

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dalam perencanaan Jembatan Samota diambil kesimpulan sebagai berikut.

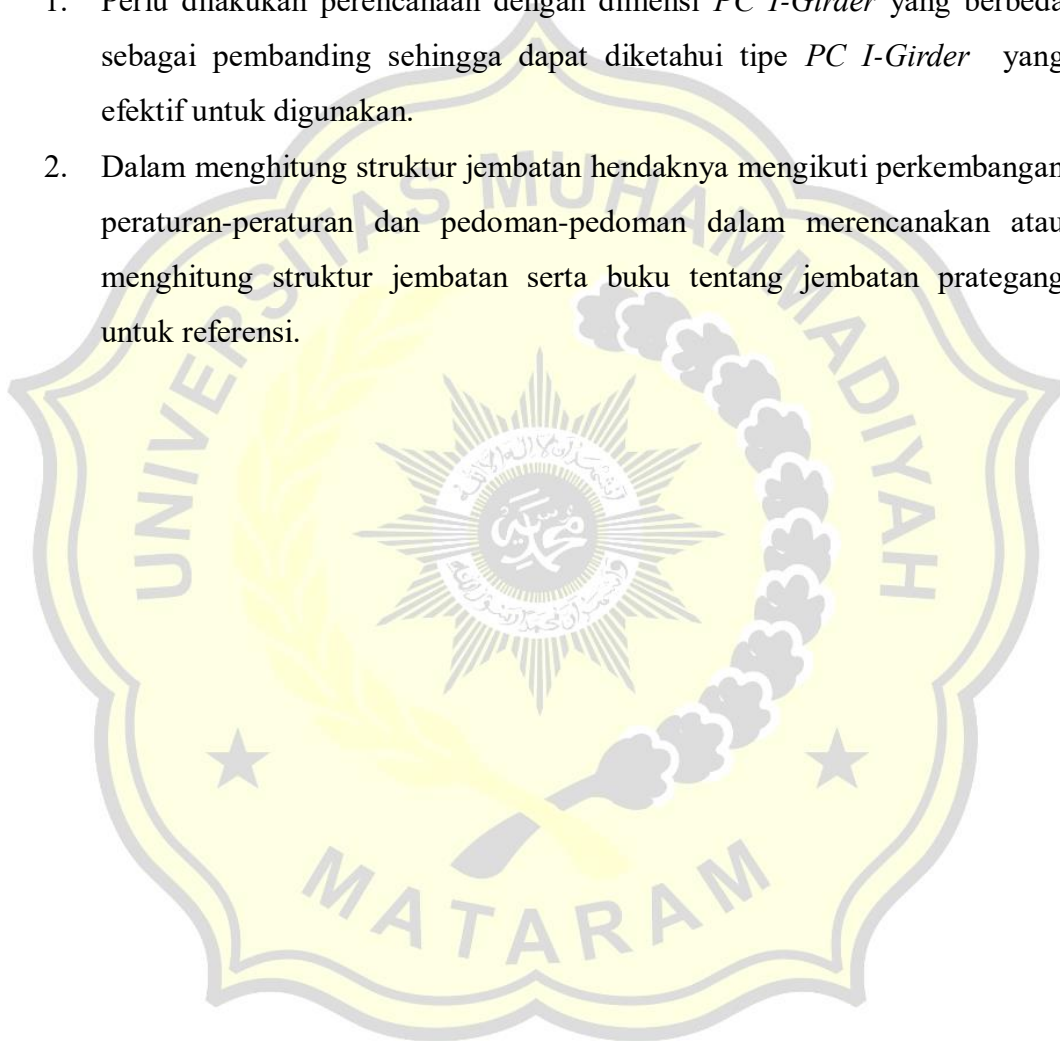
1. Analisis pembebanan yang terjadi pada Jembatan Samota menggunakan beton prategang Tipe *I Girder* sebagai berikut.
  - a. Perhitungan bangunan sekunder meliputi, pipa tiang sadaran dengan diameter 76,3 mm, tebal 4 mm serta berat 7,13 kg/m untuk tiang sandaran menggunakan tulangan lentur 2 $\emptyset$ 12 dengan tulangan sengkang  $\emptyset$ 10-100 mm, untuk kerb menggunakan tulangan  $\emptyset$ 12 – 90 mm dengan tulangan sengkang 2 $\emptyset$ 10 untuk trotoar menggunakan tulangan D16-250 mm dan tulangan bagi  $\emptyset$ 12 – 200 mm.
  - b. Beban yang diterima oleh *PC I Girder* dengan bentang 40 m adalah 636777.600 kg.m untuk beban mati sendiri (MS), 59153.044 kg.m untuk beban mati tambahan (MA), 406980 kg.m untuk beban lajur “D”, 8183.250 kg.m untuk gaya rem, 30034,250 kg.m untuk beban angin dan 179378,728 kg.m untuk beban gempa.
  - c. Total kehilangan prategang akibat gesekan ankur, gesekan pada kabel, akibat rangkai dan susut, relaksasi dan perpendekan elastis beton adalah 2965,791 kN dengan presentase kehilangan prategang 29,626 %.
2. Dimensi *PC I Girder* yang digunakan pada perencanaan Jembatan Samota sebagai berikut.
  - a. Dimensi PC I Girder yang digunakan berdasarkan pada produk PT WASKITA yaitu Span 40 m, H 210 m dengan menggunakan K-800 untuk bentang 40 m.
  - b. Hasil dari perencanaan Jembatan Samota dengan didapatkan tinggi *PC I Girder* adalah 2,10 m yang terdiri dari 4 tendon 2 di kiri dan 2 di kanan bersisi 12 strands pada setiap tendon dengan diameter strands 15,24 mm

dan diameter *duct* 85 mm. Jenis angkur yang digunakan berdasarkan spesifikasi BBR PT CONA SMI SP 1506.

## 5.2. Saran

Berdasarkan pengerjaan tugas akhir ini, saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan perencanaan dengan dimensi *PC I-Girder* yang berbeda sebagai pembanding sehingga dapat diketahui tipe *PC I-Girder* yang efektif untuk digunakan.
2. Dalam menghitung struktur jembatan hendaknya mengikuti perkembangan peraturan-peraturan dan pedoman-pedoman dalam merencanakan atau menghitung struktur jembatan serta buku tentang jembatan prategang untuk referensi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al Jauhari, Z., & Pertiwi, M. (2021, December). Desain PCI-Girder Untuk Bentang 42 m Berdasarkan Pembebanan SNI 1725: 2016 (Studi Kasus: Jalan Soebrantas, Desa Sei. Injab). In *Seminar Nasional Industri dan Teknologi* (pp. 47-55).
- Apriyanto, D., & Siswoyo, S. (2021). Perencanaan Girder Jembatan Beton Prategang Jl. Raya Sememi Benowo Surabaya Section 0-152. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, 9(1), 035-040.
- BBR.2010.BBR VT CONA CMI SP, Europhen Technical Apporval Switzerland.
- Manalip, H., & Handono, B. D. (2018). Perencanaan Balok Girder Profil I pada Jembatan Prestressed dengan Variasi Bentang. *Jurnal Sipil Statik*, 6(2).
- Nawy, E. G. (2001). *Beton Prategang Suatu Pendekatan Mendasar. Jilid I Edisi III*. Jakarta: Erlangga.
- Saputra, A., & Firmanto, A. (2020). Analisis Struktur Rumah Sakit Permata Cirebon. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 6(6).
- Sari, Y. I., & Yuhanah, T. (2018). *Re-Design Struktur PCI Girder Pada Overpass Kranggan (STA. 72+ 237) Proyek Jalan Tol Semarang–Solo Ruas Salatiga–Kartasura* (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Teknik PLN).
- Sebastian, I., & Supartono, F. X. (2019). Analisis Struktur Jembatan Gantung Self-Anchored. *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, 2(1), 169.
- Setiyarto, Y. D. (2017). Standar Pembebanan Pada Jembatan Menurut SNI 1725 2016.
- SNI 1725:2016. *Pembebanan Untuk Jembatan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- SNI 2833:2016. *Pembebanan Jembatan Terhadap Beban Gempa*: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- WIYA, K. (2022). *STUDI PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA TIPE THROUGH ARCH (STUDI KASUS; PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN SAMOTA)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).

**Tabel Kombinasi momen akibat beban**

x (m)	Mbs (kgm)	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 4	KOMB 5	KOMB 6	KOMB 7	KOMB 8	KOMB 9	KOMB 10	KOMB 11
		MS+MA+TD+TB	MS+MA+TD+TB	MS+MA	MS+MA	MS+MA+Ewl	MS+MA+TD+TB+EQ	MS+MA+TD+TB	MS+MA+TD+TB+EW	MS+MA+TD+TB	MS+MA+TD+TB	MS+MA
0	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
1	40122,84	95845,384	95845,384	61623,22	61623,22	64551,565	113334,810	95845,384	98773,727	95845,384	95845,384	61623,22
2	78440,16	187113,103	187113,103	120086,28	120086,28	125792,793	221195,062	187113,103	192819,618	187113,103	187113,103	120086,28
3	114951,96	273803,157	273803,157	175389,17	175389,17	183723,684	323580,754	273803,157	282137,671	273803,157	273803,157	175389,17
4	149658,24	355915,546	355915,546	227531,90	227531,90	238344,239	420491,888	355915,546	366727,889	355915,546	355915,546	227531,90
5	182559	433450,269	433450,269	276514,46	276514,46	289654,457	511928,463	433450,269	446590,269	433450,269	433450,269	276514,46
6	213654,24	506407,327	506407,327	322336,85	322336,85	337654,338	597890,479	506407,327	521724,813	506407,327	506407,327	322336,85
7	242943,96	574786,720	574786,720	364999,08	364999,08	382343,883	678377,936	574786,720	592131,520	574786,720	574786,720	364999,08
8	269199,36	638588,448	638588,448	404501,15	404501,15	423723,091	753390,834	638588,448	657810,391	638588,448	638588,448	404501,15
9	293649,24	697812,511	697812,511	440843,05	440843,05	461791,962	822929,174	697812,511	718761,425	697812,511	697812,511	440843,05
10	316293,6	752458,908	752458,908	474024,78	474024,78	496550,497	886992,954	752458,908	774984,622	752458,908	752458,908	474024,78
11	337132,44	802527,640	802527,640	504046,35	504046,35	527998,695	945582,176	802527,640	826479,983	802527,640	802527,640	504046,35
12	354936,96	848018,707	848018,707	530907,76	530907,76	556136,557	998696,839	848018,707	873247,507	848018,707	848018,707	530907,76
13	370935,96	888932,109	888932,109	554609,00	554609,00	580964,082	1046336,943	888932,109	915287,194	888932,109	888932,109	554609,00
14	385129,44	925267,845	925267,845	575150,07	575150,07	602481,270	1088502,488	925267,845	952599,045	925267,845	925267,845	575150,07
15	397517,4	957025,916	957025,916	592530,98	592530,98	620688,122	1125193,474	957025,916	985183,059	957025,916	957025,916	592530,98

x (m)	Mbs (kgm)	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 4	KOMB 5	KOMB 6	KOMB 7	KOMB 8	KOMB 9	KOMB 10	KOMB 11
		MS+MA+TD+TB	MS+MA+TD+TB	MS+MA	MS+MA	MS+MA+Ewl	MS+MA+TD+TB+EQ	MS+MA+TD+TB	MS+MA+TD+TB+EW	MS+MA+TD+TB	MS+MA+TD+TB	MS+MA
16	406871,04	984206,322	984206,322	606751,72	606751,72	635584,637	1156409,901	984206,322	1013039,237	984206,322	984206,322	606751,72
17	414419,16	1006809,063	1006809,063	617812,30	617812,30	647170,815	1182151,770	1006809,063	1036167,577	1006809,063	1006809,063	617812,30
18	420161,76	1024834,139	1024834,139	625712,71	625712,71	655446,656	1202419,080	1024834,139	1054568,081	1024834,139	1024834,139	625712,71
19	424098,84	1038281,549	1038281,549	630452,96	630452,96	660412,161	1217211,830	1038281,549	1068240,749	1038281,549	1038281,549	630452,96
20	425001,6	1047151,294	1047151,294	632033,04	632033,04	662067,330	1226530,022	1047151,294	1077185,580	1047151,294	1047151,294	632033,04

**Tabel Kombinasi gaya geser akibat beban**

x (m)	Mbs (kgm)	KOMB 1 MS+MA+TD+TB	KOMB 2 MS+MA+TD+TB	KOMB 3 MS+MA	KOMB 4 MS+MA	KOMB 5 MS+MA+Ewl	KOMB 6 MS+MA+TD+TB+EQ	KOMB 7 MS+MA+TD+TB	KOMB 8 MS+MA+TD+TB+EW	KOMB 9 MS+MA+TD+TB	KOMB 10 MS+MA+TD+TB	KOMB 11 MS+MA
0	41025,6	98134,217	98134,217	63203,30	63203,30	66206,733	116072,090	98134,217	101137,645	98134,217	98134,217	63203,30
1	39220,08	93556,552	93556,552	60043,14	60043,14	62896,396	110597,531	93556,552	96409,809	93556,552	93556,552	60043,14
2	37414,56	88978,886	88978,886	56882,97	56882,97	59586,060	105122,972	88978,886	91681,972	88978,886	88978,886	56882,97
3	35609,04	84401,221	84401,221	53722,81	53722,81	56275,723	99648,413	84401,221	86954,136	84401,221	84401,221	53722,81
4	33803,52	79823,556	79823,556	50562,64	50562,64	52965,386	94173,854	79823,556	82226,299	79823,556	79823,556	50562,64
5	31998	75245,891	75245,891	47402,48	47402,48	49655,050	88699,295	75245,891	77498,462	75245,891	75245,891	47402,48
6	30192,48	70668,226	70668,226	44242,31	44242,31	46344,713	83224,737	70668,226	72770,626	70668,226	70668,226	44242,31
7	27158,16	66090,560	66090,560	41082,15	41082,15	43034,376	77750,178	66090,560	68042,789	66090,560	66090,560	41082,15
8	25352,64	61512,895	61512,895	37921,98	37921,98	39724,040	72275,619	61512,895	63314,952	61512,895	61512,895	37921,98
9	23547,12	56935,230	56935,230	34761,82	34761,82	36413,703	66801,060	56935,230	58587,116	56935,230	56935,230	34761,82
10	21741,6	52357,565	52357,565	31601,65	31601,65	33103,366	61326,501	52357,565	53859,279	52357,565	52357,565	31601,65
11	18707,28	47779,899	47779,899	28441,49	28441,49	29793,030	55851,942	47779,899	49131,442	47779,899	47779,899	28441,49
12	16901,76	43202,234	43202,234	25281,32	25281,32	26482,693	50377,383	43202,234	44403,606	43202,234	43202,234	25281,32
13	15096,24	38624,569	38624,569	22121,16	22121,16	23172,357	44902,825	38624,569	39675,769	38624,569	38624,569	22121,16
14	13290,72	34046,904	34046,904	18960,99	18960,99	19862,020	39428,266	34046,904	34947,932	34046,904	34046,904	18960,99
15	10256,4	29469,239	29469,239	15800,83	15800,83	16551,683	33953,707	29469,239	30220,096	29469,239	29469,239	15800,83

16	8450,88	24891,573	24891,573	12640,66	12640,66	13241,347	28479,148	24891,573	25492,259	24891,573	24891,573	12640,66
17	6645,36	20313,908	20313,908	9480,50	9480,50	9931,010	23004,589	20313,908	20764,422	20313,908	20313,908	9480,50
18	4839,84	15736,243	15736,243	6320,33	6320,33	6620,673	17530,030	15736,243	16036,586	15736,243	15736,243	6320,33
19	1805,52	11158,578	11158,578	3160,17	3160,17	3310,337	12055,471	11158,578	11308,749	11158,578	11158,578	3160,17
20	0	6580,913	6580,913	0,00	0,00	0,000	6580,913	6580,913	6580,913	6580,913	6580,913	0,00



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2023

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

DIGAMBAR :

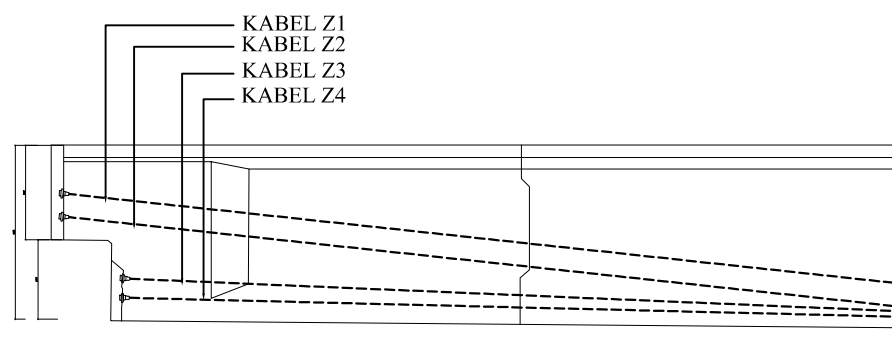
NOVI SURYADITA RAHMADANI  
2019D1B096

CATATAN/REVISI :

NAMA GAMBAR :

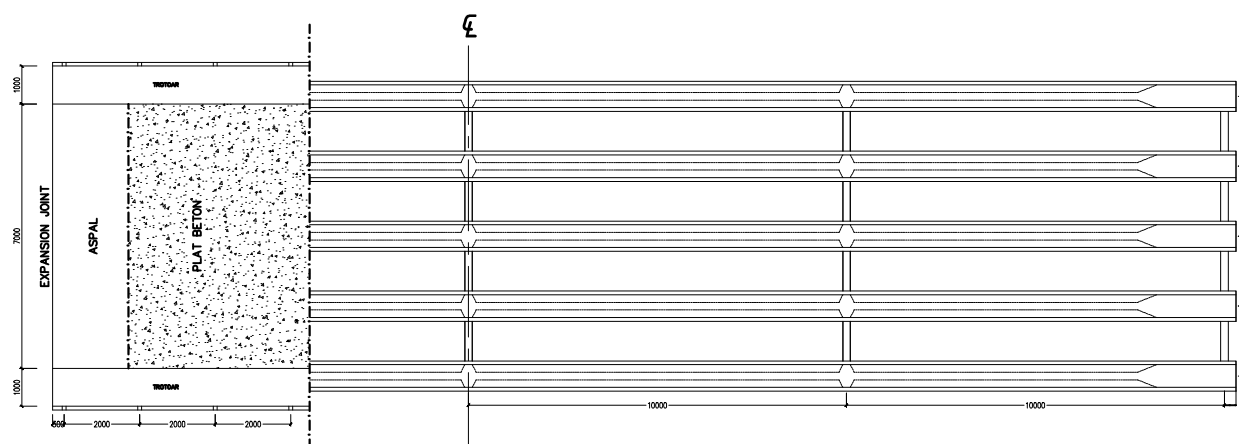
SKALA :

POTONGAN  
MELINTANG U GIRDER



PERLETAKAN STRANDS

SKALA 1:25



TAMPAK ATAS I GIRDER

SKALA 1:100





PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2023

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

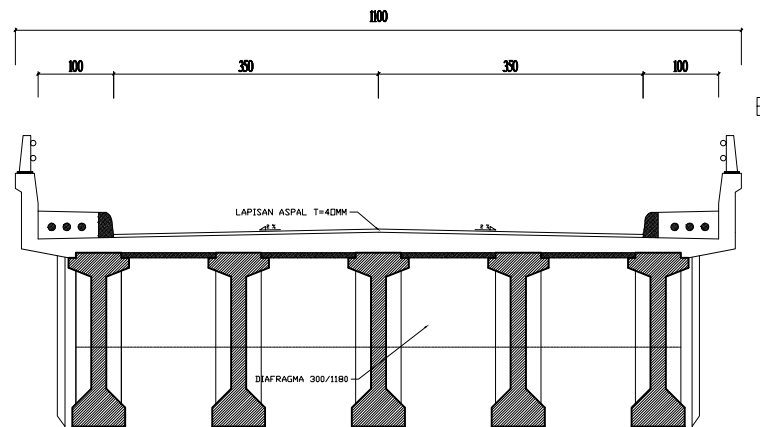
DIGAMBAR :

NOVI SURYADITA RAHMADANI  
2019D1B096

CATATAN/REVISI :

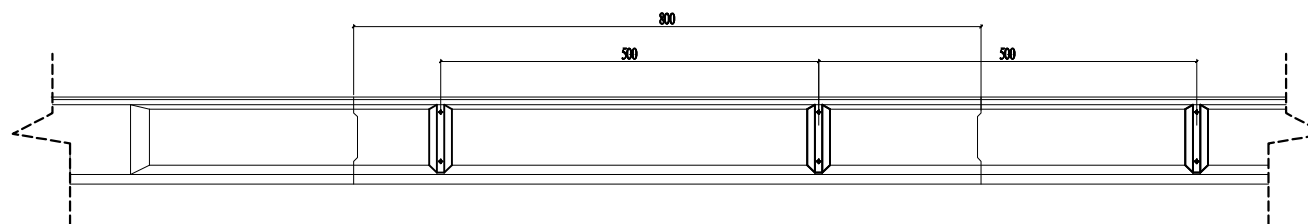
NAMA GAMBAR : SKALA :

POTONGAN  
MELINTANG U GIRDER



POTONGAN MELINTA I GIRDER

SKALA 1:100



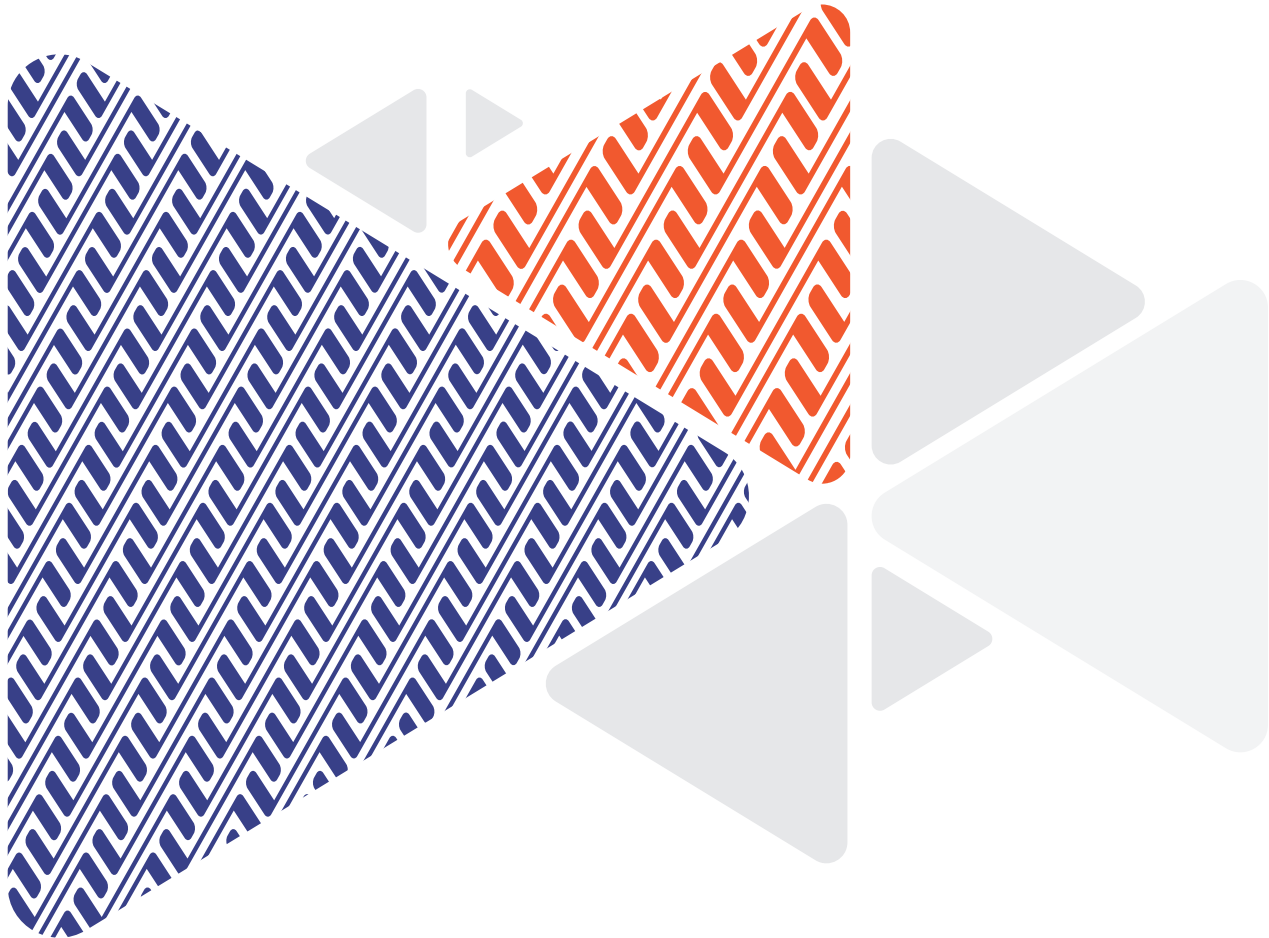
DIAFRAGMA

SKALA 1:100



## *Dedication for Movement*

Gedung Teraskita  
Jl. MT. Haryono Kav. No. 10A  
Jakarta Timur 13340  
T. (021) 22892999 / 29838020  
F. (021) 29838025  
waskitaprecast.co.id



### Kantor Area Pemasaran

#### AREA 1

**Di Aceh, Sumatera Utara, Riau,  
Kepulauan Riau, dan Sumatera Barat**

Jalan Patriot No.10 Kp. Lalang  
Medan, Sumatera Utara  
Email : [info@waskitaprecast.co.id](mailto:info@waskitaprecast.co.id)

#### AREA 4

**Jawa Tengah, DIY, Kalimantan**

Jl Ring Road Utara, Ruko Panda Kav. O  
(depan polda DIY) Condong Catur  
Depok, Sleman  
Email : [info@waskitaprecast.co.id](mailto:info@waskitaprecast.co.id)

#### AREA 2

**Sumatera Selatan, Bangka Belitung, Jambi,  
Bengkulu dan Lampung**

Jl Gubernur H. Ahmad Bastari,  
Kec. Seberang Ulu I, Kota Palembang  
Sumatera Selatan 30967  
Email : [info@waskitaprecast.co.id](mailto:info@waskitaprecast.co.id)

#### AREA 5

**Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan  
Nusa Tenggara Timur**

Jl. Raya Prambon Km 36  
Ds. Kedungwonokerto,  
Prambon, Sidoarjo, Jawa Timur  
Email : [info@waskitaprecast.co.id](mailto:info@waskitaprecast.co.id)

#### AREA 3

**DKI Jakarta, Banten dan Jawa Barat**

Tamansari Hive Office Tower  
Jl D.I Panjaitan, Kav.2, Cawang  
Jakarta Timur 13350  
Email : [info@waskitaprecast.co.id](mailto:info@waskitaprecast.co.id)

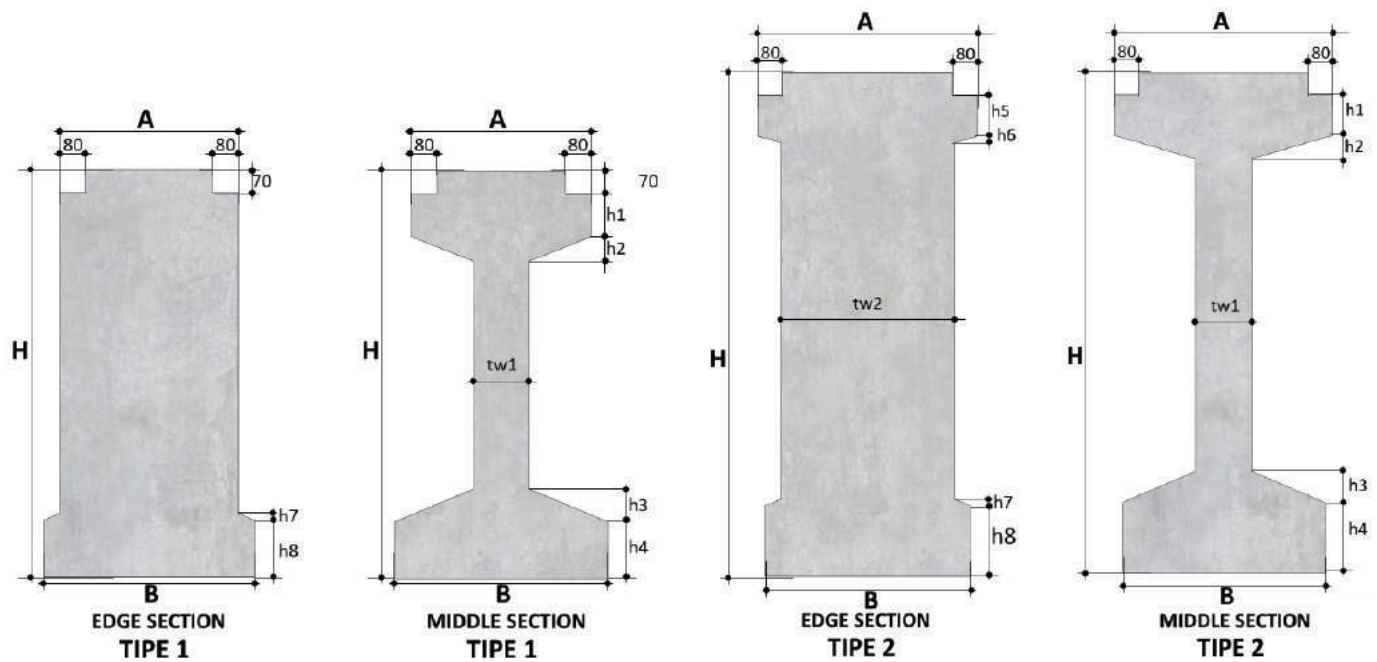
#### AREA 6

**Sulawesi, Kepulauan Maluku dan Papua**

Jalan Mapala 22-3, Tidung  
Kec. Rappocini  
Kota Makassar  
Sulawesi Selatan 90222  
Email: [info@waskitaprecast.co.id](mailto:info@waskitaprecast.co.id)

Item	Specification	Reference	
	SWPR7BL	JIS G 3536 : 2014	(Uncoated Stress-Relieved Steel Wires and Strands for Prestressed Concrete)
Post Tension System	VLM System DSI System		
Post Tension Grout	Compressive Strength :  at 7 Day : 27 MPa at 28 Day : 30 MPa	BS EN 447 : 2007	(Grout for Prestressing Tendon. Basic Requirement)
Pin Connector	S45C  C45	JIS G 4051:2009 DIN EN 10083-2:2006-10	(Carbon Steel for Machine Structural) (Steel for Quenching and Tempering)

### PRODUCT DIMENSION



All units in mm

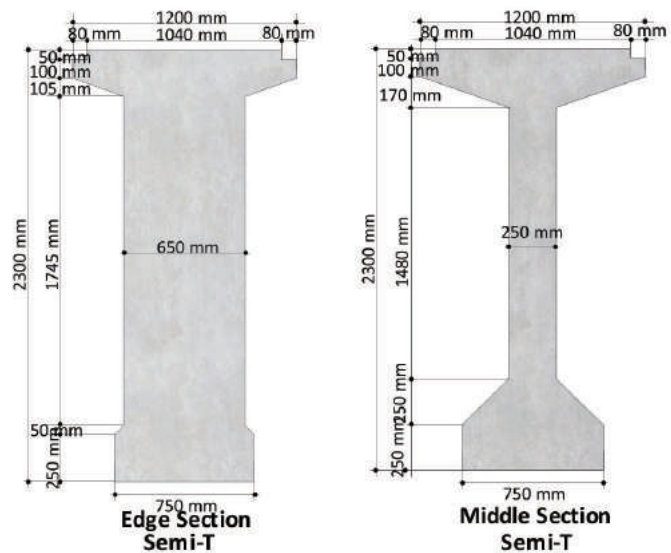
# PC-I GIRDER



Notation	Unit (mm)	H (cm) Type 1	Type 2							
			90	125	140	160	170	185	210	230
A	mm	550	550	700	700	800	800	800	850	1200
B	mm	650	650	650	650	700	700	700	750	750
Tw1	mm	170	170	180	180	200	200	200	250	250
Tw2	mm	-	-	550	550	600	600	600	600	650
h1	mm	130	130	130	130	130	130	130	130	100
h2	mm	75	75	75	75	120	120	120	120	170
h3	mm	100	100	100	100	250	250	250	250	250
h4	mm	125	125	225	225	250	250	250	250	250
h5	mm	-	-	130	130	130	130	130	130	100
h6	mm	-	-	22	22	40	40	40	40	105
h7	mm	21	22	21	22	50	50	50	50	50
h8	mm	125	175	225	225	250	250	250	250	250

Typical of girder according to length :

1. Span 16 m, H 90
2. Span 20 m, H 125
3. Span 25 m, H 160
4. Span 30 m, H 170
5. Span 40 m, H 210
6. Span 45 m, H 210, Semi-T
7. Span 50 m, Semi-T



Another Available length

Notation	Unit (mm)	H (cm) Type 1		Type 2						
		90	125	140	160	170	185	210	230	Semi-T
span (K-800)	m	16 to 19	16 to 28	16 to 35	24 to 43	35 to 44	37 to 48	38 to 52	45 to 52	Max 50 m
span (K-500)	m	16 to 18	16 to 24	16 to 28	20 to 33	27 to 40	29 to 42	32 to 45	37 to 48	

Recommended CTC (Center to Center) Spacing : 1,4 m ; 1,85 m ; 2,1 m ; 2,4 m  
But another CTC Spacing can be Designed

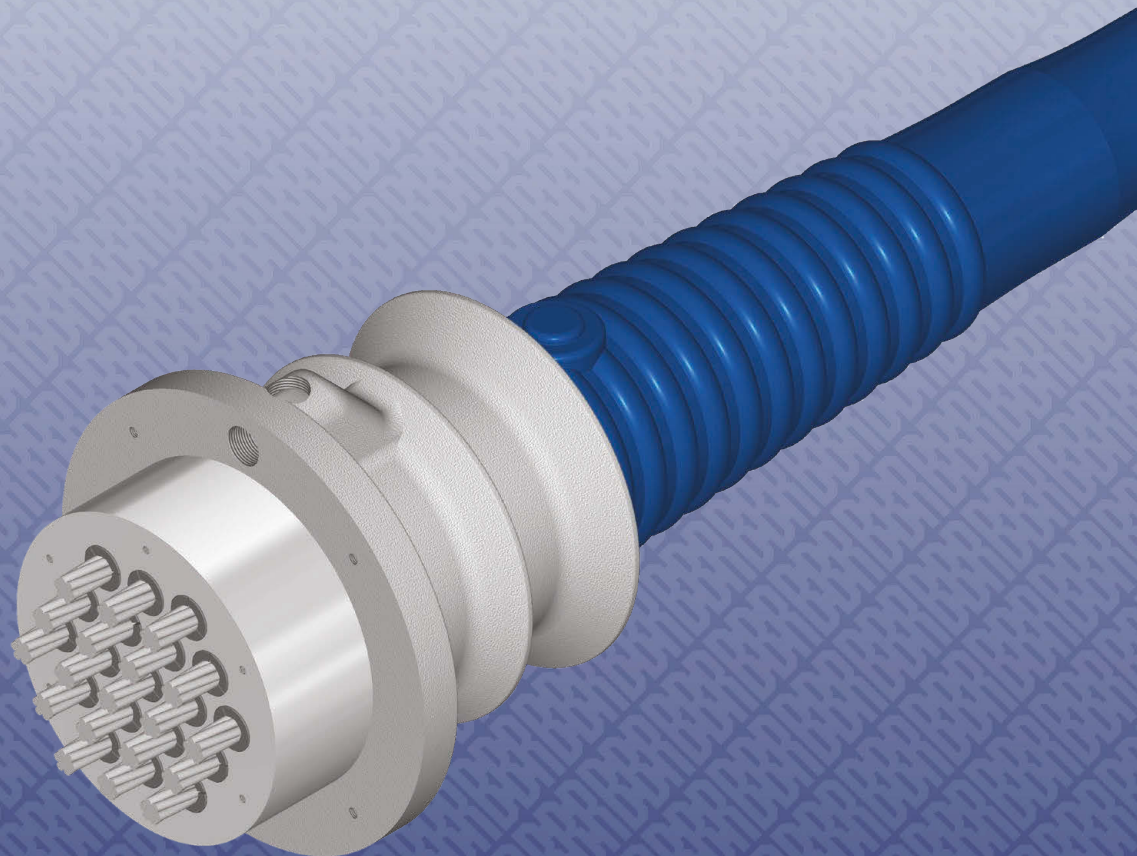


**European Technical Assessment**  
**ETA – 06/ 0147**

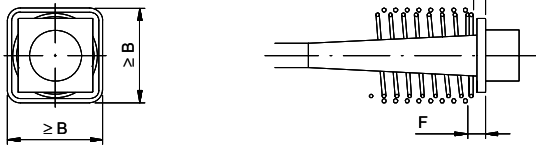
CE

**BBR VT CONA CMI**

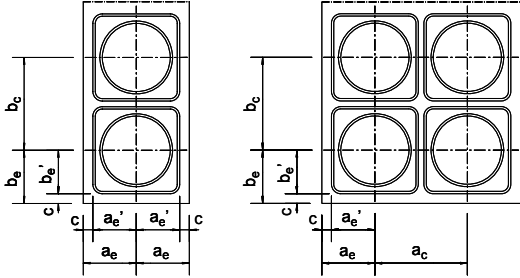
Bonded Post-tensioning System with 04 to 31 Strands



Stressing and fixed anchorage / coupler



Centre spacing and edge distance



$$a_e = a_e' + c$$

$$b_e = b_e' + c$$

BBR VT CONA CMI SP	0806	0906	1206
Strand arrangement			

7-wire prestressing steel strand  
 Nominal diameter 15.7 mm ... Nominal cross-sectional area 150 mm<sup>2</sup> ... Maximum characteristic tensile strength 1860 MPa<sup>1)</sup>

Tendon			
Cross-sectional area	A <sub>p</sub> mm <sup>2</sup>	1200	1350
Char. value of maximum force	F <sub>pk</sub> kN	2232	2511
Char. value of 0.1 % proof force	F <sub>p0.1</sub> kN	1968	2214
Maximum prestressing force	0.90 · F <sub>p0.1</sub> kN	1771	1993
Maximum overstressing force	0.95 · F <sub>p0.1</sub> kN	1870	2103

Minimum concrete strength / Helix / Additional reinforcement / Centre spacing and edge distance / Square plate dimensions																			
Minimum concrete strength																			
Cube	f <sub>cm, 0, cube, 150</sub> MPa	26	28	34	38	43	46	26	28	34	38	43	46	26	28	34	38	43	46
Cylinder	f <sub>cm, 0, cylinder, Ø 150</sub> MPa	21	23	28	31	35	38	21	23	28	31	35	38	21	23	28	31	35	38

Helix, ribbed reinforcing steel, R <sub>s</sub> ≥ 500 MPa																			
Outer diameter	mm	280	270	230	215	205	200	295	280	240	225	215	215	325	320	290	280	270	260
Bar diameter <sup>3)</sup>	mm	10	10	12	12	12	12	10	10	10	10	12	12	12	12	12	14	14	14
Length approximately	mm	280	258	237	237	237	212	280	280	260	260	262	327	327	312	289	289	239	239
Pitch	mm	45	45	50	50	50	50	45	45	50	50	50	50	45	45	50	50	50	50
Number of pitches	—	7	6.5	5.5	5.5	5.5	5	7	7	6	6	6	5	8	8	7	6.5	6.5	5.5
Distance	E mm	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Additional reinforcement, ribbed reinforcing steel, R <sub>s</sub> ≥ 500 MPa																			
Number of stirrups	mm	5	4	3	3	3	3	5	4	4	4	3	4	7	6	7	6	6	6
Bar diameter <sup>3)</sup>	mm	12	12	16	16	16	16	12	12	16	16	16	16	14	14	16	16	16	16
Spacing	mm	70	90	120	110	105	100	75	75	90	85	110	75	55	55	55	60	60	55
Distance from anchor plate	F mm	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Minimum outer dimensions	B × B mm	315	300	280	265	250	240	330	320	295	280	265	255	385	375	345	325	310	300

Centre spacing and edge distance																			
Minimum centre spacing	a <sub>c</sub> , b <sub>c</sub> mm	335	320	300	285	270	260	355	340	315	300	285	275	410	395	365	345	330	320
Minimum edge distance	a <sub>e</sub> ', b <sub>e</sub> ' mm	160	150	140	135	125	120	170	160	150	140	135	130	195	190	175	165	155	150

Square plate dimensions <sup>2)</sup>																			
Side length	S <sub>SP</sub> mm	225	225	225	220	215	215	255	255	250	245	240	240	265	265	265	260	255	250
Thickness	T <sub>SP</sub> mm	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

c..... Concrete cover  
 1)..... Prestressing steel strand with nominal diameter of 15.3 mm, cross-sectional area of 140 mm<sup>2</sup> or with characteristic tensile strength below 1860 MPa may also be used.  
 2)..... The square plate dimensions are minimum values, therefore larger or thicker plates may be used.  
 3)..... Bar diameter of 14 mm can be replaced by 16 mm.



**Internal Post-tensioning System**  
 Minimum concrete strength  
 Helix – Additional reinforcement  
 Centre and edge distance – Square plate dimensions

Annex 24  
 of European technical approval  
 ETA-09/0287