

**ANALISIS** DAN **DESAIN**  
**STRUKTUR**  
**BETON**  
**PRATEGANG**

412

R **Winarni Hadipratomo**





#### TENTANG PENULIS

Ir. Winarni Hadipratomo lahir di Magelang tahun 1941, lulus dari Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung tahun 1964, kemudian menjalani Postgraduate Study di Leuven, Belgium tahun 1976 – 1977. Karirnya diawali sebagai Konsultan Struktur dan Kontraktor Bangunan, dengan hasil karya berbagai bangunan di Jakarta, Tangerang, dan Bandung.

Sampai saat ini mengajar Struktur Beton Bertulang, Struktur Beton Prategang, Analisis Struktur dengan Metode Matriks, Metode Elemen Hingga, dan Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir bidang Struktur di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan Bandung dengan jabatan akademik Lektor Kepala, serta mengajar paruh waktu di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Buku lain yang telah diterbitkan adalah Struktur Beton Prategang, Teori dan Prinsip Disain dengan penerbit Nova, Bandung, tahun 1994, buku Pengantar Elemen Hingga bersama dengan Paulus Pramono Rahardjo juga dengan penerbit Nova tahun 1985, dan buku Dasar-Dasar Metode Elemen Hingga tahun 2005 (ISBN 979-99658-3-7) dengan penerbit PT. DSU (Danamartha Sejater Utama).

160309  
2011

No. Klass 624. 103 41a HAD a.  
No. Induk 129081 Tgl 16.3.09.  
Hadiah/Beli .....  
Dari Ulfarini H. ....

624.183 419  
HAD  
a.

**ANALISIS** DAN **DESAIN**  
**STRUKTUR**  
**BETON**  
**PRATEGANG**



**Winarni Hadipratomo**

124081 SB/PTS/R  
16.3.09.

Katalog dalam terbitan (KDT)

**Analisis dan Desain Struktur Beton Prategang**

Winarni Hadipratomo

vi, 180 hlm., : 25 x 17,5 cm (tidak termasuk lampiran)

ISBN 978-979-1194-06-8

1. Beton bertulang.

I. Judul

691.3

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

**Analisis dan Desain Struktur Beton Prategang**

Winarni Hadipratomo

Hak Cipta dilindungi oleh Undang - undang

Perancang Sampul & Isi : CONCEPT Viscom

Cetakan ke - 1 : 2008

Dicetak & diterbitkan oleh :

PT. DSU (Danamartha Sejahtera Utama) - Anggota IKAPI

Jl. Cihampelas 169, Bandung 40131

# PRAKATA

Setelah terbitnya buku “Struktur Beton Prategang, Teori dan Prinsip Disain” tahun 1994, maka buku yang sekarang ini telah diperbaharui, kemudian disusun dan dilengkapi dengan berbagai contoh perhitungan untuk memudahkan pembaca mengaplikasikan desain struktur beton prategang.

Isi buku ini disusun mulai dari pengenalan beton prategang sebagai peralihan dari beton bertulang. Analisis dan desain mula-mula dilakukan dalam kondisi elastis, sesuai dengan kondisi struktur beton prategang penuh yang tidak mengalami retak.

Pembahasan berikutnya pada kondisi batas (ultimit), baik untuk prategang penuh maupun prategang sebagian.

Jenis struktur yang dibahas meliputi struktur statis tertentu dan struktur statis tak tentu, dengan penampang persegi, I, dan T.

Prinsip desain *endblock* menutup isi buku edisi ini. Dan pada lampiran diberikan gambar-gambar penjangkaran dari beberapa cara.

Pada kesempatan ini, saya ucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dosen yang mendukung terbitnya buku ini. Juga kepada suami dan kedua puteri saya yang selalu mendukung dan memberi semangat atas terbitnya edisi ini.

Bandung, Juli 2008

Winarni Hadipratomo



# DAFTAR ISI



Prakata . . . . .	i
Daftar Isi . . . . .	iii
Bab 1 Sejarah Perkembangan Beton Prategang . . . . .	1
Bab 2 Konsep Dasar . . . . .	5
• 2.1 Perbedaan Beton Bertulang Dan Beton Prategang . . . . .	5
• 2.2 Konsep Dasar Prategang . . . . .	8
• 2.3 Prinsip Desain . . . . .	12
• 2.4 Tegangan Izin . . . . .	13
• 2.5 Perhitungan dengan 3 Konsep Dasar Prategang . . . . .	16
Bab 3 Keuntungan Beton Prategang . . . . .	21
Bab 4 Metode Penegangan . . . . .	25
• 4.1 Beton Prategang Pratarik . . . . .	26
• 4.2 Beton Prategang Pascatarik . . . . .	29
Bab 5 Material Baja Prategang . . . . .	33
Bab 6 Analisis Dan Desain Balok Pada Kondisi Layan . . . . .	37
• 6.1 Pemilihan Geometri Penampang Balok . . . . .	37
• 6.2 Analisis Penampang Balok Terlentur . . . . .	40
• 6.3 Desain Balok Terlentur Dengan Diagram 4 Garis . . . . .	43
• 6.4 Desain Balok Dengan Metode Beban Imbang . . . . .	54
• 6.5 Jalannya Kabel ( <i>Cable Lay-out</i> ) . . . . .	64
Bab 7 Analisis dan Desain dengan Kekuatan Batas . . . . .	69
• 7.1 Respons Beban-Lendutan Dan Retak Pada Balok . . . . .	69

• 7.2 Kekuatan Momen Nominal Penampang Persegi . . . . .	71
• 7.3 Kekuatan Momen Nominal Penampang T . . . . .	74
• 7.4 Penentuan Tegangan Runtuh Nominal Baja Prategang $f_{ps}$ . . . . .	75
• 7.5 Nilai Batas Indeks Penulangan . . . . .	77
• 7.6 Desain Awal Metode Kekuatan Batas . . . . .	79
• 7.7 Diagram Alir Desain Metode Kekuatan Batas . . . . .	81
• 7.8 Perhitungan Dengan Kekuatan Batas . . . . .	82
Bab 8 Kehilangan Gaya Prategang . . . . .	91
• 8.1 Penyebab Kehilangan Gaya Prategang . . . . .	91
• 8.2 Perpendekan Elastis Dari Beton (ES) . . . . .	95
• 8.3 Relaksasi Tegangan Baja ( R ) . . . . .	96
• 8.4 Rangkak Pada Beton (CR) . . . . .	98
• 8.5 Susut Pada Beton (SH) . . . . .	99
• 8.6 Kehilangan Akibat Geseran (F) . . . . .	100
• 8.7 Kehilangan Akibat Penjangkaran (A) . . . . .	102
• 8.8 Diagram Alir Kehilangan Gaya Prategang . . . . .	103
• 8.9 Perhitungan Kehilangan Gaya Prategang . . . . .	104
Bab 9 Desain Geser pada Balok Beton Prategang . . . . .	115
• 9.1 Geser Pada Balok Beton Prategang . . . . .	115
• 9.2 Keruntuhan Balok Tanpa Tulangan Tarik Diagonal . . . . .	116
• 9.3 Tegangan Geser Balok Prategang . . . . .	118
• 9.4 Kuat Geser Pada Beton Prategang . . . . .	119
• 9.5 Jarak Dan Luas Sengkang . . . . .	122
• 9.6 Diagram Alir Desain Tulangan Geser . . . . .	123



	• 9.7 Desain Tulangan Geser Balok Prategang . . . . .	125
Bab 10	Struktur Balok Prategang Statis Tak Tentu . . . . .	133
	• 10.1 Definisi Struktur Balok Prategang Statis Tak Tentu . . .	133
	• 10.2 Analisis Elastis Untuk Kontinuitas Prategang . . . . .	135
	• 10.3 Transformasi Linier Dan Konkordansi Tendon . . . . .	140
	• 10.4 Hipotesa Konkordansi . . . . .	141
	• 10.5 Kekuatan Batas Balok Menerus . . . . .	142
	• 10.6 Bidang Penutup Tendon . . . . .	144
	• 10.7 Rumus Beban Ekuivalen . . . . .	145
	• 10.8 Desain Balok Statis Tak Tentu . . . . .	146
Bab 11	Daerah Penjangkaran ( <i>Endblok</i> ) . . . . .	157
	• 11.1 Lokasi Dan Konsentrasi Tendon Pada Penampang . . .	157
	• 11.2 Gaya Dalam Pada <i>Endblok</i> . . . . .	161
	• 11.3 Prosedur Perhitungan <i>Endblok</i> . . . . .	168
	• 11.4 Perhitungan Tulangan <i>Endblok</i> . . . . .	171
	Daftar Pustaka . . . . .	179
	Lampiran . . . . .	L1

# BAB 1

## SEJARAH PERKEMBANGAN BETON PRATEGANG

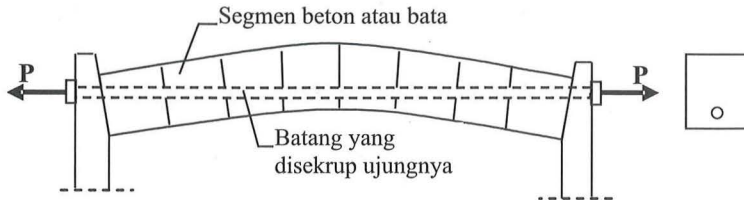


**P**ada mulanya, diketahui bahwa beton itu baik untuk menahan tekan dan kurang baik untuk menahan tarik, yang kemudian dikembangkan menjadi struktur beton bertulang. Struktur beton bertulang akan mengalami retak-retak pada tepi yang tertarik, sedangkan ada kalanya diperlukan struktur yang harus bebas dari retak.

Dengan cara memberi tekanan pada sejumlah segmen yang disatukan, maka segmen-segmen tadi dapat menerima beban yang besar. Ini kemudian

## BAB 1

diterapkan sebagai tendon atau kabel prategang yang posisinya kurang lebih sama seperti posisi baja tulangan, tetapi terlebih dulu ditegangkan sebelum struktur dibebani. Struktur demikian disebut struktur beton prategang. Pada tahun 1886 telah dibuat hak paten dari konstruksi seperti gambar 1.1 untuk pelat dan atap.



Gambar 1.1

Gaya prategang linier yang menyatukan segmen-segmen menjadi balok

Pada waktu yang hampir bersamaan, yaitu tahun 1888 CEW Doehring dari Jerman memperoleh hak paten untuk pelat beton prategang dengan kawat baja.

Semula orang tidak tahu perlunya persyaratan mutu bahan untuk beton prategang. Eugene Freyssinet dari Perancis menemukan bahwa setelah berselang lama, gaya prategang yang ada berkurang bahkan dapat hilang sama sekali, sehingga menjadi seperti beton bertulang biasa. Berdasarkan pengalamannya membangun jembatan pelengkung tahun 1907 dan 1927, maka disarankan untuk memakai baja mutu sangat tinggi dengan perpanjangan yang besar.

Pada tahun 1940 diperkenalkan sistem prategangan yang pertama seperti yang masih dipakai sampai sekarang.

Pada tahun 1949/1950 dibangun jembatan beton prategang yang pertama dengan bentang 47 m di Philadelphia (Walnut Lane Bridge).

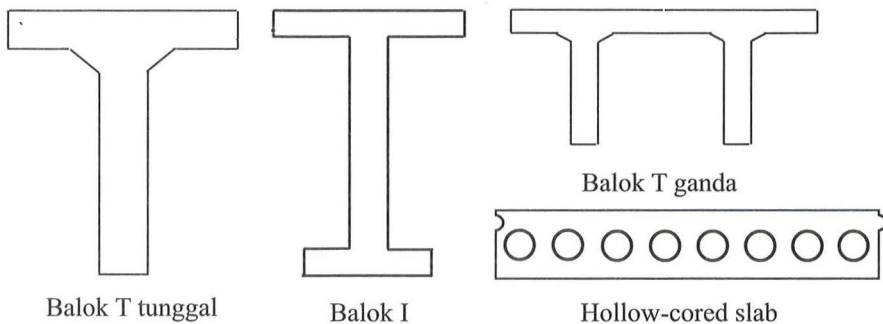
Setelah diselidiki, ternyata supaya besarnya gaya prategang dapat bertahan lama, mutu beton dan mutu baja prategang harus cukup tinggi, yaitu mutu beton sedikitnya  $f'_c = 35$  MPa. Mutu baja prategang untuk seven-wire strand grade 270  $f_{pu} = 1860$  MPa, untuk steel bars grade 145  $f_{pu} = 1000$  MPa dan untuk steel bars grade 160  $f_{pu} = 1103$  MPa.

Setelah Freyssinet, para ilmuwan lain juga telah menemukan berbagai metode prategang, seperti:

- G. Magnel – Belgia
- Y. Guyon – Perancis
- P. Abeles – Inggris
- F. Leonhardt- Jerman
- V.V.Mikhailov – Rusia
- T.Y.Lin – USA

Sekarang telah dikembangkan banyak system dan teknik prategang. Beton prategang telah diterima dan banyak dipakai setelah melalui banyak penyempurnaan, seperti untuk struktur jembatan, komponen bangunan (balok, pelat, kolom), pipa dan tiang pancang, terowongan, dan lain-lain. ✓

Dengan beton prategang dapat dibuat struktur dengan bentang besar tetapi langsing. Penampang tidak saja berbentuk persegi, tetapi juga dapat berbentuk T, I, T-ganda, pelat berlubang (hollow-cored slab).



Gambar 1.2  
Penampang beton prategang



# **BAB 2**

## **KONSEP DASAR**

### **2.1 PERBEDAAN BETON BERTULANG DAN BETON PRATEGANG**

Beton merupakan bahan struktur yang sangat baik untuk menahan tekan, tetapi tidak dapat menahan tarik. Kuat tariknya hanya sekitar 10% dari kuat tekannya. Sedangkan struktur pada umumnya harus mampu menahan tarik selain juga menahan tekan akibat dari gaya-gaya luar, efek perbedaan suhu, perbedaan pergerakan, turunnya pondasi, tegangan awal, dan lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Abeles, P.W., Bardhan-Roy, B.K. and F.H. Turner, "Prestressed Concrete Designer's Handbook", 2<sup>nd</sup> Edition, A Viewpoint Publ., U.K., 1976.
- ACI Committee 318, "Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318M-05)", American Concrete Institute, Farmington Hills, 2005.
- ACI Committee 318, "Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318-08)", American Concrete Institute, Farmington Hills, 2008.
- Allen, A.H., "An Introduction to Prestressed Concrete", Cement and Concrete Association, U.K., 1978.
- Bruggeling, A.S.G., "Het Gedrag van Beton Constructies", Stichting Professor Bakkerfonds, Delft, 1976.
- Lin, T.Y. and N.H. Burns, "Design of Prestressed Concrete Structures", 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons, New York, 1981.
- Mortelmans, F., "Span Beton", Acco, Leuven, 1978.
- Naaman, A.E., "Prestressed Concrete Analysis and Design Fundamentals", McGraw-Hill, New York, 1982.
- Nawy, E.G., "Prestressed Concrete, A Fundamental Approach", 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2000.
- Nilson, A.H., "Design of Prestressed Concrete", John Wiley & Sons, New York, 1978.
- "Notes on ACI 318-02 Building Code Requirements for Structural Concrete", Portland Cement Association, Illinois, 2002.
- PCI Design Handbook, "Precast and Prestressed Concrete", 5<sup>th</sup> Edition, Precast/ Prestressed Concrete Institute, Chicago, 1999.
- Post-Tensioning Institute. *Post-Tensioning Manual*, 6<sup>th</sup> Edition. N. Black Canyon Hwy, 2006.
- Purwono, R. et al, "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002) Dilengkapi Penjelasan (S-2002), ITS Press, Surabaya, 2007.
- Riessauw, F., "Span Beton", Lab. Magnel voor Gewapend Beton, Gent, 1972.

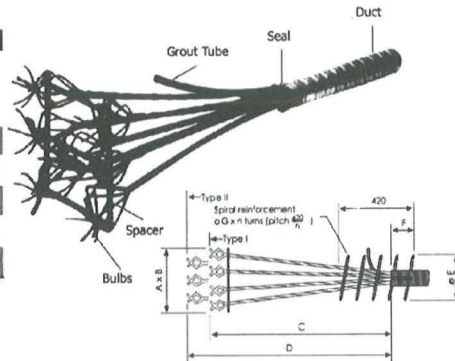
## LAMPIRAN

# TIPE JANGKAR MATI VSL

## DEAD END ANCHORAGE

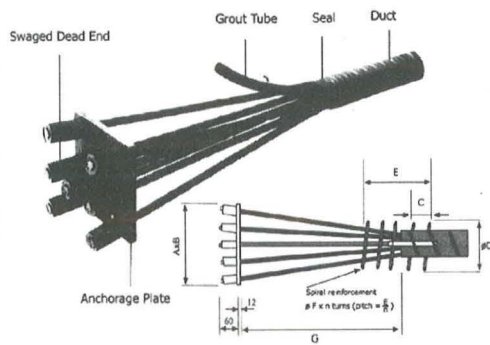
### Dead end Anchorage Type H

Tendon unit	Alternative	Type	Dimension (mm)								
			A	B	C	D	∅E	F	∅G	n	
STRAND TYPE 12.7mm	5-3	I	280	70	930						
			310	70	930						
	5-4	I	150	170	930						
			370	70	1130	1280	180	155	13	4	
	5-7	II	170	190	1130	1280	180	155	13	4	
			350	190	1130	1280	200	155	13	4	
	5-12	I	310	270	1130	1280	200	155	13	4	
			470	190	1130	1280	200	155	13	4	
	5-19	II	310	360	1130	1280	200	155	13	4	
			570	190	1130	1280	300	155	16	7	
	5-22	II	390	390	1130	1280	300	155	16	7	
			670	310	1130	1480	350	155	16	7	
5-31	II	470	430	1130	1480	350	155	16	7		



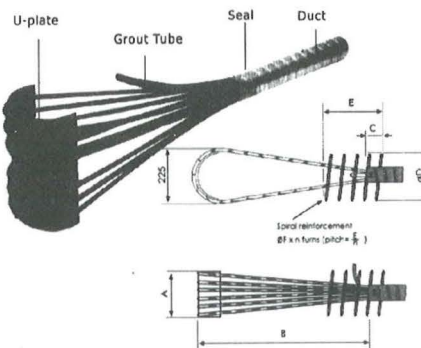
### Dead End Anchorage Type P

Tendon unit	Dimension (mm)								
	A	B	G	C	∅D	E	∅F	n	
STRAND TYPE 12.7mm	5-3	100	100	100	80	130	190	8	4
	5-4	150	150	290	80	200	320	13	4
	5-12	250	250	300	80	220	400	13	5
	5-22	300	300	650	130	260	320	16	5
	5-31	350	300	650	130	260	320	16	5



### Dead End Anchorage Type U

Tendon unit	Dimension (mm)							
	A	B	C	∅D	E	∅F	n	
STRAND TYPE 12.7mm	5-1	130	600	80	130	190	8	4
	5-3	165	600	80	200	320	13	4
	5-12	400	600	80	250	300	13	5
	5-22	640	1300	130	250	320	16	5



Dimension in mm.

Dimensions are valid for :

- Nominal concrete strength: 24 MPa (cube), 20 MPa (cylinder), at the time of stressing, for maximum stressing force of 80% of the tendon breaking load.
- n: number of spiral turns.

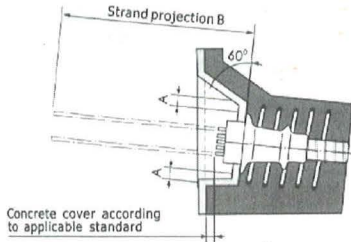




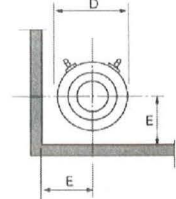
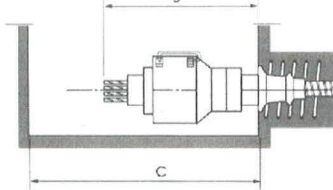
# VSL STRESSING JACKS

## STRESSING JACKS

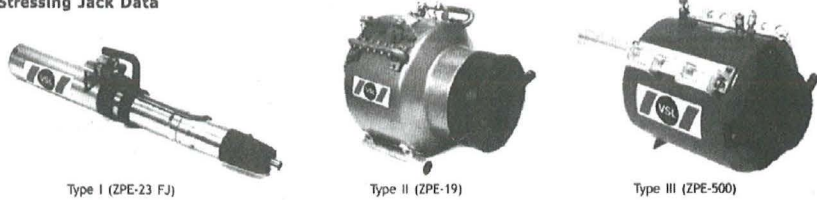
### Block-Out Dimensions and Clearance Requirements



Jack Type	Dimension (mm)				
	A min.	B	C	D	E
ZPE-23FJ	30	300	1200	116	90
ZPE-30	30	600	1100	140	100
ZPE-3	30	550	1000	200	150
ZPE-60	30	650	1100	180	140
ZPE-7/A	50	800	1200	300	200
ZPE-12/S12	50	700	1300	310	200
ZPE-200	50	1100	2100	380	210
ZPE-19	50	850	1500	390	250
ZPE-460/31	60	700	1600	485	300
ZPE-500	80	1150	2000	585	330
ZPE-750	80	1350	2300	570	345
ZPE-1000	80	1300	2200	790	450
ZPE-1250	90	1350	2250	660	375



### Stressing Jack Data



Designation	ZPE-23FJ	ZPE-30	ZPE-3	ZPE-60	ZPE-7/A	ZPE-12/S12	ZPE-200	ZPE-19	ZPE-460/31	ZPE-500	ZPE-750	ZPE-1000	ZPE-1250
Type	I	III	III	III	III	II	III	II	II	III	II	III	II
Length (Mm)	790	740	475	615	690	550	960	750	580	1000	1185	1200	1290
Diameter (mm)	116	140	200	180	280	310	315	390	485	550	520	790	620
Stroke (mm)	200	250	160	250	160	100	300	100	100	200	150	200	150
Piston area (cm <sup>2</sup> )	47.10	58.32	103.6	126.4	203.6	309.4	325.7	500.3	804.0	894.6	1247.0	1809.5	2168.0
Capacity (kN)	230	320	500	632	1064	1850	2000	2900	4660	5000	7500	10000	12500
Pressure (Bar)	488	549	483	500	523	589	614	580	580	559	601	553	577
Weight (kg)	23	28	47	74	115	151	305	294	435	1064	1100	2290	1730
Used for 12.7 mm / 0.5" Tendon Types	5-1	5-1	5-2	5-2	5-6	5-12	5-12	5-18	5-22	5-22	5-31	5-37	5-37
Used for 15.2 mm / 0.6" Tendon Types	6-1	6-1	6-2	6-2	6-4	6-6	6-6	6-12	6-18	6-18	6-31	6-31	6-31
				6-3		6-7	6-7		6-19	6-19	to 6-22	to 6-43	to 6-55

The information set forth in this brochure including technical and engineering data is presented for general information only. While every effort has been made to insure its accuracy, this information should not be used or relied upon for any specific application without independent professional examination and verification of its accuracy, suitability and applicability. Anyone using this material assumes any and all liability resulting from such use. VSL disclaims any and all express or implied warranties of merchantability, fitness for any general or particular purpose or freedom from infringement of any patent, trademark, or copyright in regard to the information or products contained or referred to herein. Nothing herein contained shall be construed as granting a license, express or implied under any patents.

## STRAND AND TENDON PROPERTIES OF VSL

### STRAND PROPERTIES

Strand Type		13 mm (0.5")		15 mm (0.6")	
		EN138 or BS 5896 Super	ASTM A416 Grade 270	EN138 or BS 5896 Super	ASTM A416 Grade 270
Nominal diameter	mm	12.9	12.7	15.7	15.2
Nominal area	mm <sup>2</sup>	100	98.7	150	140
Nominal mass	kg/m	0.785	0.775	1.18	1.1
Yield strength	MPa	1580 <sup>1)</sup>	1670 <sup>2)</sup>	1500 <sup>1)</sup>	1670 <sup>2)</sup>
Tensile strength	MPa	1880	1860	1770	1860
Min. breaking load	kN	186	183.7	265	260.7
Young's Modulus	GPa	circa 195			
Relaxation	%	max 2.5			

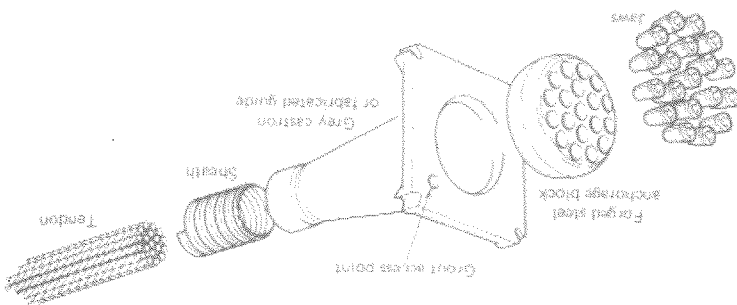
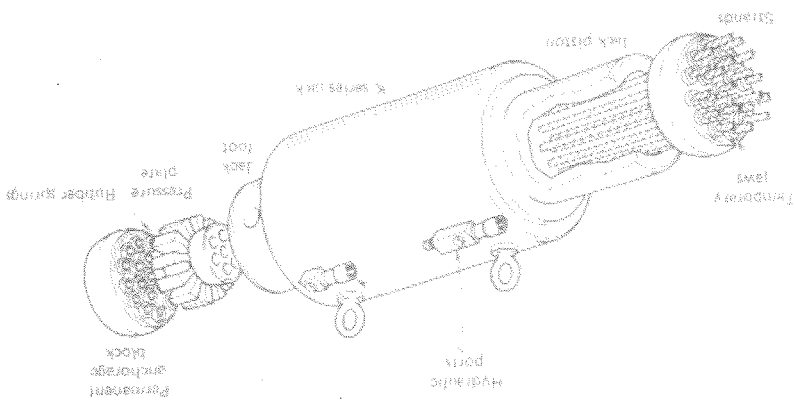
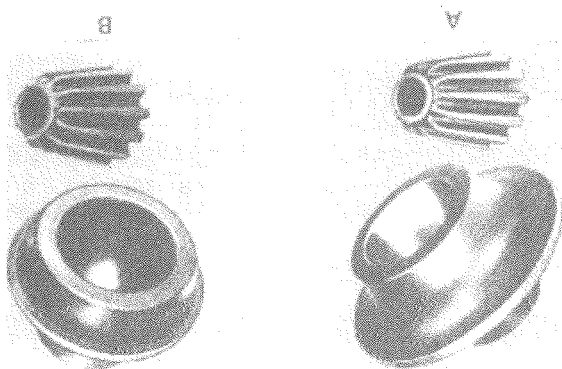
### TENDON PROPERTIES

Strand type	Tendon unit	Number of strands	Min. breaking load (kN)	
			BS 5896 Super	ASTM A416 Grade 270
13 mm (0.5")	5 - 4	4	744	735
	5 - 5	5	930	919
15 mm (0.6")	6 - 4	4	1060	1043
	6 - 5	5	1325	1304

### DUCT DIMENSIONS

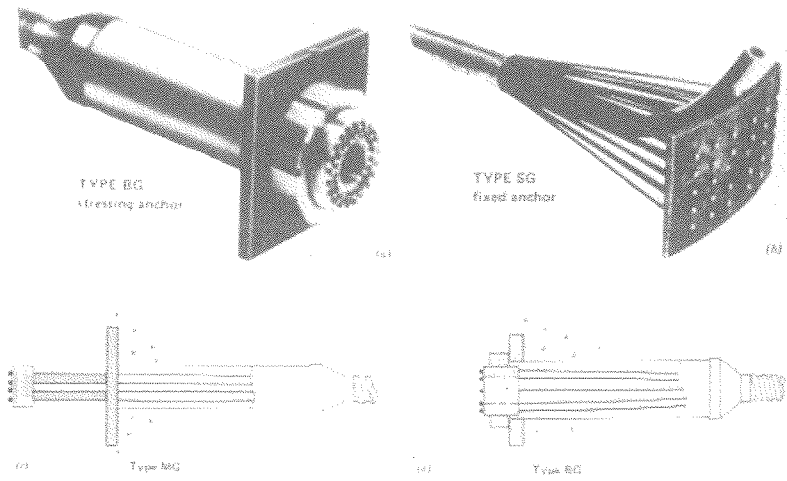
Duct dimension in mm (Height x Width)		
Standard flat duct	Corrugated flat duct	Plastic duct PT-PLUS™
20 x 75	25 x 80	35 x 86
25 x 90	25 x 90	Not available

A - Freyssinet Type "RT" Internal Anchor  
B - Freyssinet Type "EA" External Anchor

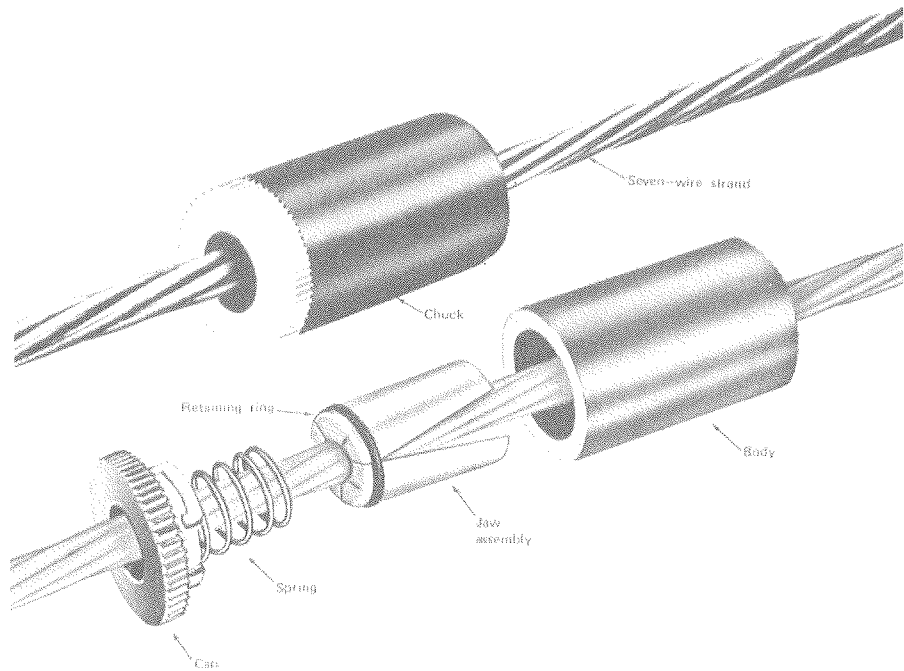


# JANGKAR PADA SISTEM FREYSSINET

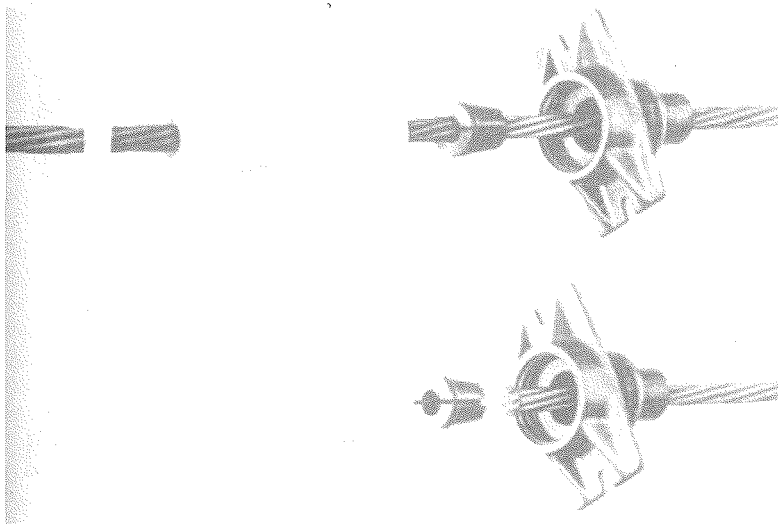
## JANGKAR PADA SISTEM BBRV



## PRESTRESSING ANCHORAGE



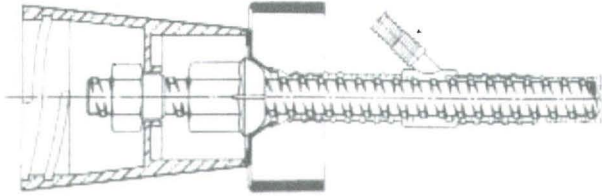




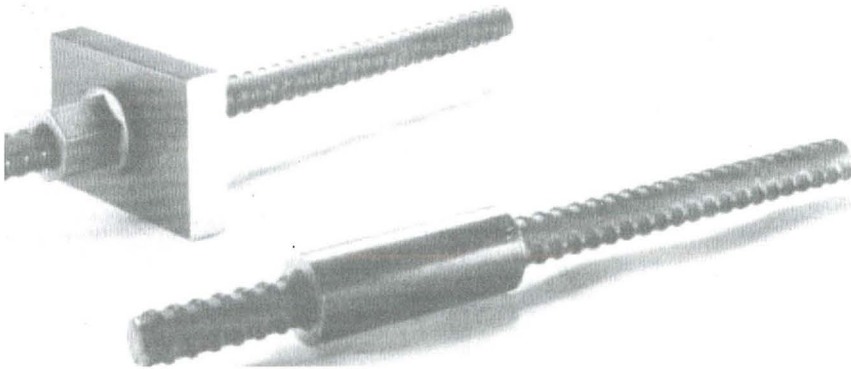
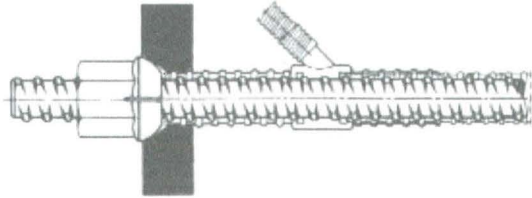
SINGLE STRAND PRESTRESSING SYSTEM UNTUK PELAT

## JANGKAR PADA SISTEM DYWIDAG

Bell Anchorage



Anchorage with Solid Plate  
(square or rectangular)





BUKU INI DIKEMBALIKAN  
PALING LAMBAT TANGGAL

127 APR 2009

03 JUN 2009

07 AUG 2009

26 JUL 2010

11 AUG 2010

06 SEP 2010

24 SEP 2010

12 OCT 2010

09 2010

30 NOV 2010

01 DEC 2010

21 DEC 2010

09 SEP 2011

19 SEP 2011

02 FEB 2012

20 FEB 2012

08 MAR 2012

19 FEB 2013

05 MAR 2013

01 APR 2013

*Handwritten signature*

## BUKU YANG AKAN TERBIT

Setelah penerbitan buku ANALISIS DAN DESAIN STRUKTUR BETON PRATEGANG ini, penulis juga akan menerbitkan seri lain dari struktur beton, yaitu seri struktur beton bertulang.

Seri ini akan dimulai dengan Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang jilid 1 yang akan meliputi Balok Tulangan Tunggal dan Pelat Searah, Balok Tulangan Ganda, Balok T, Geser Lentur, dan Kolom Pendek.

Disusul kemudian dengan Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang jilid 2 yang akan meliputi Efek Kelangsingan pada kolom, Geser-Lentur-Torsi, Pondasi, dan Pelat Dua Arah.

Buku-buku tadi semuanya akan dilengkapi dengan aplikasi dalam bentuk contoh soal yang bersangkutan dan soal-soal untuk latihan.

Harapan penulis, seri tentang beton ini akan dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa Teknik Sipil dan para praktisi bidang struktur beton bertulang.



## SINOPSIS

Struktur beton masih merupakan pilihan untuk membangun gedung dan jembatan. Kalau beton bertulang tidak cukup baik, maka mutu ditingkatkan menjadi bahan beton prategang yang dapat menjangkau bentang yang lebih besar dan beban yang lebih berat. Buku ini memfasilitasi cara melakukan analisis dan desain struktur beton prategang penuh dan struktur beton prategang sebagian, dilengkapi dengan contoh-contoh perhitungan.

## KOMENTAR

Buku tentang beton prategang dalam bahasa Indonesia termasuk buku yang amat jarang dijumpai. Penulis adalah salah satu pengarang buku tentang beton prategang yang telah berpuluh tahun mengajar beton prategang di Universitas Katolik Parahyangan. Buku tentang beton prategang yang dibuat oleh penulis beberapa decade yang lalu telah menjadi buku pegangan untuk matakuliah beton prategang di hampir semua program studi sarjana teknik sipil di Indonesia. Buku "Analisis dan Desain Struktur Beton Prategang" ini adalah pembaharuan dari buku sebelumnya. Di dalam buku ini pembaca tidak hanya mendapatkan penjelasan tentang teori secara rinci, melainkan juga contoh soal yang menunjukkan bagaimana teori tersebut diaplikasikan. Penyajian buku ini meliputi konsep-konsep dasar hingga konsep-konsep mutakhir tentang beton prategang, sehingga buku ini layak untuk digunakan oleh mahasiswa teknik sipil maupun praktisi teknik sipil.

*Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D.* – Guru Besar Teknik Struktur  
Universitas Katolik Parahyangan

Buku Beton Prategang ini sangat berguna bagi para praktisi teknik struktur maupun para mahasiswa yang ingin dengan cepat memahami teori dasar beton prategang sampai dengan praktek perencanaan modern struktur beton prategang, baik untuk struktur statis tertentu maupun struktur statis tak tentu, dan sekaligus memahami persyaratan beton prategang dalam SNI 03-2847-2002 maupun ACI 318-2008.

Ditulis oleh dosen senior dalam struktur beton yang telah berpengalaman lebih dari 25 tahun mengajar struktur beton di Universitas Katolik Parahyangan, sehingga buku ini merupakan buah pengalaman berharga dari penulis.

*Ir. Djoni Simanta, M.T.* – Dosen Struktur Beton Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan

Penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan atas terbitnya buku yang ditulis oleh Ibu Ir. Winarni Hadipratomo, yang telah berkarir sebagai dosen lebih dari 40 tahun dan juga menjadi teman sejawat di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil di Universitas Katolik Parahyangan. Buku Beton Prategang yang berisi dasar-dasar dan dilengkapi contoh perhitungan ini akan sangat bermanfaat bagi para mahasiswa program sarjana dan juga para praktisi yang memerlukan pustaka mengenai beton prategang yang masih langka dalam bahasa Indonesia.

*Dr. Johannes Adbijoso Tjondro* – Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan

Bagi mahasiswa Teknik Sipil dan ahli struktur yang ingin mempelajari dan mempraktikkan ilmu beton prategang ..... inilah bukunya!

*DR. Cecilia Lanu* –  
Universitas Katolik Parahyangan

ISBN : 978-979-1194-06-8



# ANALISIS DAN DESAIN STRUKTUR BETON PRATEGANG