

**PANDUAN TEKNIK
& KATALOG PRODUK**



WAVIN
TIGRIS GREEN



Aplikasi
Pipa Air Panas & Dingin
Bertekanan



- Pendahuluan 01
- Keunggulan dan Manfaat 02
- Material Properties* 03
- Standar Kualitas 03
- Sertifikasi 04
- Aplikasi Sistem 04
- Tabel Life Time Wavin Tigris Green 05
- Tabel Ketahanan Terhadap 06
- Bahan Kimia
- Jenjang Produk 08
- Rekomendasi Instalasi 17
- Transportasi dan Penyimpanan 24
- Proses Penyambungan 25
- Tabel Parameter Waktu Penyambungan 30
- Referensi Proyek 31



WAVIN TIGRIS GREEN

WAVIN GROUP

Wavin merupakan salah satu grup perusahaan produsen sistem perpipaan plastik terlengkap dan terbesar di Eropa. Saat ini Wavin telah beroperasi di lebih dari 40 negara di dunia terutama di Eropa, dan juga mempunyai saham pada beberapa perusahaan plastik besar di Australia, Singapura dan Selandia Baru.

Wavin telah memproduksi dan menyuplai pipa plastik sejak tahun 1955 dengan menempatkan teknologi dan inovasi yang berkesinambungan, sehingga Wavin selalu selangkah lebih maju daripada para pesaingnya. Hal ini terbukti dari hasil survei konsultan internasional "European Plastic News" pada jurnalnya menyebutkan bahwa Wavin merupakan kontributor utama dalam pengembangan pipa plastik dan juga sebagai pemimpin dalam pemasaran pipa plastik serta pengembangan teknologi.

WAVIN DUTA JAYA

PT. Wavin Duta Jaya telah berdiri sejak tahun 1973. Seluruh kegiatannya di bawah pengawasan / lisensi dari Wavin NV, Holland. Dengan pengalaman lebih dari 30 tahun dalam memproduksi dan memasarkan pipa plastik seperti Wavin Standard, Wavin Lite, Wavin Black, Wavinsafe & Wavinlok, Wavin Tigris Green dan Wavin AS, serta pipa dan fitting merek Rucika membuat PT. Wavin Duta Jaya merupakan salah satu perusahaan pipa plastik yang paling lengkap dan inovatif di Indonesia.

WAVIN TIGRIS GREEN terbuat dari *Polypropylene Random type 3*, yang merupakan material *propylene* dengan *random copolymer* yang disingkat PP-R type 3 atau PP-R 80. Produk ini dirancang untuk mengaliri air panas dan dingin bertekanan, dengan jenjang produk yang luas. Untuk aplikasinya, pipa **Wavin Tigris Green** tersedia dalam berbagai kelas tekanan dan temperatur dengan variasi ketebalan dinding sesuai dengan penggunaannya.

Sistem sambungan yang digunakan oleh **Wavin Tigris Green** adalah sistem penyambungan *heat fusion* dengan menggunakan alat pemanas. Dengan sistem sambungan ini, hasil penyambungan menjadi bersenyawa sehingga terjamin kekuatannya (sama dengan kekuatan pipa), anti kebocoran dan bebas perawatan serta umur penggunaan sampai 50 tahun.

Keunggulan dan Manfaat

Kualitas Internasional

Di bawah pengawasan / lisensi WAVIN NV, Holland.

Higienis

Sistem perpipaan **Wavin Tigris Green** telah memenuhi standar internasional untuk transportasi air minum, dan telah terbukti tidak menimbulkan resiko terhadap kesehatan.

Sistem Sambungan

Dengan sistem sambungan *heat fusion* yang menggunakan alat pemanas *polyfusion* atau *electrofusion*, maka hasil sambungan yang terbentuk adalah sambungan yang homogen atau senyawa sehingga terjamin kekuatannya, anti kebocoran dan bebas perawatan.

Sistem Ulir

Seluruh sambungan ulir dari **Wavin Tigris Green** dibuat dari *nickel-plated brass OT 58*, sehingga menjamin life time ulir dari kerusakan akibat panas, karat, dan bahan kimia serta dapat diaplikasikan ke seluruh sistem sanitari.

Ringan

Material *Polypropylene Random* (PP-R) type 3 memiliki sifat ringan sehingga memudahkan dalam segi transportasi dan instalasi.

Daya Hantar Panas yang Rendah

Material ini mempunyai sifat rambat panas yang rendah sehingga dapat menyimpan panas lebih lama, tanpa harus dilapisi selubung penahan panas.

Permukaan Dalam yang Licin

Karakteristik permukaan yang licin dan halus mengakibatkan tidak terbentuknya pengendapan kotoran pada pipa dan head loss yang terjadi akan lebih kecil daripada pipa air panas dan dingin tradisional lainnya.

Tahan Terhadap Abrasi

Dapat mengalirkan air dengan kecepatan 7 m / detik tanpa menimbulkan abrasi.

Tahan Terhadap Bahan Kimia

Sistem perpipaan **Wavin Tigris Green** mampu bertahan pada aliran asam dan basa kuat walaupun pada temperatur 115°C

Tahan Terhadap Gempa

Dengan fleksibilitas dan kekenyalan material *Polypropylene Random* sehingga tidak ada masalah pada daerah yang rawan gempa.

Meredam Kebisingan

Karakteristik elastisitas dari *Polypropylene Random* (PP-R) type 3 dapat meredam kebisingan yang terjadi pada instalasi bahkan kebisingan yang disebabkan oleh *water hammer*.

Ramah Lingkungan

Material *Polypropylene Random* (PP-R) type 3 dapat didaur ulang atau dibakar dengan menggunakan *incinerator* (mesin yang dipergunakan untuk membakar sisa sampah).

Material Properties

Polypropylene Random yang digunakan untuk memproduksi **Wavin Tigris Green** memiliki berat molekul yang tinggi dan tahan terhadap pergerakan. Ini merupakan unsur penting bagi pengaliran cairan panas bertekanan tinggi. bahan ini juga tahan terhadap benturan yang memastikan kemudahan instalasi, bahkan pada temperatur di bawah 0°C.

Berikut ini tabel *material properties*:

Property	Unit	Value
Specific gravity	g/cm ³	0,909
Tensile strength	N/mm ²	25-26
Elongation @ break	%	10-15
Modulus of Elasticity	N/mm ²	850-900
Hardness test	N/mm ²	45
Impact Test (on not notched specimen)		
At 23°C	KJ/m ²	No break
At 0°C	KJ/m ²	160
At -30°C	KJ/m ²	28
Impact Test (on notched specimen)		
At 23°C	KJ/m ²	30
At 0°C	KJ/m ²	3
At -30°C	KJ/m ²	1,8
Thermal Conductivity	W/m.°K	0,22
Coefficient of Linear Expansion	mm/m.°K	0,12

Standar Kualitas

Wavin Tigris Green diproduksi sesuai dengan standar DIN 8077, DIN 8078, DIN 16962, dan DIN 4726.

DIN 8077 : *Polypropylene pipes - Dimensions*

DIN 8078 : *Polypropylene pipes type 3 - Quality requirement - Test*

DIN 16962 : *Joints and fittings for polypropylene pressure pipes - Dimensions*

DIN 4726 : *Fittings with metal insert*

Wavin Tigris Green telah mendapat pengakuan di beberapa negara seperti; Bulgaria, Kroasia, Republik Ceko, Jerman, Hungaria, Jepang, Polandia, Portugis, Rumania, Rusia, Slovakia, Slovenia, Spanyol, dan masih banyak lagi.

Sertifikasi



Aplikasi Sistem

- Pipa PN10 : dipergunakan untuk mengalirkan air dingin.
 Pipa PN16 : dipergunakan untuk mengalirkan air dingin bertekanan tinggi dan air panas.
 Pipa PN20 : dipergunakan untuk mengalirkan air panas bertekanan tinggi.

Wavin Tigris Green dirancang untuk sistem sanitari dan saluran bertekanan pada :

- Perumahan, industri, rumah sakit, hotel, dan apartemen.
 - Sistem udara bertekanan.
 - Sistem air minum dan makanan cair.
 - Agrikultur (rumah kaca dan taman).
 - Sistem transportasi asam dan cairan agresif.
 - Sistem pendingin ruangan (AC)

Life Time Wavin Tigris Green
 (Berdasarkan DIN 8077 / 1997)

TEMPERATUR °C	LIFE TIME Tahun	KELAS TEKANAN		
		PN 10	PN 16	PN 20
		PRESSURE MAX		
10	1	17.6	27.8	35.0
	5	16.6	26.4	33.2
	10	16.1	25.5	32.1
	25	15.6	24.7	31.1
	50	15.2	24.0	30.3
20	1	15.0	23.8	30.0
	5	14.1	22.3	28.1
	10	13.7	21.7	27.3
	25	13.3	21.1	26.5
	50	12.9	20.4	25.7
30	1	12.8	20.2	25.5
	5	12.0	19.0	23.9
	10	11.6	18.3	23.1
	25	11.2	17.7	22.3
	50	10.9	17.3	21.8
40	1	10.8	17.1	21.5
	5	10.1	16.0	20.2
	10	9.8	15.6	19.6
	25	9.4	15.0	18.8
	50	9.2	14.5	18.3
50	1	9.2	14.5	18.3
	5	8.5	13.5	17.0
	10	8.2	13.1	16.5
	25	8.0	12.6	15.9
	50	7.7	12.2	15.4
60	1	7.7	12.2	15.4
	5	7.2	11.4	14.3
	10	6.9	11.0	13.8
	25	6.7	10.5	13.3
	50	6.4	10.1	12.7
70	1	6.5	10.3	13.0
	5	6.0	9.5	11.9
	10	5.9	9.3	11.7
	25	5.1	8.0	10.1
	50	4.3	6.7	8.5
80	1	5.5	8.6	10.9
	5	4.8	7.6	9.6
	10	4.0	6.3	8.0
	25	3.2	5.1	6.4
	50	2.0	3.0	5.0
APLIKASI		AIR DINGIN	AIR PANAS	

SAFETY FACTOR 1.5

Tabel Ketahanan Terhadap Bahan Kimia (berdasarkan ISO 7471)

Substance examined	Concentrat 100 %	Temperat. (°C) 20	60	100	Substance examined	Concentrat 100 %	Temperat. (°C) 20	60	100
Acetic anhydride	100	+			Carbon disulphide	-	O		
Acetic acid	100	+	+		Carbon tetrachloride	100	O	-	
Acetone	100	+	O		Caustic soda	100	+	+	
Acid (see name of acid)	-				Chlorinated water	sat.sol.	O	-	
Acid for storage batteries	-	+	+		Chlorine, dry gas	100	-	-	
Almond oil	-	+	+		Chlorine, liquid	100	-	-	
Alum	sat. sol.	+	+		Chlorine, wet gas	100	O	-	
Aluminium salt	t	+	+	+	Chloroform	10	O	-	
Ammonia, gas	100	+	+		Chlorosulfonic acid	100	-	-	
Ammonia, liquid	conc.	+	+		Chromic acid	-	+	O	
Ammonium acetate	t	+	+	+	Chromium salt	sat.sol.	+	+	
Ammonium carbonate	t	+	+	+	Chromium trioxide	sat.sol.	+	-	
Ammonium chloride	t	+	+	+	Chrome plating	-	+	+	
Ammonium nitrate	t	+	+	+	Clove seed oil	-	+		
Ammonium phosphate	t	+	+	+	Cocoa, soluble	-	+	+	
Ammonium sulphate	t	+	+	+	Coconut Oil	-	+	-	
Aniline	100	+	=		Coca Cola®	-	+		
Animal Oil	-	+	=	O	Coffee, soluble	-	+	+	+
Antifreeze	-	+	+		Limestone	-	+	+	+
Apple juice	-	+	+		Cod liver oil	-	+		
Asphalt	-	+	O		Copper salt	sat.sol.	+	+	+
Aspirin®	-	+			Copper nitrate	30%	+	+	+
Barium chloride	t	+	+	+	Cream	-	+		
Beer	-	+			Cresol	100	+	O	
Benzaldehyde, liquid	sat.sol.0.3	+			Cyclohexane	100	+		
Benzaldehyde	100	+			Cyclohexanol	100	+	+	
Benzoic acid	100	+	+		Decahydronophthalane	100			
Benzol	100	O	-		Detergent liquid	-	+	+	+
Benzoyl chloride	100	O	-		Diesel oil	-	+	O	
Bleach	12,5 chlorine	O	O		Diethyl ether	100	O		
Borax	sat.sol.	+	+		Dimethylformamide	100	+		
Boric acid	100	+	+		Dioxane	100	+	O	-
Boric water	sat.sol.4,9	+	+		Distilled water	100	+	+	+
Bromine, dry vapour	high con.	-	+		Drinking water	-	+	+	+
Bromine, dry vapour	low con.	-	-		Engine oil	-	+	O	
Bromine, liquid	100	-			Ethylic exanol	100	+		
Butane, liquid	100	+			Ethyl acetate	100	O	O	
Betanol	100	+			Ethyl alcohol	100	+	+	
Butane, gas	100	+	+		Ethyl benzol	100	O	-	
Butter	100	+	+		Ethyl chloride	100	-		
Butyl acetate	100	=			Ferrous salt	sat.sol.	+	+	+
Butyl alcohol	-	+	+		Flour	-	+		
Calcium chloride	sat.sol.	+	+	+	Formaldehyde	40	+	+	
Calcium nitrate	sat.sol.	+	+		Formic acid	-	+		
Camphor Oil	-	+	+		resh water	-	+	+	+

SYMBOLS

+ = High resistant

- = Resistant

O = Slightly resistant

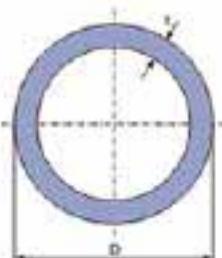
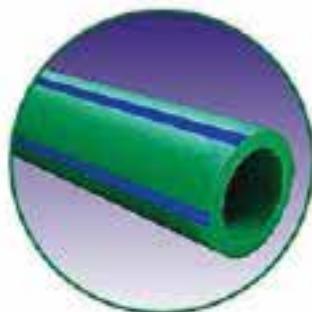
O = Fairly resistant

- = Not resistant

Substance examined	Concentrat 100 %	Temperat. (°C)			Substance examined	Concentrat 100 %	Temperat. (°C)		
		20	60	100			20	60	100
Fruit juice	-	+	+		Perfume	-	+		
Gelatine	100	+	+	+	Petroleum ether	100	+	O	
Gin	40	+			Phenol	sat.sol.	+	+	
Glucose	-	+	+	+	Phosphoric acid	sat.sol.	+	+	
Glycerine	100	+	+		Phosphorus oxychloride	100	-	-	
Glycerine, liquid	low conc.	+	+	+	Photographic acid	-	+	+	
Glycolic acid	100	+	+		Pine resin oil	-	+	+	
Heptane	100	+	O		Potassium carbonate	sat.sol.	+	+	
Hexane	100	+	O		Potassium chloride	sat.sol.	+	+	
Hydrochloric acid	high conc.	+	+		Potassium chromate	sat.sol.12	+	+	+
Hydrochloric acid	low conc.	+	+		Potassium iodide	sat.sol.	+	+	
Hydrogene peroxide	10	+	+		Potassium nitrate	sat.sol.	+	+	
Hydrogene peroxide	3	+	+	+	Potassium permanganate	sat.sol.6,4	+	+	
Isooctane	100	+	O		Potassium persulfate	sat.sol.0,5	+		
Isopropyllic alcohol	100	+	+		Potassium sulfate	sat.sol.	+	+	+
Jam	-	+	+	+	Propane, gas	100	+	+	
Kerosene	100	+	O		Propane, liquid	100	+		
Kinin	-	+			Pyridine	100	+	O	
Lactic acid	-	+	+		Salt, dry	-	+	+	
Lanolin	-	+	O		Salt water				
Lemonade	-	+			Silicon oil	-	+	+	+
Magnesium salt	sat.sol.	+	+		Silver salt	sat.sol.	+	+	
Lemon juice	-	+	+		Soda water	-	+		
Linen seed oil	-	+	+		Soap liquid	10	+	+	+
Maize seed oil	-	+	O		Sodium bicarbonate	sat.sol.	+	+	
Margarine	-	+	+		Sodium carbonate	sat.sol.	+	+	
Mayonnaise	-	+			Sodium chlorate	25	+	+	
Menthol	-	+			Sodium chloride	sat.sol.	+	+	
Mercury	100	+	+		Sodium chlorite	5	+		
Methanol	100	+	+		Sodium hypochlorite	5	+	+	
Methyl chloride	100	O			Sodium nitrate	sat.sol.	+	+	
Methyl ethyl ketone	100	+	O		Sodium perborate	sat.sol.(1,4)	+	+	+
Milk	-	+	+	+	Sodium phosphate	sat.sol.	+	+	
Muriatic acid	10	+	+		Sodium sulfate	sat.sol.	+	+	
Mustard	-	+	+		Sodium sulfite	sat.sol.	+	+	
Naphtha	100	-			Sodium thiosulfate	sat.sol.	+	+	
Naphthalene	100	+			Spirits	t	+		
Naphthalene tetrachloride	100	O			Stannic chloride	sat.sol.	+	+	
Nickel salt	sat.sol.	+	+		Starch	t	+	+	
Nitric acid	10	-	-	-	Tea	-	+	+	+
Nitrobenzene	100	-	O		Tetrahydrofuran	100	O	-	
Octane	-	+	O		Thiophene	100	O	-	
Oil	t	-	-		Tinture of iodine	-	+		
Oil of turpentine	-	O	-		Toothpaste	-	+	+	
Oleic acid	100	+			Trichloroethylene	100	O	O	
Olive Oil	-	+	+		Tricresyl phosphate	-	+		
Orange juice	-	+	+		Turpentine	100	-		
Oxalic oil	-	+	+	+	Urea	sat.sol.	+	+	
Ozone	<0,5ppm	+	O		Vanilla	-	+	+	
Paraffin	100	+	+	-	Vaseline	-	+	+	
Paraffin oil	-	+	O	-	Vinegar	-	+	+	
Peanut oil	-	+	+	O	Wax	-	+	+	O
Pepper	-	+	+		Xylene	100	O		
Peppermint oil	-	+	+						
Perchloroethylene	00	O	-						

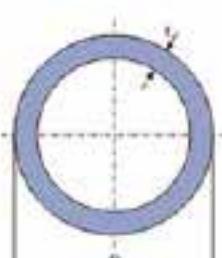
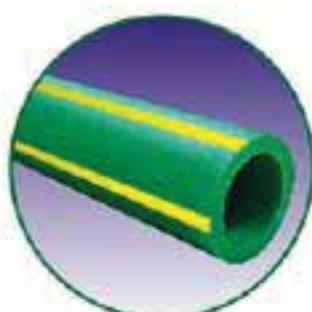
Jenjang Produk

PIPA PN 10



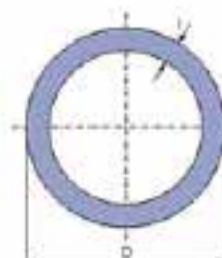
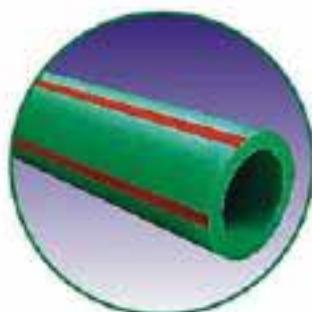
D (mm)	t (mm)	I (mm)	Kode Produk
20	2,3	4000	110020200
25	2,3	4000	110020250
32	2,9	4000	110020320
40	3,7	4000	110020400
50	4,6	4000	110020500
63	5,8	4000	110020630
75	6,8	4000	110020750
90	8,2	4000	110020900
110	10,0	4000	110021100
125	11,4	4000	110021250
160	14,6	4000	110021600

PIPA PN 16



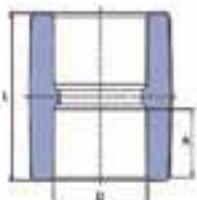
D (mm)	t (mm)	I (mm)	Kode Produk
20	2,8	4000	116020200
25	3,5	4000	116020250
32	4,4	4000	116020320
40	5,5	4000	116020400
50	6,9	4000	116020500
63	8,6	4000	116020630
75	10,3	4000	116020750
90	12,3	4000	116020900
110	15,1	4000	116021100
125	17,1	4000	116021250
160	21,9	4000	116021600

PIPA PN 20



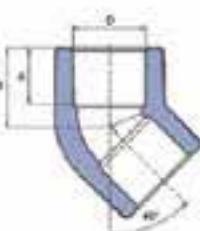
D (mm)	t (mm)	I (mm)	Kode Produk
20	3,4	4000	120020200
25	4,2	4000	120020250
32	5,4	4000	120020320
40	6,7	4000	120020400
50	8,3	4000	120020500
63	10,5	4000	120020630
75	12,5	4000	120020750
90	15,0	4000	120020900
110	18,3	4000	120021100
125	20,6	4000	110111255
160	26,6	4000	110111605

COUPLER



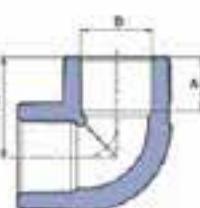
D (mm)	A (mm)	L (mm)	Kode Produk
20	14,5	34,6	1221300206
25	16,0	37,8	1221300245
32	18,0	40,0	1221300305
40	20,5	48,0	1221300395
50	23,5	53,0	1221300505
63	27,5	65,0	1221300625
75	30,0	73,4	1221300755
90	33,0	79,2	1221300905
110	37,0	88,2	1221301105
125	38,0	90,0	1221301255
160	40,0	90,0	1221301606

ELBOW 45°



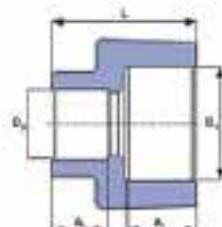
D (mm)	A (mm)	B (mm)	Kode Produk
20	14,5	20,8	124 380205
25	16,0	24,0	124 380255
32	18,0	27,0	124 380325
40	20,5	31,5	124 380405
50	23,5	36,5	124 380505
63	27,5	43,0	124 380635
75	30,0	48,1	124 380755
90	33,0	54,1	124 380905
110	37,0	57,2	124 381105
125	40,0	100,0	124 381255
160	41,0	120,0	124 381605

ELBOW 90°



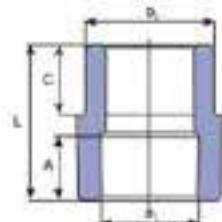
D (mm)	A (mm)	B (mm)	Kode Produk
20	14,5	26,8	124 310205
25	16,0	31,0	124 310255
32	18,0	36,5	124 310325
40	20,5	43,0	124 310405
50	23,5	51,0	124 310505
63	27,5	61,5	124 310635
75	30,0	70,1	124 310755
90	33,0	82,0	124 310905
110	37,0	95,0	124 311105
125	40,0	100,0	124 311255
160	41,0	140,0	124 311605

REDUCER FEMALE



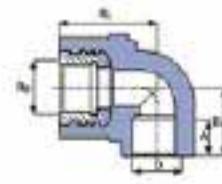
D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	A ₁ (mm)	A ₂ (mm)	L (mm)	Kode Produk
25	20	16,0	14,5	34,0	1230300255
32	20	16,0	14,5	39,0	1230300315
32	25	16,0	16,0	39,5	1230300325

REDUCER MALE/FEMALE



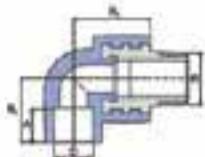
D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	A (mm)	L (mm)	C (mm)	Kode Produk
25	20	14,5	34,0	14,0	1231300255
32	20	14,5	40,0	16,0	1231300315
32	25	16,0	39,5	16,0	1231300325
40	20	14,5	47,0	18,5	1231300395
40	25	16,0	45,4	18,5	1231300395
40	32	14,5	48,2	18,5	1231300405
50	25	20,0	50,0	16,0	1231300485
50	32	16,0	55,5	22,0	1231300485
50	40	18,0	52,0	22,0	1231300495
63	25	22,0	57,0	18,0	1231300605
63	32	18,0	62,5	27,0	1231300615
63	40	20,5	58,5	27,0	1231300625
63	50	23,5	58,5	27,0	1231300635
75	40	20,5	64,5	29,5	1231300735
75	50	23,5	64,5	29,5	1231300745
75	63	27,5	71,5	29,5	1231300755
90	63	27,5	64,5	34,0	1231300895
90	75	30,0	78,0	34,0	1231300905
110	75	30,0	64,0	40,0	1231301095
110	90	33,0	92,0	40,0	1231301105
125	110	37,0	112,5	50,0	1231301255
160	125	42,0	89,5	41,0	1231301605

ELBOW FEMALE THREADED 90



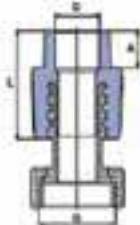
D (mm)	Rp	A (mm)	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	27,0	34,5	124 340185
20	3/4"	14,5	27,0	40,0	124 340195
25	1/2"	16,0	31,0	36,0	124 340245
25	3/4"	16,0	30,0	41,0	124 340255
32	3/4"	18,0	35,0	49,0	124 340315
32	1"	18,0	36,0	51,0	124 340325

ELBOW MALE THREADED 90°



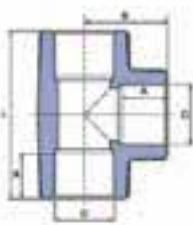
D (mm)	R (mm)	A (mm)	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	27,0	34,5	124 340185
20	3/4"	14,5	27,0	39,0	124 340195
25	1/2"	16,0	31,0	36,0	124 340245
25	3/4"	16,0	30,0	39,0	124 340255
32	1"	18,0	36,0	41,6	124 340315
32	3/4"	18,5	31,0	48,0	

METAL REDUCER WITH CAP NUT



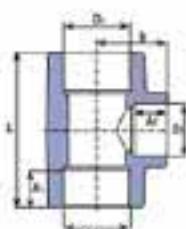
D (mm)	G (mm)	A (mm)	L (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	40,0	124 340195
20	3/4"	14,5	39,0	124 340245
20	1"	14,5	39,0	124 340255
25	1"	46,0	41,0	124 340315
32	1 1/4"	18,0	48,0	124 340325

EQUAL TEE



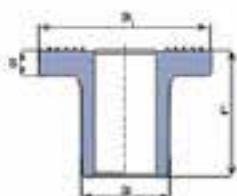
D (mm)	A (mm)	L (mm)	B (mm)	Kode Produk
20	14,5	54,0	27,0	1251600205
25	16,0	60,0	32,0	1251600255
32	18,0	70,0	35,7	1251600325
40	20,5	86,2	28,5	1251600405
50	23,5	102,0	51,0	1251600505
63	27,5	123,0	61,5	1251600635
75	30,0	140,0	70,1	1251600755
90	33,0	166,2	83,1	1251600905
110	37,0	198,2	99,1	1251601105
125	39,5	233,0	123,0	1251601255
160	40,0	290,0	150,0	1251601605

REDUCED TEE



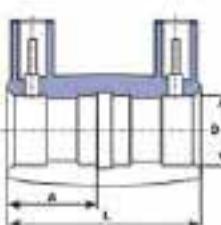
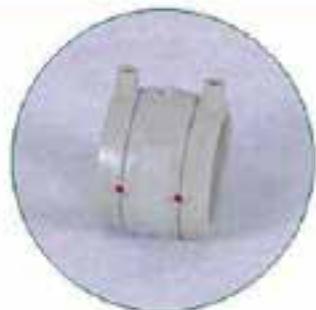
D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	A ₁ (mm)	A ₂ (mm)	L (mm)	B (mm)	Kode Produk
25	20	16	14,5	55	29	1251600245
32	20	18	14,5	67	34,4	1251600315
32	25	18	16	73	34,4	1251600305
40	20	20,5	14,5	84,5	38	1251600395
40	25	20,5	16	96	40,2	1251600385
40	32	20,5	18	96	41,5	1251600375
50	25	23,5	18	84	41,5	1251600495
50	32	23,5	18	84	46	1251600485
50	40	23,5	20,5	91,4	47,4	1251600475
63	25	27,5	18	91,5	48	1251600625
63	32	27,5	18	92	52	1251600615
63	40	27,5	20,5	100	54,6	1251600605
63	50	27,5	23,5	110	57,2	1251600595
75	50	30	23,5	125,5	61	1251600735
75	63	30	27,5	134,4	65	1251600725

FLANGE ADAPTOR



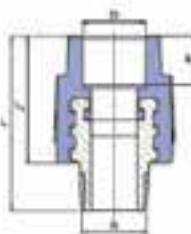
D (mm)	L (mm)	D ₁ (mm)	S (mm)	Kode Produk
40	58,0	79,0	12,5	127 300405
50	59,0	89,0	12,5	127 300505
63	60,0	105,0	13,5	127 300635
75	72,0	122,0	14,7	127 300755
90	90,0	140,0	17,0	127 300905
110	101,0	162,0	19,0	127 301105
125	64,0	88,0	20,0	127 301255
160	96,0	212,0	26,0	127 301605

ELECTROFUSION COUPLER



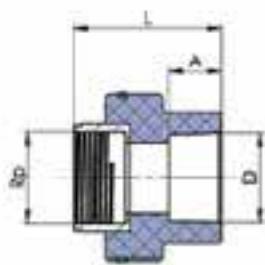
D (mm)	A (mm)	L (mm)	Kode Produk
20	26,5	55,0	1221310205
25	26,5	55,0	1221310255
32	25,0	52,0	1221310325
40	26,0	52,0	1221310405
50	25,0	52,0	1221310505
63	30,0	63,0	1221310635
75	33,0	70,0	1221310755
90	36,0	75,0	1221310805
110	40,0	87,0	1221311105
160	85,0	190,0	1221311605

MALE THREAD JOINT



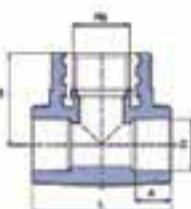
D (mm)	R	A (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	53,5	39,0	124 410205
20	3/4"	14,5	58,0	40,0	124 410215
25	1/2"	16,0	55,5	41,0	124 410255
25	3/4"	16,0	59,0	41,0	124 410265
32	3/4"	19,3	67,5	50,5	124 410325
32	1"	18,0	62,5	46,0	124 410335
32	1"	18,0	69,5	42,0	124 410405
40	1 1/4"	20,5	80,0	48,0	124 410505
50	1 1/2"	23,5	81,6	54,0	124 410635
63	2"	27,5	101,0	63,5	124 410775
75	2 1/2"	30,0	110,0	69,7	124 410765
90	3"	33,0	130,0	85,0	124 410905

FEMALE THREAD JOINT



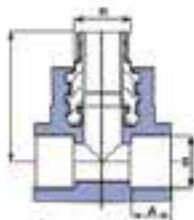
D (mm)	R _o	A (mm)	L (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	39,0	124 400205
20	3/4"	14,5	42,0	124 400215
25	1/2"	16,0	40,5	124 400255
25	3/4"	16,0	47,0	124 400265
32	1"	18,0	57,5	124 400335
40	1 1/4"	20,5	65,0	124 400405
50	1 1/2"	23,5	69,0	124 400505
63	2"	27,5	76,0	124 400635

FEMALE THREAD TEE



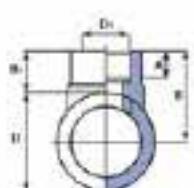
D (mm)	R _p	A (mm)	L (mm)	B (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	51,5	34,0	1251610205
20	3/4"	14,5	51,5	34,0	1251610215
25	1/2"	16,0	50,0	40,0	1251610255
25	3/4"	16,0	50,0	40,0	1251610265
32	3/4"	18,0	50,0	55,0	1251610325
32	1"	18,0	50,0	55,0	1251610335

MALE THREAD TEE



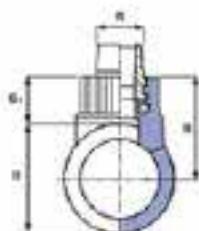
D (mm)	R (in)	A ₁ (mm)	L (mm)	B (mm)	Kode Produk
20	1/2"	14,5	51,5	48,5	1251620205
20	3/4"	14,5	60,0	50,0	1251620215
25	1/2"	18,0	60,0	51,0	1251620255
25	3/4"	16,5	65,0	52,5	1251620265
32	1"	18	80,0	56,5	1251620335

PLASTIC WELD IN SADDLE



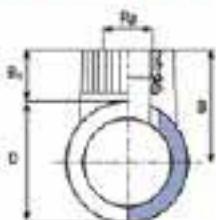
D (mm)	D ₁ (mm)	A ₁ (mm)	B ₁ (mm)	B (mm)	Kode Produk
63	32	18,0	27,0	58,5	124 403635
75	32	18,0	27,0	64,5	124 403775
90	32	18,0	27,0	72,0	124 403905

MALE THREAD WELD IN SADDLE



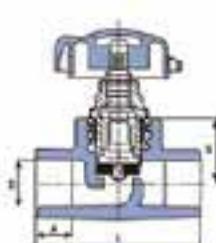
D (mm)	R (in)	A ₁ (mm)	B ₁ (mm)	B (mm)	Kode Produk
63	3/4"	44,8	76,3	124 411635	
75	3/4"	44,8	82,3	124 411755	
90	3/4"	44,8	89,8	124 411905	

FEMALE THREAD WELD IN SADDLE



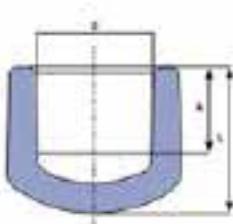
D (mm)	Rp	B ₁ (mm)	B (mm)	Kode Produk
63	3/4"	27,0	58,5	124 401635
75	3/4"	27,0	64,5	124 401755
90	3/4"	27,0	72,0	124 401905

STRAIGHT WAY VALVE



D (mm)	A (mm)	L (mm)	B (mm)	Kode Produk
20	14,5	69,0	27,5	917 222205
25	16,0	80,0	30,0	917 222255
32	18,0	89,0	39,0	917 222325
40	20,5	112,0	41,0	917 222405
50	23,5	136,0	48,0	917 222505
63	27,5	162,0	60,0	917 222635

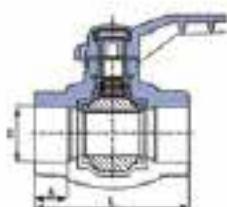
CAP



D (mm)	A (mm)	L (mm)	Kode Produk
20	14,5	24,5	126 300200
25	16,0	28,0	126 300255
32	18,0	33,0	126 300325
40	20,5	39,5	126 300405
50	23,5	47,0	126 300505
63	27,5	53,5	126 300635
75	31,0	59,5	126 300755
90	35,0	61,0	126 300905
110	36,5	63,0	126 301105
160	-	-	126 301605



BALL TAP PLASTIC



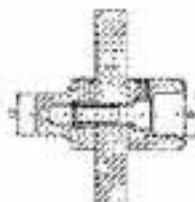
D (mm)	A (mm)	L (mm)	Product Code
20	14,5	65,0	917 221205
25	16,0	71,0	917 221255
32	18,0	85,0	917 221325
40	20,5	100,0	917 221405
50	23,5	115,0	917 221505
63	27,5	134,0	917 221635

WELDING MACHINE



TIPE	Ukuran		WATT	Product Code
	mm	inch		
RSP 2aPT	20-40	1/2 - 1 1/4	600	917 250005
RSP 2aPM	20-63	1/2 - 2	800	917 256005

PAIR ADAPTOR



D (mm)	Product Code
20	917 230205
25	917 230255
32	917 230325
40	917 230405
50	917 230505
63	917 230635
75	917 230755
90	917 230905
110	917 231105

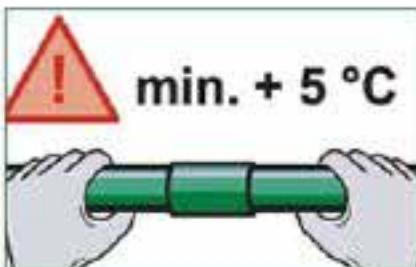
Rekomendasi Instalasi

Instruksi Umum

1. Gunakan komponen produk maupun alat sambung yang tidak rusak dan tidak terkontaminasi.



2. Suhu minimum lingkungan sekitar saat instalasi dan penyambungan dengan sistem heat fusion adalah $>5^{\circ}\text{C}$.



3. Komponen pipa plastik harus terlindungi dari benturan dan berbagai bentuk kerusakan mekanik.



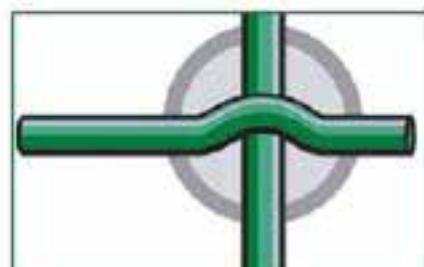
4. Melengkungkan pipa harus dibuat pada suhu $>15^{\circ}\text{C}$.



5. Komponen tidak boleh dipanaskan dengan cara dibakar dan kontak dengan api.



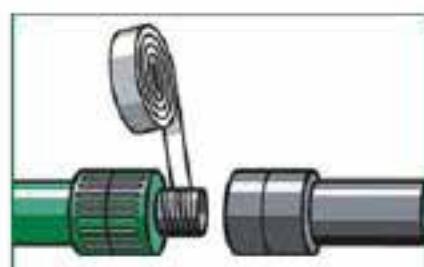
6. Pada persilangan jalur pipa yang tidak berhubungan, telah disediakan komponen yang di desain khusus.



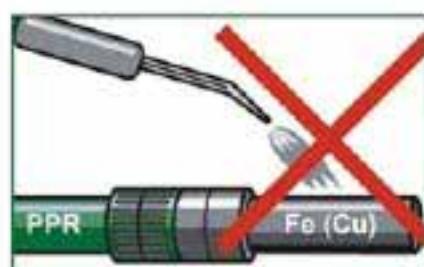
7. Untuk menghasilkan hasil penyambungan yang sempurna, maka proses penyambungan harus mengikuti prosedur pemasangan dan peralatan serta perlengkapan yang telah direkomendasikan.



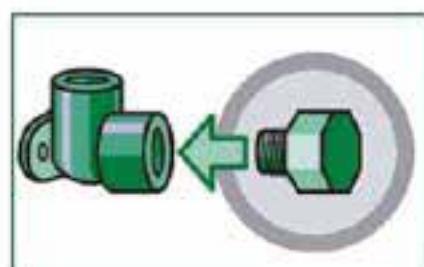
8. Fitting berulir digunakan pada sambungan ulir. Sambungan fitting berulir tidak boleh berpasangan dengan komponen plastik. Ulir harus dilapisi dengan seal teflon atau sealing compound.



9. Apabila pipa / fitting telah tersambung dengan pipa besi, jangan sampai ada perlakuan panas (brazing atau pengelasan) di sekitar sambungan.



10. Apabila sambungan ulir akan ditutup sebelum instalasi selesai (akan dilakukan pressure test), maka penutup fitting dari plastik sangat cocok untuk fungsi ini.



Pemotongan Pipa

Proses pemotongan harus dilakukan dengan alat yang telah direkomendasikan untuk menjamin kebersihan hasil potongan.

Suhu Rendah

Pada temperatur dibawah 0°C beberapa persiapan harus diperhatikan, antara lain :

- Perhatikan dengan cermat saat memotong pipa.
- Cek hasil potongan dengan cermat.
- Hindari benturan dan tegangan yang berlebihan.
- Dilarang membuat lekukan dengan radius tajam.

Pada kondisi dingin, penyambungan panas harus dibawa dalam area terlindungi, untuk menghindari pendinginan yang terlalu cepat, hal ini mempengaruhi struktur material.

Penggunaan untuk Pipa Chiller (AC)

Pada penggunaan air dingin, pipa polypropylene (PP-R) harus diisolasi apalagi untuk daerah tropis. Hal ini untuk menjaga agar level temperature air tetap berada di bawah 20°C serta mencegah terjadinya kondensasi dan pertumbuhan bakteri.

Area Instalasi	Tebal Isolasi $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Basement dalam tembok / di luar tembok serta area-area yang terbuka yang tidak ada hawa panas.	4 mm
Dapur dan daerah yang bisa menimbulkan hawa / uap panas.	9 mm
Yang berparalel langsung dengan pipa air panas / sumber panas seperti boiler, dsb.	13 mm

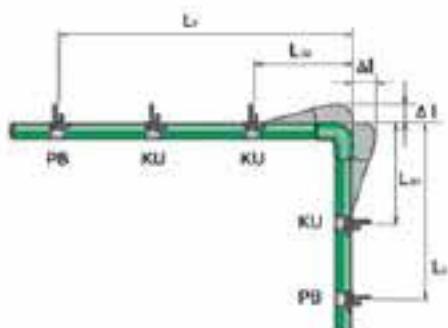
Pemuatan dan Penyusutan Panjang Pipa

Thermal Expansion yang dimiliki oleh PP-R adalah nilai perpanjangan maupun penyusutan dengan perbedaan suhu yang terjadi per satuan panjang pipa PP-R. Pada instalasi di luar dinding, teknik instalasi diperlukan untuk menyesuaikan dengan karakteristik PP-R. Apabila perubahan panjang tidak dikompensasi maka akan mengakibatkan pergerakan tidak terkendali dan terkonsentrasiannya tegangan pada beberapa titik yang akan mengurangi life time instalasi. Karena itu teknik instalasi dan penggunaan klem yang tepat akan mempengaruhi life time instalasi.

Sedangkan pada teknik instalasi di dalam dinding pemuatan maupun penyusutan yang terjadi bukan masalah, karena material PP-R memiliki karakteristik deformability yang dapat menyerap perpanjangan yang terjadi dalam instalasi internal secara merata, sehingga kemungkinan tegangan-tarik yang terpusat bisa diatasi.

Pemuaian Linier dan Penyusutan

Perbedaan suhu (temperatur) selama proses pemasangan dan *maintenance*, dengan kata lain media mengalir melalui sistem pada suhu yang berbeda dengan yang berlaku selama periode instalasi, mengakibatkan perubahan pemuaian linier dan penyusutan.



$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t [mm]$$

ΔL kompensasi panjang

α koefisien pemuaian termal [mm/m °C], untuk Wavin Tigris Green PP-R di desain pada $\alpha = 0,12$ panjang desain (jarak antara 2 titik yang berdekatan dalam 1 jalur pipa) [m]

Δt instalasi dan perbedaan temperatur perbaikan [°C]

$$L_s = k \cdot \sqrt{D \cdot \Delta L} [mm]$$

L_s perubahan linier

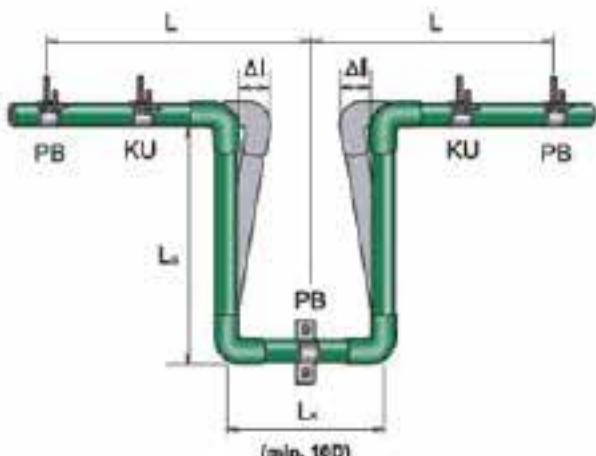
k konstanta material, untuk PP-R $k = 30$

D diameter luar pipa [mm]

ΔL perubahan linier [mm] diperhitungkan dari formula (rumus) diatas

Jika perubahan linier perpipaan tidak dikompensasikan dengan metoda yang benar, dengan kata lain pipa tidak dapat menyusut dan memuai, menambah dorongan kekuatan tarik yang terkonsentrasi dalam pipa. Sehingga mempersingkat masa servisnya.

Pemuaian U-bend



PB titik tetap pengikatan (klem)

KU titik geser (klem tidak tetap)

SK tikungan melingkar

L desain panjang

L_e perubahan linier

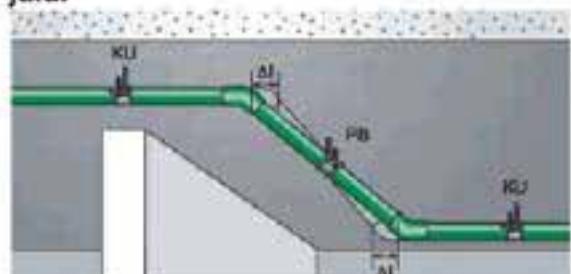
ΔL kompensasi panjang

L_s lebar belokan

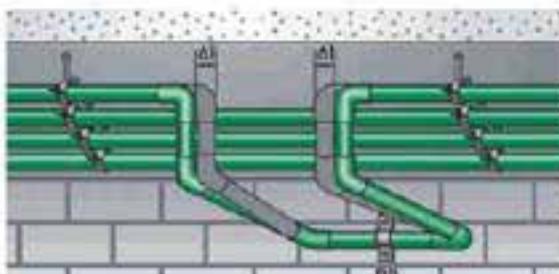
$$L_s = 2 \cdot \Delta L + 150 [mm] \text{ dan } L_s > 10 \cdot \text{diameter (OD)}$$

dibawah kondisi : $L_e = (\min. 10 \cdot d)$

Contoh kompensasi dengan mengubah jalur

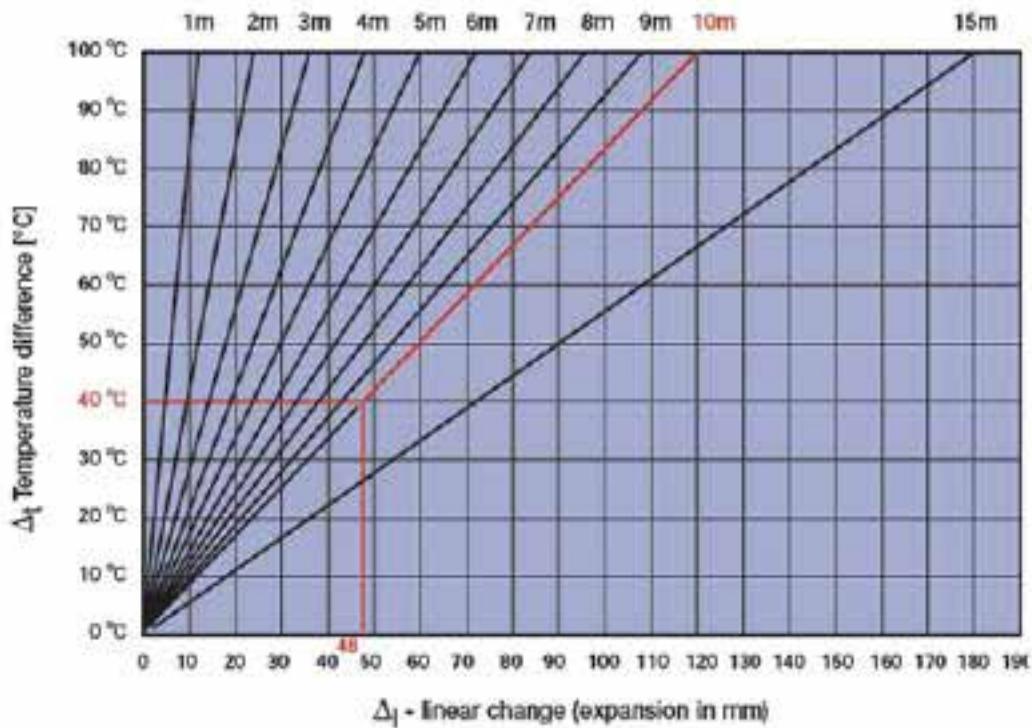


Dengan mengubah ketinggian pipa



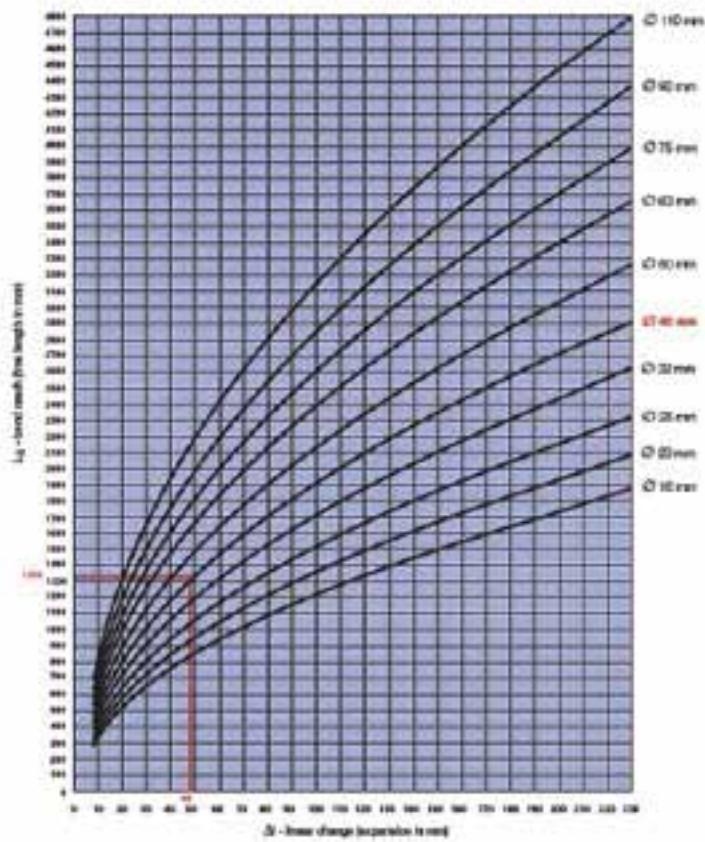
Perubahan Panjang Terhadap Perubahan Suhu

Contoh:
 $L = 10\text{ m}$
 $\Delta t = 40^\circ\text{C}$
 $\Delta l = 48$



Panjang Pipa Terhadap Kompensasi Panjang

Contoh:
pipe Ø 40
 $\Delta l = 48$
 $L_s = 1315\text{ mm}$





Jarak Antara Pendukung Pipa

Maksimum jarak antara pendukung instalasi pipa **Wavin Tigris Green PP-R PN 10**
(instalasi horizontal)

Ø pipe [mm]	spacing distances in [cm] at temperature of					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
20	80	75	70	70	65	60
25	85	85	85	80	75	70
32	100	95	95	90	85	75
40	110	110	105	100	95	85
50	125	120	115	110	105	90
63	140	135	130	125	120	105
75	155	150	145	135	130	115
90	165	165	155	150	145	125
110	185	180	175	165	160	140
125	195	190	185	175	170	150
160	210	205	200	190	185	165

Maksimum jarak antara pendukung instalasi pipa **Wavin Tigris Green PP-R PN 20**
(instalasi horizontal)

Ø pipe [mm]	spacing distances in [cm] at temperature of					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
20	95	90	80	85	80	70
25	100	100	95	95	90	85
32	120	115	105	110	100	90
40	130	130	115	120	115	100
50	150	180	125	130	125	110
63	170	160	145	150	145	125
75	185	180	160	160	155	140
90	200	200	170	180	175	150
110	230	215	190	195	190	165
125	245	240	230	220	215	195
160	270	265	255	245	240	220

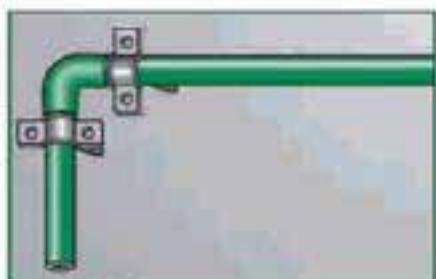
Maksimum jarak antara pendukung instalasi pipa **Wavin Tigris Green PP-R PN 16**
(instalasi horizontal)

Ø pipe [mm]	spacing distances in [cm] at temperature of					
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	80°C
20	90	80	80	80	70	65
25	95	95	95	90	80	75
32	110	105	105	100	95	80
40	120	120	115	100	105	95
50	135	130	125	120	115	100
63	155	150	145	135	130	115
75	170	165	160	150	145	125
90	180	180	170	165	160	135
110	200	195	190	180	175	155
125	220	215	210	200	195	175
160	245	240	230	220	215	195

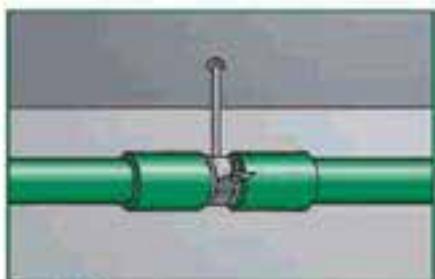
Jarak maksimum antara pendukung instalasi pipa vertikal harus dikalikan nilai 1,3.

Fixed Points

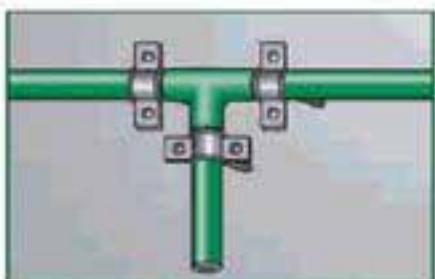
Titik, komponen dan sambungan yang tidak boleh berubah posisi harus di klem dengan fixed point agar tidak bergerak. Namun pada kasus-kasus tertentu fixed point dapat ditempatkan dekat dengan percabangan.



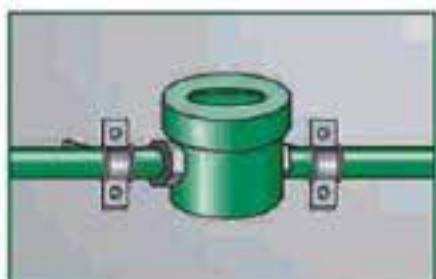
posisi belokan



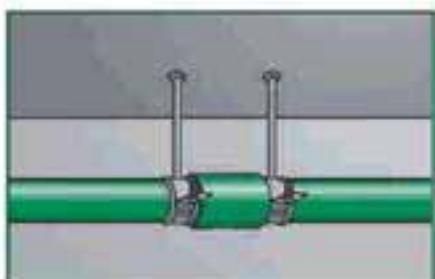
posisi klem di antara sambungan



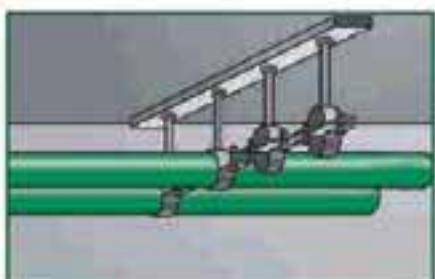
posisi percabangan



posisi sambungan



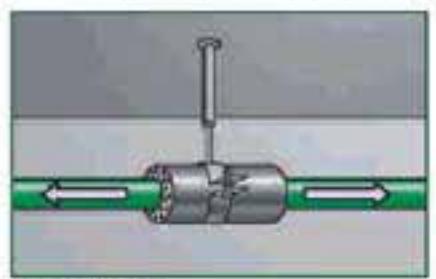
posisi klem ganda di antara sambungan



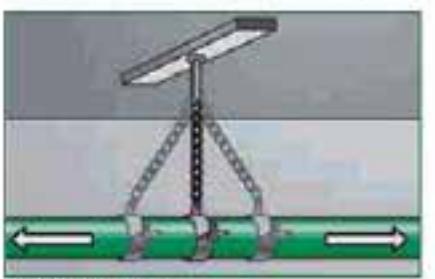
posisi tergantung

Sliding Points

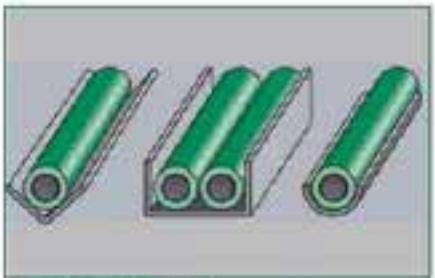
Sliding points selain sebagai penyangga pipa PP-R, dapat juga digunakan untuk memastikan kesejajaran instalasi. Namun klem yang dipasang sebagai *sliding points* harus dipastikan kekuatan pemasangannya agar tidak terjadi getaran maupun suara / kebisikan.



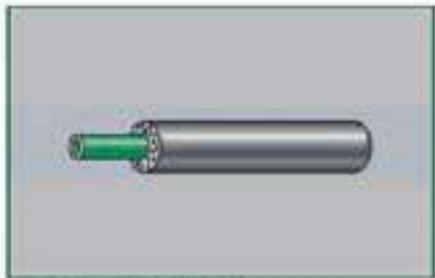
posisi tetap



posisi bebas

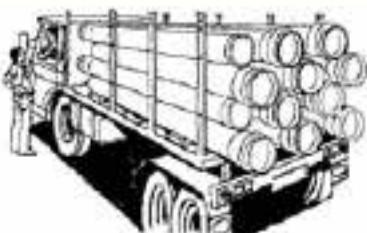


posisi pada alur

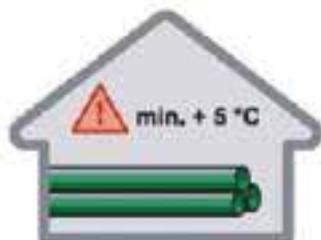


posisi terbungkus

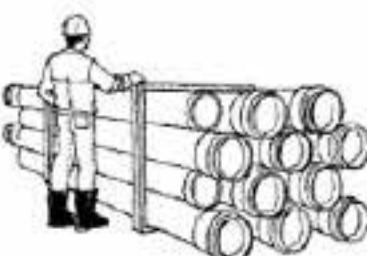
Transportasi dan Penyimpanan



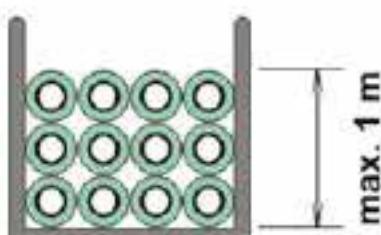
- Saat transportasi hindari menyeret pipa. Komponen plastik harus ditransportasikan dengan cara mengangkatnya dari satu lokasi ke lokasi berikutnya.



- Komponen harus terlindungi dari cuaca, radiasi ultraviolet, dan kontaminasi serta disimpan pada suhu minimum 5°C.
- Gudang penyimpanan komponen harus terpisah dari bahan perekat, cat, dan bahan-bahan yang sejenis.



- Pipa harus disangga seluruh bagian panjangnya maupun diatur sedemikian rupa sehingga terhindar dari kondisi defleksi.



- Pipa disimpan dan ditumpuk dengan tinggi maksimum 1 meter.
- Setiap pipa dengan jenis yang berlainan disimpan terpisah.
- ketika mengeluarkan komponen dari gudang penyimpanan menggunakan sistem FIFO (First In, First Out)

Proses Penyambungan

PENYAMBUNGAN SISTEM POLYFUSION

Penyambungan polyfusion sampai Ø 63 mm dapat dilakukan dengan *welding machine* tanpa alat bantu penyambungan (*assembly jig*), namun diatas Ø 63 mm diperlukan alat bantu penyambungan yang bagus dan satu sumbu.

Peralatan dan Perlengkapan

- *Welding machine* atau *assembly jig welding machine*
- Matrice
- Alat potong pipa PP-R
- Penggaris mini
- Spidol
- Lap
- Kunci L (menyesuaikan dengan baut *matrice*)
- *Centering unit* (untuk *assembly jig welding machine*)



Prosedur Penyambungan Ø 20 mm s/d Ø 63 mm

1. Pasang matrice kemudian hidupkan dan setting temperatur *welding machine* 260°C (suhu penyambungan telah tercapai bila ada tanda dari lampu indikator).
2. Potong ± 1 cm ujung pipa yang akan disambung, pastikan hasil potongan rata tegak lurus.
3. Beri tanda kedalaman socket dikurangi 1-2 mm pada pipa sebagai jarak (gap) penyambungan.
4. Panaskan pipa dan fitting pada matrice, kenudian keluarkan dan sambungkan pipa dan fitting dengan segera, hati-hati jangan sampai memutar pipa maupun fitting pada saat penyambungan (parameter waktu lihat tabel).
5. Sistem instalasi siap digunakan setelah waktu pendinginan tercapai (parameter waktu lihat tabel).



Prosedur Penyambungan Ø 75 mm s/d Ø 110 mm

- 1.Pasang matrice kemudian hidupkan dan setting temperatur welding machine 260°C (suhu penyambungan telah tercapai bila ada tanda dari lampu indikator).
- 2.Pasang klem pipa sesuai dengan ukuran pipa yang akan disambung.
- 3.Potong ± 1 cm ujung pipa yang akan disambung kemudian beri tanda kedalaman socket dikurangi 1-2 mm pada pipa sebagai jarak (gap) penyambungan.
- 4.Jepit fitting yang akan disambung pada klem fitting.
- 5.Ratakan fitting dan pipa dengan centering unit.
- 6.Jepit pipa yang akan disambung pada klem pipa.
- 7.Panaskan pipa dan fitting pada matrice, kenudian keluarkan dan sambungkan pipa dan fitting dengan segera (parameter waktu lihat tabel).
- 7.Sistem instalasi siap digunakan setelah waktu pendinginan tercapai (parameter waktu lihat tabel).



PENYAMBUNGAN SISTEM ELECTROFITTING

Peralatan dan Perlengkapan

- Electric Welding machine (power supply)
- Alat potong pipa PP-R
- Penggaris mini
- Spidol
- Kain Lap



Prosedur Penyambungan

1. Bersihkan ujung-ujung pipa yang akan disambung.
2. Pasang ujung-ujung pipa yang akan disambung ke electrofitting.
3. Hubungkan elektroda yang ada ke electrofitting dan hidupkan.
4. Persenyawaan sambungan telah terjadi apabila warna kuning indikator terlihat jelas.



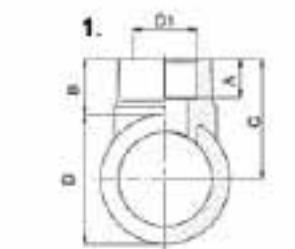
PERCABANGAN TAMBAHAN



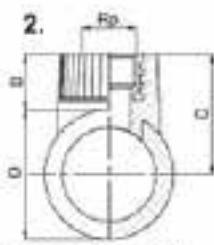
Cabang (*weld in saddle*) 32 mm untuk pipa dengan diameter 90 mm.

Item yang tersedia :

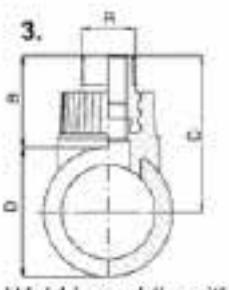
- 90 mm x 32 mm
- 75 mm x 32 mm
- 63 mm x 32 mm



all plastic weld in saddle



Weld in saddle with metal thread female



Weld in saddle with metal thread male

	diameter	D	D1	Rp	R	A	B	C
1	63x32	63	32			18	27,0	58,5
1	75x32	75	32			18	27,0	64,5
	90x32	90	32			18	27,0	72,0
2	63x3/4"	63		3/4"			27,0	58,5
2	75x3/4"	75		3/4"			27,0	64,5
	90x3/4"	90		3/4"			27,0	72,0
3	63x3/4"	63			3/4"	44,8	76,3	
3	75x3/4"	75			3/4"	44,8	82,3	
	90x3/4"	90			3/4"	44,8	89,8	

Dimensi dalam millimetres / inches.

Dalam teknik lama untuk mendapatkan sambungan tee 90 x 32 mm harus direduksi dua kali, yaitu 90 x 32 mm dan 63 x 32 mm, sedangkan dengan teknik baru cukup satu kali penyambungan dengan sistem penyambungan *polyfusion weld in saddle* 90 x 32 mm.

Peralatan dan Perlengkapan

- Bor tangan
- *Drill for weld in saddle*
- *Polyfusion welding machine*
- *Matrice for weld in saddle*
- Lap
- Kunci L (menyesuaikan dengan matrice)

Prosedur Percabangan

1. Lubangi pipa dengan mata bor khusus (*drill for weld in saddle*).
2. Bersihkan sisa bor.
3. Panaskan lubang dan fitting *weld in saddle*. Waktu pemanasan sama dengan waktu pemanasan pipa (parameter waktu lihat tabel).
4. Masukan fitting *weld in saddle* yang telah dipanaskan dengan segera. Kemudian tahan selama ± 16 detik dan tinggalkan selama minimal 1 jam sebelum siap beroperasi kembali.



PERBAIKAN PADA KERUSAKAN PIPA

Repairing set dari Wavin Tigris Green merupakan cara memperbaiki kebocoran / kerusakan pada pipa, yang harus dimiliki oleh setiap aplikator pipa PP-R. Dengan repairing set ini menghemat waktu perbaikan tanpa harus membongkar lantai maupun dinding yang menghalanginya. Teknik perbaikan menggunakan sistem polyfusion welding yang menjamin kualitas perbaikan.

Repairing set terdiri dari :

1. Repairing stick 12 mm
2. Repairing matrice 12 mm

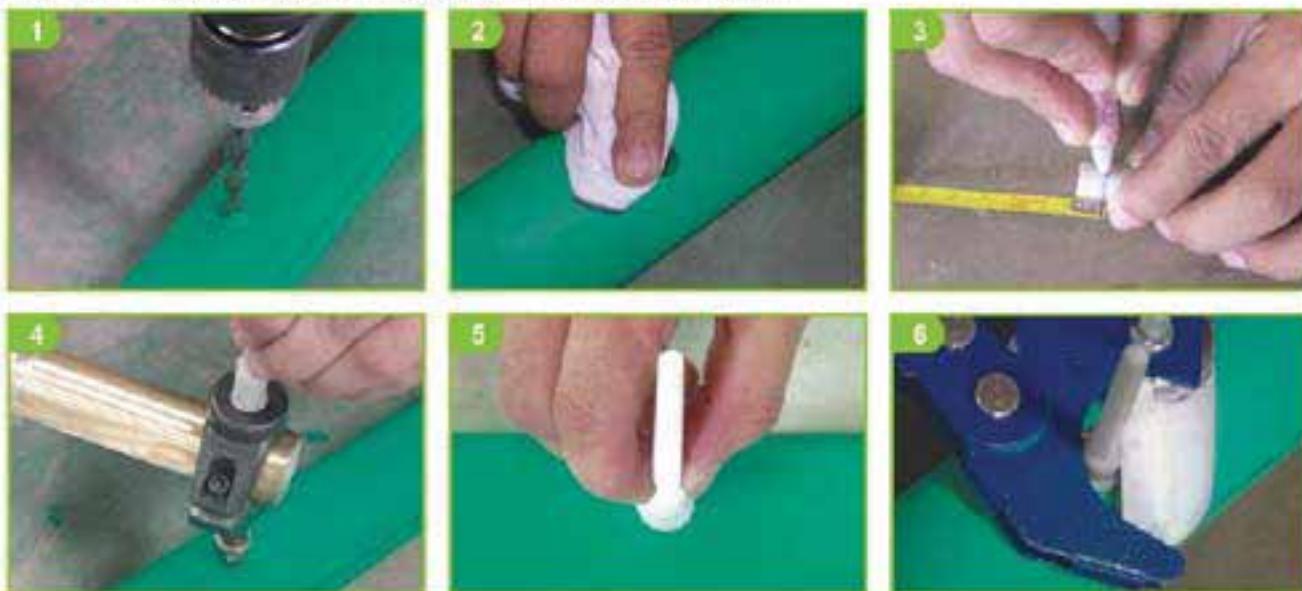
Peralatan dan Perlengkapan

- | | |
|--|--------------------------------------|
| • Repairing stick 12 mm | • Spidol |
| • Repairing matrice 12mm | • Obeng |
| • Meteran | • Lap |
| • Tang potong | • Kunci L |
| • Welding machine type RSP-2at / RSP-2au | (menyesuaikan dengan baut matrice) |

Prosedur Perbaikan

1. Lubangi bagian yang bocor / rusak dengan bor Ø 10 mm.
2. Bersihkan sisa bor dan air yang keluar.
3. Setting stoper dan beri tanda pada repairing stick sesuai dengan ketebalan pipa yang akan diperbaiki.
4. Lakukan pemanasan pada repairing stick dan pipa secara bersamaan sekitar 5 detik.
5. Masukan repairing stick ke dalam lubang yang telah dipanaskan, hati-hati jangan sampai memutar repairing stick.
6. Ketika sudah dingin, potong sisa repairing stick yang menonjol keluar.

Ketika menggunakan repairing set tanpa pengalaman sebelumnya, kami menyarankan untuk melakukan uji coba terlebih dahulu minimal sebanyak dua kali. Kemudian perhatikan secara visual hasil sambungan dengan teliti, apabila hasil sambungan sudah bagus, maka bisa dilanjutkan pada perbaikan pipa bocor yang sebenarnya.



TABEL PARAMETER WAKTU PENYAMBUNGAN

*Polyfusion Welding Times
According To DVS 2207 NORMS*

Diameter (mm)	Heat-Up Time (s)	Time of Removal and Assembly (s)	Cooling Time (min)
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	8	6
90	40	8	6
110	50	10	8
125	50	10	10
160	60	15	10



Referensi Proyek

NO	PROYEK	NO	PROYEK
1	PT. Indah Kiat Pulp & Paper	26	The St. Moritz Penthouses & Residences, Jakarta
2	Blossom Residence, Jakarta	27	Residence 8 @ Senopati, Jakarta
3	Hi-Tech Mineral Water Plant, Karawang	28	Kemang Village Residences, Jakarta
4	Plaza Asia & Sudirman Mansion, Jakarta	29	Aston Kuta Hotel & Residences, Bali
5	Indovickers Furniture Plant, Jakarta	30	Royal Residences, Medan
6	Parahyangan Club House, Bandung	31	Hotel Grand Antares, Medan
7	Jabung Camp I, Petrochina, Jambi	32	Solo Paragon Apartment, City Walk & Mall, Solo
8	Apartemen SCBD Suite, Jakarta	33	Hotel Graha Persada, Yogyakarta
9	City House Kelapa Gading Square, Jakarta	34	PT. Astra Honda Motor Factory, Cikarang
10	Hotel Sultan, Jakarta (renovasi)	35	Rumah Sakit Advent, Bandung
11	Poins Square, Jakarta	36	Hotel Swiss-Bellinn SKA, Pekanbaru
12	Novotel Nusa Dua Bali (lanjutan)	37	Tempo Scan Tower, Jakarta
13	Novotel Balikpapan	38	Athlete Home Stead, Palembang
14	Hotel Grand Jambi, Jambi	39	Teaching Hospital Unhas, Makasar
15	Grand Balisani Hotel, Bali (lanjutan)	40	Sekolah Singapore Piaget Academy, Medan
16	Hotel Rodhita, Banjarmasin	41	Hotel All Season, Yogyakarta
17	Hotel Paragon, Surabaya	42	Ciputra World, Surabaya
18	Apartemen The View Executive, Jakarta	43	Hotel Meritus, Surabaya
19	Apartemen Senayan City, Jakarta	44	Hotel Swiss-Bel, Makasar
20	Hotel Santika, Makasar	45	The Rich Prada Hotel, Bali
21	Plaza Indonesia Extension, Jakarta	46	Armada Town Square, Magelang
22	Hotel Amos Cozy, Jakarta	47	Grand Xumo Hotel, Medan
23	Kota Baru Parahyangan, Bandung	48	Vihara Mahakaruna Buddhist Center, Medan
24	Hotel Mekah, Aceh	49	Rumah Sakit Royal, Surabaya
25	PT. Agri First Office & Factory, Medan	50	RSUD Gambiran, Kediri

Referensi Proyek



Hotel Amis Cozzy
Jakarta, Indonesia



Blossom Residences
Jakarta, Indonesia



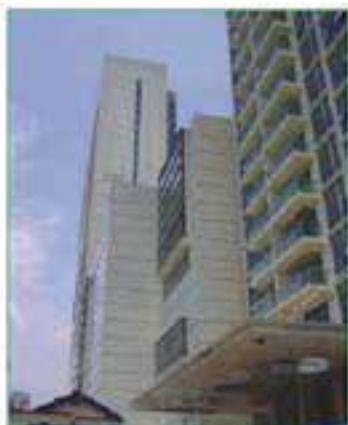
Apartemen City Home
Jakarta, Indonesia



Apartemen City House
Jakarta, Indonesia



Apartemen French Walk
Jakarta, Indonesia



Apartemen Senayan City
Jakarta, Indonesia



Ciputra World
Surabaya, Indonesia



Hotel Grand Xumo
Medan, Indonesia



Hotel Harris
Batam, Indonesia

Referensi Proyek



Hotel Hayam Wuruk
Padang, Indonesia



Hotel Meritus
Surabaya, Indonesia



Residence 8 @ senopati
Jakarta, Indonesia



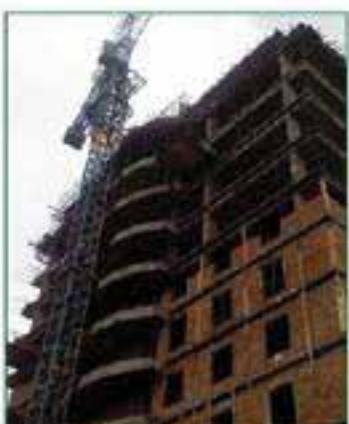
The Rich Prada Hotel
Bali, Indonesia



Rumah Sakit Advent
Bandung, Indonesia



Kemang Village
Jakarta, Indonesia



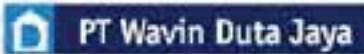
Hotel Swiss-Bellinn SKA
Pekanbaru, Indonesia



The St.Moritz Penthouse & Residences
Jakarta, Indonesia



Vihara Mahakaruna Buddhist Center
Medan, Indonesia



Alia Building 7th Floor
Jl.M.I. Ridwan Rais 10-18 (Gambir)
Jakarta 10110 INDONESIA
Phone: (+62-21) 386 7717 Fax: (+62-21) 386 7686
E-mail: info@wavin.co.id

www.wavin.co.id