Komposisi Kimia Bahan Dasar Logam		Komposisi Kimia Bahan Pelapis		Sifat Mekanik		berat Lapisan Seng Minimum (g/ m2)			
	Simbol	Kadar Max (%)	Simbol	Kadar Max (%)	Batas ulur minimum Mpa	Renggang Minimum %				
Flens	C	0,15	Zn	99,88	230	16	900			
	P	0,05								
	S	0,05								
	Mn	0,60	Al	0,02						
	Si	0,35								



- Yield strength : 230 MPA Minimum
- Elongation Gauge Length : 16 percent Minimum on 200 MM
- Pelapisan anti karat dengan hot dip galvanized dengan ketebalan lapisan 610 gr/m2 sesuai dengan AS 1650,

ASTM A - 123

Komposisi Kimia :

- Zn 99.88% Max
- Al 0.02 % Max

- Yield strength : 230 MPA Minimum
- Elongation Gauge Length : 16 percent Minimum on 200 MM
- Anti-rust coating with hot dip galvanized with a thickness of 610 gr/m2 in accordance with AS 1650,

ASTM A - 123

Chemical Composition :

- Zn 99.88% Max
- Al 0.02 % Max



Keunggulan Produk

(*The Superiority of Corrugated Steel Pipe*)

Proses Produksi

(*Production Process*)

- Memenuhi standard test baik chemical analysis, physical properties dan ketebalan galvanis
- Proses pengerjaan cepat
- Biaya angkutan dan pemasangan rendah
- Tidak rusak/pecah pada saat pengangkutan
- Meet the test standards for chemical analysis, physical properties and thickness of the galvanizing
- Rapid process
- Low-cost transportation and installation
- Not broken / cracked during transportation

Proses Handling

(*Handling Process*)

- Dapat menyerap getaran dari beban diatasnya
- Tahan terhadap gempa
- Sesuai untuk kondisi tanah lembek

- Fondasi lebih ringan
- Mengurangi biaya pemeliharaan dan penggantian
- Pemasangannya mudah dan cepat
- Tidak memerlukan tenaga spesialis dan hanya menggunakan peralatan yang sederhana

- Able to absorb vibrations from loads above
- Resistant to earthquakes
- Suitable for soft soil conditions
- Lighter foundations
- Lower maintenance and replacement costs
- Easy and quick installation
- Does not require specialized personnel and needs only simple tools

Proses Pemasangan

(*Installation Process*)

- Dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan
- Pemasangannya mudah dan cepat sehingga menghemat biaya perencanaan dan pemasangannya.
- Can be adapted to field conditions
- Easy and quick installation, thereby saving on costs of planning and installation

TIPE DUA TANGKUP (Two Plate Type) Nestable Flange E-100

Tipe dua tangkup ini merupakan tipe paling sederhana dan serbaguna untuk gorong-gorong, jembatan kecil. Penutup atap konveyor, maupun macam-macam saluran pembuangan lainnya dengan panjang efektif 1000MM. Ukuran diameter yang tersedia dari 450 MM s/d 1.800 MM dengan ketebalan plat mulai dari 2.0 MM s/d 3.5 MM.

The two plate type is the simplest and most versatile type for culverts and small bridges. Conveyor covers, as well as various other types of drain with an effective length of 1,000mm. Diameter sizes are available from 450 mm up to 1800 mm, with plate thickness ranging from 2.0 mm up to 3.5 mm.

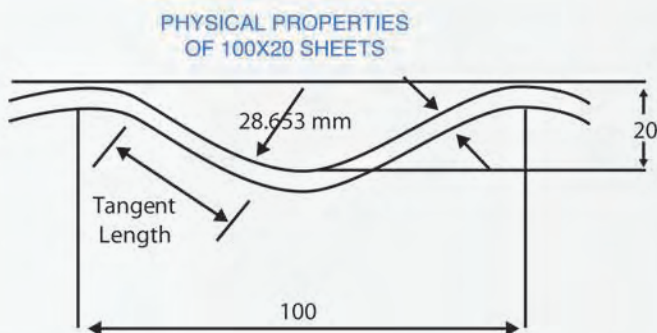


Flanged & Bolted Joint Ultimate Seam Strength (Uss)

Kekuatan sambungan Ultimate Recommended Flexibility Factor
(Ft) = 0.143 max. mm/N

THICKNESS MM	Uss KN / M
2.0	265
2.5	380
3.0	475
3.5	580

Dimensi (Dimension)



Sectional Properties of CSP With 100 MM x 20 MM

THICKNESS t (MM)	TANGENT LENGTH (MM)	MOMENT OF INERTIA (MM4 / MM)	AREA OF SECTION (MM2 / MM)	SECTION MODULUS (MM3 / MM)	RADIUS OF GYRATION (MM)
1.6	23.39	79.02	1.728	7.317	6.76
2.0	22.96	96.85	2.188	8.805	6.65
2.5	22.52	118.38	2.736	10.523	6.58
3.0	22.07	145.6	3.283	12.660	6.66
3.5	21.61	158.46	3.829	13.486	6.43

Approximate Weight (Perkiraan Berat) Kg/M

DIAMETER MM	WALL THICKNESS Ketebalan Plat (MM)			
	2.0 MM	2.5 MM	3 MM	3.5 MM
450	30	38	45	54
500	35	44	53	61
600	40	48	60	68
800	49	61	74	89
900	55	69	83	96
1.000	60	75	90	101
1.200	75	96	113	126
1.400	83	104	125	146
1.500	92	115	137	159
1.600	94	120	141	166
1.800	109	136	164	191

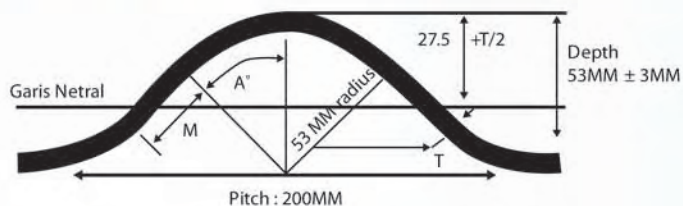
MULTI PLATE

Multi Plate merupakan pipa baja bergelombang terdiri dari segment-segment/lembaran-lembaran plate yg tergalvanis, dirakit dengan memakai Bolt High Tensile disesuaikan dengan bentuk dan ukuran yang dibutuhkan.

Multi Plate is made of corrugated galvanized steel pipe plate segments assembled by means of High Tensile Steel Bolts of the correct shape and size.



Dimensi (Dimension)



All Multi Plate components are rust proofed with Hot Dip Galvanizing. For the wave pitch plate size of 200 mm x 55 mm depth, plate thickness starts from 3 mm up to 7 mm.

Standard plate has three types of widths, namely: ± 940 mm, 1,175 m and 1,410 mm size, each with a length of 2,400 mm.

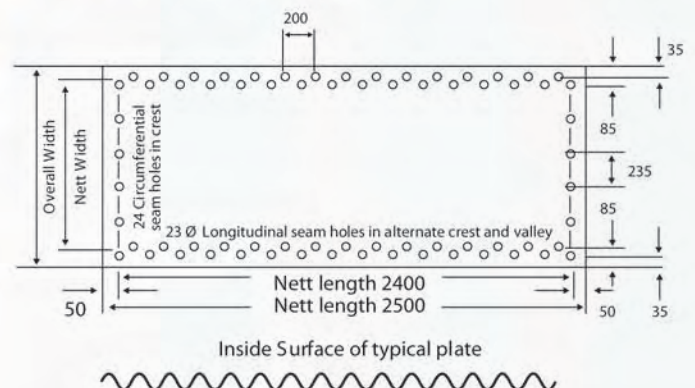
Spesifikasi (Specification)

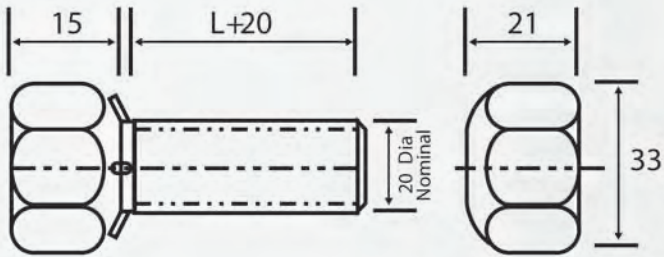
T (MM)	M (MM)	A (Degrees)	Moment Of Inertia (MM ⁴ /MM)	Section Modulus (MM ³ /MM)	Radius Of Gyration (MM)	Section Area (MM ² /MM)
3.00	32.20	45.20	1330	46	19.50	3.50
2.50	30.30	45.50	15.80	53	19.50	4.15
4.00	30.40	45.70	1800	60	19.60	4.70
5.00	28.40	46.30	2300	74	19.60	5.90
6.00	26.50	47.00	2750	88	19.70	7.10
7.00	24.40	47.70	3200	103	19.70	8.30

Semua Multi Plate Struktur dilapisi anti karat Hot Dip Galvanized. Untuk ukuran gelombang plate pitch 200 MM x depth 55 MM, ketebalan plate mulai dari 3 MM s/d 7 MM.

Plate standard ini mempunyai 3 macam lebar yaitu : ukuran ± 940 MM, 1.175 MM, dan 1.410 MM, masing-masing dengan panjang 2.400 MM.

Rincian Pelat Tidak Lengkung (Details of Uncurved Plate)





Masing-masing plate yang dirakit dengan bolt diameter 20 mm high tensile & digalvanis. Bagian bawah kepala baut berbentuk tirus untuk memegang plat tersebut. Panjang bolt yang dipakai adalah 30mm, 40mm, 50mm.

Each plate is assembled with 20 mm diameter high tensile galvanized steel bolt. The base of the bolt head is tapered to hold the plate. The lengths of the bolts used are 30mm, 40mm, 50mm.

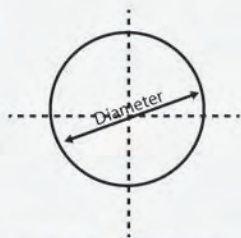
Angka Dimensi Pelat (Nominal Plate Dimension)

	424 Plate	524 Plate	624 Plate
Nett Width (Lebar Bersih)	940 mm	1175 mm	1410 mm
Overall Width (Lebar Total)	1060 mm	1295 mm	1530 mm
No. Of Modules at 235 mm (Jumlah Modul)	4	5	6
No. Of Circum Bolt Holes (Jumlah Lubang)	5	6	7

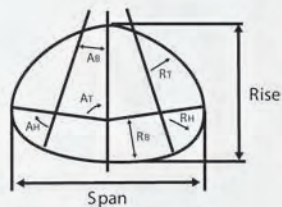
Ukuran Berat dalam Kilogram (Weights in Kilograms)

Plate Designation	No Of Modules @ 235 mm (Jumlah Modul)	Width (Lebar) mm	Length (Panjang) mm	Weigh In Kilograms of Individual Plate Without Bolts/ Berat Plat Tanpa Baut						No. Of Bolts Per Plate/ Jumlah Baut Per Plat	
				Material Thickness/ Tebal Material (mm)						Short (Pendek)	Long (Panjang)
				3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0		
424	4	940	2400	77	89	102	127	152	176	23	4
524	5	1175	2400	94	110	125	156	186	216	24	4
624	6	1410	2400	111	129	148	183	219	255	25	4

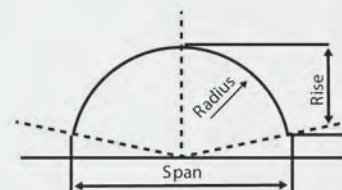
Tipe-tipe Multi Plate (Multi Plate Types)



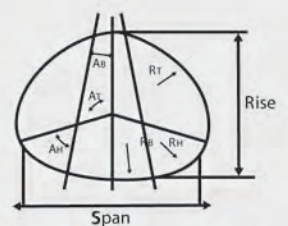
MULTI PLATE PIPES



MULTI PLATE PIPE ARCHES



MULTI PLATE ARCHES



MULTI PLATE UNDERPASS

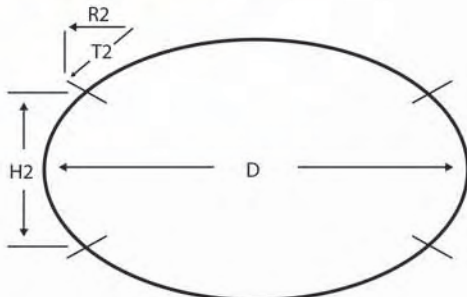


MULTI PLATE SUPER SPAN

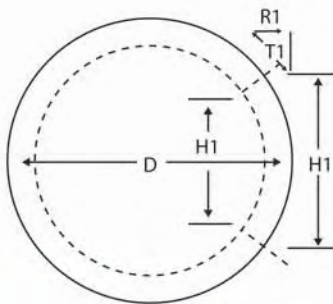
Pada dasarnya, perencanaan dan sifat-sifat dari Super-Span (Bentangan Super) dapat dipandang sebagai 2 dinding penahan (retaining wall) yang pada bagian atasnya terpisah dengan sebuah busur pemisah.

Basically, the planning and properties of the Super-Span (Super Stretch) can be viewed as two retaining walls separated at the top by a separator arc.

Multi Plate Super Span



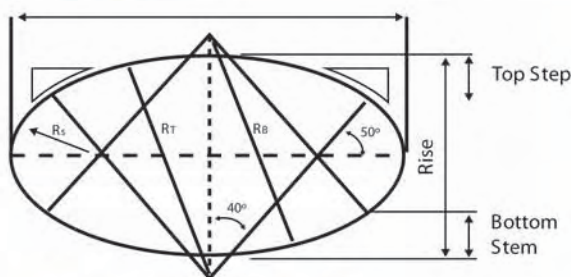
Multi Plate Super Span



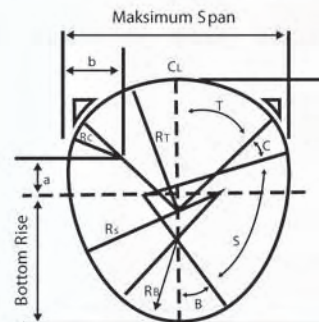
Perencanaan Super-Span membantu memecahkan 2 masalah praktis dari bangunan-bangunan besar multiplate konvensional, yaitu masalah beban timbunan dan puntiran. Bentuk lingkaran yang besar dengan radius yang besar pula umumnya rentan terhadap gaya horizontal pada dinding sisi samping. Oleh karena itu, pada ukuran berdiameter > 6M akan merupakan retaining wall yang tinggi sekaligus lemah untuk saat penimbunan. Upaya mengatasi kelemahan terhadap timbunan tersebut, metode Super-Span yaitu bentuk horizontal elips pada kedua dinding sisi dengan radius yang kecil, berfungsi sebagai penahan gaya samping pada waktu penimbunan berlangsung, sementara segmen busur diatas dinding samping (retaining wall) berfungsi sebagai penahan gaya horizontal dari samping yang ditimbulkan oleh tanah timbunan pada waktu pemadatan dengan alat. Dalam hal pemasangan, efisiensi pemasangan dibuat berbeda sesuai dengan bentuk dasarnya.

Super-Span planning helps to solve the issue of deposits and torsion loads, two practical problems of large constructions with conventional multiplate. The form of a circle with a large radius is generally susceptible to a horizontal force on the side walls. Because of this, sizes with diameters > 6m need a high retaining wall, although this will not provide sufficiently strong support. In the effort to overcome the weaknesses of the circular profile, the Super-Span method takes the form of a vertical small radius elliptical shape on both walls. This functions as a counter force on the sides where the internal pressure occurs, while the segment of the arc on the top of the retaining walls serves as a horizontal counter force from the side where external pressures accumulate resulting from the use of soil compacting equipment. With regard to efficiency, each different type of installation is constructed in line with this basic form.

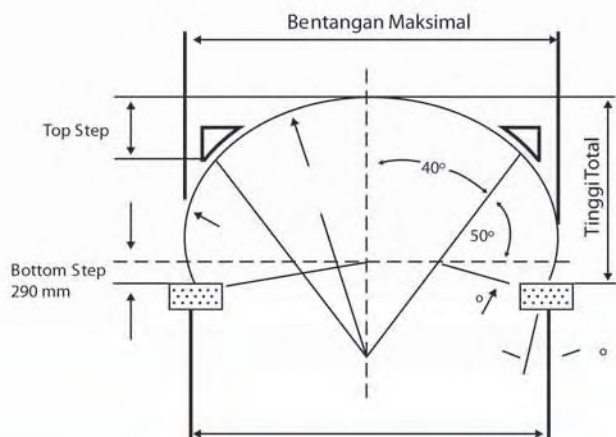
Multi Plate Super Pan Type



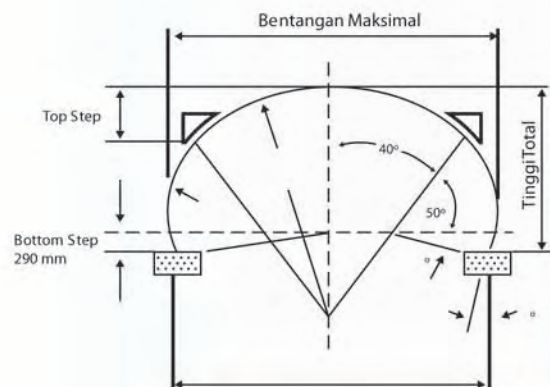
TYPICAL HORIZONTAL ELLIPSE



TYPICAL PEAR SHAPES



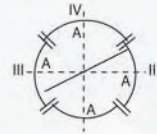
TYPICAL HIGH PROFILE ARCH SHAPES



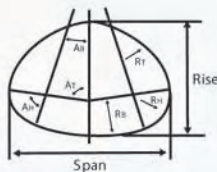
TYPICAL LOW PROFILE ARCH SHAPES



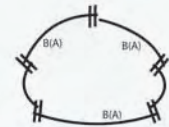
MULTI PLATE PIPES



Structure Number	Nominal Diameter (mm)	Periphery (Keliling) (m)	End Area Luas (Penampang) (m ²)	Plates Per Ring (jumlah Plat/ Ring)			Approx Mass (Kg) Per Meter Of Structure Galvanised Finish (Berat Stuktur Per Meter)					
				524	624	Total	Wall Thickness Tebal Plat (mm)					
							3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0
20 M	1500	4.7	1.8	4		4	168	194	219	272	323	375
24 M	1800	5.6	2.5		4	4	196	226	257	318	378	439
28 M	2100	6.6	3.4	2	3	5	231	267	302	374	445	517
30 M	2250	7.1	4		5	5	245	283	321	398	471	549
32 M	2400	7.5	4.5	4	2	6	266	307	347	431	512	594
36 M	2700	8.5	5.7		6	6	294	339	385	477	567	659
40 M	3000	9.4	7	2	5	7	329	380	430	533	634	736
42 M	3150	9.9	7.8		7	7	343	396	449	557	662	769
44 M	3300	10.3	8.5	4	4	8	364	420	475	590	701	814
48 M	3600	11.3	10.1		8	8	392	452	513	636	757	878
52 M	3900	12.2	11.9	2	7	9	427	493	558	692	823	956
54 M	4050	12.7	12.8		9	9	441	509	577	716	851	988
56 M	4200	13.2	13.8	4	6	10	462	533	604	749	890	1034
60 M	4500	14.1	15.8		10	10	490	565	641	795	946	1098
64 M	4800	15	18	2	9	11	525	606	686	851	1008	1176
66 M	4950	15.5	19.1		11	11	539	622	705	874	1040	1208
68 M	5100	16	20.3	4	8	12	560	646	732	908	1079	1253
72 M	5400	16.9	22.8		12	12	588	678	769	954	1135	1318
76 M	5700	17.9	25.4	2	11	13		719	814	1010	1201	1395
78 M	5850	18.3	26.7		13	13		735	833	1033	1229	1427
80 M	6000	18.8	28.1	4	10	14		759	860	1066	1268	1473
84 M	6300	19.7	31		14	14			897	1113	1324	1537
88 M	6600	20.7	34	2	13	15				1169	1390	1615
90 M	6750	21.2	35.6		15	15				1192	1418	1647
92 M	6900	21.6	37.2	4	12	16				1225	1457	1692
96 M	7200	22.6	40.5		16	16				1272	1513	1757
100 M	7500	23.5	43.9	2	15	17					1579	1834
102 M	7650	24	45.7		17	17					1607	1866
104 M	7800	24.4	47.5	4	14	18					1646	1911
108 M	8100	25.4	51.3		18	18						1976
112 M	8400	26.3	55.1	2	17	19						2054
114 M	8550	26.8	57.1		19	19						2086



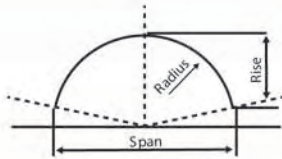
MULTI PLATE PIPES ARCHES



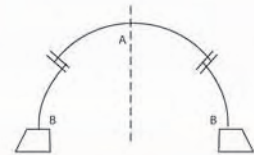
Structure Number	Nominal Dimensions		Periphery (Keliling) (m)	Area (Luas Penampang) (m ²)	Layout Dimensions (mm)						Plates Per Ring jumlah Plat Per Ring				Approx Mass (Kg) Per Metre Of Structure Galvanised Finish (Berat Stuktur Kg/ M)					
	Span (Bentang) (mm)	Rise (Tinggi) (mm)			RH	RT	RB	AH	AT	AB	424	524	624	Total	Wall Thickness Tebal Plat (mm)					
															3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0
11 MA4-4	1850	1550	5.4	2.1	633	932	1724	85	79	16	3	1	1	5	195	224	254	315	374	434
12 MA4-7	2280	1730	6.3	2.9	633	1181	1768	85	68	27		5		5	223	258	292	362	430	500
18 MA4-7	2540	1880	7	3.6	633	1280	2912	85	79	16		3	2	5	251	290	328	407	483	561
18 MA4-8	2890	2070	8	4.5	633	1448	4756	85	84	11	4		3	7	285	329	372	461	548	637
18 MA4-11	3280	2200	8.7	5.3	633	1692	3158	85	72	23	2	1	4	7	307	354	401	497	591	686
20 MA4 -11	3430	2300	9.2	5.9	633	1740	4195	85	77	18	2	5	1	8	328	378	428	530	630	732
22 MA4-12	3700	2440	9.9	6.8	633	1873	5057	85	79	16	2	2	4	8	349	402	456	565	672	780
22 MA4-15	4100	2570	10.6	7.8	633	2157	3827	85	69	26	2	5	2	9	377	435	492	610	725	841
26 MA4-15	4390	2770	11.5	9.1	633	2224	6174	85	79	16	2	7	1	10	412	474	537	666	792	919
27 MA5-15	4580	3050	12.2	10.9	800	2323	5705	84	78	18		8	2	10	433	500	566	702	834	969
32 MA5-15	4890	3300	13.4	13	800	2446	12623	84	88	8		9	2	11	475	548	620	770	915	1062
30 MA5-17	5070	3280	13.4	13	800	2570	6650	84	79	17		3	7	10	470	540	612	760	905	1050
32 MA5-18	5340	3430	14.1	14.3	800	2697	7600	84	80	16		6	5	11	496	572	648	804	957	1111
32 MA5-20	5620	3510	14.6	15.2	800	2883	6380	84	75	21		10	2	12		596	675	838	996	1156
37 MA5-20	5930	3770	15.7	17.7	800	2980	11000	84	84	12		11	2	13		644	730	905	1076	1250
39 MA5-22	6350	3950	16.7	19.7	800	3195	10840	84	82	14		7	6	13			767	951	1131	1314

Notes :
Maximum Load Capacity is Not Increasing Using Gauges Thicker Than 4.0 as Haunch Pressure is the Limiting Parameter

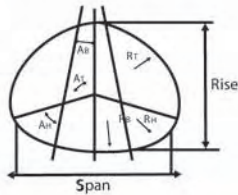
Catatan :
Maksimum beban tidak dapat bertambah dengan penambahan ketebalan di atas 4.0 mm, karena tekanan samping merupakan batas parameter



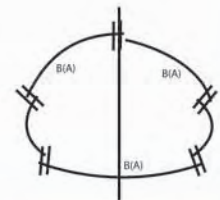
MULTI PLATE ARCHES



Structure Number	Mominal Dimensions		Periphery (Keliling) (m)	Area (Luas Penampang) (mm)	Radius (mm)	Plates Per Ring (Jumlah Plat/ Ring)			Approx Mass Per Meter Of Structure (Kg) Galvanised Finish (Berat Struktur Per Meter)					
	Span (Bentang) (mm)	Rise (Tinggi) (mm)							Wall Thickness Tebal Plat (mm)					
						524	624	Total	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0
12 MA	2000	890	2.9	1.30	1006		2	2	108	123	139	169	199	229
15 MA	2500	1100	3.6	2.01	1259	3		3	136	156	175	214	252	291
18 MA	3000	1310	4.4	2.88	1513		3	2	157	180	203	249	294	339
22 MA	3500	1640	5.3	4.31	1753	2	2	4	192	220	248	305	361	417
23 MA	4000	1590	5.5	4.61	2051	1	3	4	199	228	257	316	374	433
26 MA	4000	1970	6.2	6.02	2000	4	1	5	227	260	293	361	427	494
26 MA	4500	1800	6.2	5.88	2305	4	1	5	227	260	293	361	427	494
29 MB	4500	2180	6.9	7.48	2251	1	4	5	248	285	321	396	469	543
29 MA	5000	2010	6.9	7.32	2559	1	4	5	248	285	321	396	469	543
33 MB	5000	2510	7.9	9.68	2500	3	3	6	283	325	367	452	536	620
32 MA	5500	2220	7.6	8.91	2813	4	2	6	276	317	357	441	522	604
36 MB	5500	2720	8.6	11.5	2750		6	6	304	349	395	487	577	669
35 MA	6000	2430	8.3	10.66	3067	1	5	6		341	385	475	563	652
39 MB	6000	2930	9.3	13.48	3000	3	4	7		381	431	532	630	730
37 MA	6500	2500	8.8	11.77	3363	5	2	7			412	508	603	698
42 MB	6500	3140	10.0	15.63	3251		7	7			459	566	672	778
40 MA	7000	2700	9.5	13.76	3616	2	5	7				543	644	746
46 MB	7000	3470	10.9	18.74	3500	2	6	8				623	739	856
43 MA	7500	2910	10.2	15.93	3870	5	3	8					697	807
49 MB	7500	3670	11.6	21.25	3750	5	4	9					792	917
46 MA	8000	3120	10.9	18.23	4123	2	6	8					739	856
52 MB	8000	3880	12.3	23.91	4001	2	7	9					833	966
49 MA	8500	3330	11.6	20.69	4377	5	4	9						917
56 MB	8500	4210	13.3	27.74	4250	4	6	10						1043

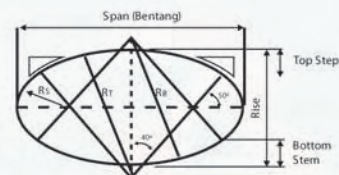


MULTI PLATE UNDERPASS



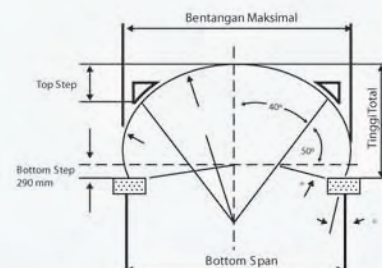
Structure Number	Nominal Dimensions		Periphery (Keliling) (m)	Area (Luas Penampang) (m2)	Layout Dimensions (mm)						Plates Per Ring (Jumlah Plat Per Ring)				Approx Mass (Kg) Per Meter Of Structure Galvanised Finish (Berat Struktur Per Meter)						
	Span (Bentang) (mm)	Rise (Tinggi) (mm)			RH	RT	RB	AH	AT	AB	424	524	624	Total	Wall Thickness Tebal Plat (mm)						
															3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	
25 M4-8	3220	2780	9.6	7.0	897	1609	3481	60	105	15	4	5		9	350	403	456	562	671	780	
27 M4-11	3690	3060	10.8	8.7	897	1843	3458	60	99	21	2	4	3	9	384	443	502	623	740	860	
29 M4-11	3630	3160	11.3	9.5	897	1913	4116	60	102	18	2	2	5	9	400	460	520	646	776	891	
31 M4-12	4080	3350	12.0	10.7	897	2039	4571	60	102	18	2	5	3	10	427	493	560	691	821	953	
33 M4-12	4220	3480	12.4	11.6	897	2108	5520	60	105	15	2	3	5	10	441	508	575	714	848	985	
34 M4-15	4630	3690	13.4	13.3	897	2314	4786	60	99	21	2	5	4	11	476	548	621	770	915	1062	
37 M4-15	4630	3880	14.1	14.8	897	2414	5997	60	103	17	3	6	3	12	504	581	659	815	968	1124	
39 M4-15	4960	4000	14.6	15.8	897	2481	7105	60	106	14	2	6	4	12	518	597	676	834	996	1156	
39 M4-18	5320	4150	15.3	17.3	897	2659	5699	60	99	21	2	3	7	12	539	621	703	868	1032	1204	
41 M4-19	5570	4320	16.0	18.9	897	2784	6123	60	99	21	3	4	6	13	565	653	740	917	1089	1266	
43 M4-20	5820	4500	16.7	20.6	897	2910	6558	60	99	21	2	9	3	14		686	776	963	1144	1328	
46 M4-20	6010	4680	17.4	22.4	897	3005	7935	60	103	17	2	6	6	14		710	804	997	1185	1376	

TYPICAL HORIZONTAL ELLIPSE



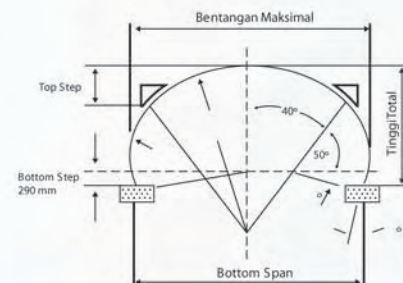
Structure Number	Span (Bentang) (m)	Rise (Tinggi) (m)	Nominal Periphery (Keliling) m	Approximate Area (Luas) m ²	Top & Bottom Radius RT & RB (m)	Side Radius RS (m)	Top & Bottom Step (m)
12 E 8	3.11	2.12	8.46	5.2	1.990	0.778	0.47
15 E 8	3.76	2.36	9.87	6.9	2.495	0.778	0.58
18 E 8	4.6	3.01	12.22	10.8	3.000	1.047	0.7
20 E 8	5.04	3.17	13.16	12.3	3.336	1.047	0.78
22 E 11	5.76	3.94	15.51	17.7	3.673	1.451	0.86
24 E 11	6.19	4.10	16.45	19.7	4.009	1.451	0.94
2.6 E + 13	6.72	4.46	17.86	23.3	4.346	1.586	1.02
2.8 E + 13	7.15	4.62	18.8	25.6	4.683	1.586	1.10
30 E 15	7.87	5.4	21.15	33.1	5.019	1.990	1.17
32 E 15	8.31	5.55	22.09	35.8	5.356	1.990	1.25
34 E 15	8.74	5.71	23.03	38.7	5.692	1.990	1.33
3.6 E + 16	9.17	5.87	23.97	41.6	6.029	1.990	1.41
38 E 18	9.89	6.65	26.32	51.1	6.366	2.394	1.49
39 E 18	10.11	6.72	26.79	52.8	6.534	2.394	1.53
40 E 18	10.33	6.80	27.26	54.5	6.702	2.394	1.57
41 E 19	10.64	7.09	28.20	58.5	6.871	2.528	1.61
42 E 19	10.86	7.17	28.67	60.3	7.039	2.528	1.65
43 E 19	11.07	7.25	29.14	62.2	7.207	2.528	1.69
4.4 E + 21	11.38	7.53	30.08	66.5	7.375	2.663	1.73
4.5 E + 22	11.70	7.82	31.02	71.0	7.544	2.798	1.76
4.5 E + 25	11.99	8.43	32.43	78.8	7.544	3.201	1.76
4.5 E + 29	12.37	9.26	34.31	89.7	7.544	3.740	1.76

TYPICAL LOW PROFILE ARCH SHAPES



STRUCTURE NUMBER	MAX SPAN (Bentang) (m)	BOTTOM SPAN (Bentang) (m)	TOTAL RISE (Tinggi) (m)	NOMINAL PERIPHE RY (Keliling) (m)	APPR OXIMATE AREA (Luas) (m ²)	TOP RADIUS RT (m)	SIDE RADIUS RS (m)	ANGLE BELOW HORZ	TOP STEP (m)
27 A8	7.08	7.02	2.77	10.105	15.9	4.514	1.792	11°	1.06
28 A8	7.3	7.23	2.81	10.34	16.6	4.683	1.792	11°	1.1
29 A8	7.52	7.45	2.85	10.575	17.3	4.851	1.792	11°	1.13
30 A8	7.73	7.67	2.89	10.81	18	5.019	1.792	11°	1.17
31 A8	7.95	7.88	2.93	11.045	18.7	5.187	1.792	11°	1.21
32 A8	8.17	8.1	2.97	11.280	19.5	5.356	1.792	11°	1.25
33 A8	8.38	8.32	3.01	11.515	20.2	5.524	1.792	11°	1.29
34 A11	9.07	8.98	3.68	13.16	27	5.692	2.454	11°	1.33
35 A11	9.29	9.2	3.72	13.395	28	5.861	2.454	11°	1.37
36 A11	9.5	9.41	3.76	13.63	28.9	6.029	2.454	11°	1.41
37 A11	9.72	9.63	3.8	13.865	29.8	6.197	2.454	11°	1.45
38 A11	9.94	9.85	3.84	14.1	30.8	6.366	2.454	11°	1.49
39 A11	10.15	10.06	3.88	14.335	31.7	6.534	2.454	11°	1.53
40 A11	10.37	10.28	3.92	14.57	32.7	6.702	2.454	11°	1.57
41 A12	10.74	10.64	4.17	15.275	36.1	6.871	2.675	11°	1.61
42 A12	10.96	10.86	4.21	15.51	37.1	7.039	2.675	11°	1.65
43 A12	11.18	11.08	4.25	15.745	38.2	7.207	2.675	11°	1.69
44 A12	11.39	11.29	4.29	15.98	39.2	7.375	2.675	11°	1.73
45 A12	11.61	11.51	4.32	16.215	40.3	7.544	2.675	11°	1.76

TYPICAL HIGH PROFILE ARCH SHAPES



STRUCTURE NUMBER	MAX SPAN (Bentang) (m)	BOTTOM SPAN (Bentang) (m)	TOTAL RISE (Tinggi) (m)	NOMINAL PERIPHERY (Keliling) (m)	APPROXIMATE AREA (Luas) (m ²)	TOP & LOWER SIDE RADIUS (m)	UPPER SIDE RADIUS (m)	ANGLE BELOW HORZ	TOP STEP (m)
24 A 6-5	6.29	5.92	3.36	10.81	18.1	4.009	1.586	17.518'	0.94
25 A 6-6	6.5	6	3.62	11.515	20.3	4.178	1.586	20.017'	0.98
26 A 6-6	6.72	6.23	3.66	11.750	21.1	4.346	1.586	19.247'	1.02
27 A 6-6	6.94	6.47	3.71	11.985	22	4.514	1.586	18.534'	1.06
28 A 6-6	7.15	6.7	3.75	12.22	23	4.683	1.586	17.872'	1.1
30 A 6-6	7.59	7.16	3.83	12.69	24.8	5.019	1.586	16.681'	1.17
31 A 6-6	7.8	7.39	3.87	12.925	25.8	5.187	1.586	16.143'	1.21
32 A 6-6	8.02	7.62	3.91	13.16	26.7	5.356	1.586	15.638'	1.25
33 A 6-6	8.23	7.85	3.95	13.395	27.7	5.524	1.586	15.164'	1.29
34 A 9-8	9.03	8.38	5.06	15.98	39.1	5.692	2.394	19.424'	1.33
35 A 9-8	9.24	8.61	5.1	16.215	40.3	5.861	2.394	18.869'	1.37
36 A 9-9	9.46	8.69	5.36	16.92	43.5	6.029	2.394	20.567'	1.41
37 A 9-8	9.68	9.08	5.18	16.685	42.8	6.197	2.394	17.849'	1.45
37 A 9-10	9.68	8.76	5.62	17.625	46.8	6.197	2.394	22.174'	1.45
38 A 9-11	9.89	8.82	5.88	18.33	50.1	6.366	2.394	23.695'	1.49
39 A 9-12	10.11	8.87	6.14	19.035	53.5	6.534	2.394	25.139'	1.53
40 A 9-12	10.33	9.12	6.18	19.27	55	6.702	2.394	24.511'	1.57
41 A 10-12	10.74	9.56	6.43	19.975	59.4	6.871	2.663	23.913'	1.61
42 A 10-12	10.95	9.8	6.48	20.21	61	7.039	2.663	23.343'	1.65
43 A 10-10	11.17	10.38	6.08	19.505	58.1	7.207	2.663	19.080'	1.69
44 A 10-15	11.38	9.69	7.2	22.09	70.6	7.375	2.663	27.737'	1.73
45 A 10-15	11.6	9.94	7.24	22.325	72.4	7.544	2.663	27.121'	1.76

PEMASANGAN NESTABLE FLANGE TYPE

(Nestable Flange Type Installation)

Alat Bantu

(Tools)

Untuk pemasangan Nestable Flange Type dibutuhkan :

- Kunci (untuk baut Diameter 10 MM)
- Pinbar

For installation of Nestable Flange Required Types :

- Wrench (for 10 mm bolt diameter)
- Pinbar

Metode untuk memasang End Section

(Method for End Section installation)

End Section dibagi dalam dua ukuran panjang,

- Panjang 25 cm
- Panjang 75 cm

Ada dua penempatan untuk End Section yaitu pada ujung-ujung dari konstruksi.

End Section is divided into two lengths,

- 25 cm Length
- 75 cm Length

There are two placements for the End Sections at the ends of the construction.

Urutan-urutan dari Pemasangan

(Sequences of Installation)

Seperti terlihat pada gambar, bagian bawah dimulai dari sisi hilir ke hulu.

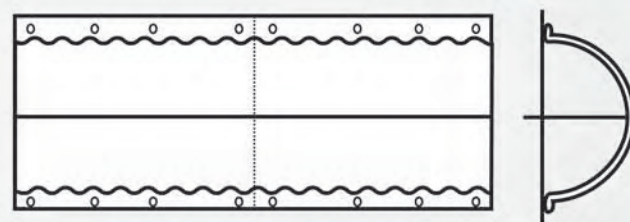
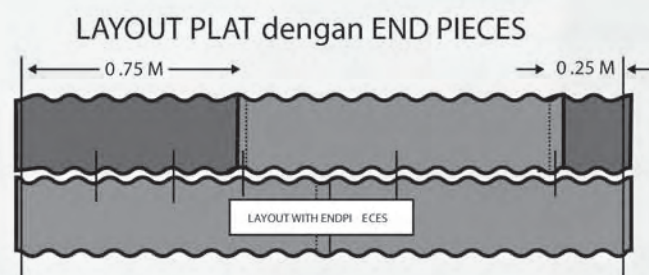
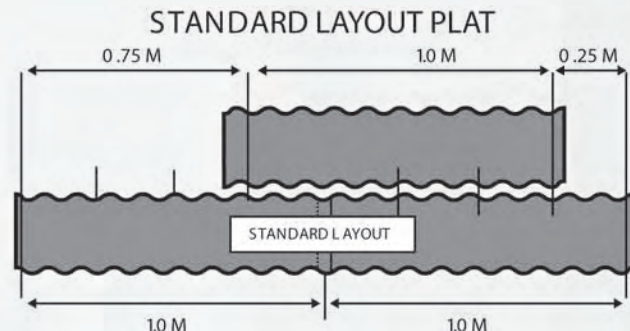
As shown in the figure, the bottom section starting from downstream to upstream.

Pemasangan Baut

(Mounting Bolts)

Baut yang digunakan mempunyai ukuran Diameter 10 MM, untuk mengencangkan Mur dan Baut dapat digunakan balok sebagai ganjal. Setelah Mur dan Baut kencang, balok dapat ditarik kembali.

The bolts used have a diameter of 10 mm. To tighten the nuts and bolts, a wooden beam/log can be used as a support. After tightening the nuts and bolts, the wooden beam/log can be removed.



PEMASANGAN STRUKTUR MULTI PLAT

(Multi-Plate structure installation)

Alat Bantu

(Tools)

Untuk pemasangan struktur Multi Plate, dibutuhkan tool kit, antara lain :

- Hand hook, berfungsi untuk mengangkat plate
- Pinbar, untuk meluruskan lubang
- Hammer/Palu
- Kunci Sok

Multi-Plate structure installation requires a tool kit that includes :

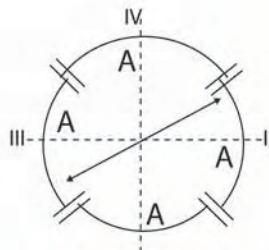
- Hand hook, which is used to lift the plate
- Pinbar, to align the holes
- Hammer
- Socket Wrench

Alat bantu tambahan lainnya disesuaikan dengan situasi lapangan antara lain : Scaffolding, Tripod, Crane, dsb.

Other equipment in line with the situation in the field could include : Scaffolding, Tripod, Crane, etc.

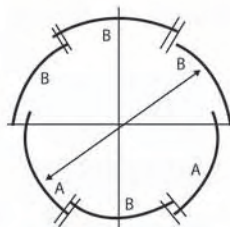
Rangkaian Pemasangan

(Fitting series)



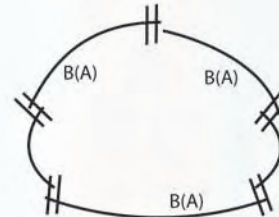
4 Section Structure

PIPES



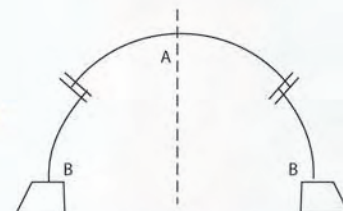
6 Section Structure

PIPES ARCHES



5 Section Structure

ARCHES



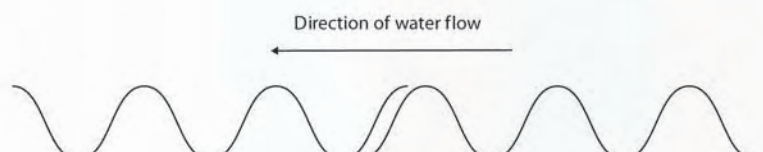
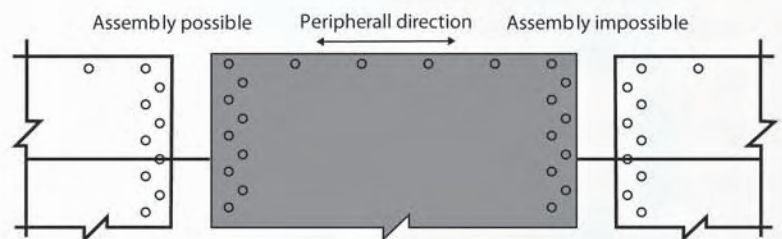
3 Section Structure
(in ordinary cases)

Prosedur Instalasi

(Installation Procedure)

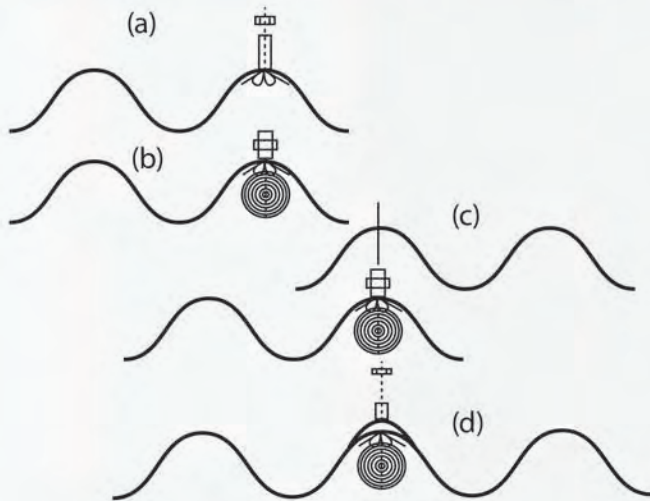
Perhatikan lubang-lubang baut pada plat, karena salah penempatan mengakibatkan lubang tidak bisa bertemu (lihat gambar). Pemasangan dimulai dari hilir. Harus menggunakan gambar lay-out plat dari pabrik yang selalu diberikan pada saat pengiriman barang.

Attention paid to the bolt holes on the plates, due to misplacement resulting in the holes can not be aligned (see figure). Installation starts from downstream. The lay-out drawings of the plates that are always given at the time of delivery must be used.



METODE PEMASANGAN PADA BAGIAN BAWAH

(Method of installation of the Bottom Section)



Pemasangan pada Bagian Bawah

(Installation of the Bottom Section)

Pada tempat-tempat dimana bagian bawah tidak dapat diraih dengan tangan, pemasangan dilakukan dengan cara :

- Masukkan baut kedalam lubang dari luar, dan seperti pada gambar, ganjal baut dengan meletakkan gelondongan/balok kayu dibawahnya.
- Seperti pada gambar, selanjutnya tekan baut sehingga mur dapat masuk, kemudian kencangkan dan sesudah itu pindahkan gelondongan/balok kayu.

For the places where the bottom can not be reached by hand, assembly is undertaken in the following manner :

- Insert the bolt into the bolt hole from the outside, and as shown, hold the bolts fast with a wooden beam/log from underneath.
- As shown in the picture, press the bolt so that nuts can be fitted, tighten the nut and bolt and then move the wooden beam/log.

Pemasangan pada Bagian Sisi Samping

(Installation of the Side Section)

Angkat plat ke sisi bawah yang sudah terpasang, atur posisi lubang dengan menggunakan pinbar, masukan baut dan mur. (perhatikan gambar layout yang diberikan dari pabrik)

Lift the plate to the bottom section that has already been installed, set the position of the bolt hole by using a pinbar and install the nuts and bolts. (see the pic from factory).

Pemasangan pada Bagian Atas

(Installation of the Top Section)

Pada kasus berdiameter besar diperlukan scaffolding untuk tempat orang berdiri menahan plat, memasang mur dan baut. Untuk mengangkat plat ke bagian atas dapat menggunakan crane atau tripod. Gunakan pinbar untuk mengatur lubang baut, kemudian masukkan baut dan mur.

In situations where the installation is a large diameter corrugated steel pipe, workers may need to stand on scaffolding in order to bolt the plates together. To lift the plate, a crane or tripod may be used. A pinbar is used to align the bolt holes and the plates are then secured with nuts and bolts.

Pengencangan Baut

(Tightening the Bolts)

Baut dimasukan dari luar kemudian dikencangkan dengan mur dari bagian dalam. Bila pemasangan belum selesai seluruhnya, baut tidak boleh dikencangkan maksimum. Pengencangan baut dikarenakan untuk menjaga keutuhan konstruksi. Baru setelah konstruksi terbentuk total, maka pengencangan dilakukan maksimum keseluruhan. Pada saat proses penimbunan sampai selesai, biasanya ada beberapa baut yang longgar. Untuk itu perlu pemeriksaan dan pengencangan baut sekali lagi, sesudah proses penimbunan selesai.

Bolts are inserted from the outside and then tightened with the nut on the inside. The bolts should not be fully tensioned until the installation is fully completed. The bolts must be tightened securely to maintain the integrity of installation. Maximum tightening of the bolts should be done after the installation is fully completed. During the process of installation, usually a number of bolts may loosen. It is necessary to check and tighten the bolts again after the installation process is finished.

Mengencangkan Baut dalam 3 Lapisan Plat

(Tightening the bolts with 3 Plate Layers)

Pada 3 lapisan plat, lubang-lubang baut yang bertumpuk tidak akan persis jatuhnya karena dampak dari ketebalan plate. Oleh karena itu, urutan pada saat merakit adalah :

Pertama

Masukan drift pin (batang besi) kedalam lubang yang mempunyai 3 plat atau mempunyai lapisan 2 plat yang berdekatan atau berhubungan.

Kedua

Kerjakan sampai baut dapat masuk kedalam lubang yang mempunyai 3 lapisan plat.

Ketiga

Lalu masukan baut kedalam lubang yang mempunyai 2 lapisan dan kencangkan. Tidak akan mungkin mengencangkan lubang yang mempunyai 3 lapisan plat, jika lubang yang mempunyai 2 lapisan telah dikencangkan sebelum lubang yang mempunyai 3 lapisan diluruskan dengan baik.

For the third plate layer, the bolt holes will not fall into alignment due to the effects of plate thickness. In this case, the sequence of assembly is :

First

Insert a drift pin into the bolt hole of the third plate or into the two adjacent or connected plates.

Second

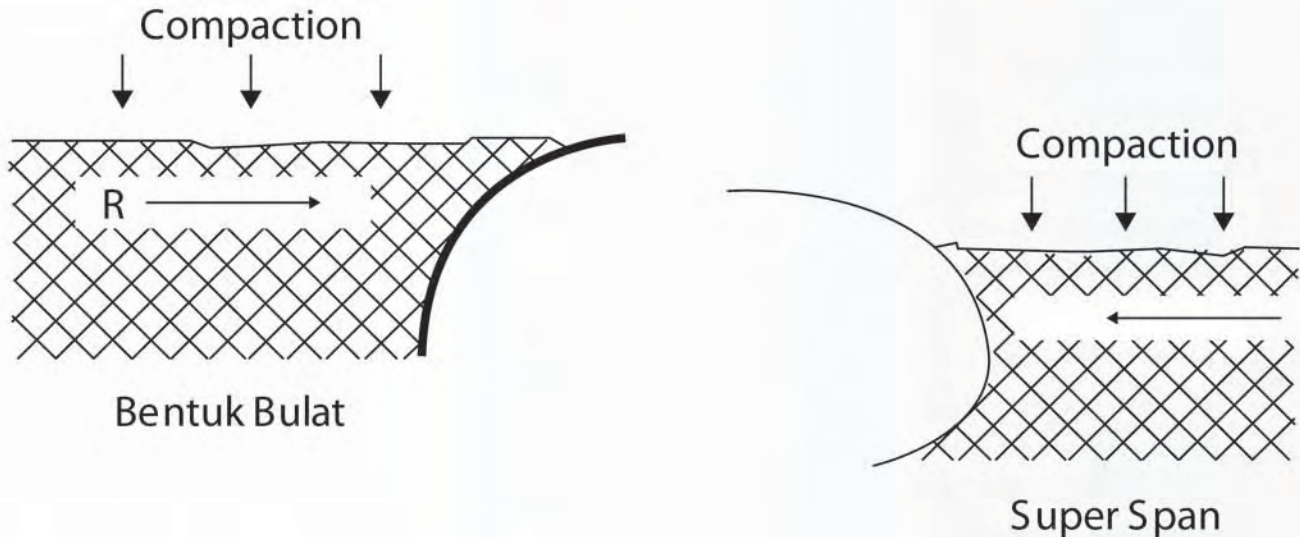
Work the bolt into the hole on the two layers of plates.

Third

Mount the nut and tighten the bolt in the hole of the 2 layers of plate. When the 2 plates are closed up, remove the nut and align the third plate onto the bolt. Mount the nut and tighten. It is not possible to secure the 3 plates if the 2 plate layers are not pulled together before the holes of the 3 plates are accurately aligned.

Teori Praktis Pemasangan Multi Plate Super Span (MPSS)

(Practical Theory for Installing Multi Plate Super-Span)



Dengan bentangan yang sama (D), Multiplate Superspan memerlukan sebuah dinding penahan sisi, separuh dari radius multiplate bulat. Gaya Resultan (R_2) yang terdapat pada bagian atas dinding penahan, hampir dua kali lebih besar daripada pipa bulat. (R) Lingkaran dalam garis titik-titik menunjukan sebuah pipa bulat dari daerah yang sama dengan multi plate super-span. Atas dasar perbandingan tersebut, terdapat perbaikan terhadap pipa bulat, meskipun H_1 masih tetap lebih besar dari H_2 .

With the same stretch (D), Multiplate Super-Span requires a retaining side wall, along half of the radius of the multiplate. The resulting form (R_2) at the top of the retaining wall is nearly two times larger than the circumference of the pipe. (R) The circle in dotted line shows a round pipe of the same area with super multi-span plate. Based on comparison, there is an improvement for the round pipe, though H_1 is greater than H_2 .

Teori Praktis Pemasangan untuk Super-Span Bentangan Sempit dengan Ruang Bebas yang Tinggi

(Practical Theory for an expanse of Super-Span Installation of Landscape in open and high places)

Pada perencanaan struktur dengan ruang bebas yang tinggi, faktor bentuk diperhitungkan terhadap fungsi kestabilan dari dinding-dinding sisi yang tinggi. Lereng dinding sisi dipertahankan secara menguntungkan untuk hampir seluruh ketinggian. Tekanan tanah (P) bekerja pada suatu sudut kritis terhadap dinding sisi. Pada pipa elips vertikal konvensional, tekanan tanah bekerja pada suatu sudut yang kurang menguntungkan, hampir 90, pada bagian atas dinding samping.

In a structural design for open and high spaces, the form factor is calculated based on the function of the stability of side walls that are high. The slope side of the wall is advantageously maintained for nearly the entire height. Ground pressure (P) works at the critical angle of the side walls.

METODE PEMASANGAN

(Installation Method)

PENTINGNYA PEMASANGAN/INSTALLASI YANG SEMPURNA

(Important for Installation / Perfect Installation)

Lembaran plate baja yang bergelombang, yang sangat mudah berubah bentuk. Perubahan bentuk pipa terjadi karena tekanan tanah vertikal ketika dipasang didalam tanah, namun dengan menggunakan tekanan tanah resistansi horisontal yang muncul kemudian, bending moment dapat dihindari. Dan itu, perlu menggunakan material timbunan yang baik, dimana tekanan tanah horisontal akan bekerja penuh. Jika terjadi kesalahan dalam pemilihan material urugan/timbunan. atau pemadatan tidak baik, perubahan horisontal akan menjadi sangat besar dan akan rusak jika melampaui batas tertentu.

Penjelasan ini merupakan suatu ciri khusus dari pipa baja bergelombang, yang perlu diperhatikan pada saat instalasi.

The shape of corrugated sheet steel plate is very easily changed. The pipe deformation that can occur due to vertical soil pressure when installed in the soil or by horizontal soil resistance that emerges later, can be avoided. To do this it is necessary to use plenty of good materials where the horizontal earth pressure will be working to the fullest. If an error occurs in the selection of suitabel and sufficient material or compaction is not good, the horizontal changes would be a very large and damage will occur to the pipe if it exceeds a certain limit.

This explains a particular characteristic of corrugated steel pipe, which needs to be considered at the time of installation.

PENGERJAAN PENGALIAN

(Excavation Work)

Apabila pipa baja bergelombang akan dipasang dengan menggali dasar dari tanah biasa atau tanah padat, akan lebih baik jika permukaan dinding galian (tegak lurus) sejauh tidak mengganggu pekerjaan pemadatan dari bedding dan urugan, serta dari pemasangan pipa. secara umum, jarak antara pipa dan permukaan dinding adalah sekitar 50cm - 80cm.

Apabila pipa tersebut dipasang dengan menggali tanah lembek, gaya horisontal tidak dapat bekerja sepenuhnya. Oleh karena itu, seperti terlihat dalam gambar diatas, dasar tanah lembek dibuang paling sedikit sepanjang diameter pipa, dan gunakan material dari kualitas yang baik untuk urugan.

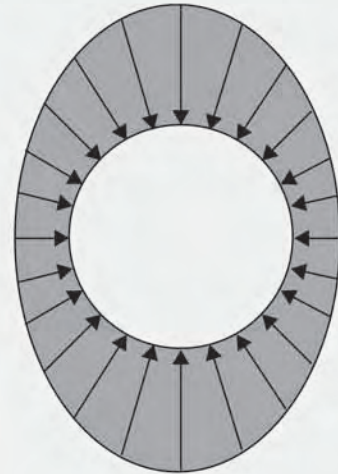
Tetapi apabila, seperti terlihat, jika perlu menggunakan turap dalam penggalian. Lembaran turap dibuang setelah pengurugan selesai. Pada saat itu, harus hati-hati agar pemadatan tidak rusak.

If the corrugated steel pipe will be installed by digging a foundation of either ordinary ground or solid ground, it would be better if the surface of the perpendicular trench wall is not disrupted to any extent by compaction work on the bedding, the installation of the pipe and then soil backfilling and compaction. In general, the distance between the pipe and the wall surface should be about 50 cm – 80 cm.

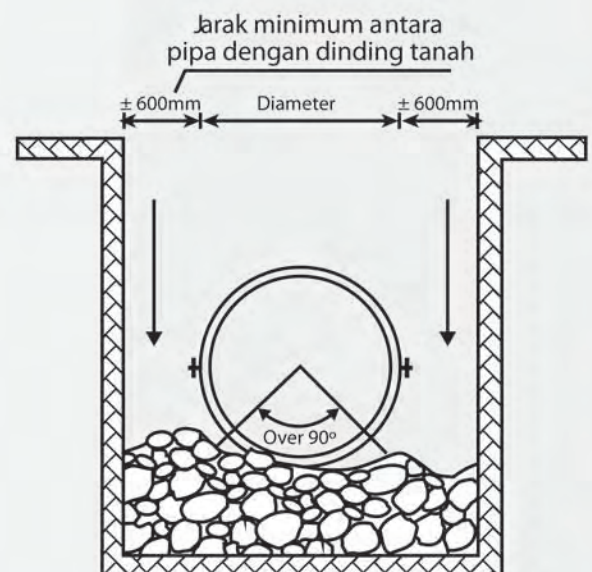
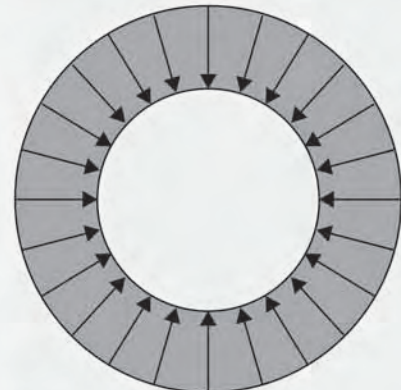
If the pipe is installed in a soft soil trench, the horizontal force can not work fully. Therefore, as shown in the picture above, a soft soil base should be used at least along the diameter of the pipe, and good quality material used to close the trench.

But if it is necessary, as shown, plaster sheets can be used in the excavation. The plaster sheets are disposed when closing of the trench has been completed. At that time, care must be taken to ensure that the compaction is not damaged.

Soil Pressure On Rigid Pipe



Soil Pressure On Rigid Corrugated Pipe



MEMPERSIAPKAN AREA UNTUK PONDASI

(Area prepares for foundation)

Yang terbaik adalah, memasang pipa baja bergelombang pada tanah stabil mungkin atau pada tanah yang kasar. Walaupun demikian, persiapan-persiapan bedding berikut membantu pemasangan pada dasar tanah biasa tanah berbatu maupun tanah lembek. Tanah berpasir atau tanah yang mudah dipadatkan (tanah dengan gradasi baik), dapat digunakan sebagai material bedding.

Sedangkan batu-batuan dengan diameter diatas 10 cm, bongkah tanah, rumput, atau tanah yang mengandung zat organik dalam jumlah yang besar tidak boleh digunakan sebagai material bedding.

It is best to install corrugated steel pipe in soil that is as stable as possible or in rough ground. However, the following bedding arrangements will help with installation in ordinary rocky soil or in soft soil. Sandy soil or easily compacted soils (soil with fine gradation), can be used as a bedding material.

Soil with rocks with a diameter above 10 cm, clod soil, grassy soil, or soil that contains large amounts of organic matter can not be used as bedding material.

Diameter (mm)	Minimum Thickness of Bedding (cm)
Under 900	20
900 - 2000	30
Over 2000	0.2D

• Jika Dasar Tanah Baik (If the Basic Land Good)

Seperti ditunjukkan dalam Gbr. (a), pipa ditanam hingga 1/4 dari lingkaran, dengan demikian pipa didukung oleh dasar pondasi tanah baik. Tetapi, jika memasang pipa 1/4 dari lingkaran itu sulit, pemadatan yang baik dapat diperoleh dengan mengurug sekitar 1/4 dari lingkaran pipa dengan granular material kualitas yang baik.

As shown in Fig. (a), if the pipe is buried up to 1/4 of a circle, it is supported by the basic foundation of good soil. However, installing the pipe 1/4 of a circle where this is difficult, good compaction can be obtained by closing about 1/4 of the circular pipe with granular material of good quality.

• Jika Dasar Tanah Biasa (If the Common Basic Land)

Seperti dipaparkan dalam Gbr. (b), pada situasi seperti ini perlu dipersiapkan sebuah bedding dari material yang telah mendapat pemadatan yang baik. Tabel dapat diambil sebagai standar ketebalan bedding.

As shown in Fig. (b), a situation like this needs the preparation of bedding material that has good compaction quality. The tables can be taken as a standard for bedding thickness.

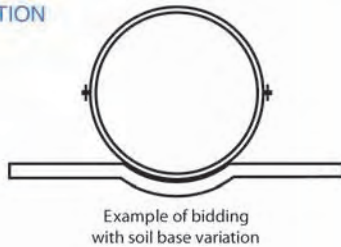
• Jika Dasar Tanah Terdiri dari Batu Karang (If the Soil Association consists of the Rock)

Jika pondasi dasar tanah terdiri dari batu karang, gali dasar tanah sampai suatu kedalaman lebih dari 20 cm dari bawah pipa dengan lebar 1.50. Lalu isi dengan material bergradasi baik dan buatlah pemadatan agar persiapan bedding untuk meletakkan pipa dapat dilakukan dengan baik.

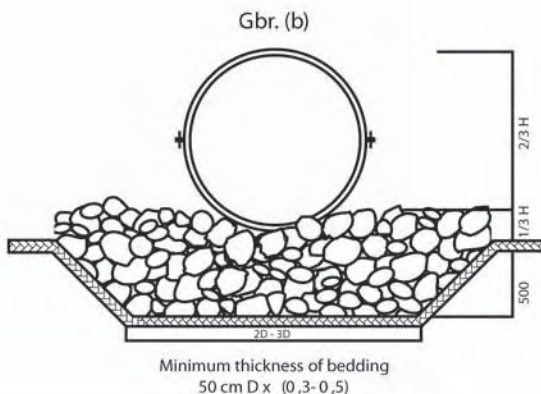
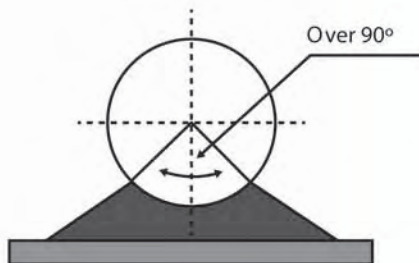
If the foundation soil consists of rocks, the soil should be excavated to a base depth of more than 20 cm from the bottom of the pipe with a width of 1.50. It should then be filled with well graded material and compacted in order to prepare the bedding so that laying the pipe can be done properly.

INSTALLING ON
A FOUNDATION

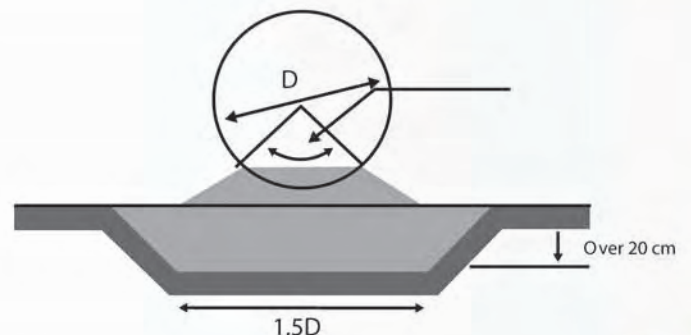
Gbr. (a)



Example of bidding with
soil base variation



Rock Foundation



• **Jika Dasar Tanah Lembek**
(If the Basic Land Flabby)

Jika memasang pipa baja bergelombang pada dasar yang lembek, akan lebih baik jika tanah lembek diganti dengan material bergradasi baik, jika memungkinkan. Jika lapisan tanah lembeknya tebal, digali selebar 2D - 3D dengan ketebalan minimum dari bedding menjadi 50cm, atau $D \times (0.3-0.5)$.

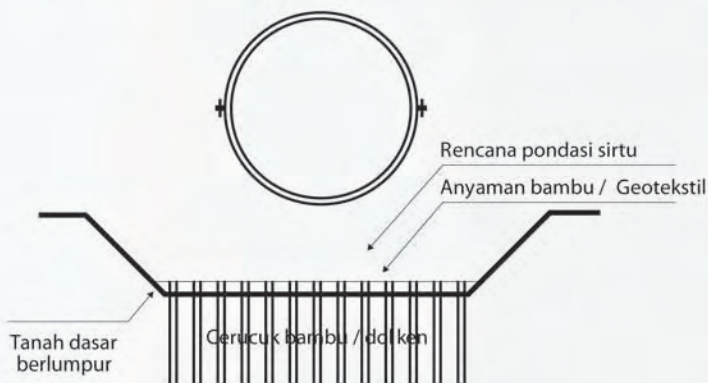
Jika diameter pipa dikali dengan 0.3 - 0.5 adalah lebih dari 50cm, maka nilai yang dipakai menjadi ketebalan minimum. Nilai maksimum bedding menjadi 1.0 M.

If a corrugated steel pipe is to be installed in soft soil, it would be better if the soft soil is changed for higher grade material where possible. If the layer of soil is thick, the excavation should be dug wide, 2D - 3D with a minimum thickness of the bedding at 50cm, or $D \times (0.3-0.5)$.

If the pipe diameter multiplied by 0.3 - 0.5 is more than 50cm, then the value to be used is the minimum thickness. The maximum value of bedding should be 1.0 m.

Persiapan Area PONDASI

(Area prepares for foundation)



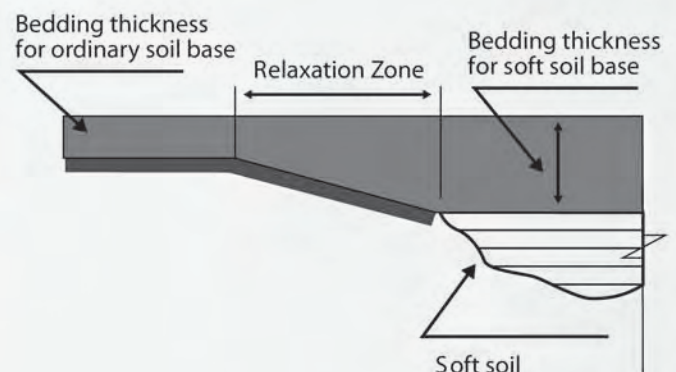
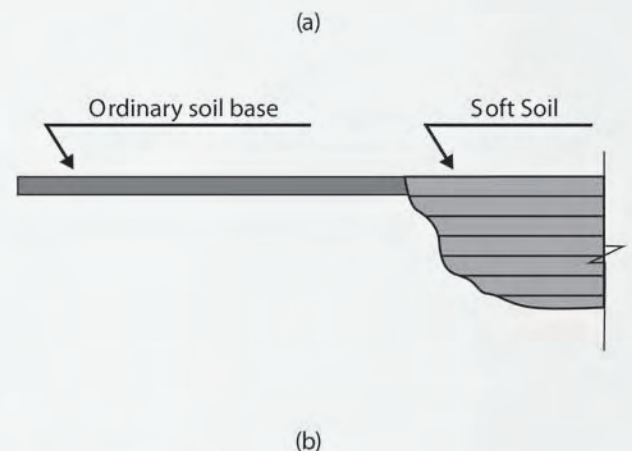
• **Jika Kondisi Dasar Tanah Perletakan Bervariasi**
(If the Basic Conditions Varied Soil Placement)

Apabila kondisi tanah dimana akan diletakan sepanjang pipa baja gelombang keadaannya bervariasi terdiri dari tanah biasa, tanah lembek, ataupun batu karang, perbaikan perletakannya seperti sudah dijelaskan untuk masing-masing kondisi.

Namun, untuk menghindari perubahan yang drastis /mendadak dari ketebalan pondasi perlu dibuat daerah transisi (relaxation zone) dengan slope sekitar 1:4. Seperti kondisi pada Gbr.(a), harus diadakan perbaikan pondasi seperti Gbr. (b).

If the land conditions in which the corrugated steel pipe will be placed are of varying circumstances, such as ordinary soil, soft soil or rock, conditioning of the soil is necessary as described for each condition.

However, to avoid drastic changes that may suddenly arise from the thickness of the foundation, it is necessary to create a transition zone with a slope of about 1:4. As the conditions in Fig. (A), should have the foundations improved as in Fig. (b).



PONDASI UNTUK TIPE PELENGKUNG

(Foundations for Arc Type)

Pondasi konstruksi pipa baja bergelombang type Arch/Pelengkung sangat dipengaruhi oleh daya dukung tanah. Karena itu, perhatian khusus harus diberikan pada hal-hal berikut ini :

- Pastikan bahwa pondasi tidak ada pergerakan.
- Pastikan bahwa pondasi tidak ada penurunan secara tidak merata.
- Pastikan bahwa pondasi tidak ada pergeseran ke arah longitudinal.

The construction of foundations for Arc Type corrugated steel pipe is strongly influenced by soil load bearing capacity. Therefore, special attention should be paid to the following matters:

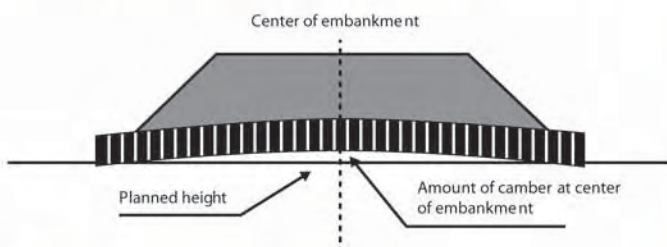
- *Ensure there is no movement of the foundations.*
- *Ensure the foundations do not decline unevenly.*
- *Ensure the foundations will not shift in a longitudinal direction.*

LENGKUNGAN

(Camber/Arch)

Jika pipa bergelombang dipasang pada dasar tanah lembek melintasi bawah jalan kereta api atau jalan raya dengan timbunan yang tinggi dapat dipasang dengan sebuah lengkungan seperti pada gambar, dengan memperhatikan turunnya dasar tanah pondasi karena berat dari urugan.

Corrugated pipe installed in soft ground beneath a street or railroad track with a high pressure load can be fitted with a curve, as seen in the accompanying picture, with attention being given to fall in the foundation base soil due to the weight of the closing material.



Dalam Keterbatasan Lengkungan

(Limitations of Arc Types)

Dalam kondisi penggunaan apakah air mengalir atau tidak pada saat lengkungan dipergunakan sebagai jalan air menjadi faktor penentu. Dalam kasus demikian, turunnya ketinggian lengkungan dengan menggunakan bagian yang lebih besar akan diperlukan.

Kondisi konstruksi walaupun kondisi akan bervariasi sesuai dengan besarnya diameter, jika rasio camber menjadi lebih besar dari 1/100, pekerjaan pemasangan pipa akan sangat sulit.

Oleh karena itu, jika diperlukan sebuah camber dengan ratio lebih besar dari 1/100, kita perlu memberikan beban sementara atau mengganti dasar tanah lembek dengan pasir atau material yang lebih baik pada daerah dimana pipa bergelombang akan dipasang.

Under conditions of use, whether or not water flows when the curvature is used as a waterway is a deciding factor. Such cases will require a decrease in the height of the arc by using a larger section.

Construction conditions will vary according to the size of the diameter, but if the ratio of camber is to be larger than 1/100, pipe installation work will be very difficult.

Therefore, if it is necessary to have a camber with a ratio greater than 1/100, it is essential to provide a temporary load or replace the basic soft soil with sand or better material in areas where the corrugated steel pipe will be installed.

URUGAN dan TIMBUNAN

(Backfill and Deposits)

Urugan merupakan bagian terpenting dalam memasang pipa gelombang. Oleh karena itu, pekerjaan pemadatan harus dikerjakan dengan sangat berhati-hati.

Backfill is an important part in installing corrugated steel pipe. Therefore, the work of compaction should be done with great caution.

Materi Urugan

(Backfill Material)

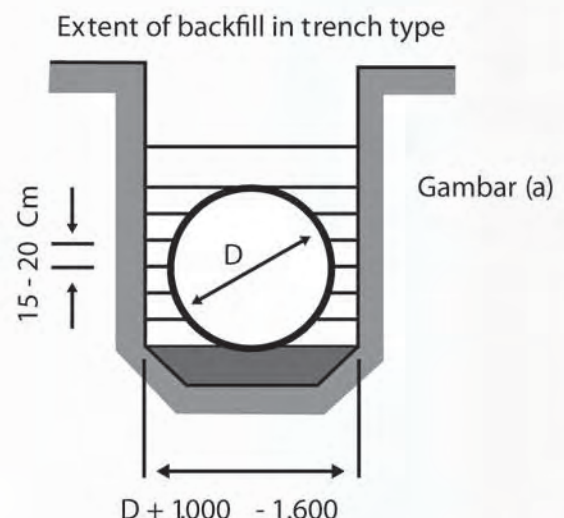
Bahan yang cocok untuk urugan adalah pasir dari kualitas yang baik, terlebih yang memiliki kompresibilitas rendah, tanah berpasir, batu pecah, butiran dengan gradasi yang baik yang tidak mengandung krikil diatas 10cm.

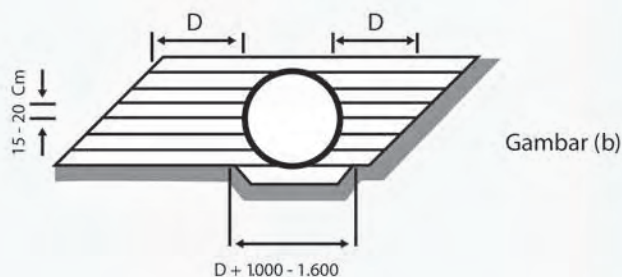
Hati-hati agar tidak mencampurkan CLAY dan SILT atau bongkah tanah dan es, alang-alang dan rumput, STUMPS dan juga tanah yang mengandung daun kering dalam jumlah yang besar.

Materials that are suitable for backfilling the trench, are good quality sand, especially sand with low compressibility, sandy soil, or crushed stone that contains no gravel with a size above 10cm.

Care should be taken so as not to mix clay and silt or clods of land and ice, reeds and grass, and STUMPS or soil containing a large volume of dried leaves.

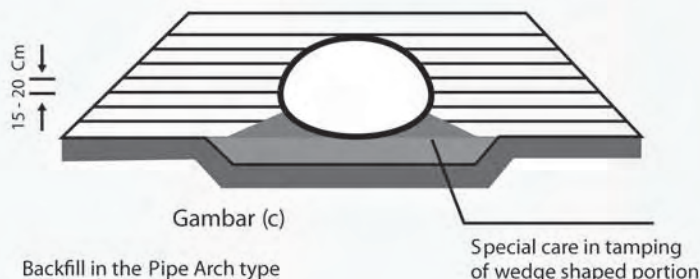
INSTALLING ON
A FOUNDATION





Gambar (b)

Extent of backfill in projection type



Gambar (c)

Backfill in the Pipe Arch type

Special care in tamping of wedge shaped portion

Lebar Urugan/Timbunan (Extent of Backfill)

Pada galian parit, lebar urugan/timbunan untuk pipa bulat dan tipe busur akan tergantung dari lebar penggalian, seperti ditunjukkan dalam Gambar (b). Pada tipe proyeksi seperti Gambar (c), minimum area yang dibutuhkan sekitar pipa adalah ekuivalen dengan diameter pipa. Ketinggian urugan/timbunan harus mencapai puncak pipa, seperti Gambar (a) dan Gambar (b).

Pada tipe busur (Arch) penambahan lebar pondasi minimal $S/2$ (S =Span) pada kedua sisinya, untuk mempermudah pemadatan.

In trench excavation, the width of the backfill for round pipe and arc types will depend of the width of the excavation, as shown in Figure (b). In the type of projection shown in Figure (c), the minimum area required around the pipe is equivalent to the diameter of the pipe. The height of the backfill should reach the top of the pipe, as shown in Figure (a) and Figure (b).

In this type of Arch, there is an addition of a minimum foundation width $S/2$ (S = Span) on both sides, to facilitate compaction.

Pemadatan Material Urugan/Timbunan (Backfill Material Compaction)

Pada dasarnya pemadatan material urugan, sangat penting memadatkan bagian ujung/lengkungan dibawah pipa seperti pada Gambar (a), (b), dan (c) dengan sebuah tongkat atau batang pemadat. Pada pipa busur (pipe arc type) seperti dapat dilihat pada bentuknya, reaksi tekan tanah pada bagian sudutnya menjadi sangat besar. Oleh karena itu, perhatian khusus harus diberikan dalam hal pemilihan material urugan/timbunan dan derajat pemadatannya.

Pada saat pemadatan dan pengurugan harus dilakukan lapis demi lapis dengan ketinggian yang sama pada kedua sisinya untuk menghindari tekanan eksentrik pada pipa baja bergelombang.

Ketebalan lapisan pemadatan sebaiknya 15-20cm, tiap lapisan harus dipadatkan dengan baik. Tabel menunjukkan derajat kepadatan pada pemadatan urugan/timbunan dengan metoda.

Basically with backfill material compaction, it is essential to compress the top of the arc below the pipe as shown in Figure (a), (b) and (c) with a tamping rod or stick compactor. In the arc type pipe, as can be seen in its form, reaction to ground pressure at an angle is very large. Therefore, special attention must be given in terms of backfill material selection and the degree of compaction.

Compaction and backfilling should be done layer by layer with the same height on both sides to avoid irregular stress on the corrugated steel pipe.

Compaction layer thickness should be 15-20cm, and each layer must be compacted properly. The table shows the degree of compaction density of backfill/deposits.

kepadatan kering yang ditunjukkan dalam persen kepadatan kering maksimum seperti pada JIS A 1210 (Metode test pemadatan tanah dengan tamping) No. 1 Metode Tamping.

dry density method is expressed in percentage of maximum dry density as in JIS A 1210 (Method of test soil compaction by tamping) No. 1 Method of tamping.

Plate thickness Category (P.24 - P.28)	Coefficient of deformation of backfill (Kg/ Cm ²)	Degree of compaction (JIS A 1210)	Thickness of one statum (Cm)
Category A	75 - 150	Over 90 % of Max Dry Density	30
Category B	150 - 250	Over 95 % of Max Dry Density	
Category C	250 over	Over 95 % of Max Dry Density	

* Ketika ketebalan pipa bergelombang sesuai dengan Kategori C, hati-hati harus diberikan pada pemilihan material pengurugan dan pemadatan, dan itu akan diperlukan untuk melakukan pekerjaan instalasi di bawah sistem kontrol yang memuaskan.

When the corrugated pipe thickness corresponds to Category C, utmost care must be paid to the selection of backfill material and compaction, and it will be necessary to conduct the installation work under a satisfactory control system.

Urugan/Timbunan (Compaction/Backfill)

Material timbunan/urugan menggunakan material yang dapat dipadatkan dengan baik, seperti pemakaian sub base atau batu pecah dengan ukuran maksimum 10 cm, dapat juga dengan sirtu atau material tanah bergradasi baik.

Standar tinggi timbunan diatas pipa seperti dijelaskan dengan Gambar (a) dan (b), dengan ketebalan lebih kurang 60cm diatas pipa atau juga lebih besar, tergantung besarnya beban diatasnya.

Backfill should be material that can be compacted properly, such as sub-base or gravel with a maximum size of 10 cm, that can also mixed with or replaced by well graded soil material.

The standard hight of deposits above the pipe are as described in Figure (a) and (b), with a thickness of approximately 60cm above the pipe or even greater, depending on the size of the load on top of the pipe.

Penanganan Bagian Ujung (Securing the End Section)

Usahakan agar ujung pipa baja bergelombang muncul dari permukaan slope sebanyak mungkin; tetapi jika tidak mungkin, ujung pipa perlu dipotong rata dengan slope.

Jika dipasang head wall, pemasangannya harus setelah penurunan tanah timbunan/urugan selesai, agar head wall tidak rusak.

Pemasangan head wall sebaiknya menggunakan angkur sebagai ikatan antara pipa baja gelombang dengan head wall.

Efforts should be made to keep the tip of corrugated steel pipe from emerging from the surface of the slope as much as possible, but if not possible, the top of the pipe should be flush with the slope.

If head wall is mounted, installation should be after subsidence of the backfill/deposit is completed, so that the head wall does not get damaged.

Installations with a head wall should use an anchor as the bond between the corrugated steel pipe with the head wall.

Peralatan Pemadatan (Compaction Equipment)

Batang Pemadat

Sebuah batang/tongkat pemadat digunakan untuk memadatkan bagian ujung dibawah pipa tipe busur dan pipa bulat baja gelombang.

Rammer dan Tamper

Rammer dan tamper paling sering digunakan dalam memadatkan urugan/timbunan. Jika peralatan ini dipakai, pastikan mendapatkan pemadatan yang sempurna pada tiap-tiap lapisan. Walaupun begitu, hati-hati agar peralatan tidak langsung mengenai pipa bergelombang.

Alat Pemadat Vibrasi

Alat ini sangat sesuai digunakan pada material urugan /timbunan pasir.

Alat Pemadat Lain

Apabila ruang gerak pemadatan cukup, segala macam alat pemadat tanah dapat digunakan, apakah itu rammer, temper, ataupun vibration, yang penting, dapat memadatkan sekitar baja gelombang dengan baik.

Tamping rod

A tamping rod / stick compactor should used to compact the sections below both arc type pipes and round corrugated steel pipes.

Tamper and Rammer

Rammers and tampers are most often used in compressing backfills/deposits. If this equipment is used, a perfect compaction must be ensured in each layer. However, care should be exercised so that the equipment does not directly contact the corrugated steel pipes.

Vibrating Compacting Equipment

This type of equipment is most appropriately used in the use of sand as backfill/deposit material.

Other Compacting Equipment

If enough space is available, other types of soil compactors can be used, including rammers, tampers and vibrators, but it is important that they can compact the soil around the corrugated steel pipe efficiently.

Urugan/Timbunan (Compaction/Backfill)



Corrugated Steel Pipe

Nestable Flange (NF) - Types

Cover Height For Nestable Flange

50 Ton's Truck Live Load

Internal Diameter	Cover Height (m)							
	Plate Thickness (mm)							
	2.0		2.5		3.0		3.5	
(mm)	min	max	min	max	min	max	min	max
450	0,60	24,4	0,60	35,1	0,60	43,9	0,60	53,6
500	0,60	21,9	0,60	31,5	0,60	39,5	0,60	48,2
600	0,60	18,2	0,60	26,3	0,60	32,9	0,60	40,2
800	0,60	13,6	0,60	19,6	0,60	24,6	0,60	30,1
900	0,60	12,1	0,60	17,4	0,60	21,8	0,60	26,7
1000	0,60	10,8	0,60	15,7	0,60	19,6	0,60	24
1200	0,60	8,9	0,60	13	0,60	16,3	0,60	20
1400	0,60	7,6	0,60	11,1	0,60	14	0,60	17,1
1500	0,60	7	0,60	10,3	0,60	13	0,60	15,9
1600	0,60	6,5	0,60	9,7	0,60	12,2	0,60	14,9
1800	0,60	5,7	0,60	8,5	0,60	10,8	0,60	13,2

Notes :

50 ton's truck	Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
	3-axle Truck
	22.50 Ton for maximum axle load
Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m ³
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lane
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

Corrugated Steel Pipe

Multi Plate Pipes (MPP) - Types

Cover Height For Multi Plate Pipes

50 Ton's Truck Live Load

Internal Diameter (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)											
	3.0		3.5		4.0		5.0		6.0		7.0	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1500	0,60	17,9	0,60	22,5	0,60	25,7	0,60	32,7	0,60	39,6	0,60	45,2
1800	0,60	14,9	0,60	18,7	0,60	21,4	0,60	27,2	0,60	33	0,60	37,6
2100	0,60	12,7	0,60	16	0,60	18,3	0,60	23,3	0,60	28,2	0,60	32,2
2250	0,60	44,8	0,60	14,9	0,60	17,1	0,60	21,7	0,60	26,3	0,60	30,1
2400	0,60	11,1	0,60	14	0,60	16	0,60	20,3	0,60	24,7	0,60	28,2
2700	0,60	9,8	0,60	12,4	0,60	14,2	0,60	18,1	0,60	21,9	0,60	25
3000	0,60	8,8	0,60	11,1	0,60	12,7	0,60	16,2	0,60	19,7	0,60	22,5
3150	0,60	8,3	0,60	10,6	0,60	12,1	0,60	15,4	0,60	18,8	0,60	21,5
3300	0,60	7,9	0,60	10,1	0,60	11,5	0,60	14,7	0,60	17,9	0,60	20,4
3600	0,60	7,2	0,60	9,2	0,60	10,5	0,60	16,5	0,60	16,4	0,60	18,7
3900	0,65	0,7	0,65	8,4	0,65	9,7	0,65	12,4	0,65	15,1	0,65	17,3
4050	0,68	6,3	0,68	8,1	0,68	9,3	0,68	11,9	0,68	14,5	0,68	16,6
4200	0,70	6,1	0,70	7,8	0,70	9	0,70	11,5	0,70	14	0,70	16
4500	0,75	5,6	0,75	7,2	0,75	8,3	0,75	10,7	0,75	13,1	0,75	14,9
4800	0,80	5,2	0,80	6,7	0,80	7,8	0,80	10	0,80	12,2	0,80	14
4950	0,83	5	0,83	6,5	0,83	7,5	0,83	9,7	0,83	11,8	0,83	13,5
5100	0,85	4,8	0,85	6,3	0,85	7,3	0,85	9,4	0,85	11,5	0,85	13,1
5400	0,90	4,5	0,90	5,9	0,90	6,8	0,90	8,8	0,90	10,8	0,90	12,4
5700			0,95	5,5	0,95	6,4	0,95	8,3	0,95	10,2	0,95	11,7
5850			0,98	5,4	0,98	6,3	0,98	8,1	0,98	10	0,98	11,4
6000			1,00	5,2	1,00	6,1	1,00	7,9	1,00	9,7	1,00	11,1
6300					1,05	5,7	1,05	7,5	1,05	9,2	1,05	10,6
6600							1,10	7,1	1,10	8,8	1,10	10,1
6750							1,13	7	1,13	8,6	1,13	9,8
6900							1,15	6,8	1,15	8,4	1,15	9,6
7200							1,20	6,5	1,20	8	1,20	9,2
7500									1,25	7,6	1,25	8,8
7650									1,28	7,5	1,28	8,6
7800									1,30	7,3	1,30	8,4
8100											1,35	8,1
8400											1,40	7,6
8550											1,43	7,3

Notes :

50 ton's truck	Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
	3-axle Truck
	22.50 Ton for maximum axle load
Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel

Soil Density	20kN/m ³
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lane
Longitudinal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

Corrugated Steel Pipe

Multi Plate Arches (MPA) - Types

Cover Height For Multi Plate Arches

50 Ton's Truck Live Load

Span (mm)	Rise (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)											
		3.0		3.5		4.0		5.0		6.0		7.0	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
2000	890	0,60	12,4	0,60	14,7	0,60	16,7	0,60	21	0,60	25,3	0,60	29,7
2500	1100	0,60	9,8	0,60	11,7	0,60	13,3	0,60	16,8	0,60	20,2	0,60	23,7
3000	1310	0,60	8,1	0,60	9,7	0,60	11	0,60	13,9	0,60	16,8	0,60	19,7
3500	1640	0,60	6,8	0,60	8,2	0,60	9,4	0,60	11,9	0,60	14,4	0,60	16,9
4000	1590	0,67	5,9	0,67	7,1	0,67	8,2	0,67	10,4	0,67	12,5	0,67	14,7
4000	1970	0,67	5,9	0,67	7,1	0,67	8,2	0,67	10,4	0,67	12,5	0,67	14,7
4500	1800	0,75	5,1	0,75	6,2	0,75	7,2	0,75	9,2	0,75	11,1	0,75	13,1
4500	2180	0,75	5,1	0,75	6,2	0,75	7,2	0,75	9,2	0,75	11,1	0,75	13,1
5000	2010	0,83	4,5	0,83	5,5	0,83	6,4	0,83	8,2	0,83	10	0,83	11,7
5000	2510	0,83	4,9	0,83	6,4	0,83	7,4	0,83	9,6	0,83	11,7	0,83	13,4
5500	2220	0,92	3,9	0,92	4,9	0,92	5,7	0,92	7,4	0,92	9	0,92	10,6
5500	2720	0,92	3,9	0,92	4,9	0,92	5,7	0,92	7,4	0,92	9	0,92	10,6
6000	2430			1,00	4,8	1,00	5,6	1,00	7,2	1,00	8,8	1,00	10,4
6000	2930			1,00	4,8	1,00	5,6	1,00	7,2	1,00	8,8	1,00	10,4
6500	2500					1,08	4,8	1,08	6,3	1,08	7,8	1,08	9,2
6500	3140					1,08	4,8	1,08	6,3	1,08	7,8	1,08	9,2
7000	2700							1,17	5,5	1,17	6,8	1,17	8,1
7000	3470							1,17	5,5	1,17	6,8	1,17	8,1
7500	2910									1,25	5,9	1,25	7,1
7500	3670									1,25	5,9	1,25	7,1
8000	3120									1,33	5,1	1,33	6,2
8000	3880									1,33	5,1	1,33	6,2
8500	3330											1,42	5,3
8500	4210											1,42	5,3

Notes :

50 ton's truck	Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
	3-axle Truck
	22.50 Ton for maximum axle load
Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m ³
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lane
Longitudunal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2,67 If Rise < (Span/2)
	2 If Rise < (Span/2)

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

Corrugated Steel Pipe

Multi Plate Pipes Arches (MPPA) - Types

Cover Height For Multi Plate Pipes Arches

50 Ton's Truck Live Load

Span (mm)	Rise (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)											
		3.0		3.5		4.0		5.0		6.0		7.0	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1850	1550	0,60	14,5	0,60	16,8	0,60	16,8	0,60	16,8	0,60	16,8	0,60	16,8
2280	1730	0,60	11,7	0,60	13,2	0,60	13,2	0,60	13,2	0,60	13,2	0,60	13,2
2540	1880	0,60	10,4	0,60	12,2	0,60	12,2	0,60	12,2	0,60	12,2	0,60	12,2
2890	2070	0,60	9,1	0,60	10,7	0,60	10,7	0,60	10,7	0,60	10,7	0,60	10,7
3280	2200	0,60	8	0,60	9,1	0,60	9,1	0,60	9,1	0,60	9,1	0,60	9,1
3430	2300	0,60	7,6	0,60	8,38	0,60	8,8	0,60	8,8	0,60	8,8	0,60	8,8
3700	2440	0,62	7	0,62	8,2	0,62	8,2	0,62	8,2	0,62	8,2	0,62	8,2
4100	2570	0,68	6,2	0,68	7	0,68	7	0,68	7	0,68	7	0,68	7
4390	2770	0,73	5,8	0,73	6,8	0,73	6,8	0,73	6,8	0,73	6,8	0,73	6,8
4580	3050	0,76	5,5	0,76	7,1	0,76	8,2	0,76	8,3	0,76	8,3	0,76	8,3
4890	3300	0,82	5,1	0,82	6,6	0,82	7,6	0,82	7,9	0,82	7,9	0,82	7,9
5070	3280	0,85	4,8	0,85	6,3	0,85	7,3	0,85	7,5	0,85	7,5	0,85	7,5
5340	3430	0,89	4,5	0,89	6	0,89	6,9	0,89	7,1	0,89	7,1	0,89	7,1
5620	3510			0,94	5,6	0,94	6,5	0,94	6,6	0,94	6,6	0,94	6,6
5930	3770			0,99	5,3	0,99	6,2	0,99	6,3	0,99	6,3	0,99	6,3
6350	3950					1,06	5,7	1,06	5,9	1,06	5,9	1,06	5,9

Notes :

50 ton's truck	Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
	3-axle Truck
	22.50 Ton for maximum axle load
Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m ³
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lane
Longitudunal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2
Compacted Backfill	Uniform Couarse
Around Haunches	Crushed Stone (<40mm)

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

Corrugated Steel Pipe

Multi Plate Underpass (MPU) - Types

Cover Height For Multi Plate Underpass

50 Ton's Truck Live Load

Span (mm)	Rise (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)											
		3.0		3.5		4.0		5.0		6.0		7.0	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
3320	2780	0,60	8,1	0,60	10,3	0,60	11,8	0,60	13,8	0,60	13,8	0,60	13,8
3690	3060	0,62	7	0,62	8,9	0,62	10,3	0,62	12,2	0,62	12	0,62	12
3830	3160	0,64	6,7	0,64	8,6	0,64	9,9	0,64	11,5	0,64	11,5	0,64	11,5
4080	3350	0,68	6,3	0,68	8	0,68	9,2	0,68	10,8	0,68	10,8	0,68	10,8
4220	3480	0,70	6	0,70	7,7	0,70	8,9	0,70	10,4	0,70	10,4	0,70	10,4
4630	3690	0,77	5,4	0,77	7	0,77	8,1	0,77	9,4	0,77	9,4	0,77	9,4
4830	3880	0,81	5,1	0,81	6,7	0,81	7,7	0,81	9	0,81	9	0,81	9
4960	4000	0,83	5	0,83	6,5	0,83	7,5	0,83	8,8	0,83	8,8	0,83	8,8
5320	4150	0,89	4,6	0,89	6	0,89	7	0,89	8,2	0,89	8,2	0,89	8,2
5570	4320	0,93	4,3	0,93	5,7	0,93	6,6	0,93	7,8	0,93	7,8	0,93	7,8
5820	4500			0,97	5,4	0,97	6,3	0,97	7,4	0,97	7,4	0,97	7,4
6010	4680			1,00	5,2	1,00	6,1	1,00	7,1	1,00	7,1	1,00	7,1

Notes :

50 ton's truck	Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
	3-axle Truck
	22.50 Ton for maximum axle load
Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m3
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lane
Longitudinal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2
Compacted Backfill	Uniform Course
Around Haunches	Crushed Stone (<40mm)

Corrugated Steel Pipe

Horizontal Ellipse (HE) - Types

Cover Height For Horizontal Ellipse

50 Ton's Truck Live Load

Span (mm)	Rise (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)			
		7.0		8.0	
		min	max	min	max
3110	2120	0,60	21,7	0,60	24
3760	2360	0,63	17,9	0,63	19,8
4600	3010	0,77	14,6	0,77	16,1
5040	3170	0,84	13,3	0,84	14,7
5760	3940	0,96	11,6	0,96	12,8
6190	4100	1,03	10,8	1,03	111,9
6720	4460	1,12	9,9	1,12	10,9
7150	4620	1,19	9,2	1,19	10,3
7870	5400	1,31	8,4	1,31	9,3
8310	5550	1,39	7,8	1,39	8,8
8740	5710	1,46	6,9	1,46	8
9170	5870	1,53	6	1,53	7
9890	6650	1,65	4,7	1,65	5,6
10110	6720	1,69	4,3	1,69	5,1
10330	6800	1,72	3,9	1,72	4,7
10640	7090	1,77	3,4	1,77	4,2
10860	7170	1,81	3,1	1,81	3,9
11070	7250	1,85	2,7	1,85	3,5
11380	7530	1,90	2,1	1,90	3,1
11700	7820			1,95	2,6

Notes :

	Appropriate Structure Bracing is recommended to be provided during compaction
	Appropriate Structure Bracing Should be provided during compaction
50 ton's truck	Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
	3-axle Truck
	22.50 Ton for maximum axle load
Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m3
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lane
Longitudinal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

Corrugated Steel Pipe

Multi Plate Pipes Arches (MPPA) - Types

Cover Height For Multi Plate Pipes Arches

50 Ton's Truck Live Load

Span (mm)	Rise (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)			
		7.0		8.0	
		min	max	min	max
7080	2770	1,18	7,9	1,18	9,1
7300	2810	1,22	7,4	1,22	5,6
7520	2850	1,25	7	1,25	5,1
7730	2890	1,29	6,6	1,29	7,7
7350	2930	1,33	6,2	1,33	7,3
8170	2970	1,36	5,9	1,36	6,8
8380	3010	1,40	5,5	1,40	6,4
9070	3680	1,51	4,4	1,51	5,2
9290	3720	1,55	4	1,55	4,8
9500	3760	1,58	33,7	1,58	4,5
9720	3800	1,62	3,3	1,62	4,1
9940	3840	1,66	2,9	1,66	3,7
10150	3880	1,69	2,5	1,69	3,4
10370	3920	1,73	2	1,73	3
10740	4170			1,79	2,3

Notes :

 Appropriate Structure Bracing is recommended to be provided during compaction

50 ton's truck Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
3-axle Truck
22.50 Ton for maximum axle load

Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m ³
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lanes
Longitudinal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2,67 if rise < (span/2) 2 if rise ≥ (span/2)

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

Corrugated Steel Pipe

Typical High Profile Arch (THPAS) - Types

Cover Height For Typical High Profile Arch

50 Ton's Truck Live Load

Span (mm)	Rise (mm)	Cover Height (m) Plate Thickness (mm)			
		7.0		8.0	
		min	max	min	max
6290	3360	1,05	10,6	1,05	11,7
6500	3620	1,08	10,2	1,08	11,3
6720	3660	1,12	9,9	1,12	10,9
6940	3710	1,16	9,5	1,16	10,6
7150	3750	1,19	9,2	1,19	10,3
7590	3830	1,27	8,7	1,27	9,6
7800	3870	1,30	6,5	1,30	7,6
8020	3910	1,34	6,1	1,34	7,1
8230	3950	1,37	5,8	1,37	6,7
9030	5060	1,51	6,3	1,51	7,3
9240	5100	1,54	5,9	1,54	6,9
9460	5360	1,58	5,5	1,58	6,4
9680	5180	1,61	5,1	1,61	6
9680	5620	1,61	5,1	1,61	6
9890	5880	1,65	4,6	1,65	5,6
10110	6140	1,69	4,3	1,69	5,1
10330	6180	1,72	3,9	1,72	4,7
10740	6430	1,79	3,3	1,79	4,1
10950	6480	1,83	2,9	1,83	3,7
11170	6080	1,86	2,6	1,86	3,4
11380	7200	1,90	2,1	1,90	3,1
11600	7240			1,93	2,7

Notes :

 Appropriate Structure Bracing is recommended to be provided during compaction

 Appropriate Structure Bracing Should be provided during compaction

50 ton's truck Based on Bina Marga Standard & SNI T-02-2005
3-axle Truck
22.50 Ton for maximum axle load

Load Combination	1.2D+1.6L
D	Dead Load From Soil Cover
L	Live Load From Vehicle Wheel
Soil Density	20kN/m ³
Live Load Factor	1,3
Sum Of Lane	2 Lanes
Longitudinal Bolt Quantity	10 Bolt/m
Safety Factor For Seam Strength	2
Safety Factor For Wall Stress	2,67 if rise < (span/2) 2 if rise ≥ (span/2)

If any values that different from this notes, the cover heoght could possibly changed.

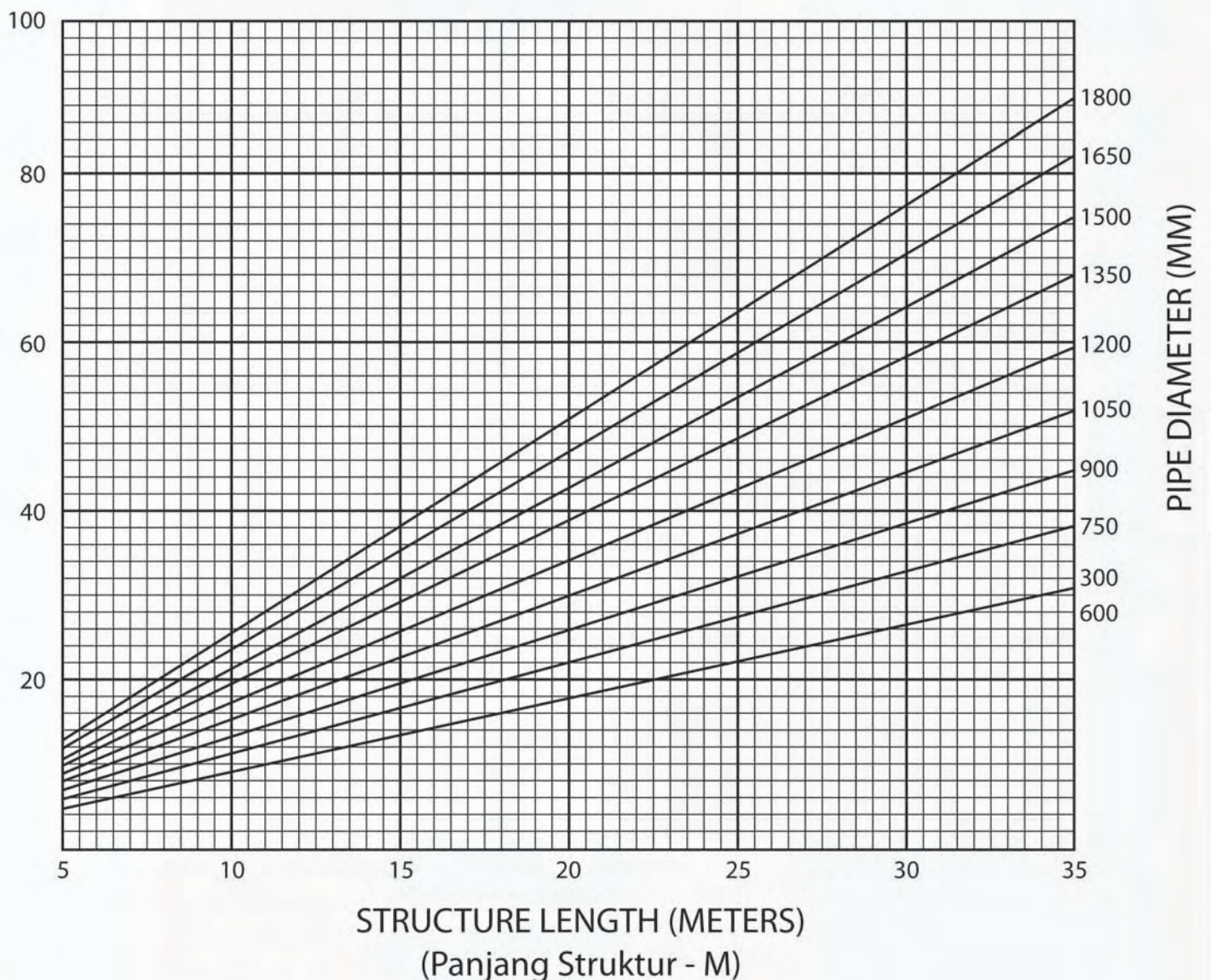
WAKTU PERAKITAN CORRUGATED STEEL PIPE (Installation Time Steel Pipe Corrugated)

Diagram Waktu Perakitan untuk Nestable Pipe (Diagram of Time to Install Nestable Pipe)

- Diagram ini memberikan total perhitungan (man hour) untuk pemasangan pipa baja gelombang pada kondisi lapangan yang agak sulit.
- Turunkan waktu perakitan 20 % apabila menggunakan buruh pemasangan yang sudah berpengalaman.
- This diagram gives the total calculation (man hours) for the assembly of corrugated steel pipe under rather difficult field conditions.
- Assembly time is reduced by 20% when installed by an experienced worker.

Jumlah Tenaga Pemasang yang disarankan dalam 1 Grup (Total manpower recommended for one group)

- 1 (satu) Mandor
- 8 (delapan) Buruh
- 1 (a) Foreman / Supervisor
- 8 (eight) Laborers





Corrugated Steel Pipe

- Nestable Flange E-100
- Multi Plate Pipe
- Multi Plate Pipe Arches
- Multi Plate Arches
- Multi Plate Underpass
- Multi Plate Super Span Pear Shapes
- Multi Plate Super Span Horizontal Ellipse
- Multi Plate Super Span Arch Shapes
- Multi Plate Super Span Low Profile Arch Shapes



PT. KENCANA CAKRA BUANA
Steel Product Manufacturer & Steel Structure



PERTAMBANGAN *(Mining)*

- PT Caltex Pasific Indonesia
- PT Chevron Pasific Indonesia
- PT Pertamina
- PT Karya Utama Tambang
- PT Marunda Graha Mineral
- PT Kayan Samarinda
- PT Harita Prima Abadai Mineral
- PT Darma Eka Abadi
- CV Dwi Skala Matahari
- PT Multi Mandiri Perdana
- PT Citra Gading Asritama
- PT Hyprowira Adhitama
- PT VALEINCO

PERKEBUNAN *(Plantation)*

- PT Lestari Tani Teladan (Astra Group)
- PT Surya Bratasena
- PT London Sumatra (Lonsum)
- PT Padasa
- PT Inti Indo Sawit Subur
- PT Tunggal Yunus Estate
- PT Raja Garuda Mas Sejati
- PT Mitra Unggul Perkasa
- PT Pusaka Megah Bumi Nusantara
- PT Rigunas Asri Utama
- PT Nusa Pusaka Kencana
- PT Saudara Sejati Luhur
- PT Supra Matra Abadi
- PT Indo Sepadan Jaya
- PT Rantau Sinar Karsa
- PT Hari Sawit Jaya
- PT Andalas Intiargo Lestari

DINAS PEKERJAAN UMUM *(Public Works Department)*

- Aceh
- Kalimantan
- Pusat (Jakarta)

PERDAGANGAN UMUM *(General Trader)*

- PT Pelita Nusa Aceh
- PT Wika Intrade Makasar
- PT Wika Intrade Jakarta
- PT Usaha Sejahtera Manikam
- CV Titian Sukses
- PT Titian Sejahtera
- PT Sinabang Aceh
- PT Tri Pratama Mandiri
- PT Prima Krida Persada Jaya
- PT Pelita Nusa Perkasa
- PT Perum Alamanda



HEAD OFFICE :

MT. Haryono Square, 2nd Floor, Unit 28-29
 Jl. Otto Iskandardinata No.390
 Jakarta – Timur 13330
 Telp : +62 21 2906 7280-82
 Fax : +62 21 2906 7283

FACTORY :

Jl. Raya Jonggol - Cibarusah No. 99
 Sukamanah, Bogor - Jawa Barat
 Telp : +62 21 8993 4545
 Fax : +62 21 8993 4444

Email : marketing@pt-kcb.com
 Website : www.pt-kcb.com

