

## Tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan (*PC strand*/KBjP-P7)

© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

**BSN**

Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)

[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta

## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang Lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Kelas dan simbol .....	2
5 Syarat bahan baku.....	2
6 Syarat mutu .....	2
7 Cara pengambilan contoh uji.....	6
8 Cara uji .....	6
9 Syarat lulus uji .....	6
10 Pengemasan.....	6
11 Penandaan .....	6
Bibliografi.....	7

## Daftar Tabel

Tabel 1 - Kelas dan simbol .....	2
Tabel 2 - Komposisi kimia unsur paduan.....	2
Tabel 3 - Dimensi dan toleransi.....	4
Tabel 4 - Sifat mekanis .....	5

## Daftar Gambar

Gambar 1 - Pilinan ke arah kanan .....	3
Gambar 2 - Pilinan ke arah kiri .....	3
Gambar 3 - Panjang pilinan ( <i>pitch</i> ).....	3

## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk kontruksi beton pratekan (*PC strand* / KBjP-P7), merupakan revisi standar SNI 1154:2011, yang disusun dalam rangka pemenuhan persyaratan keselamatan, kesehatan, keamanan dan lingkungan hidup (K3L) dalam penggunaan produk Tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk kontruksi beton pratekan yang sudah banyak dilakukan di Indonesia.

Revisi standar ini disusun dengan pertimbangan:

- Kebutuhan dalam perdagangan
- Perkembangan penggunaan material
- Spesifikasi terhadap produk terus berkembang

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 77-01, Logam, Baja dan Produk Baja dan telah dibahas dalam rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 17 Juli 2014 yang dihadiri oleh stakeholder masing-masing dari produsen, konsumen, pemerintah, asosiasi, laboratorium pengujian, perguruan tinggi, pakar, serta institusi terkait lainnya, serta telah melalui proses jajak pendapat yang dilaksanakan pada periode 12 September 2014 sampai dengan 11 November 2014.

## Tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan (*PC strand* / KBJP-P7)

### 1 Ruang Lingkup

Standar ini menetapkan syarat bahan baku, syarat mutu, syarat lulus uji, penandaan dan penggunaan produk Tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan (*PC strand* / KBJP-P7).

### 2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut dibutuhkan untuk aplikasi standar ini. Untuk acuan yang menunjukkan tahun, hanya edisi yang disebutkan tahunnya yang digunakan. Untuk acuan yang tidak menunjukkan tahun, acuan yang digunakan adalah tahun edisi yang terakhir (termasuk setiap amandemen).

SNI 0408, *Cara uji tarik untuk logam*

SNI 0371, *Batang uji tarik untuk bahan logam*

ASTM E328-13, *Standard test methods for stress relaxation tests for materials and structures*

JIS Z 2276, *Method of tensile stress relaxation test for metallic materials*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

#### **tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan (*PC strand* / KBJP-P7)**

gabungan kawat-kawat baja yang dihasilkan dari batang kawat baja diproses tarik dingin (*cold wire drawing*) sebanyak tujuh batang dipilin, kemudian dihilangkan sisa tegangannya dengan proses perlakuan panas (*stress relieving*) secara kontinyu untuk mencapai sifat mekanis sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan dan digunakan pada konstruksi beton pratekan

#### 3.2

#### **KBJP-P7**

tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan

#### 3.3

#### **pilinan**

gabungan antara satu kawat baja sebagai inti yang dipilin oleh enam kawat baja lainnya di bagian luar dengan jarak pilinan yang tetap

#### 3.4

#### **ukuran nominal**

ukuran yang ditetapkan dalam standar ini

#### 3.5

#### **toleransi**

besarnya penyimpangan ukuran yang diizinkan dari ukuran nominal

**3.6****gulungan**

bentuk kemasan dalam besaran untuk menentukan berat dalam kilogram

**4 Kelas dan simbol**

Kelas dan simbol KBjP-P7 seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 - Kelas dan simbol**

Kelas	Simbol	Relaksasi
A	KBjP-P7 N A	Relaksasi Normal
B	KBjP-P7 N B	
A	KBjP-P7 R A	Relaksasi Rendah
B	KBjP-P7 R B	

**CATATAN:**

- KBjP-P7 N: tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan relaksasi normal
- KBjP-P7 R: tujuh kawat baja tanpa lapisan dipilin untuk konstruksi beton pratekan relaksasi rendah
- Kelas A: kekuatan tarik batas minimum 1725 MPa
- Kelas B: kekuatan tarik batas minimum 1860 MPa

**5 Syarat bahan baku**

Bahan baku yang dipergunakan adalah baja karbon atau baja paduan.

Baja karbon atau baja paduan tidak boleh mengandung unsur fosfor (P) lebih dari 0,030% dan unsur sulfur (S) lebih dari 0,035%.

Baja paduan dalam standar ini adalah baja karbon yang mengandung salah satu atau lebih unsur paduan seperti Tabel 2.

**Tabel 2 - Komposisi kimia unsur paduan**

Satuan : %

Unsur paduan				
Cr	B	Ti	Mo	Ni
0,3 min	0,0008 min	0,05 min	0,08 min	0,3 min

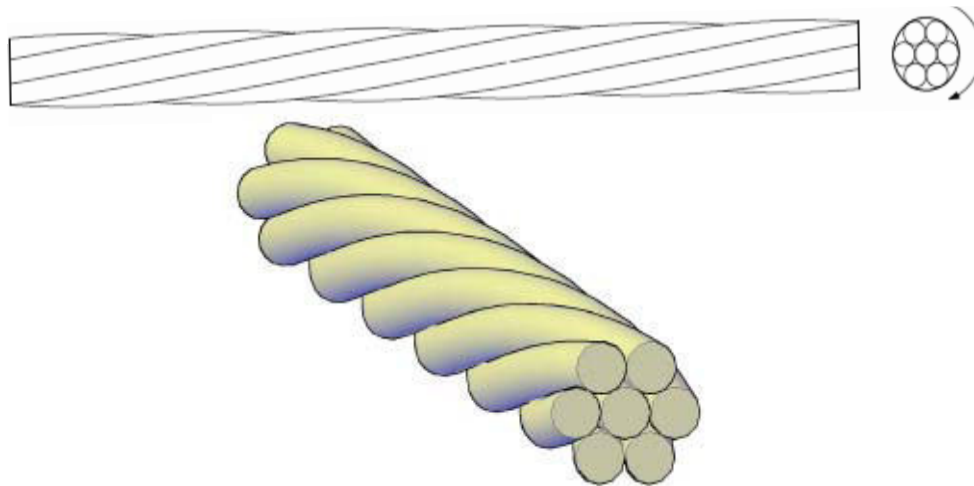
**6 Syarat mutu****6.1 Sifat tampak**

**6.1.1** KBjP-P7 harus bebas dari minyak, gemuk, karat yang telah menyebabkan lubang atau retakan, serpihan, permukaan bergelombang yang dapat mengurangi nilai kegunaannya.

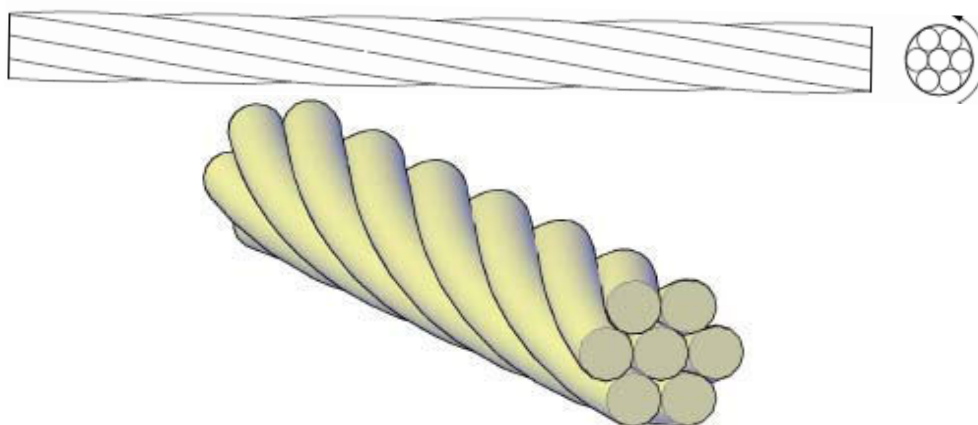
**6.1.2** Tidak diperbolehkan adanya sambungan antara pilinan, kecuali sambungan las tidak lebih dari satu kawat dari setiap pilinan dengan maksimum panjang kawat yang dilas adalah 45 meter.

**6.1.3** Jika bagian pilinan dipotong, ikatan antara pilinan tersebut tidak boleh terurai. Apabila ada, uraian pilinan tersebut dapat dikembalikan ke posisi semula dengan tangan maka diperbolehkan.

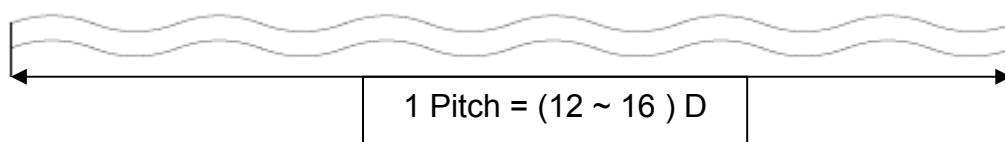
**6.1.4** Arah pilinan enam kawat baja bagian luar ke kanan (searah jarum jam) sesuai Gambar 1 atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam) sesuai Gambar 2 dengan panjang pilinan (*pitch*) 12 sampai dengan 16 kali nominal diameter pilinan sesuai Gambar 3.



**Gambar 1 - Pilinan ke arah kanan**



**Gambar 2 - Pilinan ke arah kiri**



**Gambar 3 - Panjang pilinan (*pitch*)**

## 6.2 Ukuran dan toleransi

Ukuran dan toleransi KBjP-P7 seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3 - Dimensi dan toleransi

Simbol	Diameter nominal pilinan	Toleransi diameter nominal pilinan	Luas penampang nominal <sup>1</sup>	Berat nominal <sup>1</sup>	Selisih diameter kawat inti dan diameter kawat luar min.
	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(g/m)	(mm)
KBjP-P7 N A KBjP-P7 R A	6,4	± 0,40	23	182	0,025
	7,9		37	294	0,038
	9,5		52	405	0,051
	11,1		69,7	548	0,064
	12,7		92,9	730	0,076
	15,2		139	1090	0,102
KBjP-P7 N B KBjP-P7 R B	9,53	+0,65	55	430	0,051
	11,1		74,2	580	0,064
	12,7		98,7	780	0,076
	13,2		108	840	0,076
	14,3	-0,15	124	970	0,089
	15,2		140	1100	0,102
	15,7		150	1200	0,102
	17,8		190	1500	0,114
<sup>1</sup> : sebagai referensi					

### 6.3 Sifat Mekanis

Sifat mekanis KBjP-P7 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 - Sifat mekanis

Simbol	Diameter nominal (mm)	Beban ulur min. (kN)	Beban tarik min. (kN)	Regangan minimum (%)	Relaksasi		
					Beban awal (kN)	Maksimum (%)	Durasi (Jam)
		1	2	3	4		
KBjP-P7 NA	6,4	34,0	40,0	3,5	70% beban kuat tarik	8,0	1000 dengan suhu 18 ~ 22 °C
	7,9	54,7	64,5				
	9,5	75,6	89,0				
	11,1	102,3	120				
	12,7	136,2	160				
	15,2	204,2	240				
KBjP-P7 NB	9,53	87,0	102				
	11,1	117,2	138				
	12,7	156,1	184				
	13,2	170,1	200				
	14,3	195,5	230				
	15,24	221,5	261				
	15,7	237,4	279				
KBjP-P7 RA	17,8	300,2	353				
	6,4	36,0	40,0		70% beban kuat tarik	2,5	
	7,9	58,1	64,5				
	9,5	80,1	89,0				
	11,1	108,1	120				
	12,7	144,1	160				
15,2	216,2	240					
KBjP-P7 RB	9,53	92,1	102		80% beban kuat tarik	3,5	
	11,1	124,1	138				
	12,7	165,3	184				
	13,2	180,1	200				
	14,3	207,0	230				
	15,24	234,6	261				
	15,7	251,4	279				
	17,8	318,0	353				

**CATATAN:**

- Beban ulur  
Diukur pada 1% regangan. Nilainya tidak boleh kurang dari 85% beban putus untuk relaksasi normal dan 90% untuk relaksasi rendah. Pembebanan awal dari pengujian tersebut harus dimulai pada 10% nilai beban tarik.
- Beban tarik  
Nilai beban tarik ditentukan pada tabel 4.
- Regangan  
Regangan diukur dengan menggunakan extensiometer yang terkalibrasi. Nilai total regangan minimum 3,5% dengan panjang ukur (*gauge length*) alat uji pada sampel tidak kurang dari 600 mm.
- Relaksasi  
Relaksasi normal dengan beban awal 70% dari beban tarik nilainya tidak lebih dari 8,0%. Relaksasi rendah dengan beban awal 70% dari beban tarik nilainya tidak lebih dari 2,5% dan untuk beban awal 80% dari beban tarik nilainya tidak lebih dari 3,5%.  
Untuk menentukan nilai relaksasi 1000 jam yang dihitung dengan cara ekstrapolasi secara komputerisasi minimum selama 200 jam dapat dilaksanakan jika hasil ekstrapolasi setara dengan hasil pengujian relaksasi 1000 jam.

## **7 Cara pengambilan contoh uji**

**7.1** Pengambilan contoh untuk uji dimensi dan mekanis sesuai Tabel 3 dan Tabel 4 dilakukan oleh petugas yang berwenang. Contoh uji diambil satu contoh uji dari ujung gulungan sepanjang 5 meter pada setiap kelompok 20 ton.

**7.2** Pengambilan contoh uji untuk pengujian relaksasi dilakukan setiap maksimum 6 000 ton produksi untuk satu jenis ukuran, selebihnya berdasarkan kelipatannya.

## **8 Cara uji**

**8.1** Pengujian sifat tampak dengan cara visual dengan permukaannya tanpa menggunakan alat bantu.

**8.2** Pengujian ukuran dan toleransi dengan menggunakan alat ukur dengan tingkat ketelitian 0,01 mm.

**8.3** Pengujian mekanis dilakukan sesuai SNI 0408, dengan panjang ukur (*gauge length*)  $\geq 600$  mm dan sesuai dengan SNI 0371.

**8.4** Pengujian relaksasi dilakukan sesuai dengan JIS Z 2276 atau ASTM E328.

## **9 Syarat lulus uji**

**9.1** KBJP-P7 dinyatakan memenuhi standar ini jika memenuhi pasal 6 sedangkan Tabel 2 hanya sebagai acuan.

**9.2** Apabila sebagian dari pasal 6 tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang, dengan dua contoh uji tambahan yang berasal dari gulungan yang sama.

**9.3** Apabila pada hasil uji ulang semua syarat pada pasal 6 dipenuhi, kelompok tersebut dinyatakan memenuhi standar yang ditetapkan.

**9.4** Kelompok dinyatakan tidak lulus uji, jika salah satu syarat mutu pada uji ulang tidak terpenuhi.

## **10 Pengemasan**

KBJP-P7 dikemas dalam bentuk gulungan dengan diameter dalam minimum 610 mm. Gulungan harus dikemas dari bahan kedap air dengan kuat dan rapi agar terhindar dari goresan-goresan ataupun karat dalam proses pemindahan dan transportasi maupun akibat pengaruh cuaca.

## **11 Penandaan**

Setiap gulungan KBJP-P7 harus diberi label dengan warna dasar label merah yang tidak mudah rusak/luntur dan menunjukkan:

- a. Nama produk;
- b. Nomor produk;
- c. Nama perusahaan produsen;
- d. Inisial/merek/logo, yang telah terdaftar pada Ditjen HAKI;
- e. Bulan dan tahun pembuatan;
- f. Spesifikasi (simbol dan ukuran);
- g. Berat bersih (kg); dan
- h. Berat kotor (kg).

## Bibliografi

ASTM A416/A416M-05. *Steel strand, Uncoated seven-wire for prestressed concrete*

ASTM A416/A416M-12a. *Steel strand, Uncoated seven-wire for prestressed concrete*

JIS G3536 -1999. *Uncoated stress-relieved steel wires and strands for prestressed concrete*