

Perencanaan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi Beton Pracetak dan Prategang pada Bangunan Gedung (High Rise Building)

BIMBINGAN TEKNIS PEKERJAAN BETON PRACETAK DAN PRATEGANG
KONSTRUKSI BANGUNAN TINGGI

DR.Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT

KETUA UMUM IAPPI

6 September 2018



Balai Jasa Konstruksi Wilayah III
Direktorat Jenderal Bina Konstruksi
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat



Daftar Isi

- Pendahuluan
- Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang : Stress Control
- Kondisi Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019
- Perhitungan Struktur pada Tahap Konstruksi
 - Kasus Bursa Efek Indonesia
 - Perencanaan Pelat
 - Dari perhitungan struktur tahap konstruksi ke SOP Konstruksi
- Program Sertifikasi Tenaga Konstruksi dan Pembinaan Profesi Berkelanjutan dalam UU No.2/2017 tentang Jasa Konstruksi
- Penutup

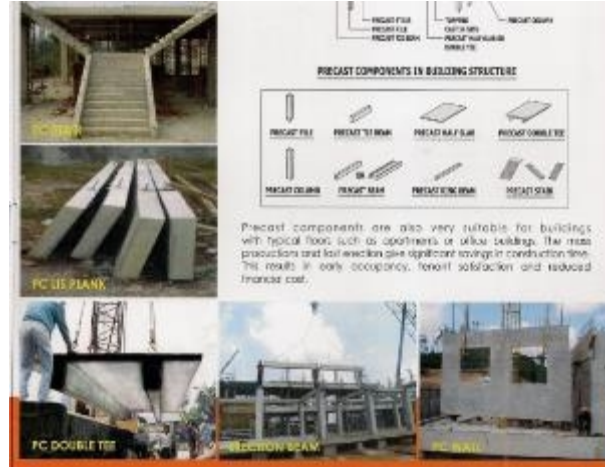
I. Pendahuluan

- Konstruksi Indonesia saat ini sedang dalam masa “Percepatan” Pembangunan Infrastruktur sebagai Program Kabinet Kerja 2014-2019
- Volume pekerjaan infrastruktur per tahun meningkat 2.5 x dari masa “normal”
- Industri pracetak dan prategang adalah industri konstruksi berbasis manufaktur yang dari sejak masa awal pembangunan Indonesia sudah menunjukkan perannya dalam menghasilkan kualitas pekerjaan infrastruktur yang baik, cepat, ekonomis dan berkelanjutan
- Industri ini mempunyai karakter untuk mendukung percepatan pembangunan infrastruktur, berpartisipasi di Masyarakat Ekonomi ASEAN (2016) dan persiapan Pasar Global (2020)

I. Pendahuluan



Tiang Pancang Pracetak pada Gedung Sarinah 1962



Bangunan Gedung



Pracetak Kinerja Tinggi



Struktur Prategang pada Gedung Parlemen 1965



Rumah Tapak

0

5

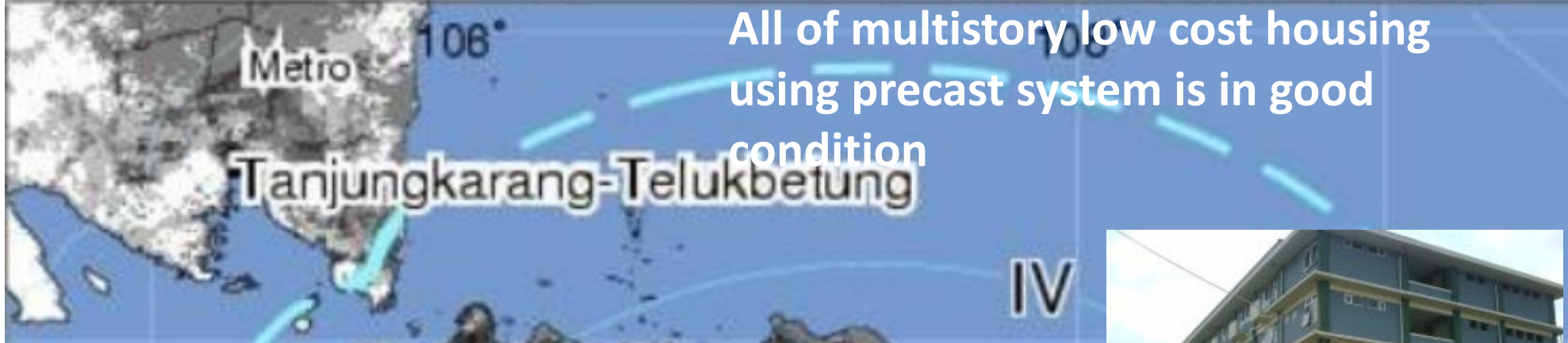
50

100

500

1000

5000



All of multistory low cost housing using precast system is in good condition



Kompleks Rusunawa Cingised Bandung



Rusunawa Universitas Siliwangi Tasikmalaya



Rusunawa Universitas Negeri Garut

Desain dan Pengujian Tahan Gempa

- Damage equivalent to 1% drift (Yogyakarta VII MMI PGA=0.2g)



This building have soft story effect (old design before 2008)



Conventional Building in Andalas University heavily damaged, and some structural component fall



The dormitory using precast system in the same area is survive



MAP OF FAILURE BUILDING IN THE COAST OF PADANG CITY



Dokumentasi Foto Rumah Susun Universitas Teknologi Sumbawa



Tampak depan



Tampak belakang



Tampak samping kanan dan kiri



Keretakan pada area tangga

3. Rusun Dalmas Polda Ntb, Kota Mataram Prov. Ntb



Tampak depan bangunan rusun



Perbandingan dengan Sistem Konvensional di NTB

Dokumentasi Survey Rusun Akibat Gempa

1. Mahasiswa, Univ. Mataram



Tampilan Depan



Retak dinding luar bagian depan dan samping bangunan



Retak dinding Lt.2 sampai tembus dalam kamar bangunan

Rusun Dalmas Polres Lombok Barat, Lo



Retak signifikan pada setiap lantai



Plafon pada lantai 2 sebagian jebol



Plafon pada rooftop jebol



Retakan pada pertemuan antara dinding dan kolom meluber

Risha



Risha di Akar-Akar Utara



Risha di Karangbajo



“Saya hanya ingin pesan, membangunnya nanti akan diawasi oleh Pak Gubernur kemudian akan diberikan bimbingan oleh Pak Menteri PU. Nanti membangunnya harus rumah yang tahan gempa. Namanya sistem RISHA. Jadi kalau ada gempa itu tidak goyah,” tutur Presiden.

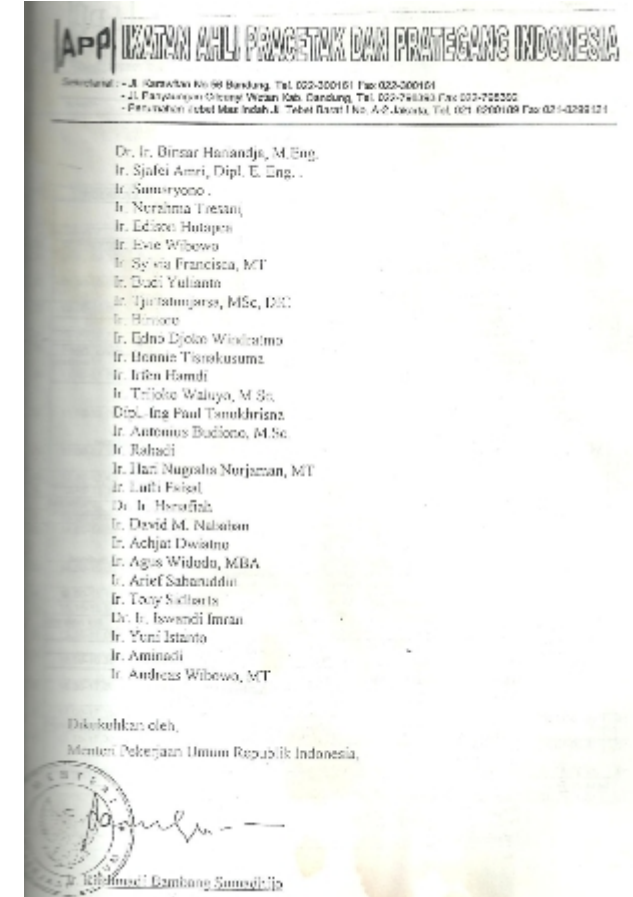
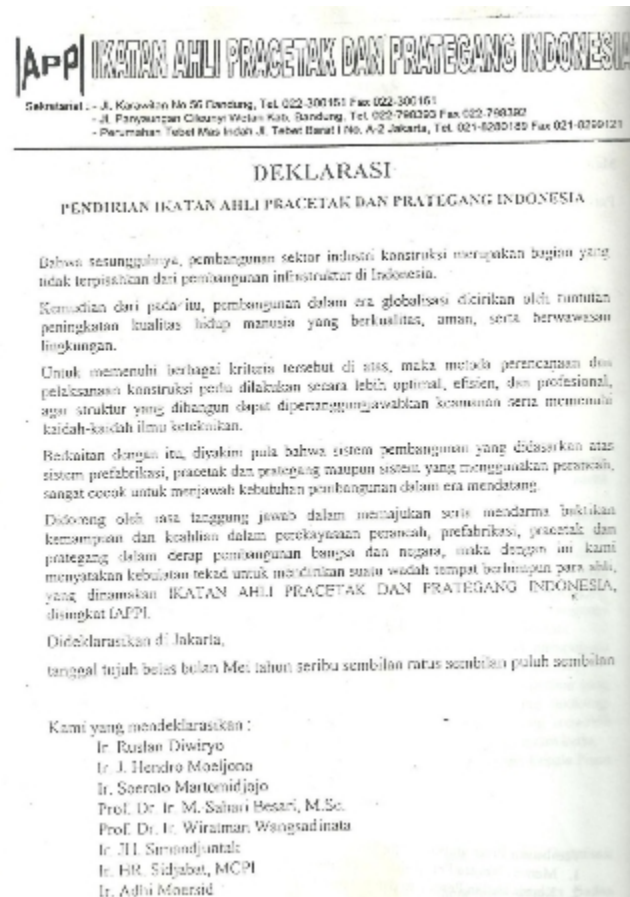


Risha



I. Pendahuluan

- Pada tanggal 17 Mei 1999, dibentuk Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI), yang merupakan asosiasi profesi + (wadah berhimpunnya seluruh stakeholder : Pemerhati, Peminat, Ahli, dan Pelaku Individual Maupun Badan/Perusahaan yang Bergerak dalam Teknik Pracetak, Perancah dan Prategang) yang dikukuhkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum



I. Pendahuluan

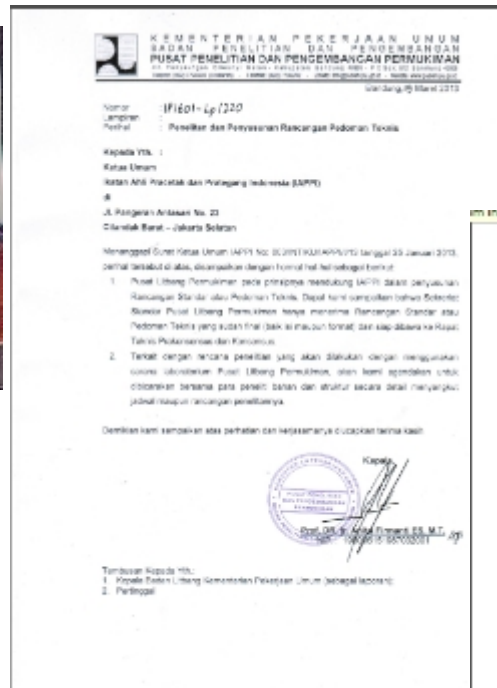
- Telah berhasil mendorong penggunaan sistem pracetak pada bangunan pemerintah dan swasta, regulasi khusus untuk sistem pracetak, dan pelatihan serta sertifikasi tenaga kerja konstruksi



Alih Teknologi



Pengembangan Teknologi



Pembuatan Standar Teknis dan Standar Kompetensi Kerja



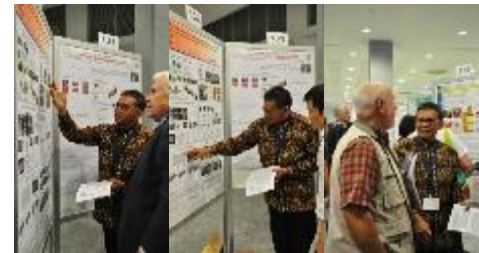
Tata cara perancangan beton pracetak dan beton prategang untuk bangunan gedung



Pelatihan/Bimbingan Teknis/Pembinaan Profesi Berkelanjutan (PPB) dan Sertifikasi Tenaga Ahli dan Terampil

I. Pendahuluan

- Studi Banding, Publikasi Seminar, Jurnal dan Pameran Internasional



Beijing 2008

Muenchen 2010

Netherland 2010

Lisbon, Finland 2012

Bauma Germany 2013

I. Pendahuluan

- Studi Banding, Publikasi Seminar, Jurnal dan Pameran Internasional



Facilities at the MPA Karlsruhe for Full Scale Testing



14 x 24 m² strong floor for variable testing of structural members



USA Tour 2015



Santiago 2017

International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)
 Volume 8, Issue 10, October 2017, pp. 843-865, Article ID: IJCIET_08_10_083
 Available online at <http://www.iaeme.com/ijcietsubmission.asp?Type=IJCIET&Type=84> (Type=10)
 ISSN Print: 0976-6303 and ISSN Online: 0976-6315

© IAROME Publication Scopus Indexed

FULL PRECAST STRUCTURE WITH UNBONDED POSTTENSION PRESTRESSED HYBRID FRAME STRUCTURES AT THE TAMANSARI HIVE OFFICE PARK BUILDING, JAKARTA, INDONESIA

Gambiro Suprpto

Research and Development
 PT. Wijaya Karya Beton, Tbk., Jakarta, Indonesia

Almulk Husni, Widhiati, Andika Hadif Pratomo, Iwan Ahmad Setwan

The Tamansari Hive Office Park Building Project
 PT. Wijaya Karya Beton, Tbk., Jakarta, Indonesia

Hari Nugroho Nurjanto

Persada Indonesia Universitas, Jakarta, Indonesia

Riyanto Rivky

PT. Conoco Inc (Consultant), Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

The need for high rise buildings in big cities like Jakarta is very urgent right now. Requirements regarding the quality of concrete, speed and ease of implementation have become demands. The Tamansari Hive Office Park is designed to meet these terms and conditions. This building consists of 2 basement floors and upper structure of 12 stories. The basement and shear wall structures are constructed from cast in place conventional concrete. While the top structure uses precast components for floor plates, beams and columns. This paper will describe the shape of beam, columns and floor modeling in precast system structures. Indonesia is one of areas affected by earthquake events. Thus, earthquake load is a problem to be considered. Design of earthquake resistant buildings follows the provisions in Building Requirements for Structural Concrete (ACI 318-11), Indonesian Earthquake Resistance Design Procedures for Building and Non-Building Structures (SNI 1726 - 2002) and some related regulations, particularly design regulations concerning precast buildings. The earthquake resistant concept of this building does not use the concept of strong columns weak beam as earthquake resistant, but uses the concept of rail covering as described in the PRE cast Seismic Structural System (PRESSSS) Title concept is implemented with Unbonded Post

<http://www.iaeme.com/IJCIET/index.asp>

editor@iaeme.com



LATIHAN STUDI BANDING PELAKSANAAN TRAINING DIVULS ACADEMY 12-13 MARET 2018

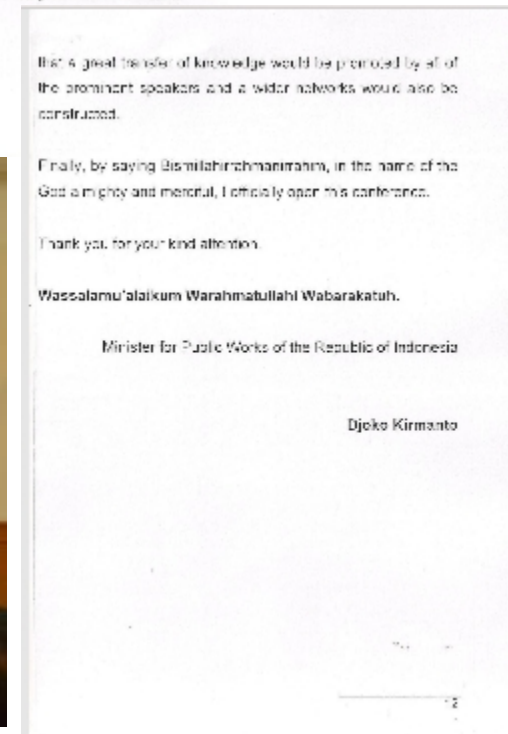
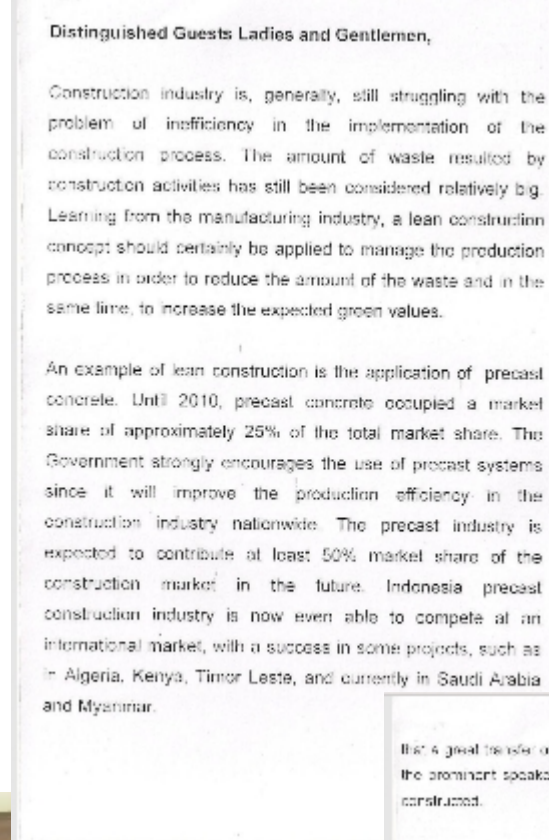


International Journal 2017 VSL Academy Bangkok 2018

Kalsruhe Germany 2013

I. Pendahuluan

- Pada waktu berdirinya anggota perusahaan dan industri pracetak dan prategang termasuk dalam IAPPI
- Pada Acara CECAR-6 20 Agustus 2013 Kementerian PU mendeklarasikan arah industri konstruksi nasional menuju minimal 50% berbasis industri manufaktur pracetak dan prategang.
- Untuk mendukung arah tersebut, atas arahan Menteri PU, anggota perusahaan diminta membuat asosiasi perusahaan yang terpisah dari IAPPI, agar dapat dilakukan pembinaan secara lebih terarah. Pada tanggal 29 April 2014 dideklarasikan Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (AP3I) -> ada 40 perusahaan industri
- IAPPI kemudian murni menjadi asosiasi profesi yang anggotanya adalah anggota individu, dan berkonsentrasi penuh pada urusan piranti lunak, yang salah satunya pembinaan sumber daya manusia konstruksi.



I. Pendahuluan

**LEMBAGA
PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL**
National Construction Services Development Board

KEPUTUSAN
LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL
NOMOR 4/27/KPTS/LPJKN-VI/2015

TENTANG
PEMETAPAN KEWENANGAN UNTUK MELAKUKAN VERIFIKASI DAN VALIDASI AWAL
PEMOHONAN SERTIFIKAT TENAGA KERJA KONSTRUKSI UNTUK ASOSIASI PROFESI
IKATAN AHLI PRACETAK DAN PRATEGANG INDONESIA (IAPPI)

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA KUASA

LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL

MEMIMPING :

- bahwa sesuai Pasal 12 Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 9 Tahun 2013 tentang Penyusunan Asesasi Profesi dan Insidisi Pendidikan dan Pelatihan Yang Dibebaskan Kewenangan Verifikasi dan Validasi Awal Tenaga Kerja Konstruksi, perlu ditetapkan kewenangan melakukan Verifikasi dan Validasi Awal Pemohonan Sertifikat Tenaga Kerja Konstruksi untuk Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI);
- bahwa selubung dengan Rapat Pengurus LPJK Nasional Tanggal 14 Juni 2015 telah memutuskan bahwa Asesasi Profesi Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI) telah memenuhi persyaratan untuk ditetapkan sebagai Asesasi Profesi yang dibebaskan kewenang melakukan Verifikasi dan Validasi Awal Pemohonan Sertifikat Tenaga Kerja Konstruksi;
- bahwa untuk maksud sebagaimana dimaksud pada huruf a dan b di atas perlu ditetapkan dalam Keputusan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional.

MENGINSAT :

- Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 1549/PTSM/2011 tentang Penetapan Asesasi Perusahaan dan Profesi yang memenuhi Persyaratan serta Pengujian Tiga Tahun dan Pemertahan yang Memenuhi Kriteria untuk Menjadi Kelompok Usahawan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Tingkat Nasional;
- Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 239/PTSM/2011 tentang Asesasi Perusahaan dan Asesasi Profesi yang Memenuhi Persyaratan Untuk Menjadi Kelompok Usahawan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Di Dua Pihak Tujuan Provinsi;
- Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 339/PTSM/2011 tentang Penetapan Asesasi Perusahaan dan Asesasi Profesi Untuk Menjadi Kelompok Usahawan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Tingkat Provinsi Di Provinsi Papua Barat, Papua, Maluku Utara, Gorontalo, Kepulauan Bangka Belitung dan Sulawesi Barat.

Balai Krida
Jl. Iskandariah Raya No 35 Kebayoran Baru Jakarta Selatan Telp 62-21-7201478 Fax. 62-21-7201477
<http://www.lpjkn.net>

4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/PTM/2010 tentang Tata Cara Pemilihan Pengurus, Masa Baku, Tugas Pokok dan Punggal serta Mekanisme Kerja Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi sebagaimana diubah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PTM/2010 tentang Perubahan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 30/PTM/2010 tentang Tata Cara Pemilihan Pengurus, Masa Baku, Tugas Pokok dan Tanggung, serta Mekanisme Kerja Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi.

5. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 220/KPTS/W/2011 tentang Penetapan Organisasi dan Pengurus Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional Periode 2011-2015.

6. Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional Nomor 9 Tahun 2013 tentang Penyusunan Asesasi Profesi dan Insidisi Pendidikan dan Pelatihan Yang Dibebaskan Kewenangan Verifikasi dan Validasi Awal Tenaga Kerja Konstruksi.

7. Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 8 Tahun 2013 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 04 Tahun 2011 tentang Tata Cara Registrasi Ulang, Perpanjangan Masa Berlaku dan Pemohonan Baru Sertifikat Tenaga Kerja Ahli Konstruksi.

8. Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 7 Tahun 2013 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 03 Tahun 2011 tentang Tata Cara Registrasi Ulang, Perpanjangan Masa Berlaku dan Pemohonan Baru Sertifikat Tenaga Kerja Terampil Konstruksi.

MEMUTUSKAN

NENETAPKAN :

PERTAMA :

KEDUA :

KETIGA :

KEEMPAT :

Ditetapkan di : Jakarta
Pada Tanggal : 19 Juli 2015

LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL

Ir. Tri Widjajanto J., MT
Ketua

Lampiran Keputusan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional
Nomor : 4/27/KPTS/LPJKN-VI/2015
Tanggal : 19 Juli 2015

LINGKUP KLASIFIKASI DAN KUALIFIKASI ASOSIASI PROFESI
IKATAN AHLI PRACETAK DAN PRATEGANG INDONESIA (IAPPI)
TINGKAT NASIONAL

No.	KLASIFIKASI	KUALIFIKASI
1.	Arsitektur	Ahli Utama
2.	Sipil	
3.	Mekanikal	
4.	Elektrikal	Ahli Muda
5.	Tata Lnggungan	
5.	Manajemen Pelaksanaan	
No.	KLASIFIKASI	KUALIFIKASI
1.	Arsitektur	Terampil Kelas I
2.	Sipil	
3.	Mekanikal	Terampil Kelas II
4.	Elektrikal	
5.	Tata Lnggungan	
6.	Lain - Lain	

Alamat : Ruko Exclusive Radin Inten, Jl. Radin Inten II No. 80 Kav. 18 Duren Sewi
Jakarta Timur

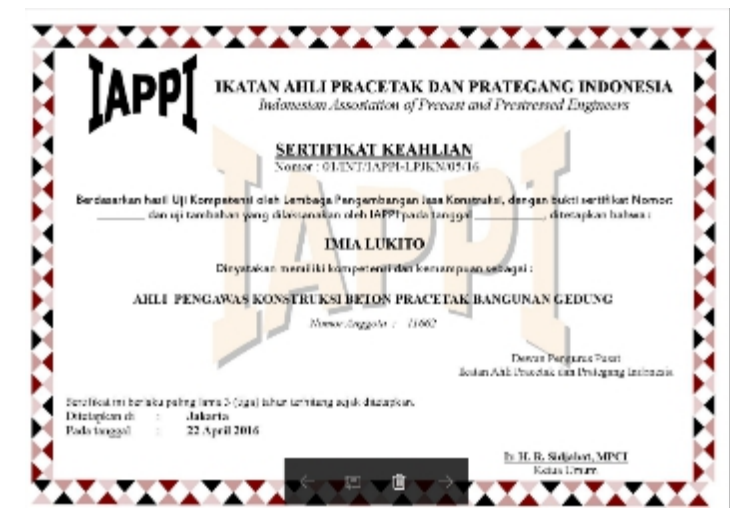
LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL

Ir. Tri Widjajanto J., MT
Ketua

IAPPI sudah diberi wewenang melakukan Validasi dan Verifikasi Awal (VVA) oleh LPJKN sejak tahun 2015

I. Pendahuluan

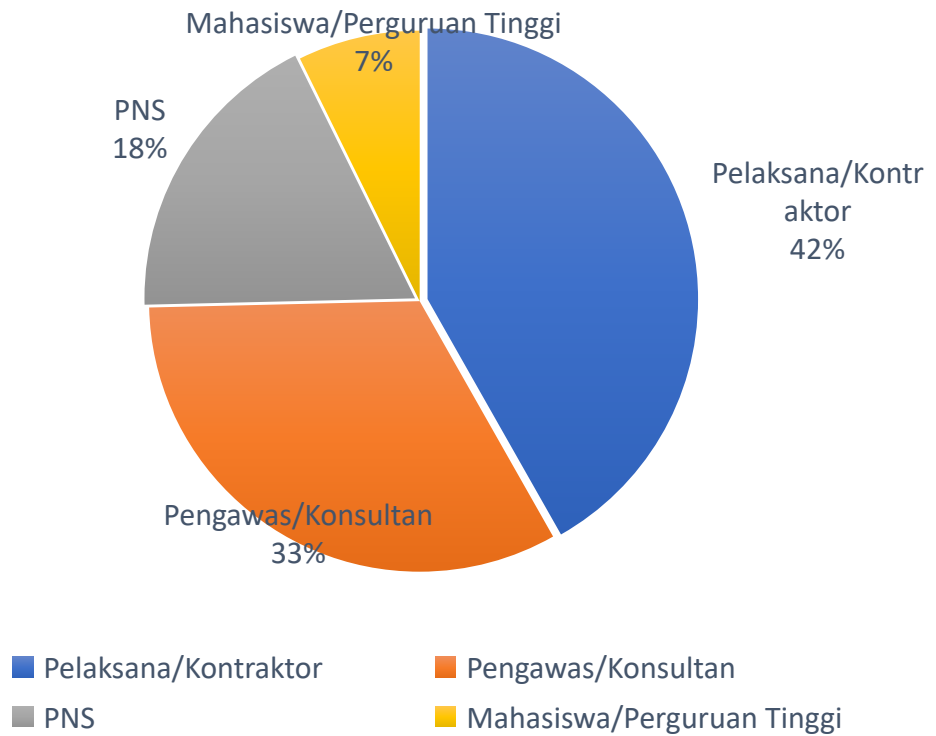
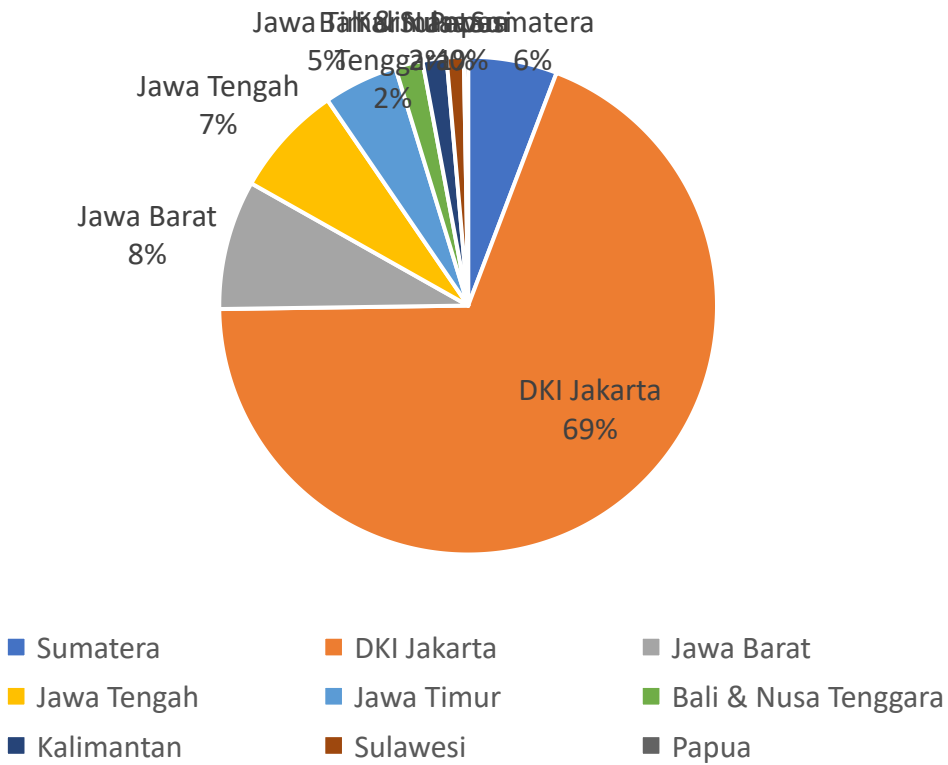
- Sertifikat Tenaga Ahli Pracetak dan Prategang dari IAPPI
 - Kalau sudah punya SKA dari Asosiasi Lain (yang tidak spesialis di bidang pracetak dan prategang, jika level sama, bisa diterbit SKA Pendamping setelah mengikuti pelatihan)
 - Jika ingin naik grade, bisa langsung diterbitkan setelah mengikuti pelatihan/bimbingan teknis/PPB dan uji kompetensi



IV. Program Sertifikasi Tenaga Konstruksi dan Pembinaan Profesi Berkelanjutan dalam UU No.2/2017 tentang Jasa Konstruksi

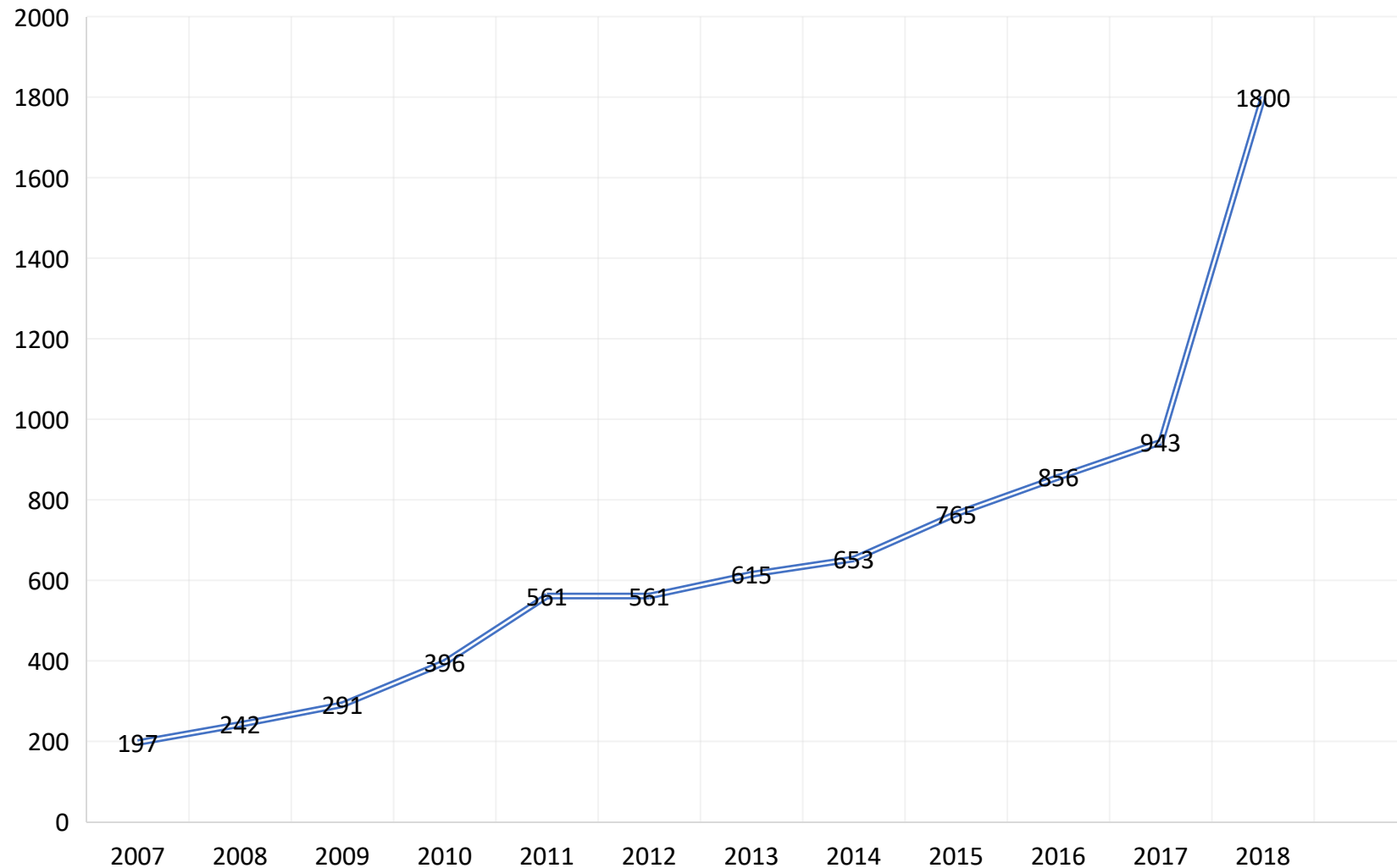
- Saat ini jumlah anggota IAPPI berjumlah 1800 orang yang sudah lewat proses pelatihan/bimbingan teknis/PPB dan sertifikasi dengan profil sebagai berikut :

SEBARAN ANGGOTA IAPPI



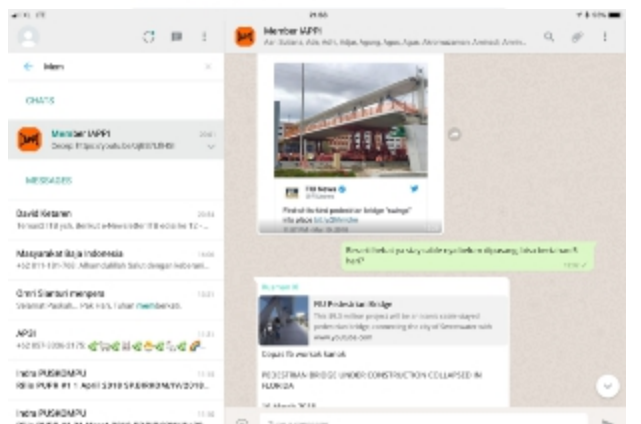
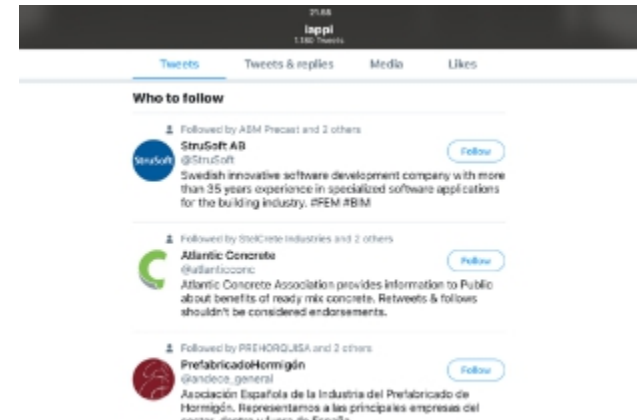
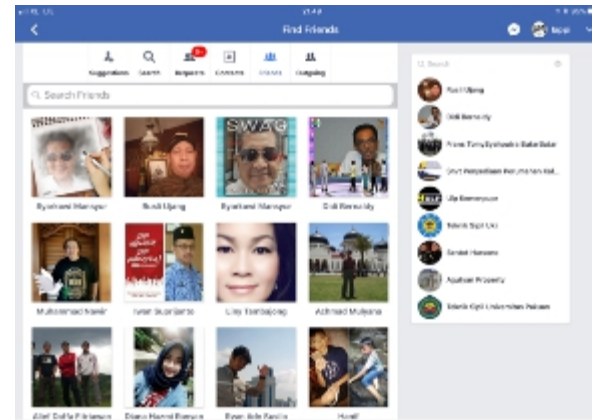
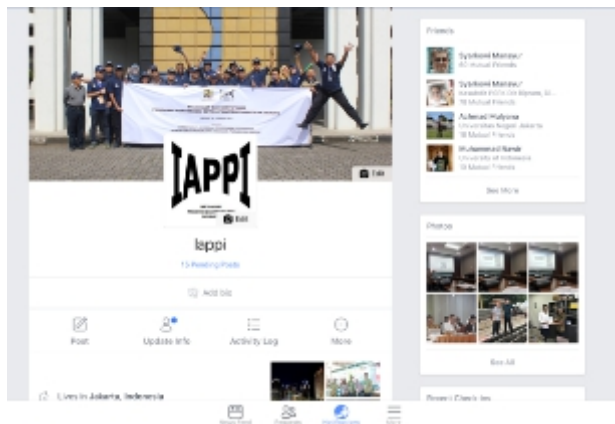
IV. Program Sertifikasi Tenaga Konstruksi dan Pembinaan Profesi Berkelanjutan dalam UU No.2/2017 tentang Jasa Konstruksi

PERTUMBUHAN ANGGOTA TENAGA AHLI IAPPI 2007 - 31 MEI 2018



I. Pendahuluan

- IAPPI juga aktif di Sosmed dengan total anggota sekitar 2000 orang (facebook, twiter, web site, WA group) yang sangat aktif untuk melakukan komunikasi dan sharing :



II. Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 6880:2016

Spesifikasi beton struktural

ICS 91.080.40

Badan Standardisasi Nasional



© Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk SP 91-01-01-S4 Bahan, Sain, Str

1.2.23 diijinkan

diterima atau dapat diterima oleh perencana/penanggung jawab struktur, biasanya berkaitan dengan permintaan dari kontraktor, atau bila disyaratkan dalam dokumen kontrak

1.2.24 pasca-tarik

suatu metode beton bertulang prategang di mana tendon ditarik setelah beton mencapai kuat lapangan minimum atau umur minimum yang disyaratkan

1.2.25 beton pracetak

beton yang dicor di tempat lain dari posisi akhirnya

1.2.26 beton prategang

beton struktural di mana tegangan internal diintroduksi untuk mereduksi tegangan tarik potensial pada beton akibat beban (lihat pasca-tarik dan pratarik)

1.2.27 selongsong prategang

material pembungkus baja prategang untuk mencegah lekatan baja prategang dengan beton sekitarnya, guna memberikan proteksi terhadap korosi dan mengandung lapisan pencegah korosi

1.2.28 baja prategang

elemen baja kekuatan tinggi, seperti *strand*, batang tulangan, atau kawat, yang digunakan untuk memberikan gaya prategang pada beton

1.2.29 pratarik

metode prategang di mana baja prategang ditarik sebelum beton dicor

Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk SP 91-01-01-S4 Bahan, Sain, Str

II. Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang

SNI 2847:2013

16 Beton pracetak

16.1 Lingkup

16.1.1 Semua persyaratan dari Tata Cara, tidak secara spesifik dikecualikan dan tidak bertentangan dengan Pasal 16, berlaku untuk struktur-struktur yang melibatkan komponen-komponen struktur beton pracetak.

16.2 Umum

16.2.1 Desain komponen struktur pracetak dan sambungannya harus melibatkan semua kondisi pembebanan dan kekangan dari pabrikasi awal sampai penggunaan akhir pada struktur, termasuk pembongkaran bekisting, penyimpanan, transportasi, dan ereksi.

16.2.2 Bila komponen struktur pracetak disertakan ke dalam sistem struktur, gaya dan deformasi yang terjadi pada dan di sebelah sambungan harus disertakan dalam desain.

16.2.3 Toleransi untuk kedua komponen struktur pracetak dan komponen struktur penyambung harus ditetapkan. Desain komponen struktur pracetak dan sambungannya harus melibatkan pengaruh toleransi ini.

Benang Merah Konstruksi Pracetak dan Prategang adalah “Stress Control”

Cukup sering konstruksi Pracetak juga adalah konstruksi Prategang

18 Beton prategang

18.1 Lingk

18.1.1 Ketentuan dari Pasal 18 berlaku untuk komponen struktur yang diprategang dengan kawat, *strand*, atau batang tulangan yang memenuhi ketentuan untuk baja prategang dalam 3.5.6.

18.1.2 Semua ketentuan dari Standar ini yang tidak secara spesifik dikecualikan, dan tidak bertentangan dengan ketentuan dari Pasal 18, berlaku untuk beton prategang.

18.1.3 Ketentuan-ketentuan berikut dari Standar ini tidak berlaku pada beton prategang, kecuali sebagaimana secara spesifik disebutkan: 6.4.4, 7.6.5, 8.12.2, 8.12.3, 8.12.4, 8.13, 10.5, 10.6, 10.9.1, dan 10.9.2; Pasal 13; dan 14.3, 14.5, dan 14.6, kecuali bahwa subpasal tertentu dari 10.6 berlaku seperti disebutkan dalam 18.4.4.

18.2 Umum

18.2.1 Komponen struktur prategang harus memenuhi persyaratan kekuatan dari Standar ini.

18.2.2 Desain komponen struktur prategang harus didasarkan pada kekuatan dan pada perilaku saat kondisi layan saat semua tahapan yang akan kritis selama umur struktur dari waktu prategang pertama kali diterapkan.

18.2.3 Konsentrasi tegangan akibat prategang harus ditinjau dalam desain.

18.2.4 Ketentuan harus dibuat untuk pengaruh pada konstruksi yang berhubungan dari deformasi elastis dan plastis, lendutan, perubahan panjang, dan rotasi akibat prategang. Pengaruh suhu dan susut juga harus disertakan.

18.2.5 Kemungkinan tekuk pada komponen struktur antara titik-titik dimana terdapat kontak acak antara baja prategang dan selongsong (*duct*) yang kebesaran, dan tekuk pada badan (*webs*) dan sayap (*flanges*) harus ditinjau.

18.2.6 Dalam menghitung sifat penampang sebelum lekatan baja prategang, pengaruh kehilangan luas akibat selongsong (*ducts*) terbuka harus ditinjau.

II. KONSEP STRESS CONTROL

1) Tahap Transfer.

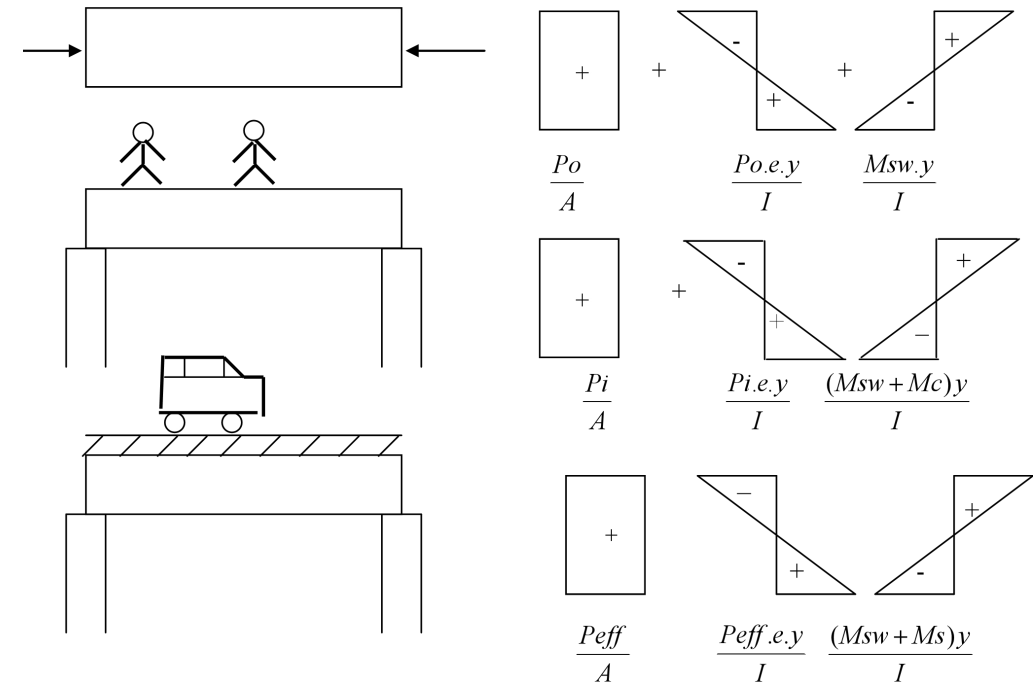
Pada tahap ini gaya prategang bekerja penuh, beban yang bekerja adalah berat sendiri, dan kekuatan beton belum termobilisasi penuh.

2) Tahap Pemasangan

Pada tahap ini gaya prategang telah mengalami kehilangan yang bersifat seketika, beban yang bekerja adalah berat sendiri dan beban konstruksi dan kekuatan beton telah termobilisasi penuh.

3) Tahap layan

Pada tahap ini gaya prategang telah mengalami seluruh komponen kehilangannya, beban yang bekerja adalah berat sendiri dan beban hidup, serta kekuatan beton telah termobilisasi penuh.



Stress Control Minimal : 3 Tahap

II. KONSEP STRESS CONTROL

Komponen Tiang Pancang Pratarik



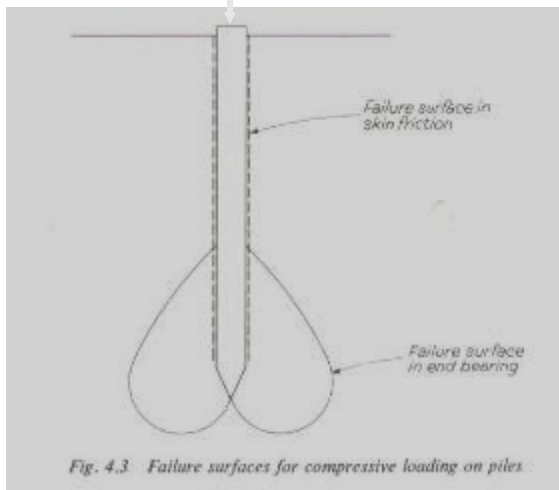
1. Penulangan



2. Stressing



3. Demoulding



6. Masa Layan



5. Pemancangan



4. Stocking

II. KONSEP STRESS CONTROL

SNI 7833:2012 TATA CARA PERANCANGAN STRUKTUR BETON PRACETAK DAN PRATEGANG UNTUK BANGUNAN GEDUNG :

- Faktor kepastian mutu yang lebih baik “Quality Control Built in Construction Method”
 - Sistem Pracetak Beton Bertulang
 - Jika ada penulangan/mutu beton yang tidak memenuhi persyaratan, maka komponen akan retak/melendut secara kasat mata pada tahap demolding, stocking, erection
 - Komponen yang ‘cacat’ dapat dievaluasi :
 - Dapat direpair
 - Reject
 - Komponen yang terpasang sudah

II. KONSEP STRESS CONTROL

- Faktor kepastian mutu yang lebih baik “Quality Control Built in Construction Method”
 - Sistem Pracetak Prategang
 - Jika ada penulangan/mutu beton yang tidak memenuhi persyaratan, maka komponen akan hancur tahap transfer/stressing
 - Pada komponen tiang pancang, komponen akan melengkung ekstrim jika terjadi kesalahan dalam pembuatan.
 - Pada komponen gelagar, peraturan mensyaratkan adanya chamber (lendut balik), yang digunakan untuk mengecek apakah gaya prategang bekerja efektif
 - Sistem prategang sangat sensitif terhadap “error”, sehingga kondisinya “zero tolerance”, Produk langsung reject karena kerusakannya umumnya tidak bisa diperbaiki jika ada cacat produksi.
 - AAHSTO 2012 mengizinkan faktor reduksi $\phi = 1$ untuk komponen terkontrol tarik konstruksi prategang

II. KONSEP STRESS CONTROL

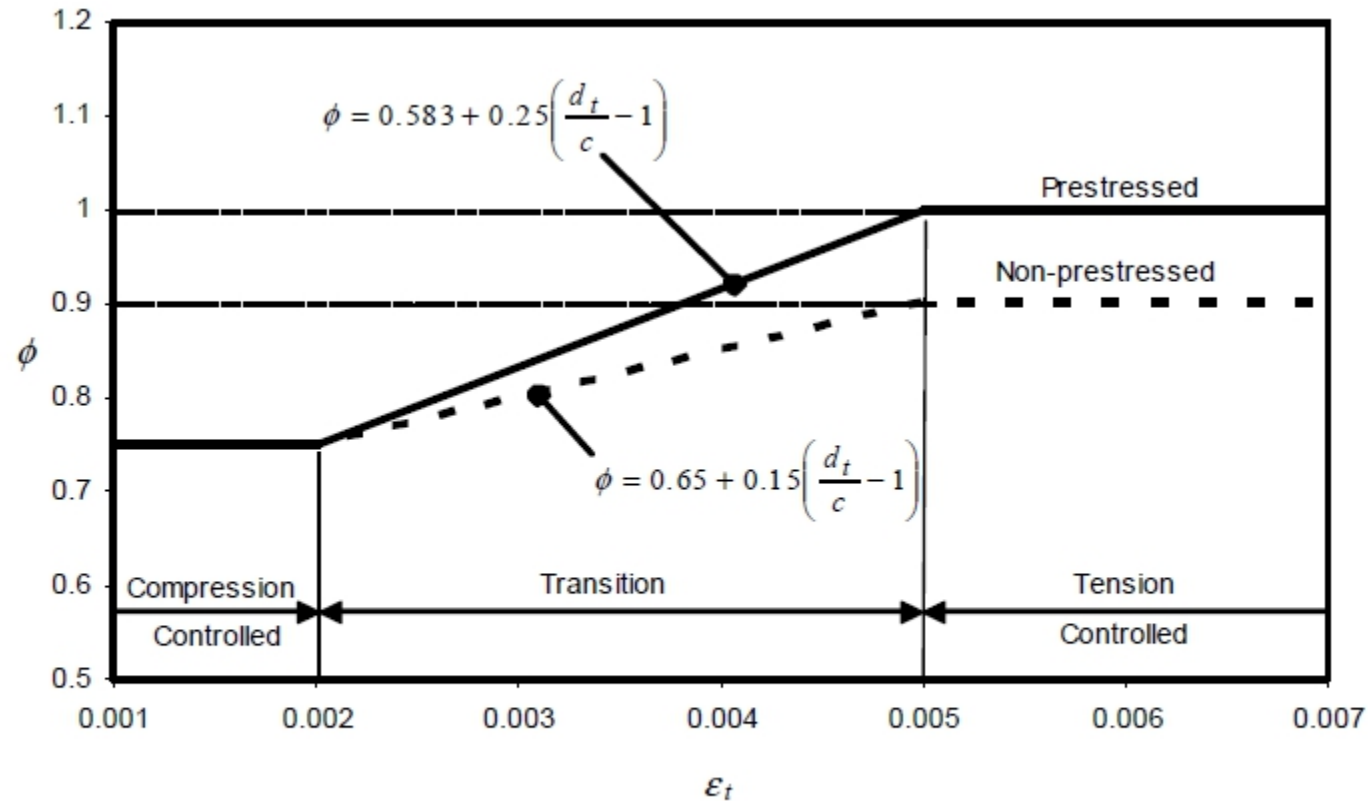


Figure C5.5.4.2.1-1—Variation of ϕ with Net Tensile Strain ϵ_t and d_t/c for Grade 60 Reinforcement and for Prestressing Steel

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Pertemuan 4 K/L/D/I
 Provider Infrastruktur
 dan stakeholder
 konstruksi 23
 Desember 2014



PROGRAM STRATEGIS TAHUN 2015-2019
BIDANG BINA KONSTRUKSI

**Peningkatan Sumber Daya
Pembangunan Infrastruktur**

125 BUJK

Peningkatan BUJK
ke Kualifikasi Besar

50.000 Orang

Jumlah insinyur baru
konstruksi bersertifikat

200.000 Orang

Jumlah teknisi bersertifikat

10.000 Orang

Jumlah Tenaga
Ahli/Manajer Proyek
Terlatih

500.000 Orang

Jumlah tenaga terampil
bersertifikat

40.000 Orang

Jumlah

10.000 orang

Jumlah
instruktur/asesor
pelatihan konstruksi

40%

Pekerjaan
konstruksi yang
menerapkan
manajemen mutu
dan tertib
penyelenggaraan
konstruksi

30%

Penggunaan
beton pracetak

Rp.15 Triliun

Ekspor jasa
konstruksi ke luar
negeri



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Money ? No Problem



Alat pemasang dan bantu produksi ? No Problem —? Bisa beli



SDM ? Jelas kurang !



No...No...No... Kita Latih Sanggup?



Panggil bala bantuan ???



Siap boss !!!!

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

Ada Tiga Kecelakaan dalam Sebulan Terkait Proyek Rusunawa Pasar Rumput

Minggu, 15 Februari 2018 14:07:05



Salah satu lokasi proyek pembangunan Rusunawa Gudang Cava Tiga, Trilogi Pasar Rumput meliputi kape bagian belakang.



Jokowi, PUPR, Basuki Hadimuljono (Foto: Gersonel)

BUMN **PT Wasita Karya**
Wasita melaksanakan rekomendasi Komite K2 pada Proyek Rusun Pasar Rumput

Jakarta, 27 Maret 2018. Wasita melaksanakan rekomendasi Komite K2 terkait beberapa permasalahan pada proyek Rusunawa Pasar Rumput yaitu penanganan safety, perbaikan di sekitar S4, bangunan, memastikan safety check pada land dan segitiga terbiting, memastikan penyempurnaan metode dan SOP (Standar Operasional Prosedur) Pelaksanaan Pekerjaan serta memastikan SOP dilaksanakan secara konsisten, dan melakukan sosialisasi terkait proyek, telah membeberikan syarat-syarat keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Terkait pengempurnaan metode kerja dan SOP, Wasita juga melaksanakan pertemuan intensif dengan Komite K2 dan tim teknis di Proyek Rusunawa Pasar Rumput, dilaksanakan pada awal bulan April 2018.

Terkait dengan kejadian HI, kami siap untuk bekerja sama dan menjalankan rekomendasi Komite K2. Secara internal pun kami melakukan investigasi dan perbaikan metode kerja maupun standar prosedur operasi. Termasuk pengujian kepele proyek," ungkap Direktur PT Wasita Karya (Persero) Tbk, Agus Sugianto.

Tentang PT Wasita Karya (Persero) Tbk
 Wasita berdiri pada tahun 1974 sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan pada tahun Desember 2012 Wasita menjadi salah satu BUMN yang masuk ke dalam daftar saham publik di Bursa Efek Indonesia (BEI). Saat ini, Wasita memiliki 10 anak usaha yang meliputi berbagai sektor bisnis konstruksi di Indonesia serta menjangkau 10 negara. Wasita memiliki aset total sebesar Rp1.200 miliar dan PT Wasita Karya (Persero) Tbk sebagai PT Wasita Karya Tbk dan PT Wasita Karya Energy.

Selengkapnya kunjungi
 PT Wasita Karya (Persero) Tbk
 Gedung Wasita Karya
 Jl. Jendral Sudirman No. 100
 Jakarta Selatan, DKI Jakarta
 Telp: (021) 5200 1000
 www.wasita.com

BUMN **PT Wasita Karya**
Wasita Lakukan Evaluasi dan Penghentian Sementara pada Proyek Rumah Susun Pasar Rumput

Jakarta, 13 Maret 2018. PT Wasita Karya (Persero) Tbk (Kode Saham: WSKT) menyampaikan pernyataan media dan publik yang berkaitan dengan keputusan Komite K2 (Kategori II) hasil evaluasi dan penghentian sementara pada Proyek Rumah Susun Pasar Rumput.

Sekelompok Wasita juga membantu proses pemelaksanaan kebarat-barat nama "Armina di Menteng Pulo" telah selesai setelah menyelesaikan di rumah "Sekelompok Armina di Menteng Pulo".

Wasita juga terus melakukan koordinasi dengan pihak terkait terkait masalah keselamatan kerja proyek di lokasi pembangunan.

Atas kejadian tersebut, PT Wasita Karya (Persero) Tbk menanggapi sementara waktu kegiatan pembangunan atas proyek Rumah Susun Pasar Rumput. Hal ini dilakukan manajemen untuk dapat melakukan evaluasi dan investigasi mengenai sebab terjadinya kecelakaan yang perlu diteliti. "Kami membebaskan untuk melakukan pembebasan sementara, agar segera bisa melakukan evaluasi dan pembebasan" tegas Kepala Divisi I, IGA Joko Harnanto.

Tentang PT Wasita Karya (Persero) Tbk
 Wasita berdiri pada tahun 1974 sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan pada tahun Desember 2012 Wasita menjadi salah satu BUMN yang masuk ke dalam daftar saham publik di Bursa Efek Indonesia (BEI). Saat ini, Wasita memiliki 10 anak usaha yang meliputi berbagai sektor bisnis konstruksi di Indonesia serta menjangkau 10 negara. Wasita memiliki aset total sebesar Rp1.200 miliar dan PT Wasita Karya (Persero) Tbk sebagai PT Wasita Karya Tbk dan PT Wasita Karya Energy.

Selengkapnya kunjungi
 PT Wasita Karya (Persero) Tbk
 Gedung Wasita Karya
 Jl. Jendral Sudirman No. 100
 Jakarta Selatan, DKI Jakarta
 Telp: (021) 5200 1000
 www.wasita.com

[APP] lappi menambahkan 4 foto baru — bersama Amir Jusri Halim. 20 Februari

Pembangunan Infrastruktur perlu Pengawasan yang Ketat
 Presiden Joko Widodo pagi tadi (20/2/2018) telah menghubungi Menteri PUPR, Basuki Hadimuljono, untuk memperketat pengawasan kerja dalam proyek-proyek yang dijalankan.

"Pengawasan terhadap infrastruktur yang konstruksinya, terutama yang di atas, memerlukan pengawasan yang lebih ketat karena pembangunan kita tidak hanya di satu tempat, banyak sekali," ujar Presiden di Istana Negara, Jakarta, Selasa, 20 Februari 2018... Lihat Selengkapnya



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Bilis PUPR #2
3 April 2018
SP.DIRKOM/IV/2018/156

Kementerian PUPR Berikan Bimtek Beton Pracetak Prategang Kepada 396 Pekerja Konstruksi

Jakarta – Kompetensi dan kedisiplinan pekerja menjadi salah satu faktor keamanan dan keselamatan konstruksi. Pelatihan menjadi salah satu upaya meningkatkan keahlian dan penguasaan keahlian akan kepatuhan menjalankan standar operasi prosedur (SOP) dalam setiap pekerjaan konstruksi.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Ditjen Bina Konstruksi dan Ditjen Bina Marga bekerja sama dengan Ikatan Ahli Pracetak Prategang Indonesia (IAPPI) dan Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (APSD) menyelenggarakan Bimbingan Teknis Beton Pracetak Prategang Konstruksi Jalan Layang yang diikuti oleh sebanyak 396 orang.

Peserta pelatihan merupakan para pekerja dari berbagai perusahaan konstruksi, konsultan pengawas, dan konsultan perencanaan yang terlibat dalam proyek konstruksi layang baik yang didanai oleh APBN, BUMN, maupun Swasta. Dari jumlah tersebut, sebanyak 10 orang merupakan anggota kepulisian dari Direktorat Reserse Kriminal Khusus (Direkskrimsus) Polda Metro Jaya.

Menteri PUPR Basuki Hadimuljono mengatakan kegiatan Bimtek dilaksanakan bukan karena adanya kecelakaan kerja yang terjadi alih-alih ini, namun telah menjadi agenda rutin yang sudah lama diprogramkan Kementerian PUPR maupun asosiasi. Dilaksanakannya seluk-luasnya anggota kepolisian dalam Bimtek tersebut merupakan penugasan dari Kapolri Jenderal Tito Karnavian membekali penyidik mengenai pengetahuan konstruksi sehingga bisa mengawal pelaksanaan konstruksi di lapangan.

"Adanya kecelakaan kerja, merupakan petingatan bagi kita untuk lebih mempersiapkan diri lebih baik dalam berkarya. Kegiatan pelatihan merupakan agenda rutin yang telah dilakukan sejak tahun 2015, dengan melakukan training kepada 200 insinyur untuk menjadi ahli bendungan. Hari ini sebanyak 396 para pelaksana di lapangan khususnya mengikuti Bimbingan Teknis Beton Pracetak Prategang Konstruksi Jalan Layang," kata Menteri PUPR Basuki Hadimuljono, saat membuka acara di Balai Jasa Konstruksi Wilayah III Jakarta, Selasa (3/3/2018).

Untuk meningkatkan kualitas pelatihan konstruksi layang, Kementerian PUPR akan mengadakan alat launcher girder yang akan digunakan sebagai sarana pelatihan.

Sementara itu Dirjen Bina Konstruksi Syarif Burhanuddin mengatakan, tujuan bimbingan ini adalah untuk meningkatkan kualitas dan kompetensi pekerja konstruksi khususnya untuk pekerjaan beton pracetak prategang konstruksi jalan layang. "Berdasarkan data Badan Pusat Statistik hingga akhir tahun 2017, tercatat 702 ribu dari 8,1 juta tenaga kerja konstruksi di Indonesia yang sudah bersertifikat. Kalau dihitung secara prosentase memang masih dibawah 10 persen. Kami targetkan sampai akhir tahun 2019 akan ditingkatkan jumlah tenaga kerja bersertifikat menjadi 5 juta orang," papar Syarif.

Bimtek selama tiga hari tersebut diisi oleh materi mengenai tugas dan fungsi Komite Keamanan Jembatan Panjang dan Tetowongan Jalan, Sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi, SOP I Girder, SOP Peralatan Launcher Girder, Kode Etik, pembelajaran dari studi kasus kecelakaan konstruksi, dan kunjungan lapangan ke proyek double double track dan proyek LRT Cihuhur-Cawang, Kuningan.

Tutup hadir pada kesempatan tersebut Dirjen Bina Marga Arif Setiadi Muarwanto, Kepala BPSDM Lilly Martina Martini, Staf Ahli Menteri PUPR Bidang Sosial Budaya Baby Setiawati Dipokusumo, Staf Ahli Menteri Bidang Hubungan Antar Lembaga Luthfil Azzam Achmad, Sesiidjen Bina Konstruksi Yaya Supriatna, Direktur Jembatan Iwan Zarkasi, Direktur Bina Investasi Infrastruktur Masrianto, Direktur Bina Penyelenggaraan Jasa Konstruksi Sunito dan Direktur Bina Kompetensi dan Produktivitas Konstruksi Ober Gultom. (*)

Biro Komunikasi Publik
Kementerian PUPR



Pelatihan dan Sertifikasi Ahli Teknik Jembatan dimulai tanggal 3 April 2018

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

Jokowi Teken Perpres Permudah Tenaga Kerja Asing

KOMPAS.com NEWS BUSSINESS POLA TERBUK BERTANJANG OTOMOTIF LIFESTYLE PRIBADI TRAVEL SEHAT KOLAM BANGS TV



Presiden Joko Widodo saat menandatangani Peraturan Presiden Nomor 20 Tahun 2018 dan Peluncuran Making Indonesia 4.0 di Jakarta Convention Center, Senayan, Jakarta, Rabu (4/4/2018). (KOMPAS.com/Arwanudin)



JAKARTA, KOMPAS.com — Presiden Joko Widodo menandatangani Peraturan Presiden Nomor 20 Tahun 2018 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing.

Perpres ini diharapkan bisa mempermudah tenaga kerja asing (TKA) masuk ke Indonesia yang berujung pada peningkatan investasi dan pertumbuhan ekonomi nasional.

Dalam perpres ini disebutkan, setiap pemodal kerja TKA yang menggunakan TKA harus memiliki kontrak penggunaan tenaga kerja asing (RPTKA) yang diizinkan menteri atau pejabat yang ditunjuk.

Namun, pemodal kerja TKA tidak wajib memiliki RPTKA untuk merekrut pekerja TKA yang merupakan:

UMN
Universitas Muhammadiyah
Negeri Semarang

Teknik Fisika
BEASISWA 100
SAMPAI LULUS

Sabtu, 19 Mei 2018
di Kampus UMN

(021)5422 0808 | www.um.ac.id

CAMEL MILD

LET'S STAY MILD OR GET WILD

WISATA MASYARAKAT

PERISTIKAN: MENDUKA MEMERLUKAN

HUKUM ONLINE 2018

PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 20 TAHUN 2018
TENTANG
PENGUNAAN TENAGA KERJA ASING
DEMIKAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang,

- bahwa untuk mendukung pembangunan nasional dan perbaikan kesempatan kerja melalui peningkatan investasi, perlu pengaturan kembali peraturan penggunaan tenaga kerja asing;
- bahwa pengaturan peraturan penggunaan tenaga kerja asing yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendaftaran dan Pendaftaran Tenaga Kerja Pemandang, perlu disesuaikan dengan perkembangan dan tuntutan minat peningkatan investasi;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Presiden tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing.

Mengingat,

- Pasal 4 ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
- Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1951 tentang Penyelenggaraan Pelaksanaan Undang-Undang Pemerintahan Tahun 1949 Nomor 23 dan Republik Indonesia untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1951 Nomor 4);
- Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2005 tentang Keberangkatan dan Masuk Negara Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279;
- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Mula (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2007, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4724);
- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2011 tentang Kebijakan (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 52, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5216);
- Peraturan Presiden Nomor 81 Tahun 2017 tentang Percepatan Pelaksanaan Darurat (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 210).

MEMUTUSKAN:

Menetapkan
PERATURAN PRESIDEN TENTANG PENGUNAAN TENAGA KERJA ASING.

BAB I

HUKUM ONLINE 2018

BAB X
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 35

Pada saat Peraturan Presiden ini mulai berlaku:

- Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendaftaran dan Pendaftaran Tenaga Kerja Pemandang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 102), dicabut dan dinyatakan tidak berlaku;
- semua peraturan perundang-undangan sebagai pelaksanaan Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendaftaran dan Pendaftaran Tenaga Kerja Pemandang dinyatakan masih tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan Peraturan Presiden ini.

Pasal 36

Peraturan Presiden ini mulai berlaku dalam 3 (tiga) bulan setelah tanggal diundangkan. Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Presiden ini dengan penempatannya dalam Lembaran Negara Republik Indonesia.

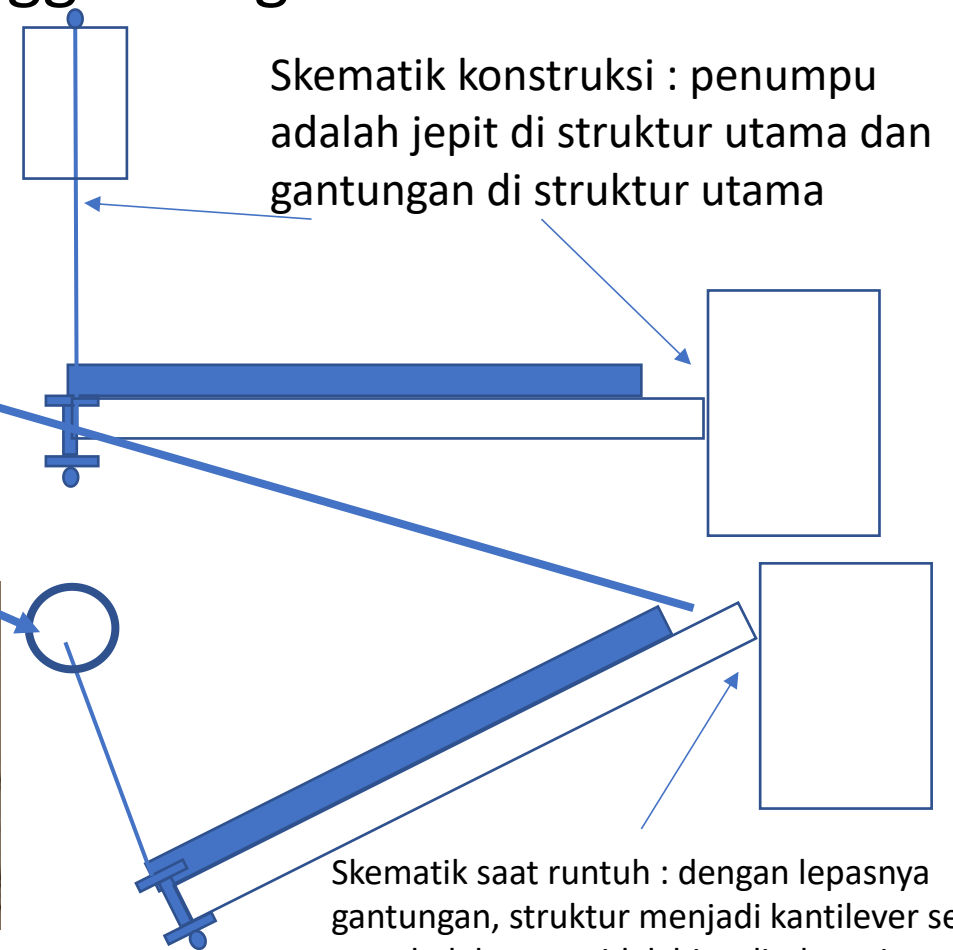
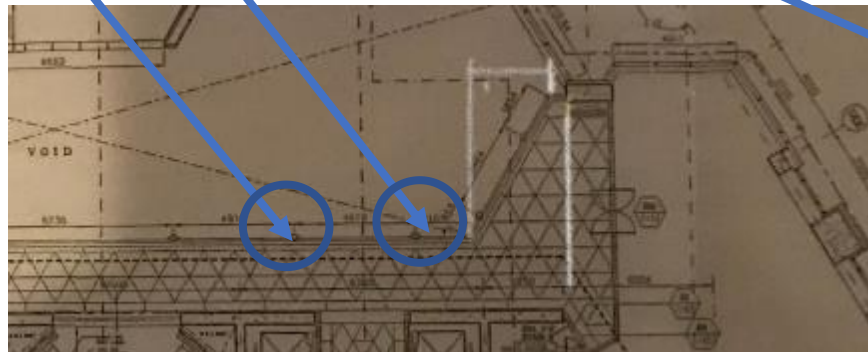
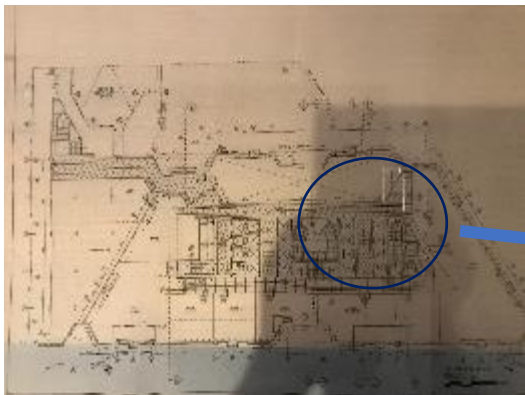
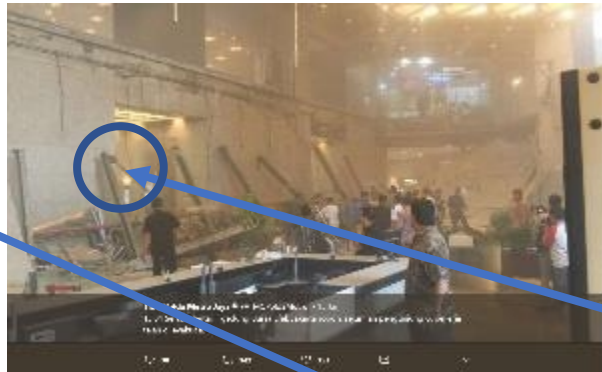
Diundangkan di Jakarta,
Pada Tanggal 20 Mei 2018
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,
Ttd
JOKO WIDODO

Diundangkan di Jakarta,
Pada Tanggal 20 Mei 2018
MENTERI HUKUM DAN HAKASASI MANUSIA REPUBLIK INDONESIA,
Ttd
YASRIANA H. LAJLY

LEMBARAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2018 NOMOR 210

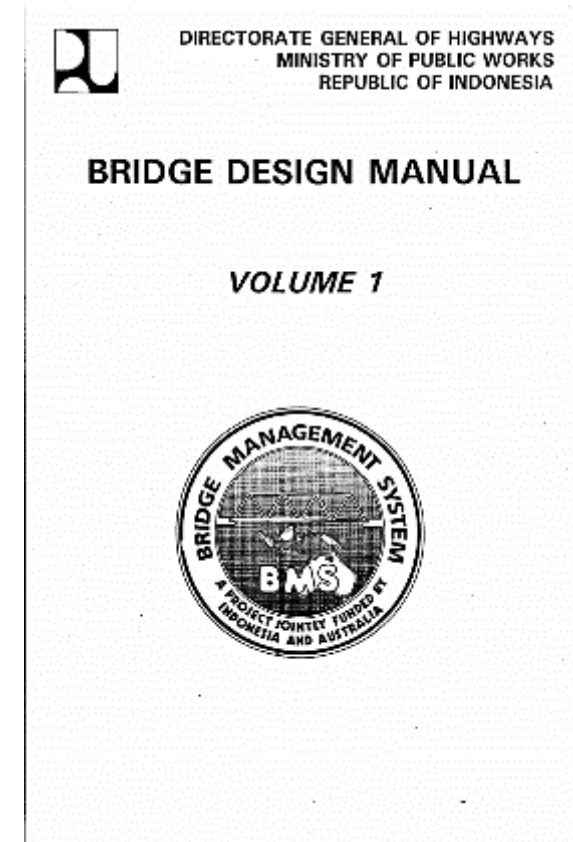
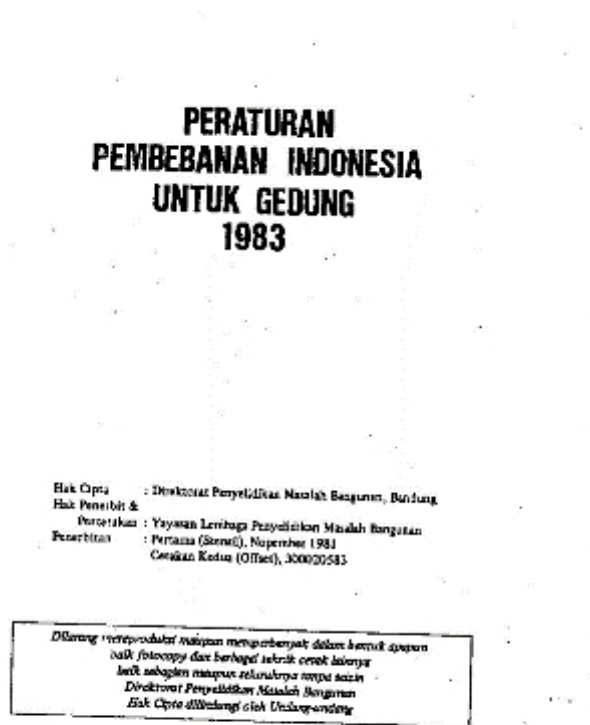
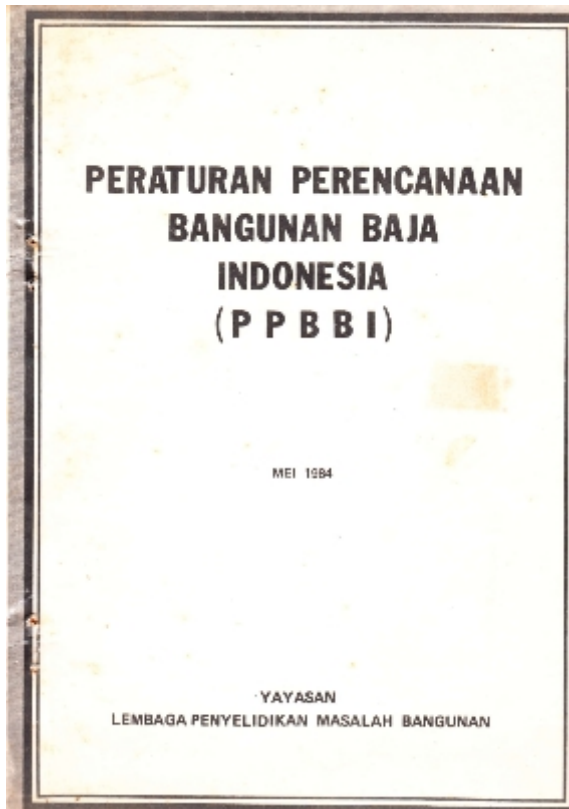
IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Penggunaan Material Prategang : Kabel penggantung Jembatan Koridor Penghubung Bursa Efek Indonesia



STUDI PUSTAKA

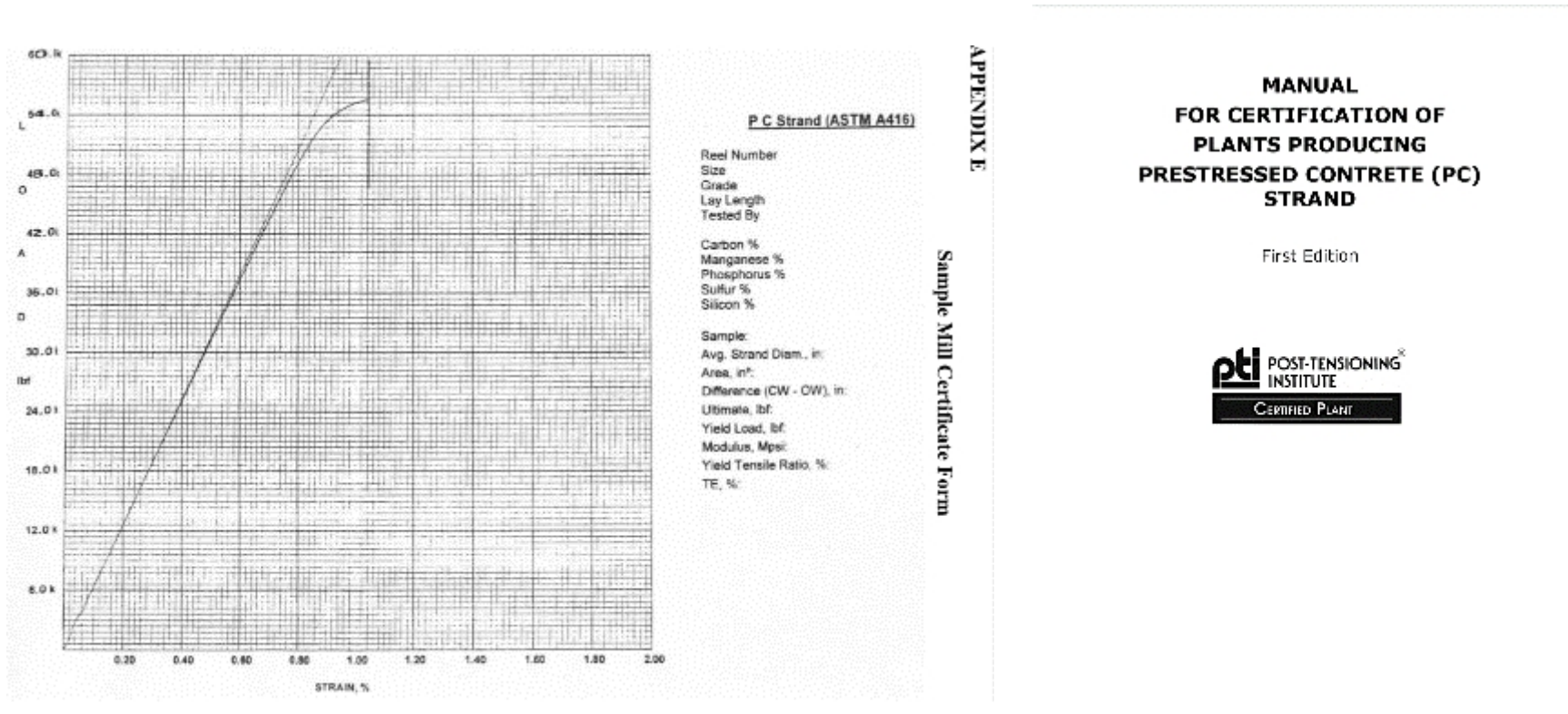
- Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997



Konsep Perencanaan Umumnya Elastik dengan Angka Keamanan Total $SF = 1.5$ terhadap tegangan ;leleh

STUDI PUSTAKA

- Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997



Kekuatan strand diuji dan diterbitkan dalam mill certificate

Material Prategang : Strand dan Sistem Pengangkuran : Sangat kuat hampir 4 x lebih kuat dari tulangan biasa, digunakan umumnya untuk menahan beban “Tarik” yang besar.

STUDI PUSTAKA

- Perilaku sistem prategang dengan strand pada tegangan rendah

Pada AAHSTO 2012, sudah 'petunjuk' tentang hal ini : Bahwa pada tegangan rendah ada potensi 'slip', namun dalam mill certificate pun yang dipublish adalah yang sudah terkoreksi

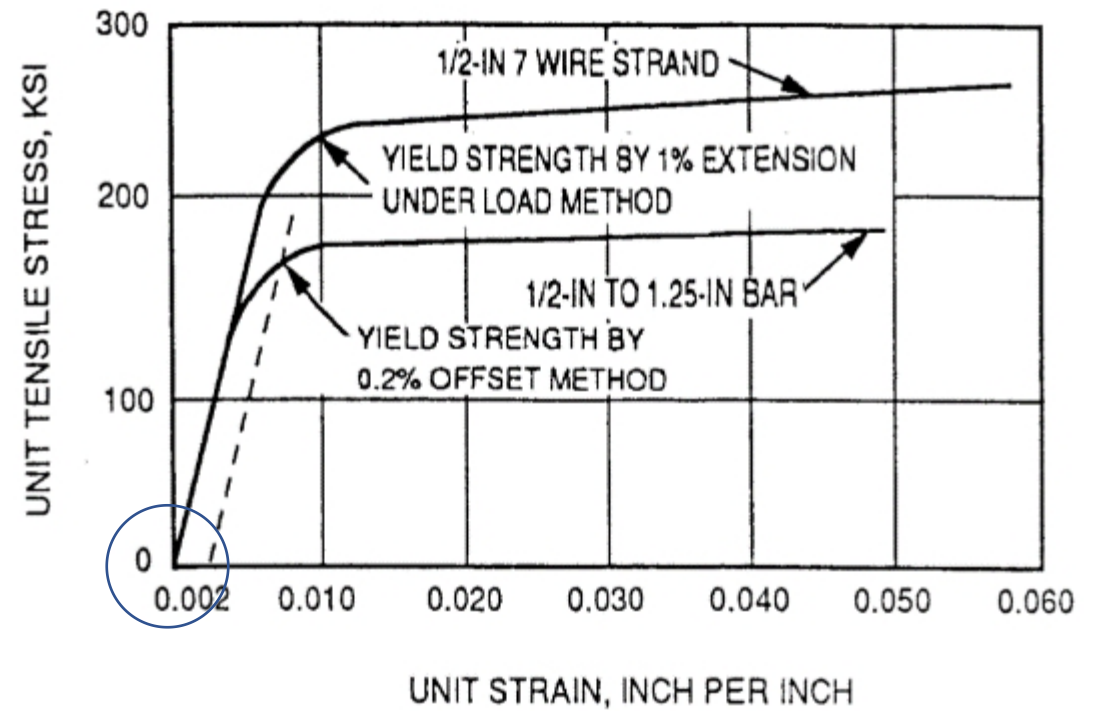
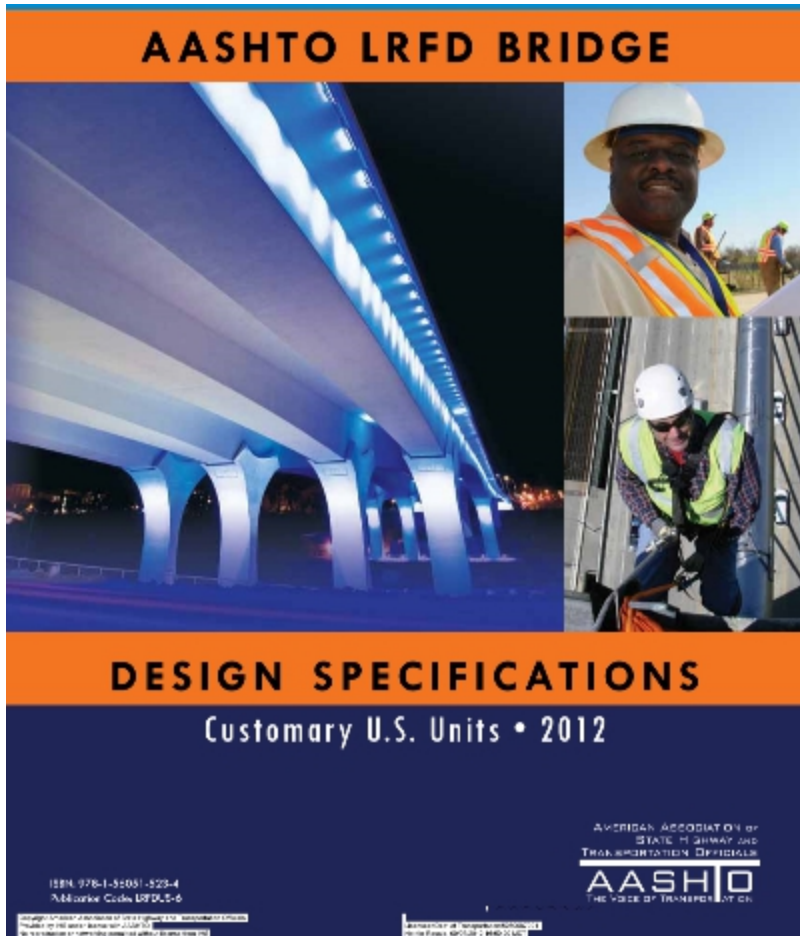


Figure C5.4.4.2-1—Typical Stress-Strain Curve for Prestressing Steels

STUDI PUSTAKA

- Ada perkembangan perlakuan sistem pengangkur dari grouting ke pemakaian grease untukantisipasi slip

Resolving Field Problems in Unbonded Post-Tensioning Installations

BY GAIL S. KELLY

Although unbonded post-tensioning has been used in the U.S. since the 1950s, there have been considerable changes in the industry over the years. As a result, codes, specifications, and other prescribed acceptable practices continue to evolve. In October 2000, the American Concrete Institute (ACI) published the "Specification for Unbonded Single Strand Tendons (ACI 422.6.1)". This new document is to be used in the concrete, and it represents a good step toward formalizing the standards of quality for both the components of unbonded post-tensioning tendons and their installation. ACI 422.6 is a reference specification and, as such, was revised by specifying writing specifications for unbonded post-tensioning. While these specifications will not necessarily prevent field problems, however, Uniform conditions, understood revisions, or modifications required by other trades may require that the tendon system be changed during construction. While such changes can usually be accommodated, they need to be carefully thought out. At one concept, the post-tensioning installer should be authorized to make changes.

The standards of the post-tensioning system can be compromised if proper assemblies are not followed during tendon installation and stressing. Damaged tendons may not be able to develop construction that is not in accordance with the specifications. On the other hand, inspectors who insist on conditions that do not meet specified tolerances, or require tendons

to be corrected or replaced, can create unnecessary expense and delays.

The most common cause of the concrete field problems that occur on projects with unbonded post-tensioning. Mislocation, percent specification, qualified installers, properly trained inspectors, and loads stresses from the design engineer will generally prevent major problems from becoming major incidents.

TENDON STRESSING

The most common problem during construction is lack of agreement between the assumed and actual tendon elongation. The tendon's elongation capacity is a function of its modulus. It is also essential that stressing be done correctly. It is also essential that all of the parties involved understand the meaning of the specified elongation.

An unbonded tendon anchorage typically consists of a cast-in-place wedge or wedge-like device that seats a pre-cast wedge. Once the concrete has reached sufficient strength for stressing, wedges are placed in the hole and "tand stressed" by tapping them in with a special stressing device. The wedges are then secured with hydraulic jacks called jacks which are operated with threaded pressure hoses. The jacks push against the anchor casting and pull the strand to the required force. When the jacks release the strand, the wedges are pulled into the hole by the force of the wedges and lock the strand.

ROUGH APPROXIMATION OF THE FORCE IN A STRESSED 1/2-IN., 270 KSI TENDON

The force in a post-tensioning strand immediately after its installation can be estimated from the modulus of elasticity formula:

$$\Delta = PL/AE$$

Where:

- Δ is the elongation in inches.
- P is the average force in the strand in kips, immediately after it is anchored.
- L is the stressed length in inches.
- A is the area of the strand usually from an 0.158 to 0.176 square inches; and
- E is the modulus of elasticity of the strand (typically assumed to be 28,500 ksi).

Note that the modulus of elasticity of a strand is not that of steel bar or single wire. A strand composed of six wires wrapped together is larger (more "stiff") than the steel bar. This may be a small effect when because the outer wires elongate slightly during stressing. The exact value of the modulus will be shown on the test certificate for the strand; it will usually be between 28,000 and 28,800 ksi.

ACI 422.6 lists the stressing force to be 1.15 times the guaranteed ultimate strength of the strand. For 1/2-in., 270 ksi strand, the typical stressing force is 1.15 x 270 kips (k) = 311.5 k (k) = 311.5 k. For elongation calculations, it is often assumed that the average force in the strand immediately after it is anchored is 270 kips (70% of the ultimate strength of the strand). In other words, it is assumed that 31.5 kips are lost due to friction and wedge seating effects. For stress calculations, this is a reasonably accurate approximation.

The elongation calculation $\Delta = PL/AE$ is then:

$$\Delta = 311.5 \text{ kips} \times (88.9 \text{ in.}) \div (0.158 \text{ in.}^2 \times 28,500 \text{ ksi})$$

or

$$\Delta = 1.1 \text{ inches} \times 0.9795 = 1.08 \text{ in.}$$

Some post-tensioning suppliers use 0.079 x L, others use 0.080 x L, given the assumptions involved, either value can be considered correct. The rule of thumb for a quick check is "5 in. of elongation per 100 ft of strand."

Long-term losses (elastic shortening, shrinkage, creep, and relaxation) for low-relaxation strand are approximately 3 kips. Twenty-seven kips is then often used as the "final effective force" for L/2 in. strand. Some post-tensioning suppliers assume a final effective stress of 176,000 psi, this results in a final effective force of 25.1 kips.

If the actual strength does not match the calculated elongation shown on the installation drawings, the force in the strand can be estimated by comparing the elongation. For example, if the calculated elongation was 3 in., and the actual elongation was only 2.5 in., the force in the strand was probably close to 23.5 kips x 28.5 ksi immediately after stressing. After long-term losses, the force in the strand will be approximately 22 kips. If these calculations are being done for a beam, the elongation used as the "actual elongation" should be the average of all the tendons in the design strip (the tributary area used in design).

1. "ACI 422.6.1—Specification and Code of Practice for Unbonded Single Strand Tendons and Construction of 422.6.1-1000," ACI Materials Journal, V. 93, No. 1, Jan/Feb 2000, pp. 104-114.

2. ACI Committee 208, "Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 308R) and ACI 308-01," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 1999, vol. 308.

3. For Training Institute, "Field Procedures Manual for Unbonded Single Strand Tendons," 2nd Edition, Phoenix, AZ, American Concrete Institute, 1994, p. 41.

4. For Training Institute, "Post-Tensioning Manual," 2nd Edition, Phoenix, AZ, 2000, 214 pp.

Penelitian ACI sejak 2001, membuat di lapangan sekarang angkur tidak di grout tapi diberi grease

- Menjamin angkur tetap dalam kondisi ideal sehingga menghindari slip
- Konsekuensinya harus ada perawatan berkala untuk mengecek kondisi barrel dan wedges



ACI member Gail S. Kelly is a consulting structural engineer in Washington, DC, where her focus is design, evaluation, and repair of post-tensioned structures. Kelly is a past president and primary author of the ACI publication Design, Construction and Maintenance of Post-Tensioned Parking Structures. She has also contributed to a number of other publications on post-tensioning design and installation. Kelly received her BS in civil engineering from Cornell University and her MS in structural engineering from MIT.

HIPOTESIS

- Lepasnya kabel penggantung disebabkan kondisi beban rendah yang dikombinasi dengan kondisi beban yang terjadi pada saat kejadian



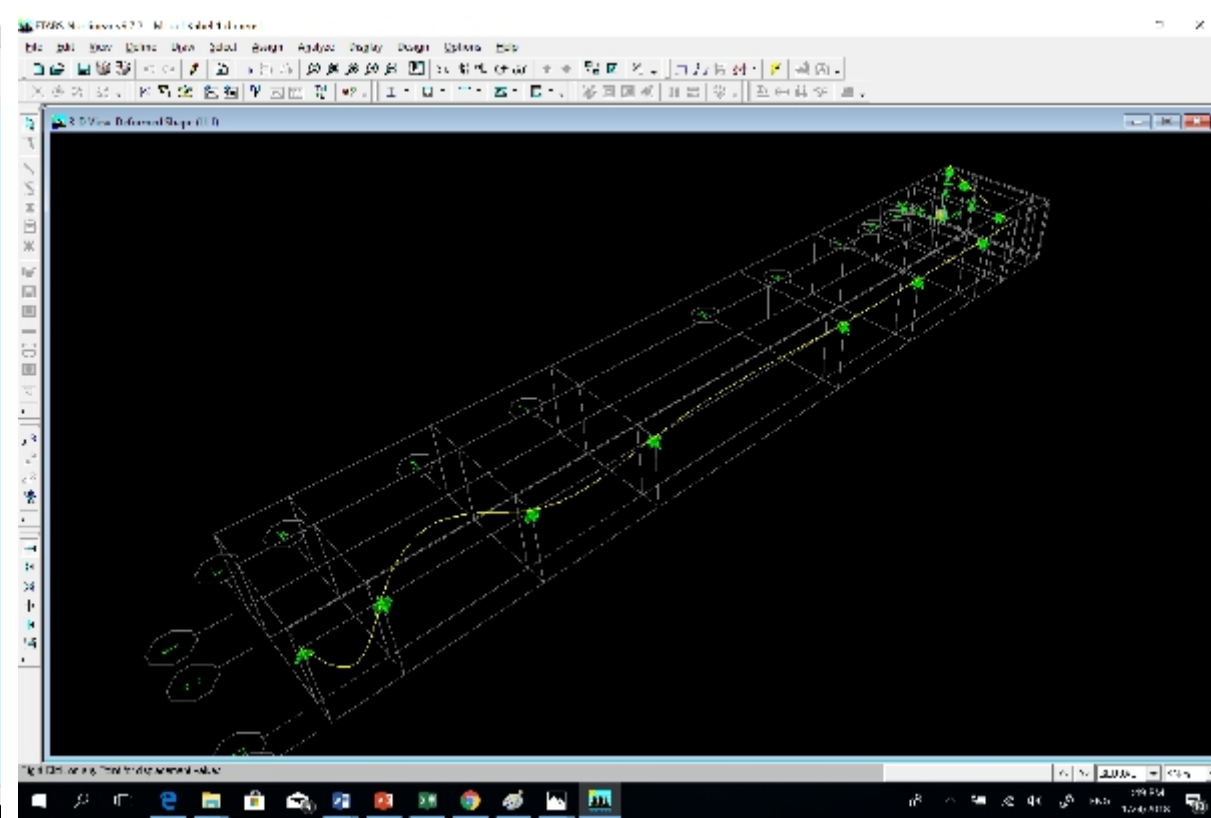
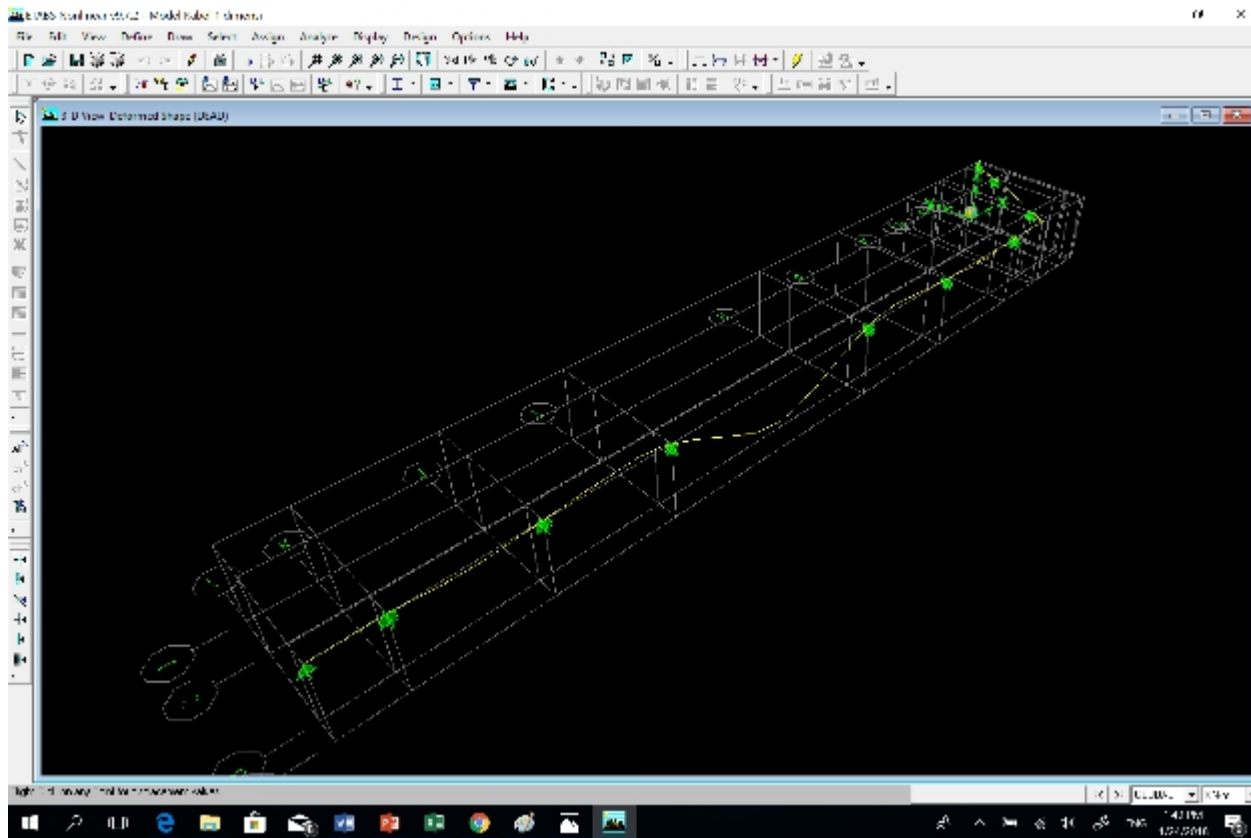
Baji digrouting di barrel



Strand yang lolos di baji

HIPOTESIS

- Model Awal : Struktur kabel diwakili oleh tumpuan-tumpuan yang mengalami beban setengah walk way



HIPOTESIS

- Model Awal : Struktur kabel diwakili oleh tumpuan-tumpuan yang mengalami beban setengah walk way

	Per tendon	Per strand UTS	Rasio Stress	
F	16.74 kN	5.58	184	3.03%
F	12.4 kN	4.133333	184	2.25%
F	30.7 kN	10.23333	184	5.56%
F	16.74 kN	5.58	184	3.03%
F	12.4 kN	4.133333	184	2.25%
F	30.71 kN	10.23667	184	5.56%
F	16.78 kN	5.593333	184	3.04%
F	12.54 kN	4.18	184	2.27%
F	30.64 kN	10.21333	184	5.55%
F	16.65 kN	5.55	184	3.02%
F	13.49 kN	4.496667	184	2.44%
F	38.22 kN	12.74	184	6.92%
F	18.5 kN	6.166667	184	3.35%
F	6.84 kN	2.28	184	1.24%
F	50.44 kN	16.81333	184	9.14%

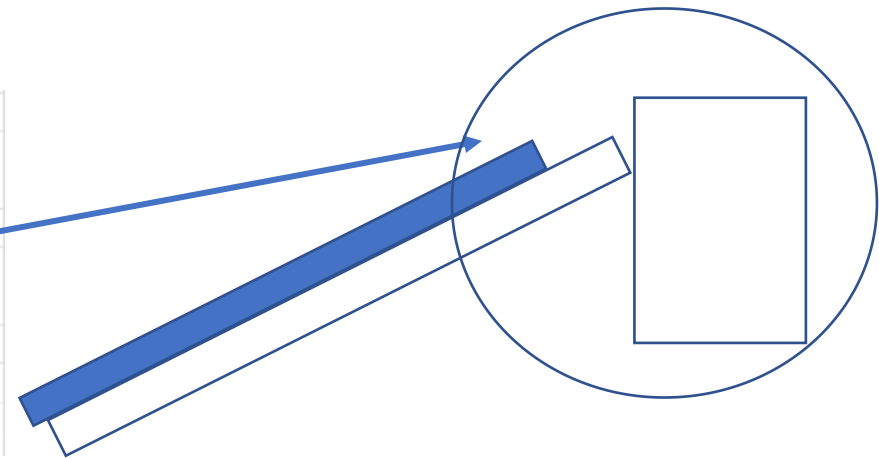
F	15.18 kN	5.06	184	2.75%	DL + LL5
F	21.14 kN	7.046667	184	3.83%	
F	38.25 kN	12.75	184	6.93%	
F	26.23 kN	8.743333	184	4.75%	DL + LL6
F	21.54 kN	7.18	184	3.90%	
F	30.82 kN	10.27333	184	5.58%	
F	21.28 kN	7.093333	184	3.86%	DL + LL7
F	12.51 kN	4.17	184	2.27%	
F	30.8 kN	10.26667	184	5.58%	
F	30.9 kN	10.3	184	5.60%	DL + LL
F	23.52 kN	7.84	184	4.26%	
F	56.61 kN	18.87	184	10.26%	

Stress rasio sangat rendah, pada kasus 15 Januari 2015, ada yang hanya 1.24%. Strand bisa lepas pada saat rombongan mendekati BCA, dan pada saat di posisi ujung, konstruksi menjadi kantilever yang tidak sanggup menahan beban

HIPOTESIS

- Model Awal : Struktur kabel diwakili oleh tumpuan-tumpuan yang mengalami beban setengah walk way

92	B	2300 mm							
93	L	2800 mm							
94	P wf400	1.687795 kN	M	4.725827 kN m					
95	q wf200	0.242736 kN/m'		0.951525 kN m					
96	P L80	5.155275 kN		14.43477 kN m					
97	q slab	5.52 kN/m'		21.6384 kN m					
98			M total	41.75052 kN m					
99			σ	237 MPa	>> tegangan ijin 160 Mpa				
100					Sudah hampir sama tegangan leleh 240 Mpa				



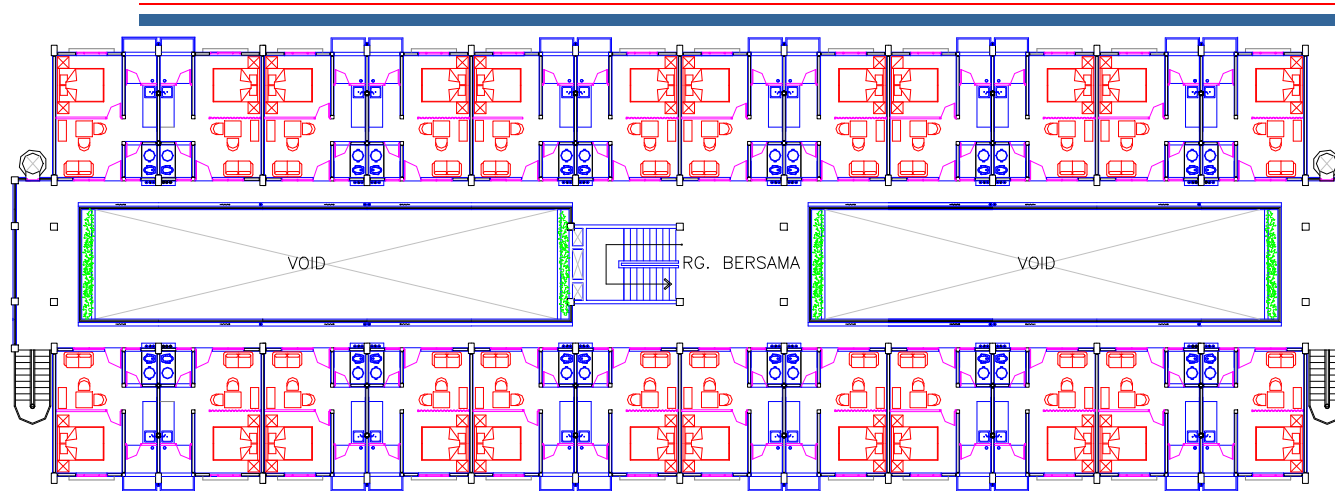
Struktur mengalami perubahan mendadak

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

1. PERENCANAAN PELAT

- Pelat menahan beban gravitasi
- Pelat adalah komponen bervolume terbesar pada struktur. Efisiensi perencanaan pada komponen ini berpengaruh besar pada efisiensi struktur secara keseluruhan
- Contoh penerapan dilakukan pada desain pelat rusunawa T-24 Kementerian Pekerjaan Umum
- Desain dilakukan pada pelat konvensional berdasarkan SNI 03-2847-2002 dan pada pelat pracetak berdasarkan SNI 7833:2012

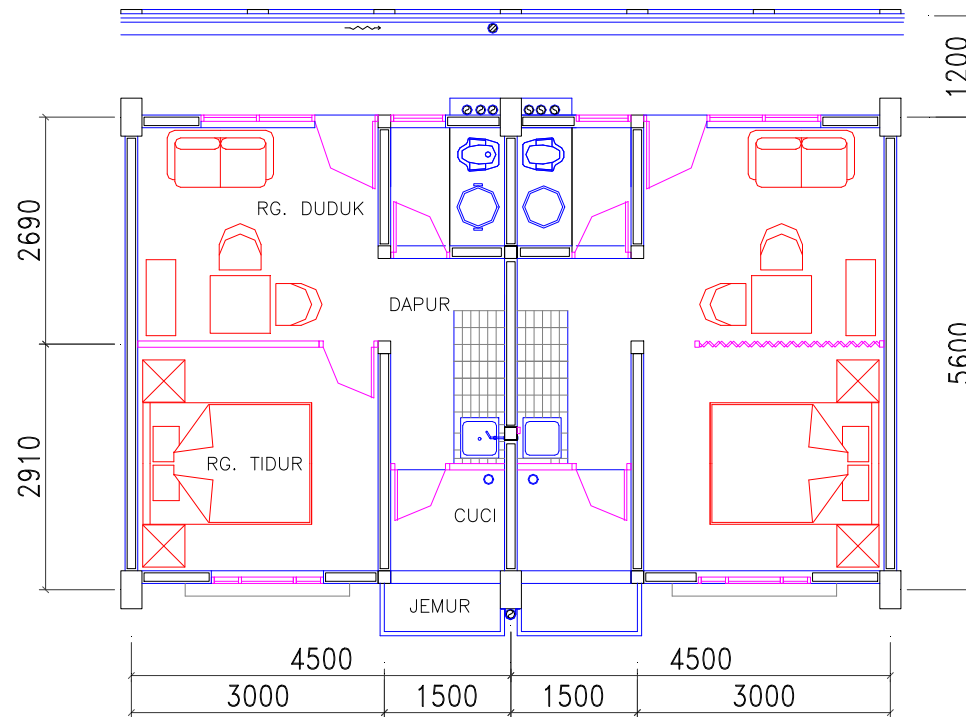
SNI 7833:2012 TATA CARA PERANCANGAN STRUKTUR BETON
PRACETAK DAN PRATEGANG UNTUK BANGUNAN GEDUNG



Rusunawa T24
Kemen PU



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



Dimensi Pelat 4.5 x 5.4 m

Slide 47

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat konvensional berdasarkan SNI 03-2847-2002

1. Tidak membutuhkan metoda kontrol tegangan
2. Metoda yang umum digunakan adalah :
 - a) Tentukan tebal pelat berdasarkan persyaratan lendutan dalam rumusan 17 pada pasal 11.5.3.2
 - b) Momen-momen dicari dari metoda amplop
Faktor beban : Pasal 11.2.1 (5) 1.2 D + 1.6 L dan (4) 1.4 D.
 - c) Tulangan ditentukan berdasarkan rumusn kekuatan batas lentur pelat.
Faktor reduksi kekuatan : Pasal 11.3.2.1 yaitu $\phi = 0.8$.

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

DESAIN PELAT					
lx sisi pendek	-		4,5 m		
ly sisi panjang	-		5,4 m		
Balok sisi atas 1		h1	-	450 mm	0,45 m
		b1	-	300 mm	0,3 m
Balok sisi kiri 2		h2	-	450 mm	0,45 m
		b2	-	300 mm	0,3 m
Balok sisi bawah 3		h3	-	450 mm	0,45 m
		b3	-	300 mm	0,3 m
Balok sisi kanan 4		h4	-	450 mm	0,45 m
		b4	-	300 mm	0,3 m
lnx	-	lx - b1/2 - b3/2		4,2 m	
lny	-	ly - b2/2 - b4/2		5,1 m	
β	-	lny/lnx		1,214	
Preliminary Estimate Pelat :		h	-	$ln (0.8+(fy/1500))/36+9\beta$	(Pasal 17 (11.5.3.2)) SNI 03-2847-2002
Diket :					ln = lny (dipakai bentang yang memanjang)
fy	-	400 Mpa			
Mutu Beton K	-	350 Mpa			
Jadi :		h	-	0,116 m	
		ts	-	130 mm	0,130 m

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

PELAT			
Luas Lantai	24,300 m ²		
tebal	0,130 m		
volume total	3,159 m ³		
Jumlah	1		
Pelat / ukuran	4500	x	5400 mm
p	5,4 m		5400 mm
l	4,5 m		4500 mm
tebal	0,130 m		130 mm
dia.	10		
As	78,54 mm ²		
s	200 mm		Pendek
s	200 mm		Panjang
Berat (satu tul.)	0,613 kg/m		
dia.	10		
As	78,54 mm ²		
s	240 mm		Pendek
s	240 mm		Panjang
Berat (satu tul.)	0,613 kg/m		
arah pendek			
n - tul atas	28 bh		
n - tul bawah	24 bh		
tot. pjg	234 m		
Berat	143,35 kg		
Waste (5%)	7,17 kg		
Total Berat	150,52 kg		
arah panjang			
n - tul atas	24 bh		
n - tul bawah	20 bh		
tot. pjg	237,6 m		
Berat	145,55 kg		
Waste (5%)	7,28 kg		
Total Berat	152,83 kg		
Vol. Baja Ws	303 kg		
Vol. Beton Vc	3,159 m ³		
Vc/A	0,1300 m ³ /m ²		
Ws/Vc	96 kg/m ³		

26

4.2.b Pelat – Umum

Tabel Momen yang menentukan per meter lebar dalam jalur tengah pada pelat dua arah akibat beban terbagi rata

Skema	Penyaluran beban berdasarkan 'metode amplitud' kali w_u berdasarkan I_x	$\frac{I_x}{I_y}$								
			1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	1,0	41	54	67	79	87	97	100	117
			41	55	51	28	26	25	34	23
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	1,2	25	34	42	49	53	58	62	65
			25	22	18	15	15	14	14	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	1,4	51	63	72	78	81	82	83	83
			51	54	55	54	54	53	49	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	1,6	30	41	52	61	67	72	80	83
			30	27	23	22	20	19	19	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	1,8	68	84	97	106	113	117	122	124
			68	74	77	77	76	73	71	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	2,0	24	36	49	63	74	85	100	113
			33	33	32	29	27	24	23	20
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	2,5	69	85	97	108	110	112	112	112
			69	85	97	108	110	112	112	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	3,0	33	40	47	52	55	58	62	65
			24	20	18	17	17	16	16	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	1,0	31	45	58	71	81	91	106	119
			39	37	34	30	27	25	24	21
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	1,2	91	102	108	111	113	114	114	114
			91	102	108	111	113	114	114	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	1,4	39	47	57	64	70	75	81	84
			31	25	23	21	20	19	19	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	1,6	91	98	107	113	118	120	124	124
			91	98	107	113	118	120	124	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	1,8	25	36	47	57	64	70	79	83
			28	27	23	20	18	17	16	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	2,0	54	72	88	100	108	114	121	124
			60	69	74	76	76	73	71	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = \frac{1}{2} m_{lx}$	2,5	28	37	45	50	54	58	62	65
			25	21	19	18	17	17	16	
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 \alpha$ $m_{ly} = -0,001 w_u l_y^2 \alpha$ $m_{lx} = \frac{1}{2} m_{ly}$ $m_{ly} = -\frac{1}{2} m_{lx}$	3,0	60	70	76	80	82	83	83	83
			54	55	55	54	53	53	51	49

= seletak bebas

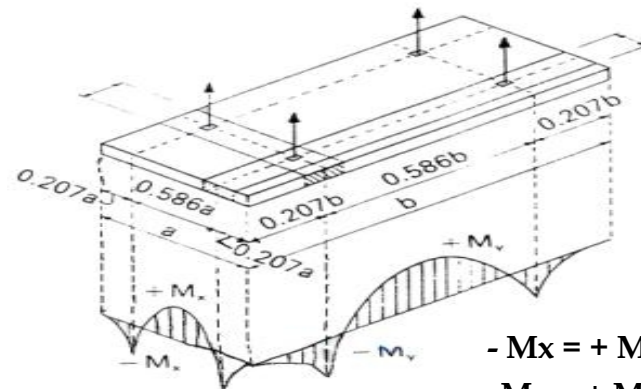
Slide 51

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 7833:2012

1. Perencanaan pelat menggunakan konsep pelat satu arah, dengan dilengkapi kontrol terhadap lendutan
2. Menggunakan metoda kontrol tegangan
 - a. Saat dikeluarkan dari cetakan (demoulding) pada usia 1 hari (mutu beton 40% f_c'), yang diangkat pada 4 titik angkat pada jarak optimal 0.21 L. Beban adalah berat sendiri

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



$$\begin{aligned} - M_x &= + M_x = 0,0107 w b a^2 \\ - M_y &= + M_y = 0,0107 w a b^2 \end{aligned}$$

Slide 53

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 7833:2012

2. Menggunakan metoda kontrol tegangan
 - b. Pelat dipasang pada usia 3 hari (mutu beton 60% f_c'), dengan kondisi kekangan sederhana di kedua ujung dan ditopang 1 tumpuan di tengah bentang. Beban adalah berat sendiri dan beban konstruksi 100 kg/m²

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 7833:2012

2. Menggunakan metoda kontrol tegangan
 - c. Pelat pada masa layan (mutu beton penuh f_c'), dengan kondisi kekangan menerus. Beban adalah berat sendiri dan beban layan rusuna 200 kg/m^2

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



Slide 57

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 7833:2012

3. Faktor kepastian mutu yang lebih baik diberikan pada
 - a) faktor beban Pasal 4.10.1.2.1 (a) $1.15 D + 1.5 L$ dan (c) $1.3 D$
 - b) faktor reduksi kekuatan ϕ untuk penampang terkontrol tarik pada Pasal 6.8.1.3.1 $\phi = 0.9$.

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perhitungan Pelat Precast

Proyek :

Lokasi :

Mutu Beton (K)	=	350 kg/cm ²
Bentang (L)	=	4,5 m
Tebal Plat (h)	=	130 mm

A PENULANGAN LAPANGAN (TULANGAN BAWAH)

Tulangan Utama

Perhitungan Momen / m'

Q _{LL}	=	250 kg/m	
Q _{DL}	=	120 kg/m	
Q _{PLAT}	=	312 kg/m	
Q _{ULT} (1.15D + 1.5L)	=	872 kg/m	psl 4.10.1.2.1a SNI 7833:2012
Q _{ULT} (1.3D)	=	562 kg/m	psl 4.10.1.2.1b SNI 7833:2012
M _{ULT} lapangan	=	1.103 kgm	(1/16ql ²)
	=	11.033.719 Nm	

Kapasitas Momen / m' dengan D10 - 250

b	=	1000 mm	
d	=	105 mm	(selimut beton 25mm)
fc'	=	29,05 Mpa	
fy	=	400 Mpa	
Jarak Tulangan (S)	=	250 mm	
n	=	4	
diameter	=	10 mm	
As	=	314,00 mm ²	
a	=	5,09 mm	
M _n , φ=0.9	=	11.581.707 Nm	psl 6.8.1.3.1 SNI 7833:2012

> **M ult beban luar Ok!**

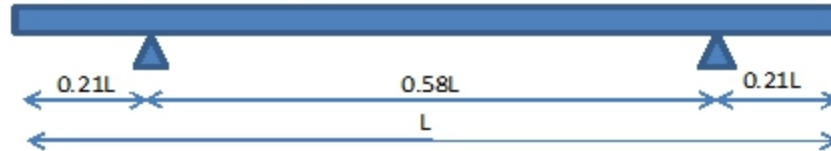
IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Tulangan Pembagi

p_{min}	=	0,0018	psl. 9.12.2.1.b SNI 03 2847 2002
	=	234,00 mm ²	
dipakai D10	=	78,50	
jumlah / m'	=	3	
jarak tulangan	=	333	
dipakai jarak	=	325	
jarak maksimal	=		psl. 9.12.2.2 SNI 03 2847 2002
5 x tebal pelat	=	650 mm	
450 mm	=	450 mm	

Dipakai tulangan pembagi D 10 - 325

C CEK PADA SAAT HANDLING



Perhitungan Momen / m'

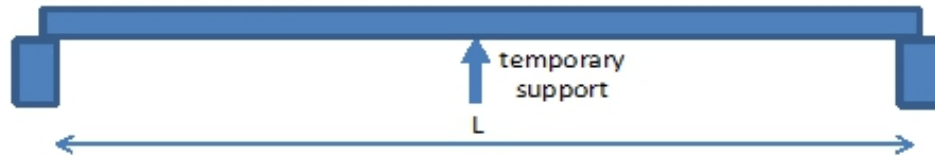
Q_{SLAB}	=	312 kg/m
Q_{total}	=	312 kg/m
$M_{ULT} = 0.0107QL^2$	=	67,60 kgm
	=	676.026 Nmm

Kapasitas Momen / m' tebal slab 13cm

b	=	1000 mm	
h	=	130 mm	
momen tahanan, W	=	$1/6 b h^2$	
	=	2816666,667 mm ³	
tegangan yg terjadi, f	=	M / W	
	=	0,24	
tegangan ijin, f_r	=	$0.62\lambda\sqrt{f_c}$	psl.6.3.5.1.2 (12) SNI 7833:2012
$f_c = 0.4f_c'$ (1 hari)	=	11,62 Mpa	
f_r	=	2,11 Mpa	> tegangan yg terjadi Ok!

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

B CEK PADA SAAT ERECTION



Perhitungan Momen / m'

Bentang (L)	=	4,5 m	
Q_{LL}	=	100 kg/m	(beban pekerja + alat kerja)
Q_{SLAB}	=	312 kg/m	
Q_{total}	=	412 kg/m	
$M_{ULT} = 0.125Q(L/2)^2$	=	260,72 kgm	
	=	2.607.188 Nmm	

Kapasitas Momen / m' tebal slab 13cm

b	=	1000 mm	
h	=	130 mm	
momen tahanan, W	=	$1/6 b h^2$	
	=	2816666,67 mm ³	
tegangan yg terjadi, f	=	M / W	
	=	0,93	
tegangan ijin, fr	=	$0.62\lambda\sqrt{f_c'}$	psl.6.3.5.1.2 (12) SNI 7833:2012
$f_c' = 0.6f_c'$ (3 hari)	=	17,43 Mpa	
fr	=	2,59 Mpa	> tegangan yg terjadi Ok!

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

C PENULANGAN TUMPUAN (TULANGAN ATAS)

Perhitungan Momen / m'

Q_{LL}	=	250 kg/m	
Q_{DL}	=	120 kg/m	
Q_{PLAT}	=	312 kg/m	
$Q_{ULT} (1.15D + 1.5L)$	=	872 kg/m	psl 4.10.1.2.1a SNI 7833:2012
$Q_{ULT} (1.3D)$	=	562 kg/m	psl 4.10.1.2.1b SNI 7833:2012
$M_{ult \text{ tumpuan}}$	=	1.605 kgm	($1/11ql^2$)
	=	16.049.045 Nmm	

Kapasitas Momen / m' dengan D10 - 175

b	=	1000 mm	
d	=	105 mm	(selimut beton 25mm)
fc'	=	29,05 Mpa	
fy	=	400 Mpa	
Jarak Tulangan (S)	=	175 mm	
n	=	6	
diameter	=	10 mm	
A_s	=	471,00 mm ²	
a	=	7,63 mm	
$M_n, \phi=0.9$	=	17.156.942 N mm	psl 6.8.1.3.1 SNI 7833:2012

> *M ult tumpuan Ok!*

Tulangan Pembagi

ρ_{min}	=	0,0018	psl. 9.12.2.1.b SNI 03 2847 2002
	=	234,00 mm ²	
dipakai D10	=	78,50	
jumlah / m'	=	3	
jarak tulangan	=	333	
dipakai jarak	=	325	
jarak maksimal	=		psl. 9.12.2.2 SNI 03 2847 2002
5 x tebal pelat	=	650 mm	
450 mm	=	450 mm	

Dipakai tulangan pembagi D10 - 325

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

D CEK LENDUTAN PELAT

$$\begin{aligned} \text{Batas lendutan ijin} &= L / 480 \\ &= 9,38 \text{ mm} \\ \text{Lendutan yg terjadi} &= \frac{5 Q L^4}{384 E I} \\ &= 7,85 \text{ mm} < 9,38 \quad \dots \text{ok} \end{aligned}$$

Lendutan jangka panjang terhadap pembebanan tetap
faktor pengali lendutan (SNI 03 2847 2002, pasal 11.5):

$$\lambda = \frac{\xi}{1 + 50\rho'} \quad (15)$$

dengan ρ' adalah nilai pada tengah bentang untuk balok sederhana dan balok menerus, dan nilai pada tumpuan untuk balok kantilever. Faktor konstanta ketergantungan waktu ξ untuk beban tetap harus diambil sebesar:

5 tahun atau lebih	2,0
12 bulan	1,4
6 bulan	1,2
3 bulan	1,0

$$\lambda = \frac{2}{1 + 50 \cdot 0,0036}$$

$$\lambda = 1,69$$

$$\begin{aligned} \text{Lendutan yg terjadi} &= \frac{5 Q L^4}{384 E I} \times \lambda \\ &= 8,43 \text{ mm} < 9,38 \quad \dots \text{ok} \end{aligned}$$

E VOLUME

$$\begin{aligned} \text{beton} &= 0,585 \\ \text{Tulangan bawah} &= \\ \quad \text{utama} &= 11,09 \text{ kg} \\ \quad \text{pembagi} &= 8,63 \text{ kg} \\ \text{Tulangan atas} &= \\ \quad \text{utama} &= 16,64 \text{ kg} \\ \quad \text{pembagi} &= 8,63 \text{ kg} \\ \text{Total Tulangan} &= 44,98 \text{ kg} \\ \text{Ws / Vc} &= 77 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Jika dilihat dari hasil efisiensi besi saja, maka terdapat efisiensi besi $96 - 77 = 19 \text{ kg/m}^3$ atau sekitar $19/96 = 20\%$. Potensi efisiensi lain adalah penggunaan bekisting yang repetisinya lebih banyak dan penggunaan penyangga yang jauh lebih sedikit.

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Dari perhitungan struktur pada rekayasa tahap konstruksi ke SOP Konstruksi
- Pada tiap tahap SOP dikontrol oleh tenaga ahli konstruksi yang kompeten (mengerti kenapa hal tersebut harus dilakukan) dan legal (bersertifikat)

V. Program Sertifikasi Tenaga Konstruksi dan Pembinaan Profesi Berkelanjutan dalam UU No.2/2017 tentang Jasa Konstruksi

- UU 2/2017 mengupgrade UU 18/1999 → konstruksi bersifat industri, Pemerintah cq Kemen PUR sebagai pembina, sekaligus dapat menyiapkan anggaran untuk pelatihan dan membentuk Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) lewat PP 10 tahun 2018



**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 18 TAHUN 1999
TENTANG
JASA KONSTRUKSI
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,**

Menimbang :

- bahwa pembangunan nasional bertujuan untuk mewujudkan masyarakat adil dan makmur yang merata material dan spiritual berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945;
- bahwa jasa konstruksi merupakan salah satu kegiatan dalam bidang ekonomi, sosial, dan budaya yang mempunyai peranan penting dalam pencapaian berbagai sasaran guna menunjang terwujudnya tujuan pembangunan nasional;
- bahwa berbagai peraturan perundang-undangan yang berlaku belum berakomodasi baik kepada perkembangan pembangunan jasa konstruksi sesuai dengan kondisinya, yang mengakibatkan kurang berkembangnya iklim usaha yang mendorong peningkatan daya saing secara optimal, maupun bagi keselamatan masyarakat;
- bahwa berdasarkan pertimbangan tersebut pada huruf a, b, dan c diperlukan Undang-undang tentang Jasa Konstruksi.

Mengingat :

Pasal 5 ayat (1), Pasal 20 ayat (1), dan Pasal 33 ayat (1) Undang-Undang Dasar 1945;

Dengan Persetujuan
**DEWAN PERWAKILAN RAYAT REPUBLIK INDONESIA
MEMUTUSKAN :**

Menetapkan :

UNDANG-UNDANG TENTANG JASA KONSTRUKSI



**LEMBARAN NEGARA
REPUBLIK INDONESIA**

Ko.11.2017 PEMERINTAH, **Jasa Konstruksi, Jasa Perolehan,
Peningkatan dan Pemertan** Lembaran Negara
Republik Indonesia Nomor 54121

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 2 TAHUN 2017
TENTANG
JASA KONSTRUKSI**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang :

- bahwa pembangunan nasional bertujuan untuk mewujudkan masyarakat adil dan makmur yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
- bahwa sektor jasa konstruksi merupakan kegiatan ekonomi yang mempunyai peranan penting sebagai pendukung utama pertumbuhan ekonomi sosial dan kesejahteraan masyarakat guna menunjang terwujudnya tujuan pembangunan nasional;
- bahwa penyelenggaraan jasa konstruksi harus menjamin ketertarikan dan kepastian hukum;
- bahwa Undang-Undang Nomor 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi belum dapat mengakomodasi perubahan kebutuhan atau kebutuhan yang baik dan mendorong peningkatan penyelenggaraan jasa konstruksi;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana



SALINAN

PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 10 TAHUN 2018
TENTANG
BADAN NASIONAL SERTIFIKASI PROFESI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang :

- bahwa dalam mewujudkan tenaga kerja profesional yang memiliki keterampilan, keahlian, dan kompetensi perlu peningkatan kualitas sumber daya manusia ketenagakerjaan yang berdayasaing dan memiliki standar global;
- bahwa saat ini telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2004 tentang Badan Nasional Sertifikasi Profesi sebagai pelaksanaan ketentuan Pasal 18 ayat (5) Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan;
- bahwa Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2004 tentang Badan Nasional Sertifikasi Profesi perlu dilakukan pemertan untuk menyesuaikan kebutuhan saat ini;
- bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Pemerintah tentang Badan Nasional Sertifikasi Profesi;

Mengingat : 1. Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;

V. Program Sertifikasi Tenaga Konstruksi dan Pembinaan Profesi Berkelanjutan dalam UU No.2/2017 tentang Jasa Konstruksi

- Pelatihan dan Sertifikasi Tenaga Konstruksi sesuai SKKNI



RSKKN
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA


Yahar Registrasi

**AHLI MUDA PENGAWAS KONSTRUKSI
BETON PRACETAK BANGUNAN GEDUNG**



KONVENSI

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
2008



SKKNI
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

Nomer Registrasi :


**JURU GAMBAR ARSITEKTUR
[ARCHITECTURE DROUGHTSMAN]
PADA PEKERJAAN KONSTRUKSI**

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2006

OUTLINE PELATIHAN DAN SERTIFIKASI JURU GAMBAR BIM 3D - 6D							
			MATERI		METODE MEDIA PEMBELAJARAN	WAKTU	
19-9-2018	10.00-12.00		Registrasi				
19-9-2018	13.00-13.20		Pembukaan Laporan Panitia Sambutan	Balai Jakon III Ditjen Binkon IAPP/AP3I Ka Pusat Kebijakan dan Penerapan Teknologi Balitbang			
			Sambutan dan Pembukaan				
19-9-2018	13.30 - 17.00	BIM 3 D	Sidiq	pengenalan umum tentang BIM	ada di sidiq	ceramah, lcd projector sound system, laptop	20 menit
		Revit Arsitektur	Januarto, Sahrial	pengenalan umum tentang software revit arsitektur	ada di syahrial	ceramah, lcd projector sound system, laptop	10 menit
				demo software revit arsitektur		laptop, usb flashdisk	40 menit
		Archicad	Sidiq	pengenalan umum tentang software archicad	ada di sidiq	ceramah, lcd projector sound system, laptop	10 menit
				demo software archicad		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	40 menit
		Tekla Precast	Angga, Rinto Mulyana	pengenalan umum tentang software tekla struktur	ada di angga	ceramah, lcd projector sound system, laptop	10 menit
				demo software tekla struktur		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	40 menit
		Revit MEP	Hidayat, Sahrial	pengenalan umum tentang software revit MEP	ada di syahrial	ceramah, lcd projector sound system, laptop	10 menit
				demo software revit MEP		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	40 menit
20-9-2019	8.30 - 12.00	Koordinasi BIM 3D	Angga, syahrial, Sidiq	penjelasan tentang koordinasi antar software pada BIM		ceramah, lcd projector sound system, laptop	30 menit
		Clash Checking	Angga, syahrial, Sidiq	demo tentang clash pada model BIM		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	60 menit
		Taking up quantity	Angga, syahrial, Sidiq	demo tentang take of quantity pada masing masing software		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	60 menit
		2D shopdrawing	Angga, syahrial, Sidiq	demo membuat 2d drawing dari model 3D masing masing software		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	60 menit
20-9-2019	13.00-15.00	BIM 3D & 6D	Sidiq	penjelasan tentang BIM 3D & 6D	ada di sidiq	ceramah, lcd projector sound system, laptop	20 menit
		TEDDS	Leo	demo tentang software TEDDS		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	50 menit
		ETABS - TEKLA	Ryanto Rivky	demo tentang software ETABS		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	50 menit
20-9-2019	15.30-17.00	BIM 4D & 5D	Yasin	penjelasan tentang BIM 4D & 5D	ada di yasin	ceramah, lcd projector sound system, laptop	20 menit
		Perhitungan Volume s/d RAB	Yasin	demo perhitungan volume s/d RAB dengan software VICO		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	35 menit
		Project Planning Controlling		demo pembuatan project planning controlling dengan software VICO		simulasi, diskusi, laptop, usb flashdisk	35 menit
21-9-2019	9.00-17.00	Studi Kasus dan Uji Kompetensi	Tim (nama personel)	pembuatan design full BIM model satu bangunan		studi kasus, laptop,	320 menit

V. Program Sertifikasi Tenaga Konstruksi dan Pembinaan Profesi Berkelanjutan dalam UU No.2/2017 tentang Jasa Konstruksi

• Pelatihan dan Sertifikasi Tenaga Konstruksi sesuai SKKNI


MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 13/PRC/M/2017
TENTANG
STANDAR KEMUNGKINAN MINIMAL TENAGA KERJA KONSTRUKSI PADA
JENJANG JABATAN AHLI UNTUK LAYANAN JASA KONSULTANSI
KONSTRUKSI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa Pasal 43 ayat (2) dan ayat (3) Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi menggunakan bahasa dalam hal pemberian persyaratan layanan jasa konsultasi konstruksi yang menggunakan tenaga kerja lamat-lamat pada jenjang jabatan ahli, Anggota Jasa sama memperhatikan standar remunerasi minimal yang ditetapkan oleh Menteri;

b. bahwa Pasal 72 ayat (1) dan ayat (2) Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi menggunakan bahasa untuk mendapatkan pendidikan pengalaman profesional, setiap tenaga kerja konstruksi harus melakukan registrasi kepada Menteri dan Registrasi dibuktikan dengan tanda daftar pengalaman profesional;

LAKSANA
KEPUTUSAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT
NOMOR 857/KPTS/01/2017
TENTANG
STANDAR KEMUNGKINAN MINIMAL TENAGA KERJA
KONSTRUKSI PADA JENJANG JABATAN AHLI UNTUK
LAYANAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI

STANDAR KEMUNGKINAN MINIMAL TAHUN 2018
UNTUK TENAGA AHLI NASIONAL BERPENDIDIKAN S1/S2/S3
BERDASARKAN PENGALAMAN PADI NASIONAL YANG SELAMA (DOKUMEN/ABK/KOMPARASIK/000) 1

PROVINSI DKI JAKARTA
INDEKS 1.000

KUALIFIKASI TENAGA AHLI	PENGALAMAN		RUPIAH		
			PER-BLN S1/Setara**)	PER-BLN S2/Setara**)	PER-BLN S3/Setara**)
AHLI MUDA		1	18.000.000	26.500.000	31.000.000
		2	19.500.000	28.250.000	33.000.000
AHLI MADYA		1	21.000.000	30.000.000	35.000.000
		2	22.600.000	31.750.000	37.000.000
		3	24.000.000	33.500.000	39.000.000
AHLI UTAMA		4	25.500.000	35.500.000	43.000.000
		5	27.000.000	37.250.000	45.000.000
		6	28.500.000	39.000.000	47.000.000
		7	30.000.000	41.000.000	49.000.000
		8	31.500.000	42.750.000	51.000.000
		9	33.000.000	44.500.000	53.000.000
		10	34.500.000	46.500.000	55.000.000
		11	36.000.000	48.250.000	57.000.000
		12	37.500.000	50.000.000	59.000.000
		13	39.000.000	52.000.000	61.000.000
		14	40.500.000	53.750.000	63.000.000
		15	42.000.000	55.500.000	65.000.000
		16	43.500.000	57.500.000	67.000.000
		17	45.000.000	59.250.000	69.000.000
		18	46.500.000	61.000.000	71.000.000
		19	48.000.000	63.000.000	73.000.000
		20	49.500.000	64.750.000	75.000.000
		21	51.000.000	66.500.000	77.000.000

1. Referensi Besaran Remunerasi Minimal Tahun 2018 (berdasarkan DKI Jakarta dengan Indeks = 1000).
 Untuk besaran remunerasi minimal Provinsi lain (di luar DKI Jakarta), dihitung dari besaran remunerasi Provinsi DKI Jakarta dengan Indeks Standar Remunerasi Nasional (IS-RN).

9

lain, mengacu kepada indeks di daerah provinsi yang terdapat yang lebih tinggi.

DAFTAR
SANKSI

Pasal 12

(1) Setiap Pengusaha Jasa yang menggunakan layanan profesional Tenaga Kerja Konstruksi pada kualifikasi Jenjang Jabatan Ahli yang tidak memenuhi standar Remunerasi Minimal dikena sanksi administratif berupa pengurangan terdapat oleh asosiasi langganan.

(2) Setiap Tenaga Jasa yang memberikan layanan profesional Tenaga Kerja Konstruksi pada kualifikasi Jenjang Jabatan Ahli yang tidak memenuhi standar Remunerasi Minimal dikenai sanksi administratif yang diatur oleh masing-masing asosiasi perusahaan atau asosiasi profesi untuk dilaporkan kepada Menteri.

DAFTAR
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 13

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 01/SE/M/2017 tentang Penentuan Biaya Langganan Pasca Registrasi/Atas Monev dalam Penyelenggaraan Harga Perakunan Sendiri Pengguna Jasa Konsultansi Konstruksi di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, diubah dan diwujudkan tidak berlaku.

Pasal 14

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

VI. Penutup

- Teknologi Pracetak dan Prategang adalah Sistem konstruksi yang berbasis industri manufaktur yang cocok untuk mendukung percepatan pembangunan infrastruktur
- Aspek kritis “Percepatan” Pembangunan Infrastruktur sebagai Program Kabinet Kerja 2014-2019 dengan Volume pekerjaan infrastruktur per tahun meningkat 2.5 x dari masa “normal” adalah Sumber Daya Manusia (SDM) Tenaga Kerja Konstruksi
- Percepatan pembinaan tenaga kerja konstruksi yang berkompeten dan bersertifikat harus menjadi concern semua stakeholder. Pelatihan, Bimbingan Teknis dan Sertifikasi harus dimulai minimal dari semua stakeholder yang terlibat pada proyek pembangunan infrastruktur.
- Pembinaan Profesi Berkelanjutan dilakukan untuk pendampingan tenaga kerja konstruksi selama bekerja, agar bisa menghasilkan produk infrastruktur yang berkualitas, tepat waktu, dan memenuhi aspek K3 (menuju ‘zero ‘accident’ selama konstruksi) + (keberlanjutan : pemeliharaan dan disiplin pemanfaatan)