

# Perencanaan Struktur Pada Rekayasa Tahap Konstruksi

PEMBEKALAN SERTA SERTIFIKASI TENAGA AHLI BANGUNAN GEDUNG DAN JEMBATAN

SUB KUALIFIKASI MUDA & MADYA

DR.Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT

KETUA UMUM IAPPI

6 AGUSTUS 2020



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
- Sejarah Konstruksi Pracetak dan Prategang
- Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019
- Perhitungan Struktur pada Tahap Konstruksi
  - Kasus I girder bentang Panjang
  - Kasus 'Wet Join' LRT Kelapa Gading
  - Underpass Perimeter Selatan Bandara Soetta
  - Kasus penggunaan material prategang :
    - Kabel penggantung Jembatan Koridor Penghubung Bursa Efek Indonesia
    - Batang penumpu pengecoran Pier Becakayu
  - Structural Health Monitoring System (SHMS)
  - Komponen Pelat pada Bangunan Gedung
  - Dari perhitungan struktur tahap konstruksi ke SOP Konstruksi
- Penutup

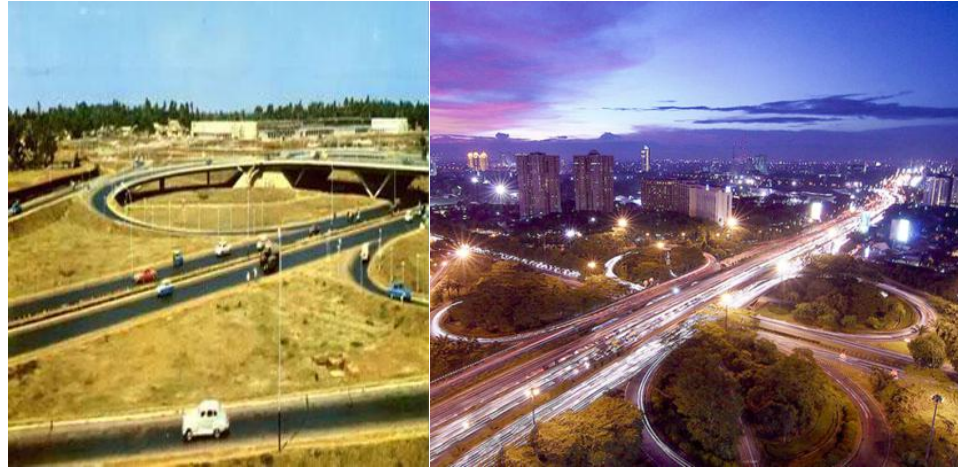
# I. Pendahuluan

- 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 yang cocok pada pada kebutuhan pelaksanaan konstruksi di masa pandemi serta masa adaptasi kebiasaan baru.
- Perencanaan dan pelaksanaan sistem pracetak dan prategang harus dilakukan secara integratif → Harus dipahami dengan baik oleh Anggota IAPPI yang ingin memiliki sertifikat keahlian

# I. Pendahuluan



Tiang Pancang Pracetak pada Gedung Sarinah 1962



Struktur Prategang pada Jembatan Semanggi 1962



Struktur Prategang pada Gedung Parlemen 1965



Struktur Prategang Metoda Kantilever pada Jembatan Rajamandala 1979



Tiang Pancang, Girder, Sosrobahu Jalan Lavang Cawang-Priuk 1985



Flyover Grogol 1989



# I. Pendahuluan



Piles



Sheet Pile



Industri Beton Pracetak dan Prategang Start in 1974 with Precast Government Company Bridge



Building



Housing

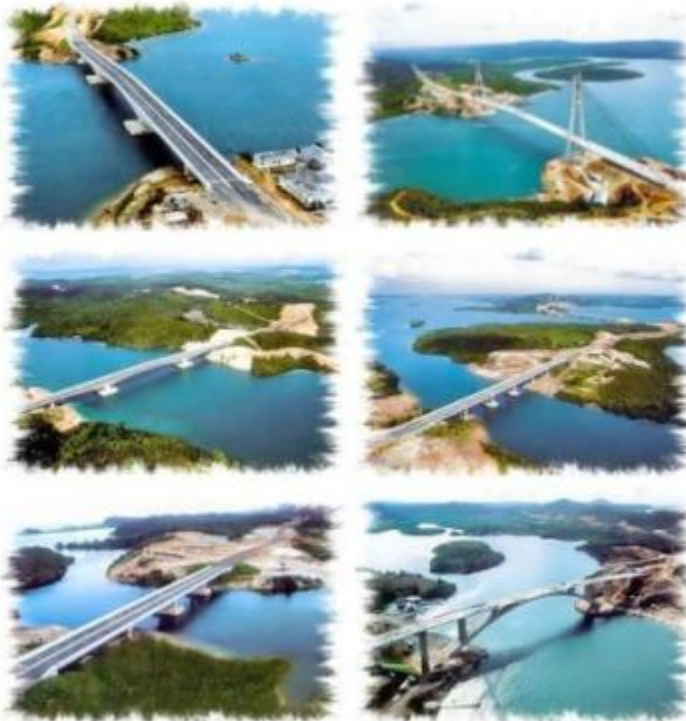


Precast Rigid Pavement

# I. Pendahuluan

- Bridge Structures

- Long span bridge : prestress technology and engineering (Euro comparison study) in Barelang Bridge (1995)



6 long span bridge in Riau Islands



Pasupati Bridge, Bandung (2005)



Suramadu Bridge, Surabaya (2009)



Soekarno Bridge, Manado (2015)

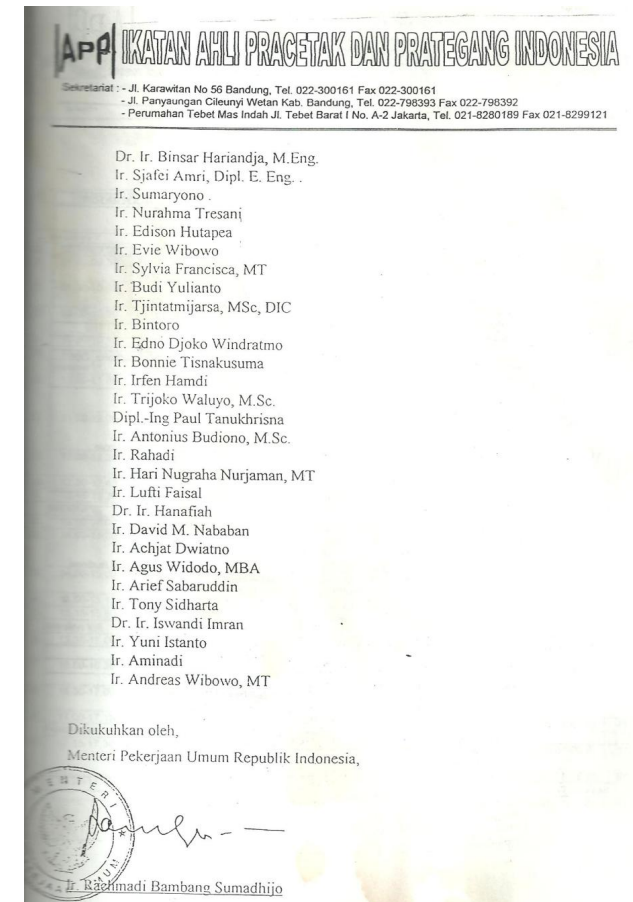
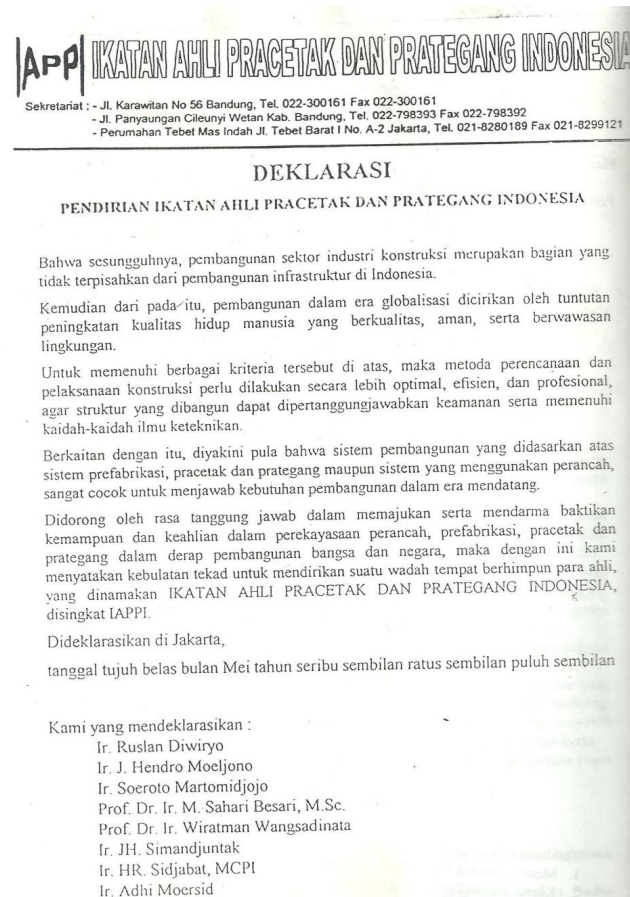


Merah Putih Bridge, Ambon (2015)



# 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

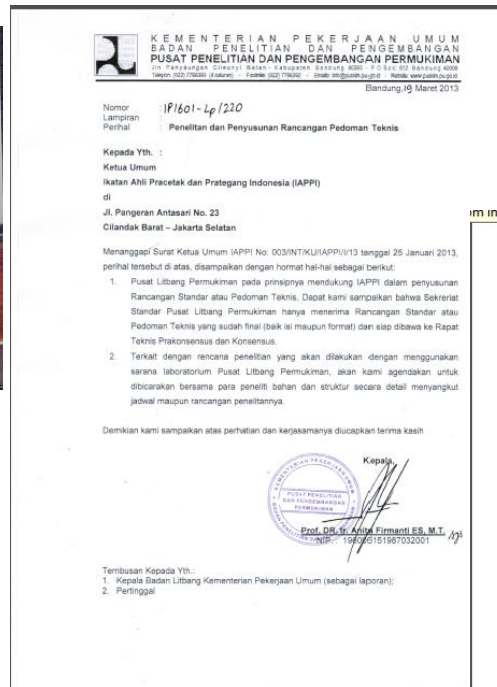
- Telah berhasil mendorong penggunaan sistem pracetak pada bangunan pemerintah dan swasta, regulasi khusus untuk sistem pracetak, dan pelatihan serta sertifikasi tenaga kerja konstruksi



Alih Teknologi



Pengembangan Teknologi



## Pembuatan Standar Teknis dan Standar Kompetensi Kerja

in (Citi+Plus)



SNI 7833:2012

Tata cara perancangan beton pracetak dan beton prategang untuk bangunan gedung

ICS 91.080.40

Badan Standardisasi Nasional

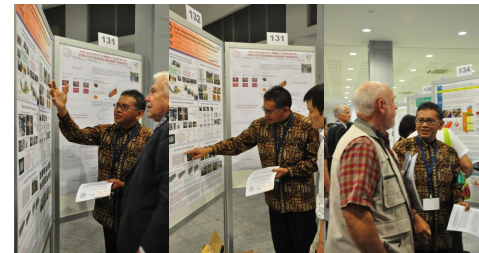


Pelatihan/Bimbingan Teknis/Pembinaan Profesi Berkelanjutan (PPB) dan Sertifikasi Tenaga Ahli dan Terampil



# 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 m<sup>2</sup> strong floor for variable testing of structural members



LOS UBP 15000 kN pressure testing machine (height of testing room approx. 7 m)

MTS 2500 kN testing machine for tension and pressure up to a load velocity of 1800 mm/s

www.mpa-karlsruhe.de

Kalsruhe Germany 2013



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\_089  
Available online at <http://www.iaeme.com/ijciyet/issues.asp?IType=IJCIET&VType=8&ITType=10>  
ISSN Print: 0976-6308 and ISSN Online: 0976-6316

© IAEME 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

Almalik Husin, Widiasih, Andika Hadif Pratama, Iwan Ahmad Sofwan

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

Hari Nugraha Nurjaman

Persada Indonesia University, Jakarta, Indonesia

Riyanto Rivky

PT. Concedo Idea (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 3 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, column 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 absorbers, but uses the concept of self centering as described in the PRE cast Seismic Structural System (PRESSS). This concept is implemented with Unbonded Post-

<http://www.iaeme.com/IJCIET/index.asp> 843

editor@iaeme.com

International Journal 2017 VSL Academy Bangkok 2018



LAPORAN STUDI BANDING PELAKSANAAN TRAINING  
DI VSL ACADEMY 12 - 13 MARET 2018





# 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 Prcetak 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.



MINISTER FOR PUBLIC WORKS  
REPUBLIC OF INDONESIA

## KEYNOTE SPEECH

“Toward Sustainable Development in Indonesia  
Construction Industry”

in

The 6<sup>th</sup> Civil Engineering Conference in Asia  
Region (CECAR-6)

Promoted by:

Indonesia Structure Engineering Society (HAKI)

Jakarta, 20 – 22 August 2013

Dearest : - Gregory E. Diloreto, P.E., F.ASCE  
President American Society of Engineering  
Association;  
- Dr. Dradjat Hudajanto, Chairman of  
Indonesia Structural Engineering  
Community (HAKI);

Distinguished Guests Ladies and Gentlemen,

Construction industry is, generally, still struggling with the problem of inefficiency in the implementation of the construction process. The amount of waste resulted by construction activities has still been considered relatively big. Learning from the manufacturing industry, a lean construction concept should certainly be applied to manage the production process in order to reduce the amount of the waste and in the same time, to increase the expected green values.

An example of lean construction is the application of precast concrete. Until 2010, precast concrete occupied a market share of approximately 25% of the total market share. The Government strongly encourages the use of precast systems since it will improve the production efficiency in the construction industry nationwide. The precast industry is expected to contribute at least 50% market share of the construction market in the future. Indonesia precast construction industry is now even able to compete at an international market, with a success in some projects, such as in Algeria, Kenya, Timor Leste, and currently in Saudi Arabia and Myanmar.

that a great transfer of knowledge would be promoted by all of the prominent speakers and a wider networks would also be constructed.

Finally, by saying Bismillahirrahmanirrahim, in the name of the God almighty and merciful, I officially open this conference.

Thank you for your kind attention.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Minister for Public Works of the Republic of Indonesia

Djoko Kirmanto



# I. Pendahuluan



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

**KEPUTUSAN  
LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL  
NOMOR : 37 /KPTS/LPJ-K-07/2015**

**TENTANG**

**PENETAPAN KEWENANGAN UNTUK MELAKUKAN VERIFIKASI DAN VALIDASI AWAL  
PERMOHONAN 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**

- MENIMBANG :**
- bahwa sesuai Pasal 12 Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 9 Tahun 2013 tentang Persyaratan Asosiasi Profesi dan Institusi Pendidikan dan Pelatihan Yang Diberikan Kewenangan Verifikasi dan Validasi Awal Tenaga Kerja Konstruksi, perlu ditetapkan kewenangan melakukan Verifikasi dan Validasi Awal Permohonan Sertifikat Tenaga Kerja Konstruksi untuk Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI);
  - bahwa sehubungan dengan Rapat Pengurus LPJK Nasional Tanggal 14 Juni 2015 telah memutuskan bahwa Asosiasi Profesi Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI) telah memenuhi persyaratan untuk ditetapkan sebagai Asosiasi Profesi yang diberikan wewenang melakukan Verifikasi dan Validasi Awal Permohonan Sertifikat Tenaga Kerja Konstruksi;
  - bahwa untuk maksud sebagaimana dimaksud pada huruf a dan b dipandang perlu menetapkan dalam Keputusan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional.

- MENGINGAT :**
- Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 154/KPTS/M/2011 tentang Penetapan Asosiasi Perusahaan dan Profesi yang memenuhi Persyaratan serta Perguruan Tinggi/Pakar dan Pemerintah yang Memenuhi Kriteria untuk Menjadi Kelompok Unsur Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Tingkat Nasional.
  - Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 258/KPTS/M/2011 tentang Asosiasi Perusahaan dan Asosiasi Profesi yang Memenuhi Persyaratan untuk Menjadi Kelompok Unsur Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Di Dua Puluh Tujuh Provinsi.
  - Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 338/KPTS/M/2011 tentang Penetapan Asosiasi Perusahaan dan Asosiasi Profesi untuk Menjadi Kelompok Unsur Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Tingkat Provinsi Di Provinsi Papua Barat, Papua, Maluku Utara, Gorontalo, Kepulauan Bangka Belitung dan Sulawesi Barat.

Balai Krida  
Jl. Iskandarsyah Raya No 35 Kebayoran Baru Jakarta Selatan Telp 62-21-7201476 Fax. 62-21-720147  
<http://www.lpjkn.net>

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/PRTM/2010 tentang Tata Cara Pemilihan Pengurus, Masa Bakti, Tugas Pokok dan Fungsi, serta Mekanisme Kerja Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi sebagaimana diubah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRTM/2010 tentang Perubahan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/PRTM/2010 tentang Tata Cara Pemilihan Pengurus, Masa Bakti, Tugas Pokok dan Fungsi, serta Mekanisme Kerja Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 223/KPTS/M/2011 tentang Penetapan Organisasi dan Pengurus Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional Periode 2011-2015.
- Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional Nomor 9 Tahun 2013 tentang Persyaratan Asosiasi Profesi Dan Institusi Pendidikan Dan Pelatihan Yang Diberikan Kewenangan Verifikasi Dan Validasi Awal Tenaga Kerja Konstruksi.
- Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 6 Tahun 2013 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 04 Tahun 2011 tentang Tata Cara Registrasi Ulang, Perpanjangan Masa Berlaku dan Permohonan Baru Sertifikat Tenaga Kerja Ahli Konstruksi.
- Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 7 Tahun 2013 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 05 Tahun 2011 tentang Tata Cara Registrasi Ulang, Perpanjangan Masa Berlaku dan Permohonan Baru Sertifikat Tenaga Kerja Terampil Konstruksi.

**MEMUTUSKAN**

- MENETAPKAN :** PENETAPAN KEWENANGAN MELAKUKAN VERIFIKASI DAN VALIDASI AWAL PERMOHONAN SERTIFIKAT TENAGA KERJA KONSTRUKSI UNTUK ASOSIASI PROFESI IKATAN AHLI PRACETAK DAN PRATEGANG INDONESIA (IAPPI)
- PERTAMA :** Memberikan kewenangan kepada IAPPI tingkat nasional melakukan Verifikasi dan Validasi Awal Permohonan Sertifikat Tenaga Kerja Konstruksi untuk lingkup Klasifikasi dan Kualifikasi sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.
- KEDUA :** Wewenang melakukan Verifikasi dan Validasi Awal tingkat nasional sebagaimana dimaksud pada dikum PERTAMA menjadi tanggung jawab Ketua Umum Asosiasi Profesi IAPPI tingkat nasional, dengan membutuhkan tanda tangan dan logo asosiasi yang terdapat pada halaman belakang Sertifikat Keahlian Kerja (SKA) dan Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) dalam bentuk format kering.
- KETIGA :** Dalam melaksanakan Verifikasi dan Validasi Awal Permohonan Sertifikat Tenaga Kerja Konstruksi, IAPPI harus mengikuti ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Registrasi Tenaga Kerja Konstruksi yang ditetapkan oleh Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional.

**KEEMPAT**

Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa akan dilaksanakan survailen setiap 2 (dua) tahun sekali dan segala sesuatu akan diperbaiki sebagaimana mestinya bilamana dikemudian hari terjadi kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan di : Jakarta  
Pada Tanggal : 14 Juli 2015

**LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL**

**Ir. Tri Widajanto J., MT**  
Ketua

Lampiran Keputusan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional

Nomor : 37 /KPTS/LPJ-K-07/2015  
Tanggal : 14 Juli 2015

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

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

Alamat : Ruko Exclusive Radin Inten, Jl. Radin Inten II No. 80 Kav. 16 Duren Sawit Jakarta Timur

**LEMBAGA PENGEMBANGAN JASA KONSTRUKSI NASIONAL**

**Ir. Tri Widajanto J., MT**  
Ketua

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



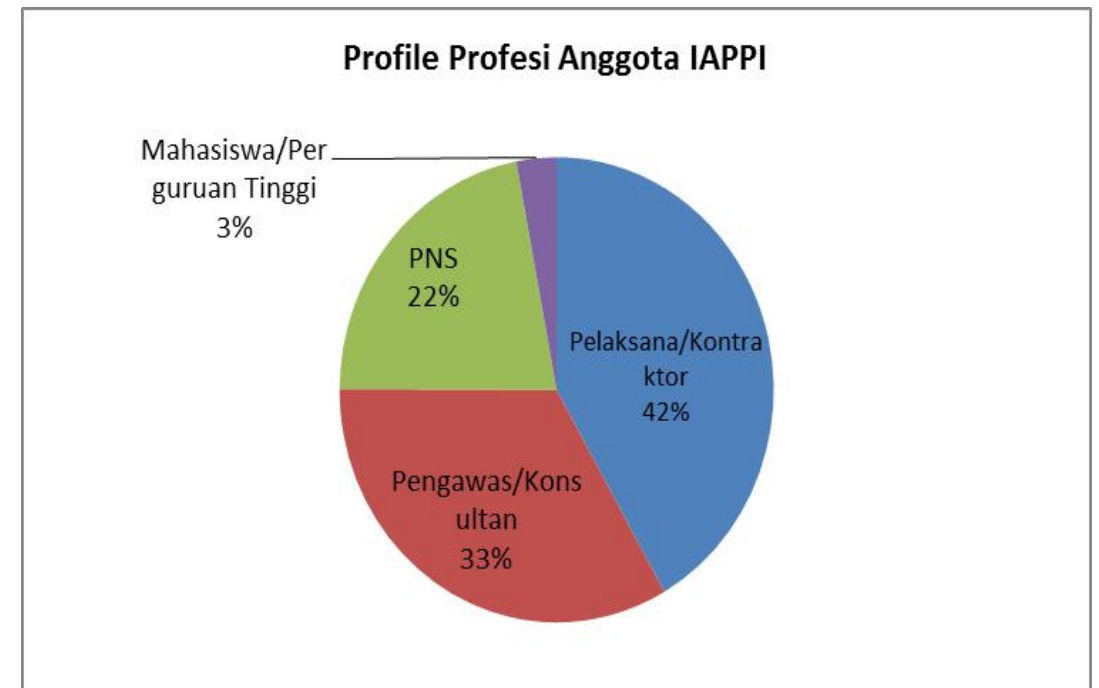
# I. Pendahuluan

- 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



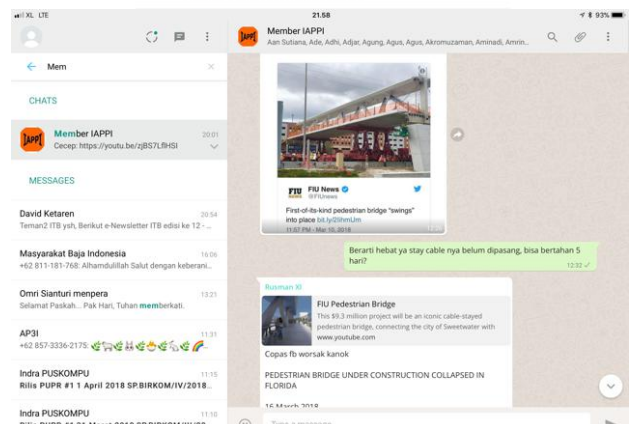
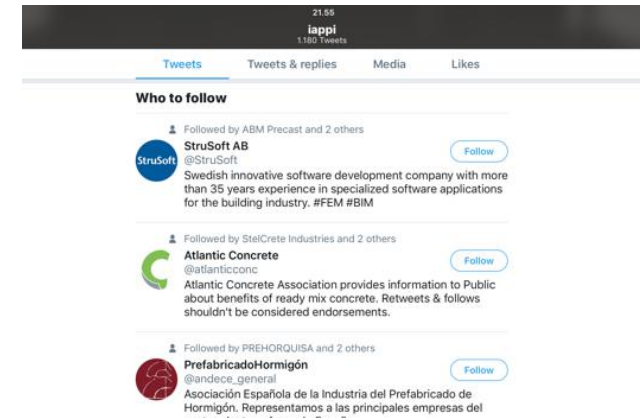
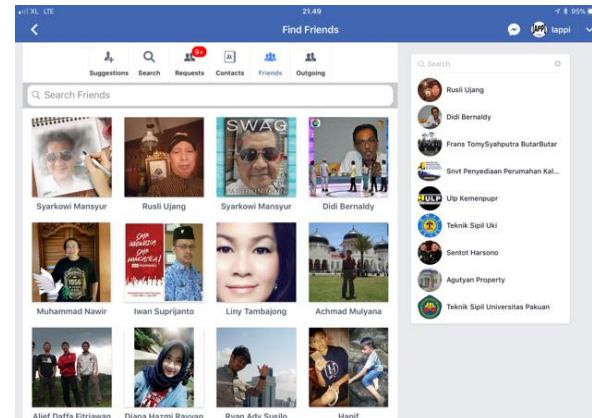
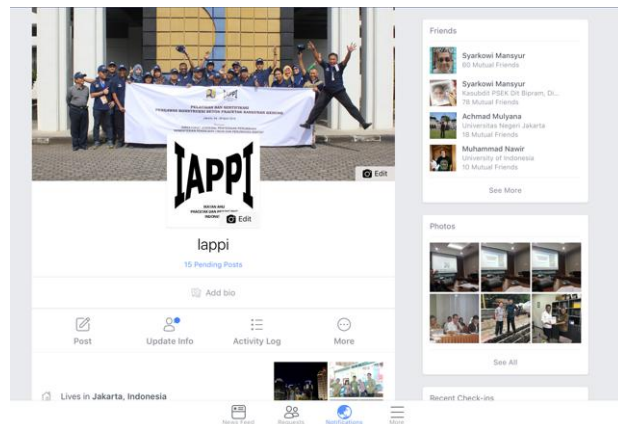
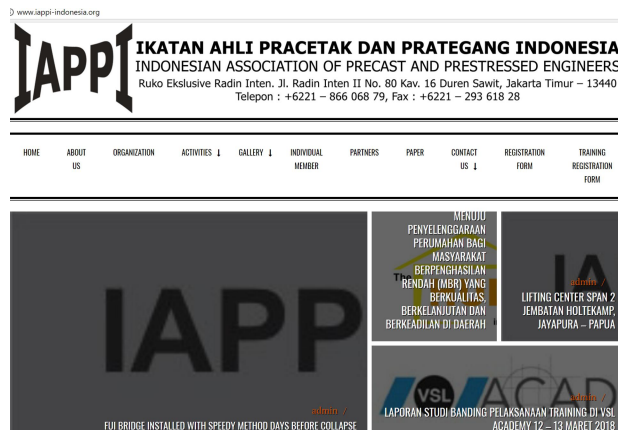
# I. Pendahuluan

- Saat ini jumlah anggota IAPPI berjumlah 2700 orang yang sudah lewat proses pelatihan/bimbingan teknis/PPB dan sertifikasi dengan profil sebagai berikut :



# I. Pendahuluan

- IAPPI juga aktif di Sosmed dengan total anggota sekitar 4960 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 2847:2019

Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan  
(ACI 318M-14 dan ACI 318RM-14, MOD)

ICS 91.080.40

**BSN** BADAN STANDARISASI NASIONAL

"Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk Sub KT 91-01-S4 Bahan, Sain, Struktur & Konstruksi Bangunan, dan tidak untuk dikomersialkan"

**Beton pracetak (*Precast concrete*)** — Elemen beton struktur yang dicetak di tempat lain dari posisi akhirnya dalam struktur.

**Beton prategang (*Prestressed concrete*)** — Beton bertulang dimana tegangan dalam diberikan untuk mereduksi tegangan tarik potensial dalam beton yang dihasilkan dari beban, dan untuk pelat dua arah menggunakan dengan sekurang-kurangnya tulangan minimum prategang.

**Beton prategang (*Prestressed concrete*)** — Kelas elemen lentur prategang didefinisikan dalam 24.5.2.1. pelat prategang dua arah mensyaratkan level minimum tegangan tekan beton akibat prategang efektif sesuai dengan 8.6.2.1. Meskipun perilaku elemen dengan tendon prategang tanpa lekatan dapat bervariasi dari elemen dengan tulangan prategang terlekat menerus, beton prategang terlekat dan tidak terlekat digabungkan dengan beton non prategang dalam istilah generik "beton bertulang." Ketentuan umum untuk kedua beton prategang dan nonprategang terintegrasi untuk menghindari tumpang tindih dan ketentuan yang saling bertentangan.

**Beton ringan (*Concrete, lightweight*)**

Sub KT 91-01-S4 Bahan, Sain, Struktur & Konstruksi Bang



# II. Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang

Benang Merah Konstruksi Pracetak dan Prategang adalah “Stress Control”

Cukup sering konstruksi Pracetak juga adalah konstruksi Prategang

## 4.12.1 Sistem beton pracetak

4.12.1.1 Perencanaan komponen beton pracetak dan sambungannya harus memperhitungkan beban dan kondisi kekangan, mulai dari saat pabrikasi hingga kondisi akhir di dalam bangunan, termasuk saat pembukaan cetakan, penyimpanan, transportasi, dan ereksi.

4.12.1.2 Desain, pabrikasi, dan konstruksi dari komponen pracetak dan sambungannya harus mempertimbangkan pengaruh yang ditimbulkan dari toleransi yang disediakan.

4.12.1.3 Saat komponen pracetak digabungkan ke dalam sistem struktur, gaya-gaya dan deformasi yang ditimbulkan di sambungan dan pada bagian komponen yang dekat dengan sambungan tersebut, harus diperhitungkan di dalam desain.

4.12.1.4 Jika perilaku sistem membutuhkan beban sebidang untuk ditransfer antara komponen dari pelat lantai pracetak dan dinding, maka harus memenuhi a) dan b):

- Lintasan beban (*load path*) yang sebidang tidak boleh terputus antara sambungan (*connections*) dan komponen.
- Jika terjadi beban tarik, lintasan beban (*load path*) harus menggunakan baja atau tulangan baja, baik dengan sambungan (*splices*) maupun tidak.

4.12.1.5 Distribusi gaya yang bekerja dalam arah tegak lurus terhadap bidang komponen pracetak harus ditentukan melalui analisis atau uji coba.

## 4.12.2 Sistem beton prategang

4.12.2.1 Desain sistem dan komponen prategang hasil didasarkan pada kekuatan dan perilaku pada saat kondisi layan di semua tahapan yang kritis, mulai saat gaya prategang diaplikasikan hingga selama masa layan bangunan.

4.12.2.2 Pengaruh yang ditimbulkan akibat prategang, seperti terjadinya deformasi elastik maupun plastik, defleksi, perubahan panjang, serta rotasi, harus dipertimbangkan. Pengaruh dari perubahan temperatur, kekangan dari komponen struktur yang terhubung, penurunan fondasi, rangkai, dan susut juga harus dipertimbangkan.

4.12.2.3 Konsentrasi tegangan (*stress concentration*) akibat prategang harus dipertimbangkan dalam desain.

4.12.2.4 Pengaruh berkurangnya luas penampang karena adanya selongsong (*ducts*) harus diperhitungkan di dalam perhitungan properti penampang sebelum *grout* di dalam selongsong pascatarik (*posttensioning ducts*) memiliki kekuatan sesuai perhitungan desain.

4.12.2.5 Tendon pascatarik (*posttensioning*) diperbolehkan untuk dipasang pada bagian eksternal dari penampang komponen struktur. Persyaratan kekuatan dan kemampuan layan dalam standar ini berlaku untuk mengevaluasi pengaruh gaya tendon eksternal terhadap bangunan.

## SNI 2847:2019

### 24.5 - Tegangan izin dalam komponen struktur lentur prategang

#### 24.5.1 Umum

24.5.1.1 Tegangan beton pada komponen struktur lentur prategang harus dibatasi sesuai 24.5.2 hingga 24.5.4 kecuali hasil pengujian atau analisis membuktikan bahwa kinerja tidak mengalami penurunan.

SNI 2847:2019

#### STANDAR

24.5.1.2 Untuk perhitungan tegangan saat transfer prategang pada beban layan dan beban retak, teori elastisitas harus digunakan dengan asumsi-asumsi a) dan b):

- regangan berubah secara linier sebagai fungsi jarak terhadap garis netral sesuai dengan 22.2.1.
- pada daerah retak, beton tidak dapat menahan tarik.

#### 24.5.2 Klasifikasi komponen struktur lentur prategang

24.5.2.1 Komponen struktur lentur prategang dikelompokkan sebagai kelas U, T atau C sesuai Tabel 24.5.2.1 berdasarkan tegangan tarik  $f_t$  pada serat terjauh di daerah tarik pratekanan akibat beban layan dengan menganggap penampang utuh.

Tabel 24.5.2.1 – Klasifikasi komponen lentur prategang berdasarkan  $f_t$

Perilaku penampang	Kelas	Batasan $f_t$
Tidak retak	U <sup>(1)</sup>	$f_t \leq 0,02\sqrt{f_c}$
Peralihan antara tak retak dan retak	T	$0,02\sqrt{f_c} < f_t \leq 1,0\sqrt{f_c}$
Retak	C	$f_t > 1,0\sqrt{f_c}$

<sup>(1)</sup>Pelat dua arah prategang direncanakan sebagai kelas U dengan  $f_t \leq 0,50\sqrt{f_c}$ .

#### PENJELASAN

desain terhadap kasus khusus di luar standar ini harus merujuk 1.10 standar ini.

#### R24.5.2 Klasifikasi komponen struktur lentur prategang

R24.5.2.1 Perilaku komponen struktur lentur prategang dikelompokkan menjadi 3 kelas. Komponen struktur Kelas U dianggap tidak mengalami retak. Komponen struktur Kelas C dianggap mengalami retak. Perilaku Kelas T adalah transisi antara retak dan tak retak. Persyaratan kemampuan layan untuk setiap kelas dirangkum dalam Tabel R24.5.2.1. Sebagai perbandingan tabel ini juga menampilkan persyaratan komponen struktur nonprategang.

Kelas tersebut berlaku untuk tendon terikat dan tanpa lekatan, tapi sistem pelat dua arah prategang harus direncanakan sebagai kelas U dengan  $f_t \leq 0,50\sqrt{f_c}$ .

Daerah tarik pratekanan didefinisikan sebagai bagian penampang yang menderita tarik lentur yang dihitung menggunakan properti penampang bruto vano teradi akibat beban hiduo dan mati

## II. KONSEP STRESS CONTROL

### 1) Tahap Transfer.

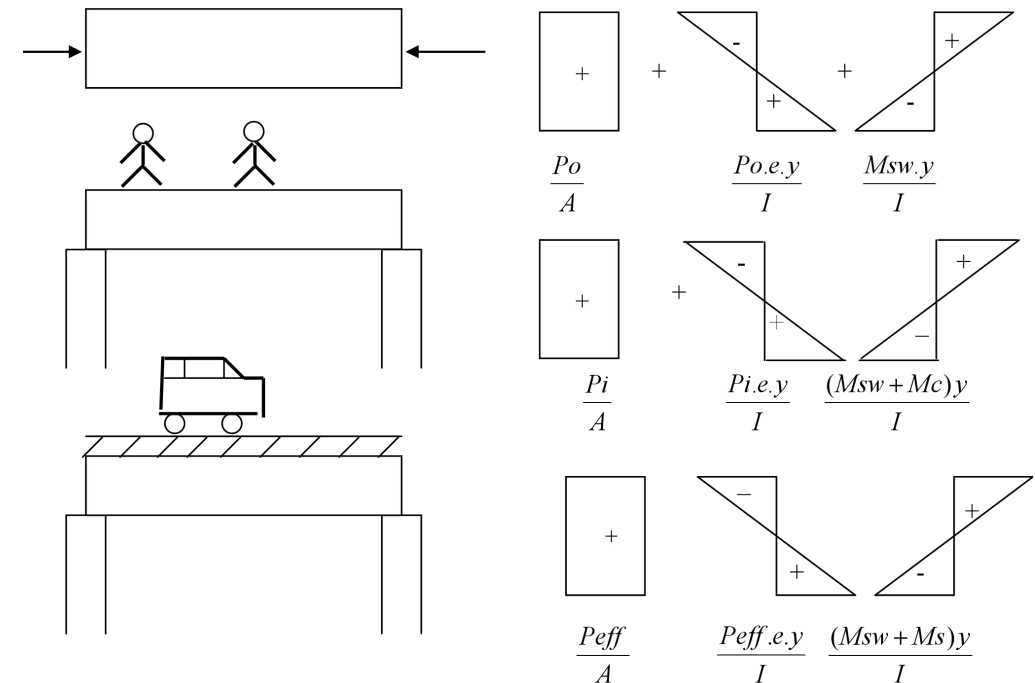
Pada tahap ini gaya prategang bekerja penuh, beban yang bekerja adalah berat sendiri, dan kekuatan beton belum termobilisasi penuh.

### 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



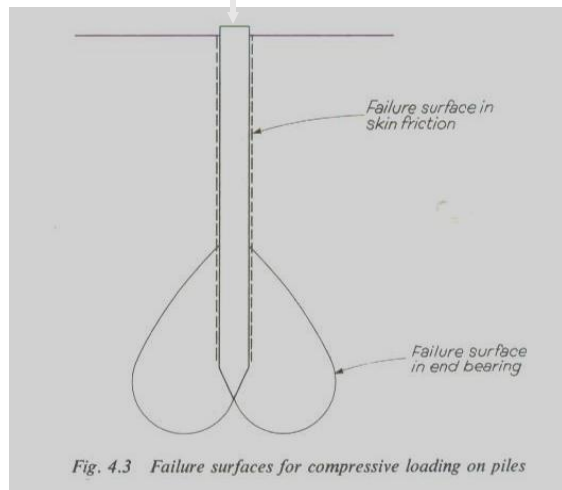
1. Penulangan



2. Stressing



3. Demoulding



6. Masa Layan



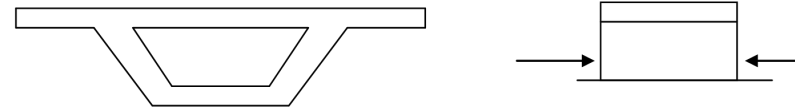
5. Pemancangan



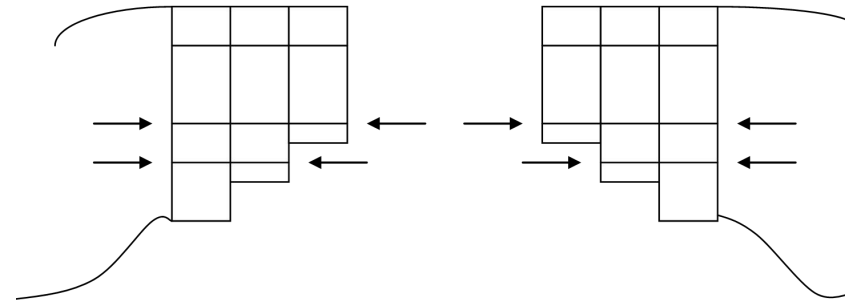
4. Stocking

# II. KONSEP STRESS CONTROL

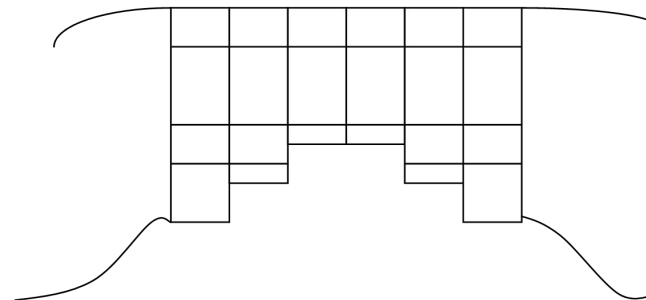
Komponen Box Girder Segmental Kantilever Yang Multi-Stage Stress Control



(I) Stressing tiap elemen (kondisi balok dua perletakan)



(II) kontrol tegangan tiap ada pemasangan segmen baru (kondisi kantilever)



(III) Masa layan (kondisi jepit-jepit)



# II. KONSEP STRESS CONTROL

Komponen Box Girder dan Cable Stayed Bridge



1. Penulangan



2. Pengecoran



3. Stocking



6. Masa Layan



5. Erection - Stressing

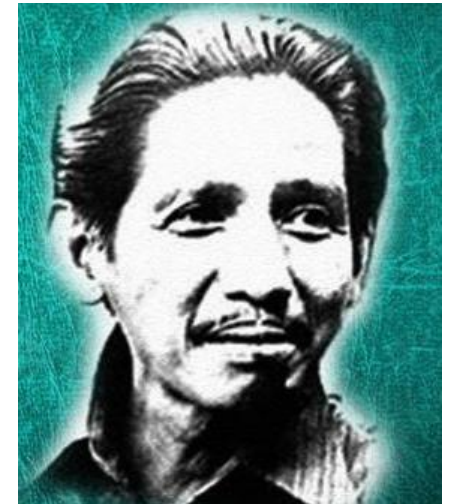


4. Transportasi



# III. Sejarah Konstruksi Pracetak dan Prategang

Diinisiasi oleh tokoh-tokoh konstruksi yang cemerlang, berdedikasi kompeten, berintegritas dan berwibawa :

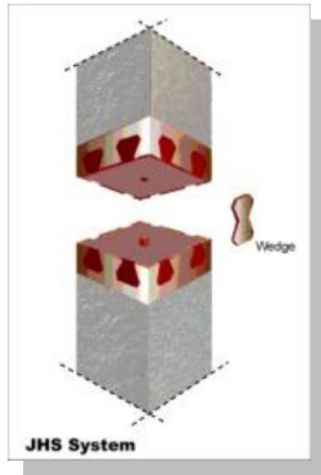


Prof Rooseno menggagas tiang pancang beton pracetak dengan sambungan soket di Pembangunan Gedung Sarinah 1962

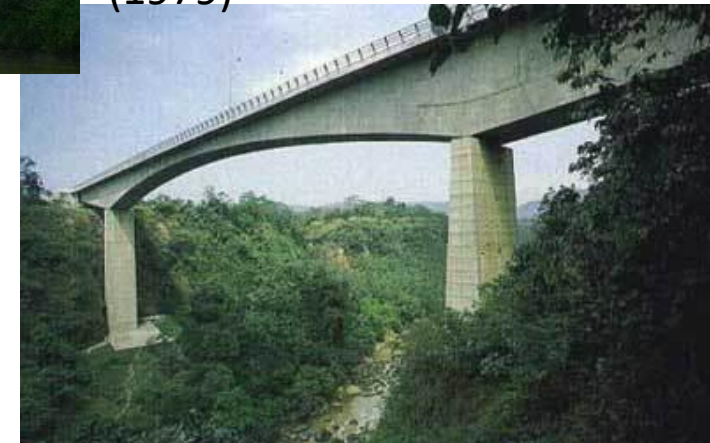
Ir. Sutami menggagas konstruksi prategang pada Jembatan Semanggi (1962)



# III. Sejarah Konstruksi Pracetak dan Prategang



Jembatan Rajamandala  
dengan Box Kantilever  
Prategang Karya Ir. Kusnadi  
(1979)



Ir. JH Simanjuntak penemu sambungan baji untuk tiang pancang beton pracetak (1982) → mensubsitusi tiang pancang baja



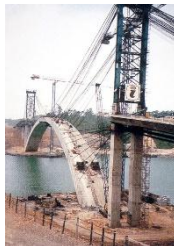
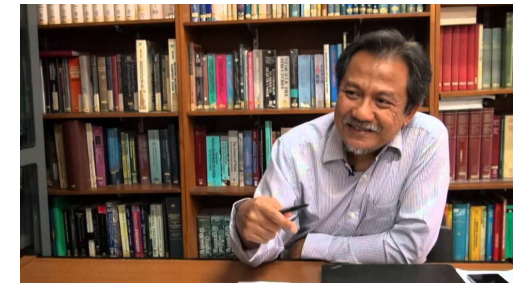
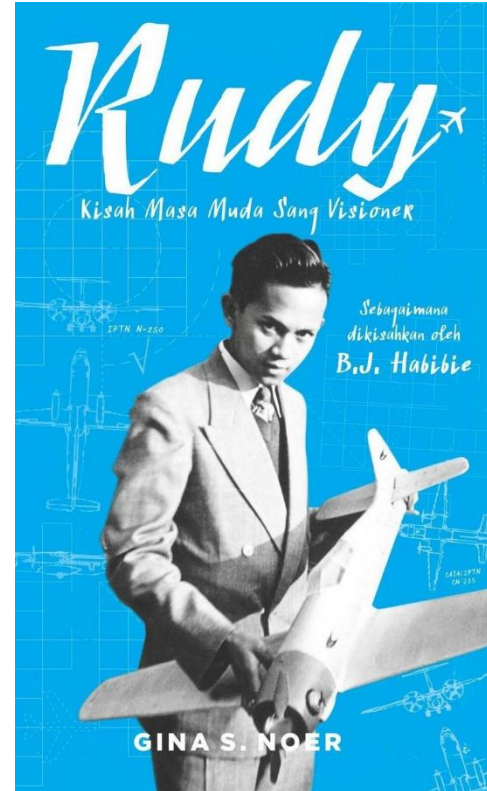
# III. Sejarah Konstruksi Pracetak dan Prategang



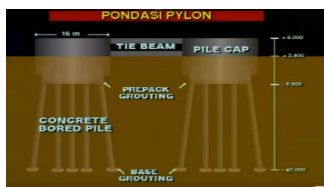
Bpk Tjokorda Raka Sukawati, penemu Sistem Landas Putar Bebas Hambatan (LPBH) Sosrobahu : Penerapan di Jalan Layang Cawang Priok (1985), dengan didukung penggunaan I girder pracetak paskatarik dan tiang pancang beton pratarik secara massal → menjadi milestone utama perkembangan industri pracetak dan prategang di Indonesia



# III. Sejarah Konstruksi Pracetak dan Prategang Indonesia

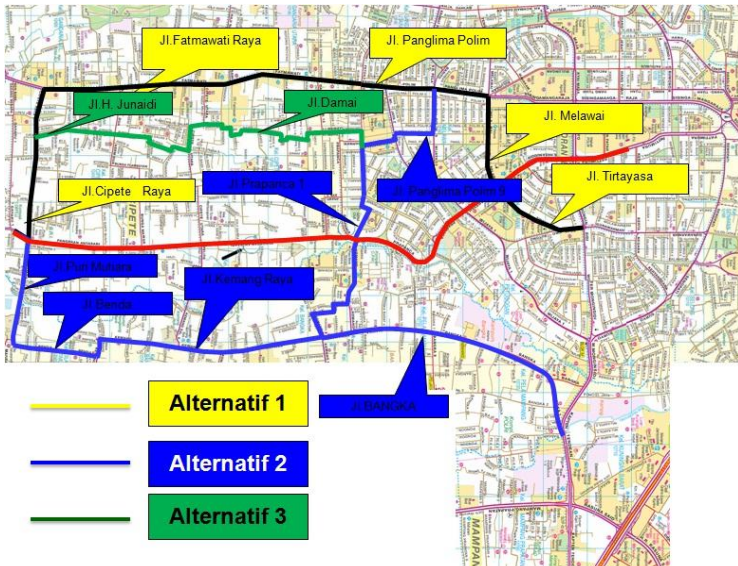


Jembatan Bentang Panjang Barelang (1995) : 6 jembatan dengan berbagai jenis tipe, dikerjakan oleh perencana, pelaksana dan pengawas dalam negeri, dengan sebelumnya melakukan studi banding dan alih teknologi : Para Alumninya menjadi 'core' konstruksi Jembatan dan Jalan Layang sampai sekarang





# III. Sejarah Konstruksi Pracetak dan Prategang Indonesia



Beton kinerja tinggi



Sistem produksi Match Cast



Produksi massal di plant



Alat erection Lifter



Alat erection Launcher



Closure

Konstruksi Jalan Layang Non Tol DKI Jakarta (2010) : Menjadi satu milestone penting, karena box girder mulai masuk dalam skala industri fix plant, dengan teknologi 'state of the art' baik secara alih teknologi maupun pengembangan internal. Sejak itu penggunaan sistem ini menjadi trend



# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



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



## Pengarahan Menteri PUPR

- Dilakukan bersama Kemenhub, Kemen ESDM, dan PLN, sebagai K/I yang kuasai 80% anggaran infrastruktur
- Pemerintah komit untuk meningkatkan dana infrastruktur yang berasal dari pengalihan subsidi BBM
  - Delivery harus berhasil
  - Kualitas harus lebih baik dari "yang diseberang"
  - Jangan banting2 harga

## Pengarahan Menteri PUPR

- IAPPI – APPI menyampaikan
  - kapasitas produksi pracetak dari studi katalog yang berkisar 16 juta ton
  - Mohon agar 'demand' didefinisikan untuk 2015-2019 untuk rencana investasi industri pracetak dan prategang yang sustain
  - Penekanan khusus pada produk jalan pracetak dan rumah pracetak yang pasarnya besar dan 'kualitasnya' sangat dibutuhkan masyarakat
- Tanggapan Bpk Menteri PUPR : ditindaklanjuti via BP Konstruksi, untuk masalah perumahan industri pracetak dan prategang diminta support penuh

## Pengarahan Menteri PUPR

- Beberapa aspirasi dari stakeholder lain
  - Asosiasi Alat berat : agar bisnis konstruksi diatur supaya lebih sustain, tidak naik turun secara drastis seperti selama ini agar perencanaan investasi bisa lebih baik
  - INKINDO : diusulkan batas billing rate minimum agar tenaga ahli lebih mendapat penghargaan yang baik dan konsultan tidak banting2an harga
  - LPJK : Proyek-proyek dipersiapkan dengan baik sebelum ditender (lahan bebas dan siap bangun, adminstrasi perijinan beres), agar tidak terjadi keterlambatan, yang mengarah ke kriminalisasi

**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%**

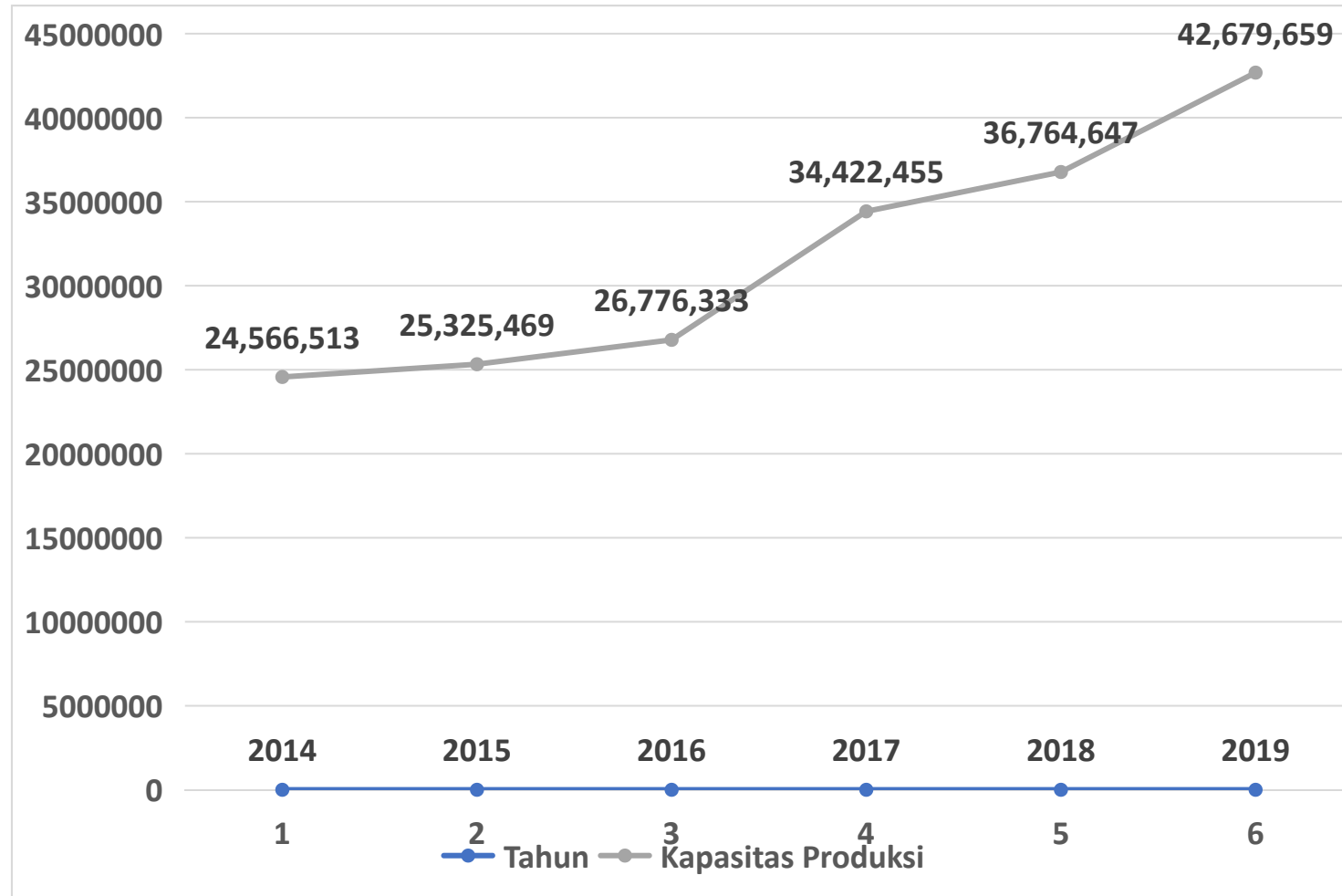
Penggunaan  
beton pracetak

**Rp.15 Triliun**

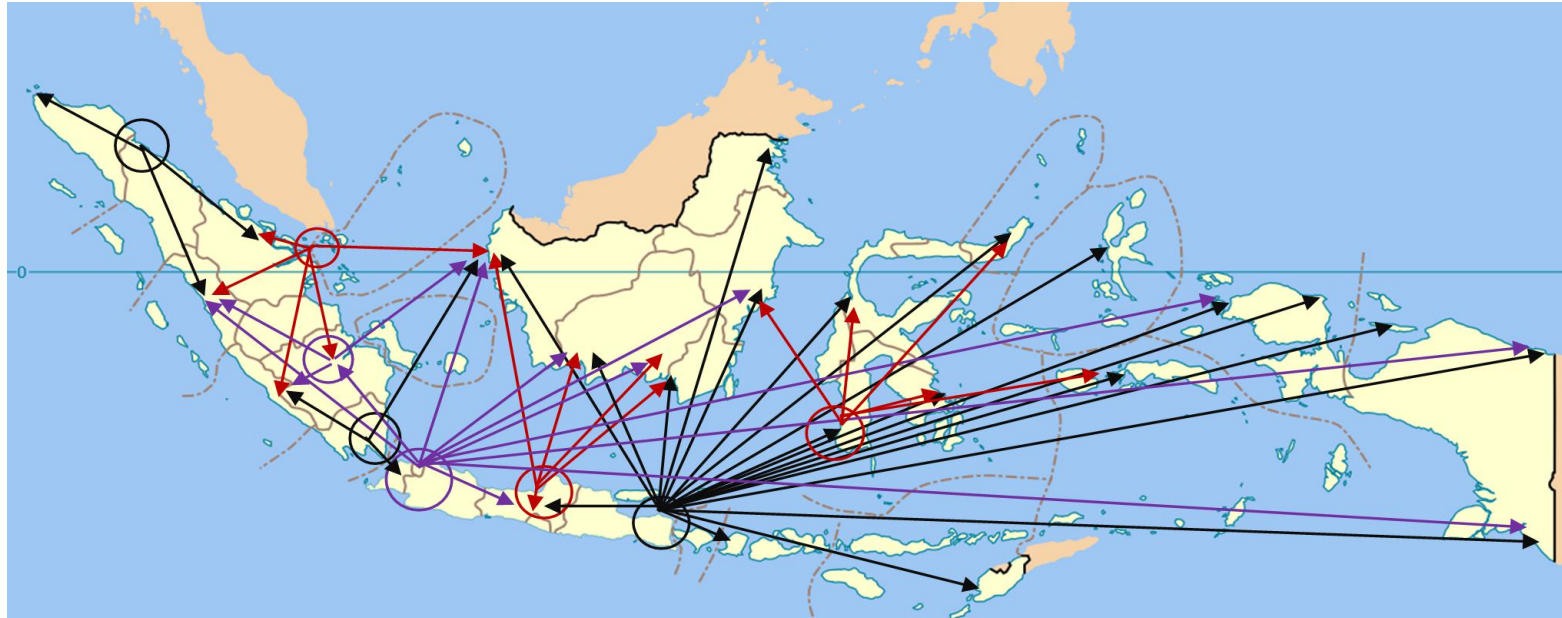
Ekspor jasa  
konstruksi ke luar  
negeri



# Kapasitas Produksi AP3I 2014-2019



# Peta Produksi dan Distribusi Produk Beton Pracetak



1. [Sumatera Utara](#) (3 Pabrik KP 1.420.141 Ton/Th)
2. [Riau](#) (2 Pabrik KP 865.359 Ton/Th)  
[Sumatera Barat](#) (1 Pabrik KP 95.545 Ton/Th)
3. [Sumatera Selatan](#) (3 Pabrik KP 1.165.266 Ton/Th)
4. [Lampung](#) (3 Pabrik KP 1.209.572 Ton/Th)
5. [Banten](#) (9 Pabrik KP 4.058.691 Ton/Th)  
[DKI Jakarta](#) (3 Pabrik KP 1.781.671 Ton/Th)  
[Jawa Barat](#) (30 Pabrik KP 16.006.751 Ton/Th)
6. [Jawa Tengah](#) (5 Pabrik KP 1.316.056 Ton/Th)  
[DI Yogyakarta](#) (1 pabrik KP 782.105 Ton/Th)
7. [Jawa Timur](#) (13 Pabrik KP 6.239.722 Ton/Th)  
[Bali](#) (1 Pabrik KP 36.772 Ton/Th)  
[Nusatenggara Barat](#) (2 Pabrik KP 31.412 Ton/Th)
8. [Sulawesi Utara](#) (1 Pabrik KP 108.720 Ton/Th)  
[Sulawesi Selatan](#) (1 Pabrik KP 439.925 Ton/Th)  
[Sulawesi Tenggara](#) (1 Pabrik KP 73.725 Ton/Th)



# MRT Tunnel



Pembuatan terowongan dengan Tunnel Boring Machine dan dilapisi dengan precast panel -> lebih bagus dari MRT Singapura



# MRT : Precast Tunneling & Elevated Construction





# LRT : Elevated Construction



LRT Kelapa Gading - Velodrome



# LRT PALEMBANG



LRT Jakabaring - Airport



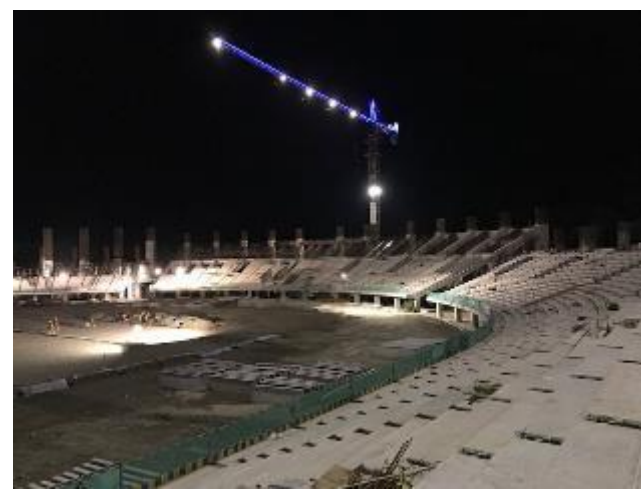
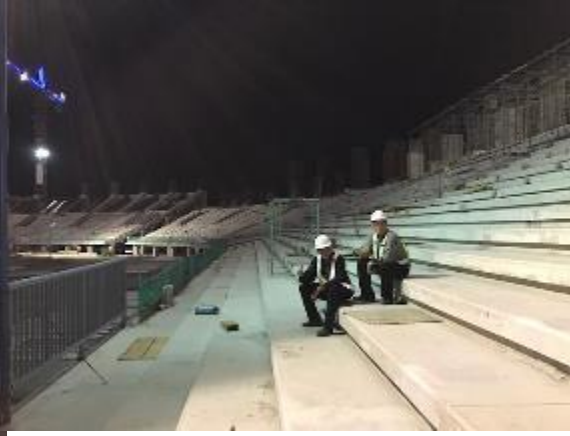
# RUSUN WISMA ATLIT KEMAYORAN



10 blok rumah susun tingkat tinggi 18 – 32 lantai diselesaikan dalam waktu 17 bulan



# Stadion Papua Bangkit



Dibangun dengan precast untuk tribun



# Risha





# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Money ? No Problem



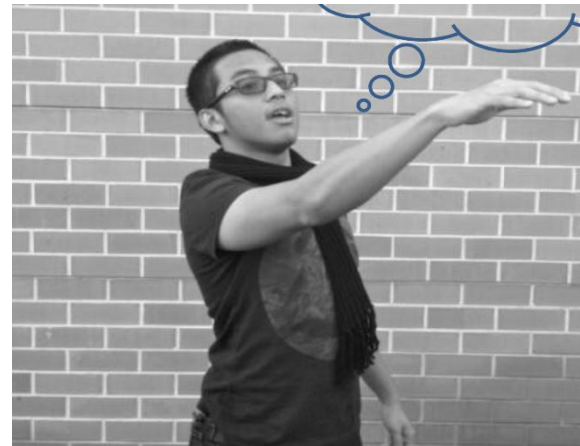
Alat pemasang dan bantu produksi ? No Problem —? Bisa beli



SDM ? Jelas kurang !



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



Panggil bala bantuan ???



Siap boss !!!!



## IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Jembatan Sarinah 1981



Suramadu 2004



Flyover Tomang – Grogol 1989

# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

## Crane Proyek LRT Palembang Roboh Menimpa Ruko dan Rumah Warga

Oleh: Tempo.co  
Selasa, 1 Agustus 2017 16:58 WIB

0 KOMENTAR



## Crane Proyek LRT di Kelapa Gading Roboh Timpa Ruko

RAJUT

## Crane Proyek LRT di Kelapa Gading Roboh Timpa Ruko

Rahdo Insan Putra  
17 Okt 2017, 12:45 WIB

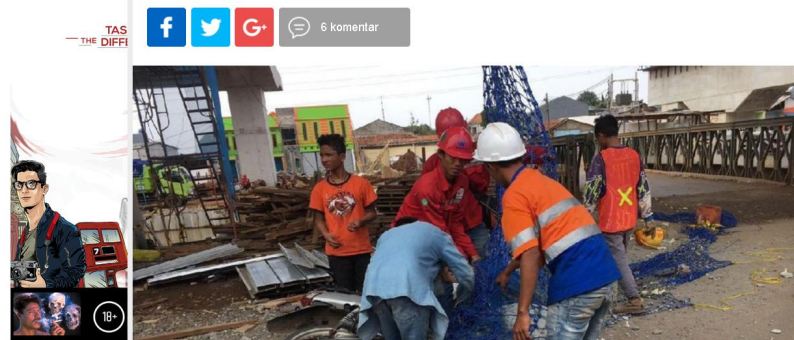


- Tol Becakayu, Pengurai Kemacetan Bekasi-Jakarta?
- Alexis Ditutup, Siapa Berikutnya?
- Misteri Kondom dan Bantahan Alexis

POPULER Lihat Semua >

## Penggarap Proyek Becakayu: Pemotor Tertimpa Jaring, Sudah Diperingatkan

Jabbar Ramdhani - detikNews



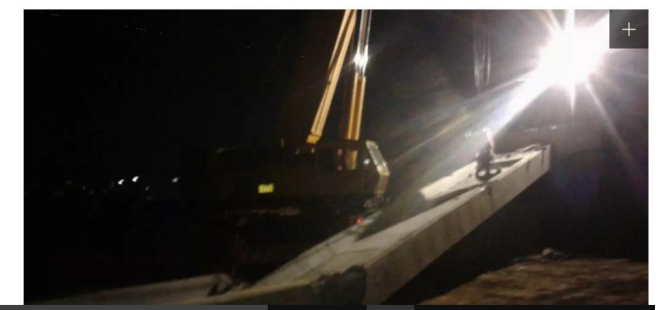
## Girder Ambruk Timpa Pekerja Tol, 1 Tewas 6 Terluka

MINGGU, 29 OKT 2017 19:06 | EDITOR: FANDI ARMANTO



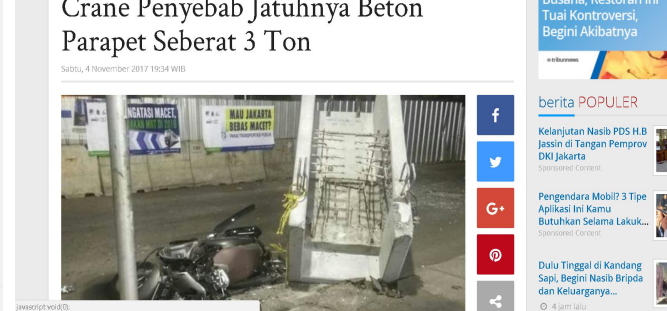
## Jembatan Penyebrangan Tol Bocimi Runtuh, 1 Pekerja Tewas

Achmad Sudarno  
22 Sep 2017, 23:16 WIB



## PT MRT Jakarta Keluarkan Operator Crane Penyebab Jatuhnya Beton Parapet Seberat 3 Ton

Sabtu, 4 November 2017 19:34 WIB





# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Rapat Evaluasi Kecelakaan Kerja Erection I Girder Bentang Panjang  
Sehubungan dengan terjadinya kecelakaan kerja beruntun terkait dengan pemasangan girder bentang panjang, maka pada tanggal 2 Januari 2018, Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat memimpin langsung rapat evaluasi, yang juga dihadiri oleh jajaran Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Jenderal Bina Konstruksi, Inspektorat Jenderal, serta didampingi Komisi Keamanan Jembatan dan Terowongan Jalan (KKJTJ)...  
Lihat Selengkapnya

**III. Analisis Kegagalan**

1. Kondisi PCI Girder sebelum jatuh berada dalam kondisi tidak stabil (unstable equilibrium)
2. Pada saat pemasangan pengaman gelagar dengan bracing tulangan dengan pengelasan gantungan crane mengalami pelanggaran sehingga gelagar tidak stabil.
3. Vertikalitas gantungan tidak sempurna.
4. Gelagar menumpu di atas landasan perletakan dengan lebar lebih kecil dari lebar film bawah gelagar.
5. Pemasangan gelagar berupa bracing tidak cukup mampu menahan gaya guling PCI Girder.
6. Jarak Jack Hydraulic yang tidak bekerja dengan baik (Metode Perancah & Geser)

**IV. Usulan Perbaikan**

1. Sistem Girder dengan ujung dapped end
2. Punggungan harus dijamin 100% vertikal dengan tambahan pappi setiap agar tidak gelagar
3. Pemasangan sistem bracing baji (ring gantungan tidak boleh longer sebelum bracing terpasang)
4. Landasan rekaher flens bracing harus dan harus dijamin tidak ada pergeseran settlement dan bearing capacity
5. Alat Jack Hydraulic harus dalam kondisi baik dan terkalibrasi (Metode Perancah & Geser)
6. Kontraktor pelaksana harus memiliki vertikalitas S/D dan S/D2
7. Kapasitas 2 crane harus sama dengan kapasitas min. 2 dari beban yang



Pembahasan Kebijakan Perencanaan dan Pelaksanaan PC I Girder  
Sebagai tindak lanjut dari rapat Evaluasi Kecelakaan Kerja Erection I Girder Bentang pada tanggal 2 Januari 2018 yang dipimpin Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, maka pada tanggal 4 Januari 2017 dilakukan Pembahasan Kebijakan Perencanaan dan Pelaksanaan PC I Girder yang dipimpin Direktur Jenderal Bina Marga, Bpk. Arie Setiadi Moerwanto  
Pembahasan ini melibatkan Komite Keselamatan Jembatan dan Terowongan Ja...  
Lihat Selengkapnya

**III. Analisis Kegagalan**

1. Kondisi PCI Girder sebelum jatuh berada dalam kondisi tidak stabil (unstable equilibrium)
2. Pada saat pemasangan pengaman gelagar dengan bracing tulangan dengan pengelasan gantungan crane mengalami pelanggaran sehingga gelagar tidak stabil.
3. Vertikalitas gantungan tidak sempurna.
4. Gelagar menumpu di atas landasan perletakan dengan lebar lebih kecil dari lebar film bawah gelagar.
5. Pemasangan gelagar berupa bracing tidak cukup mampu menahan gaya guling PCI Girder.
6. Jarak Jack Hydraulic yang tidak bekerja dengan baik (Metode Perancah & Geser)

**IV. Usulan Perbaikan**

1. Sistem Girder dengan ujung dapped end
2. Punggungan harus dijamin 100% vertikal dengan tambahan pappi setiap agar tidak gelagar
3. Pemasangan sistem bracing baji (ring gantungan tidak boleh longer sebelum bracing terpasang)
4. Landasan rekaher flens bracing harus dan harus dijamin tidak ada pergeseran settlement dan bearing capacity
5. Alat Jack Hydraulic harus dalam kondisi baik dan terkalibrasi (Metode Perancah & Geser)
6. Kontraktor pelaksana harus memiliki vertikalitas S/D dan S/D2
7. Kapasitas 2 crane harus sama dengan kapasitas min. 2 dari beban yang

Suka

Komentari

Bagikan

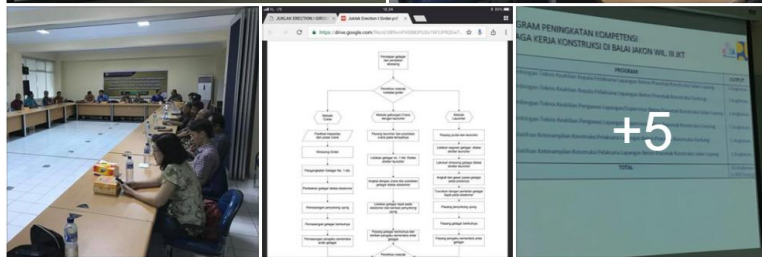


# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

Pembahasan Rencana Tindak Koreksi, SOP, Identifikasi Pelatihan Tenaga Konstruksi Beton Pracetak untuk Jalan Layang dan Highrise Building

Sebagai tindak lanjut dari rapat Evaluasi Kecelakaan Kerja Erection I Girder Bentang pada tanggal 2 Januari 2018 yang dipimpin Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, maka pada tanggal 5 Januari 2017, Direktorat Jenderal Bina Konstruksi, melalui Balai Jasa Konstruksi Wilayah III Jakarta melakukan Pembahasan Rencana Tindakan Koreksi dan ...

Lihat Selengkapnya



Suka

Komentari

Bagikan

lappi membagikan video Muhammad Fathoni Abu Faiz. 15 Januari · So Sad



3.398 Tayangan

lappi menambahkan 2 foto dan sebuah video. 22 Januari

Jalur LRT Koridor I (Kelapa gading - Velodrome) Roboh di Jalan Kayu Putih Raya, Kec. Kayu Putih Raya, Kel. Pulo Gadung.









# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Underpass Soetta Salah Desain, Menteri Basuki Instruksikan Dibongkar

Feby Novalius, Jurnalis · Senin 19 Februari 2018 16:11 WIB



Menteri PUPR Basuki Hadimuljono (Foto: Okezone)

**[APP]** lappi menambahkan 4 foto baru. 20 Februari · 🌐 ▼

Press Release PT WASKITA KARYA

Press Release

### Pengecoran Pier Head PCB 34 Becakayu

Jakarta, 20 Februari 2018. PT Waskita Karya (Persero) Tbk, menyampaikan rasa empati kepada korban beserta keluarga sehubungan dengan kejadian pada proyek tol Becakayu pagi ini.

Kejadian terjadi pada pukul 03.00 WIB pada saat dilakukan pengecoran pier head dg kondisi beton masih basah dan bekisting merosot sehingga jatuh. Waskita juga telah berkoordinasi dengan aparat dan pihak yg berwajib untuk menangani masalah ini. Saat ini pun sedang dilakukan investigasi secara internal maupun oleh pihak kepolisian untuk mendapatkan data dan informasi mengenai peristiwa tersebut dan diharapkan hasilnya sdh keluar dlm waktu 1x24 jam.

Kami ingin meluruskan pemberitaan bahwa bukan tiang pancang/tiang penyangga yg jatuh namun bekisting pierhead.

Atas kejadian ini, Waskita telah melakukan evakuasi terhadap 7 korban luka dan sudah dilakukan penanganan di RS UKI.

"Pihak manajemen sangat menyesal atas kejadian ini dan untuk penanganan terhadap korban telah dilakukan." Jelas Dono Parwoto, Kepala Divisi III PT Waskita Karya (Persero) Tbk.

Dapat kami sampaikan, Proyek Jalan Tol Becakayu merupakan Proyek Strategis Nasional (PSN) yang dikerjakan oleh PT Waskita Karya (Persero) Tbk mulai tahun 2014 dengan nilai



👍 Suka    💬 Komentari    ➦ Bagikan

👤 Suisram Poki, Van Zeen, dan 18 lainnya

**[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









# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Rilis PUPR #2  
3 April 2018  
SP.BIRKOM/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 penyegaran kembali 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 (AP3I) 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 kepolisian dari Direktorat Reserse Kriminal Khusus (Direskrim) Polda Metro Jaya.

Menteri PUPR Basuki Hadimuljono mengatakan kegiatan Bimtek dilaksanakan bukan karena adanya kecelakaan kerja yang terjadi akhir-akhir ini, namun telah menjadi agenda rutin yang sudah lama diprogramkan Kementerian PUPR maupun asosiasi. Ditambahkannya keikutsertaan 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 peringatan 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 3 juta orang,” papar Syarif.

Bimtek selama tiga hari tersebut diisi oleh materi mengenai tugas dan fungsi Komite Keamanan Jembatan Panjang dan Terowongan 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 Cibubur-Cawang-Kuningan.

Turut hadir pada kesempatan tersebut Dirjen Bina Marga Arie Setiadi Moerwanto, Kepala BPSDM Lolly Martina Martief, Staf Ahli Menteri PUPR Bidang Sosial Budaya Baby Setiawati Dipokusumo, Staf Ahli Menteri Bidang Hubungan Antar Lembaga Luthfiel Annam Achmad, Sesditjen Bina Konstruksi Yaya Supriyatna, Direktur Jembatan Iwan Zarkasi, Direktur Bina Investasi Infrastruktur Masrianto, Direktur Bina Penyelenggaraan Jasa Konstruksi Sumito 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



# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

## Press Release

Untuk disiarkan segera

Jl. D.I. Panjaitan Kav. 10  
Jakarta 13340  
Kotak Pos 4174/JKTJ

Contact Person :

**Puspita Anggraeni**  
Sekretaris Perusahaan

Email : [puspita@wkamail.id](mailto:puspita@wkamail.id)

### Penjelasan Perihal Insiden Proyek LRT Velodrome – Kelapa Gading (P102) Bentang P28 – P29

Jakarta, 22 Januari 2018 – Terkait dengan insiden yang terjadi pada *box girder* bentang P28 – P29 di area kerja pembangunan LRT Jakarta, Senin (22/1), PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. (WIKA) menyampaikan beberapa penjelasan sebagai berikut:

1. Proyek LRT Jakarta memasuki tahap akhir konstruksi seksi 1 (satu) berupa *erection box girder*, dimana pada hari Senin tanggal 22 Januari 2018 Pukul 00.20 WIB Proyek LRT Jakarta telah selesai melakukan pekerjaan *stressing Box Girder* bentang P28 – P29 di area Jl. Kayu Putih Raya, Pulo Gadung, Jakarta Timur.
2. Pekerjaan *stressing* dilakukan oleh PT. VSL Indonesia dengan pengamanan daerah sekitar area kerja melalui koordinasi tim *traffic management* dan *safety* dengan melakukan penutupan jalan di sekitar area kejadian.
3. Pada saat *stressing* selesai pada pukul 00.20 WIB, beberapa saat kemudian, terjadi insiden pada bentang P28 – P29.
4. Tim lapangan segera melakukan semua tindakan yang diperlukan terhadap area terdampak dan 5 pekerja yang menjadi korban luka yg berada di area kerja dan penutupan akses menuju area terdampak.
5. Telah dilakukan koordinasi dengan pihak kepolisian untuk penanganan area terdampak dan dipastikan tidak mengganggu lalu lintas di sekitarnya.
6. Penyebab terjadinya insiden ini masih dalam tahap investigasi oleh pihak terkait, namun indikasi awal menunjukkan bahwa insiden ini tidak akan mengganggu jadwal penyelesaian proyek serta kekuatan struktur yang telah terpasang.
7. Diharapkan melalui penanganan cepat yang dilakukan manajemen proyek, target waktu penyelesaian proyek untuk mendukung Asian Games 2018 tetap dapat dipenuhi.

WIKA menyampaikan permohonan maaf atas ketidaknyamanan publik yang diakibatkan oleh kejadian ini, kami tetap berkomitmen untuk mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam pelaksanaan pekerjaan Proyek LRT Jakarta. Demikian klarifikasi ini dibuat untuk menghindari kemungkinan kesalahpahaman pemberitaan di kemudian hari dan wujud penyampaian informasi yang berimbang kepada masyarakat.

WIKA bersama Basarnas, Brimob dan Kodim setempat bekerjasama dalam penanganan evakuasi 21 korban yang bekerja di lokasi. 5 orang pekerja telah mendapatkan perawatan dan sudah diizinkan untuk kembali pulang, adapun 14 orang mendapat perawatan inap untuk memastikan kesehatan yang bersangkutan. Adapun 2 orang pekerja masih mendapatkan pertolongan di lokasi.

PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk. bertanggung jawab penuh terhadap semua korban dan menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya kepada masyarakat atas kejadian ini dan memastikan para korban mendapatkan penanganan terbaik.

Perseroan berkomitmen untuk memulihkan dan mengamankan lokasi serta menyelesaikan pekerjaan Jalan Tol Manado Bitung dengan memperhatikan aspek *safety*, *quality*, dan *time delivery* sebagai prioritas dari Perseroan untuk berkontribusi pada percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia serta memastikan insiden ini tidak mempengaruhi target waktu penyelesaian Proyek Jalan Tol Manado Bitung agar dapat segera memberikan manfaat keekonomian bagi masyarakat Sulawesi Utara pada khususnya dan Indonesia pada umumnya.

**WIKA PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk.**

#### KEBIJAKAN SWA (STOP WORK ACTION) PT WIJAYA KARYA (PERSERO), Tbk.

Pimpinan PT Wijaya Karya (Persero), Tbk. memberikan wewenang penuh kepada setiap karyawan dan mitra kerja untuk mencegah kecelakaan kerja dengan cara:

1. Menghentikan pekerjaan (SWA/ Stop Work Action), jika menemukan tindakan/ kondisi yang berbahaya atau bekerja tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku;
2. Berbagi pengalaman SWA yang dilakukan atau diterimanya dalam safety meeting.

Pimpinan menjamin insiator SWA tidak akan dikenakan sanksi walaupun tindakan penghentian berdampak terhadap tertundanya jadwal penyelesaian pekerjaan. Sebaliknya, sanksi tegas akan diberikan kepada setiap karyawan yang mengabaikan SWA yang diterimanya atau tidak melakukan SWA saat melihat atau mengetahui tindakan/ kondisi yang berbahaya.

Ditetapkan di - Jakarta,

Pada tanggal : 16 April 2018

PT WIJAYA KARYA (PERSERO), Tbk.

Direksi,



Bintang Perbowo  
Direktur Utama



Pekerjaan konvensional yang perlu pengawasan yang lebih ketat



# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

## Menteri PU Duga Ambruknya Jembatan Cincin Karena Kelebihan Beban

Iwan Supriyatna | Dian Kusumo Hapsari

Rabu, 18 April 2018 | 14:00 WIB



Petugas mengevakuasi truk di lokasi jembatan Widang yang runtuh, Tuban, Jawa Timur, Selasa (17/4).

"Nah, secara kasat mata saya melihat ini karena kelebihan beban, saya belum liat langsung kesana, sekarang masih proses investigasi penyebabnya,

Share on Facebook | Share on Twitter | Share on Google Plus

Suara.com - **Jembatan Widang** atau **Cincin Lama** yang menghubungkan Kabupaten Tuban dan Kabupaten Lamongan ambruk pada Selasa (17/4/2018) sekira pukul 11.05 WIB. Akibatnya satu dump truk, dua truk tronton dan satu sepeda motor tercebur. Dalam peristiwa itu mengakibatkan satu orang meninggal dunia.

Perawatan dan kedisiplinan pemakaian juga sangat penting

### LANGKAH-LANGKAH PENANGANAN

Penanganan Perbaikan Jembatan :

- Dilakukan koordinasi antara PPK dengan Polres Lamongan dan Polsek setempat dengan memasang rambu peringatan serta mengalihkan kendaraan berat melalui jembatan cincin baru (berlaku 2 arah) sedangkan kendaraan kecil tetap dapat melintasi jembatan cincin lama.

- Komponen jembatan telah disiapkan oleh Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII antara lain :
  - Dongkrak Hidrolik kapasitas 150 Ton.
  - Pelat MFRP sebanyak 2 buah.
  - Pelat JWI 95 H sebanyak 2 buah.
  - Mur Baut 25,5 x 55 sebanyak 24 buah.
  - Mur Baut 38 x 80 sebanyak 12 buah.

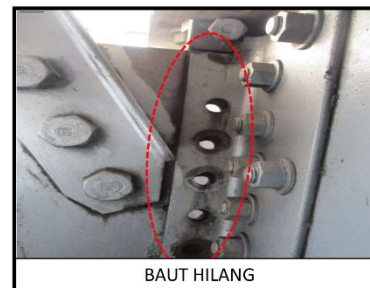
- Perbaikan jembatan akan dilakukan pada hari minggu (lalu lintas akan ditutup total pada saat perbaikan jembatan) dan diperkirakan pekerjaan selesai pada hari selasa 7 November 2017.

### FOTO KERUSAKAN PLAT LANTAI



- A. beda elevasi 8,5 cm pada trotoar antara segmen 1 dan segmen 2
- B. beda elevasi 7,5 cm pada permukaan lantai jembatan antara segmen 1 dan segmen 2

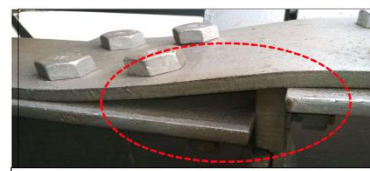
### FOTO KERUSAKAN RANGKA JEMBATAN



BAUT HILANG



PLAT ROBEK



PLAT MELENGKUNG

### PETA LOKASI JEMBATAN CINCIN LAMA KECAMATAN BABAT, KABUPATEN LAMONGAN





# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Keamanan Konstruksi : Kementerian PUPR lakukan penggantian 34 strand Jembatan Raja Haji Fisabilillah di Batam

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Balai Pelaksanaan Jalan Nasional IV Ditjen Bina Marga pada tahun 2017 telah melaksanakan kegiatan rehabilitasi/pemeliharaan berkala Jembatan Raja Haji Fisabilillah.

Kegiatan berupa pengecekan menyeluruh terhadap keamanan konstruksi jembatan yang menghubungkan Pulau Batam dengan Pulau Tonton di Kepulauan Riau. Jembatan ini merupakan jembatan tipe cable stayed yang memiliki 112 kabel dimana didalam setiap kabel terdapat strand berupa besi ulir baja dengan jumlah berbeda yakni sekitar 60 - 90 strand.

Dari hasil pengecekan tersebut kemudian dilakukan penggantian 34 strand yang berkarat, rusak maupun putus akibat sambaran petir. Selain itu juga dilakukan penggantian alat penangkal petir dan pergantian cap dan grease (oli) pada angkur bawah deck dan kepala angkur pylon.

Pekerjaan dilakukan sejak bulan Juli hingga Desember 2017 dan kini Jembatan Raja Haji Fisabilillah telah dinyatakan aman untuk digunakan. Saat ini pekerjaan dalam masa pemeliharaan oleh pihak kontraktor hingga Desember 2019



Maintenance Jembatan bentang Panjang



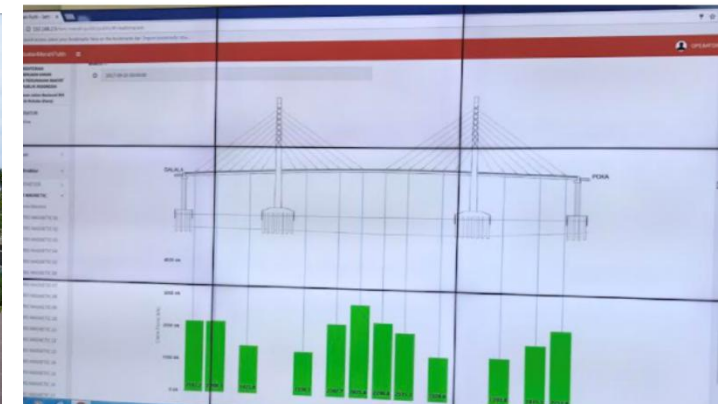
# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Jembatan Suramadu



Jembatan Merah Putih Ambon



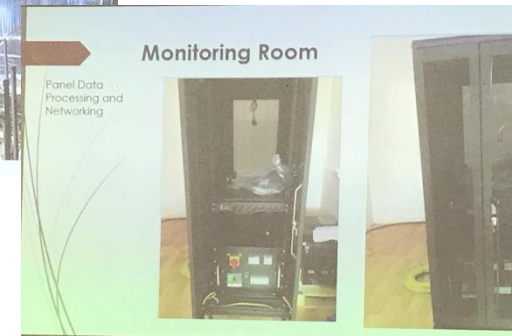
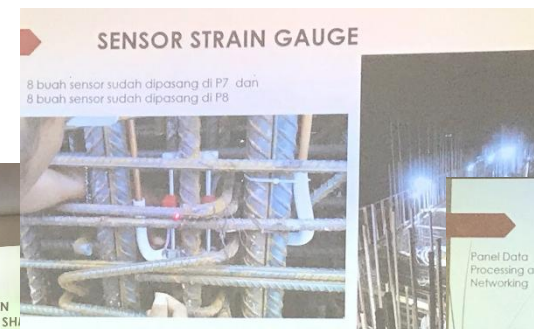
Structural Health Monitoring System (SHMS)



# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



Pemasangan SHMS mulai dari tahap konstruksi pada Jembatan Musi IV dengan Sistem Extradoses (Gabungan Sistem Cable Stayed & Box Girder)





# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 06/PRT/M/2018  
TENTANG

WEWENANG DAN TUGAS DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA,  
BADAN PENGATUR JALAN TOL, DAN BADAN USAHA JALAN TOL DALAM  
PENYELENGGARAAN JALAN TOL

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
REPUBLIK INDONESIA,

- Memimbang :
- bahwa untuk melaksanakan penyelenggaraan Jalan Tol yang efektif diperlukan pembagian wewenang dan tugas Jalan Tol pada Direktorat Jenderal Bina Marga, Badan Pengatur Jalan Tol dan Badan Usaha Jalan Tol;
  - bahwa dengan ditetapkannya beberapa perundang-undangan terkait dengan wewenang dan tugas penyelenggaraan Jalan Tol, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2006 tentang Wewenang dan Tugas Penyelenggaraan Jalan Tol pada Direktorat Jenderal Bina Marga, Badan Pengatur Jalan Tol, dan Badan Usaha Jalan Tol sudah tidak sesuai dengan kebutuhan pengaturan terkait dengan wewenang dan tugas penyelenggaraan Jalan Tol sehingga perlu diganti dengan Peraturan Menteri yang baru;
  - bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan

BADAN PENGATUR JALAN TOL, DAN  
BADAN USAHA JALAN TOL  
DALAM PENYELENGGARAAN JALAN TOL

RINCIAN WEWENANG DAN TUGAS DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA,  
BADAN PENGATUR JALAN TOL, DAN BADAN USAHA JALAN TOL  
DALAM PENYELENGGARAAN JALAN TOL

#### A. Pengaturan Penyelenggaraan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Direktorat Jenderal Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perumusan kebijakan	pelaksanaan	-	-
2.	penyusunan perencanaan umum	-	-	-
a.	penyusunan rencana umum jaringan Jalan Tol	pelaksanaan	-	-
b.	pra studi kelayakan	pelaksanaan	-	-
3.	pembentukan peraturan perundang-undangan	pelaksanaan	-	-

#### B. Pembinaan Penyelenggaraan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Ditjen Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perumusan standar teknik dan manual	pelaksanaan	-	-
2.	pelayanan	-	-	-
a.	pemberian izin (pemanfaatan ruang milik jalan dan kegiatan untuk kepentingan nasional)	pelaksanaan	-	-
b.	sosialisasi dan informasi	pelaksanaan	-	-
3.	pemberdayaan (pelatihan studi banding)	-	-	-
a.	umum	pelaksanaan	-	-
b.	badan usaha	-	pelaksanaan	-

#### C. Pengusahaan Jalan Tol

##### C.1 Persiapan Pengusahaan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Direktori Jenderal Mar	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	prakerja pemerintah	-	-	-
a.	pra studi kelayakan	pelaksa	-	-
b.	skema pembiayaan	pelaksa	-	-
c.	studi kelayakan/row plan/basic design	pelaka	-	-
d.	dokumen amdal	pelaksa	-	-
e.	dokumen perencanaan pengadaan tanah (DPPPT)	pelaksa	-	-
f.	permohonan penetapan lokasi	pelaksa	-	-
2.	prakerja badan usaha	-	-	-
a.	pra studi kelayakan	pra evaluasi sistem jaringan dan kelayakan proyek	pra evaluasi keuangan dan kemampuan perusahaan	permohonan izin dan pelaksanaan pra studi
b.	izin melakukan studi kelayakan	rekomendasi kepada Menteri	rekomendasi kepada Direktur Jenderal Bina Marga	-
c.	study kelayakan/row plan/basic design	evaluasi sistem jaringan dan kelayakan proyek	keuangan dan kemampuan perusahaan	pelaksanaan
d.	izin prakerja	rekomendasi kepada Menteri	rekomendasi kepada Direktur Jenderal Bina Marga	-
e.	dokumen amdal	evaluasi	fasilitasi	pelaksanaan
f.	dokumen perencanaan pengadaan tanah (DPPPT)	evaluasi	fasilitasi	pelaksanaan
g.	dokumen lelang investasi	-	pelaksanaan	-
h.	permohonan penetapan lokasi	pelaksanaan	-	-

##### C.2 Pelaksanaan Pengusahaan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Direktorat Jenderal Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	pengusahaan oleh pemerintah	-	-	-
a.	pendanaan konstruksi (APBN/boji)	pelaksanaan	-	-
b.	rencana teknik akhir (RTA)	pelaksanaan dan persetujuan	-	-
c.	pengadaan lahan	-	-	-

No.	Kegiatan	Direktorat Jenderal Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1)	pendanaan pelaksanaan <sup>*)</sup>	pelaksanaan	fasilitasi administrasi	fasilitasi dana talangan
2)	pelaksanaan pengadaan lahan	pelaksanaan	-	-
d.	konstruksi	-	-	-
1)	pelaksanaan fisik konstruksi	pelaksanaan	-	-
2)	pengawasan lingkup konstruksi	pelaksanaan	-	-
3)	pengawasan mutu/apertifikasi teknis	pelaksanaan	-	-
e.	dokumen lelang investasi	fasilitasi	pelaksanaan	-
f.	pengadaan operator dan supervisi	-	pelaksanaan	-
g.	operasi dan pemeliharaan	-	fasilitasi	pelaksanaan
2.	pengusahaan oleh badan usaha Jalan Tol	-	-	-
a.	pengadaan investasi Jalan Tol	-	pelaksanaan	-
b.	pendanaan investasi Jalan Tol	-	fasilitasi	pelaksanaan
c.	rencana teknik akhir (RTA)	persetujuan	evaluasi dan rekomendasi	pelaksanaan
d.	pengadaan lahan	-	-	-
1)	pendanaan	pelaksanaan <sup>*)</sup>	fasilitasi administrasi	fasilitasi dana talangan
2)	pelaksanaan pengadaan lahan	pelaksanaan	fasilitasi administrasi	fasilitasi dan negosiasi
e.	konstruksi	-	-	-
1)	pelaksanaan fisik konstruksi	pengendalian dan pengawasan	-	pelaksanaan
2)	perubahan lingkup konstruksi	persetujuan	evaluasi dan rekomendasi	pelaksanaan
f.	operasi dan pemeliharaan	-	-	-
1)	lalu lintas	pelaksanaan uji teknis dan operasi	fasilitasi	permohonan prasyarat
2)	evaluasi pemenuhan standar pelayanan minimal (SPM)	evaluasi bidang teknis	evaluasi pengoperasian	permohonan prasyarat
3)	operasi dan pemeliharaan	pengendalian	evaluasi dan pengawasan	pelaksanaan
4)	perubahan sistem dan pengoperasian	evaluasi dan rekomendasi kepada Menteri	evaluasi dan pengawasan saran di pertimbar	-
5)	penambahan gardu, penambahan lajur, dan peningkatan struktur	persetujuan	evaluasi / rekomendasi kepada Dir. Jenderal B. Marga	-

No.	Kegiatan	Direktorat Jenderal Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
6)	penetapan tarif awal tol	-	saran dan pertimbangan	-
7)	penyesuaian tarif tol	-	evaluasi dan rekomendasi kepada Menteri	-
8)	penutupan sementara	rekomendasi kepada menteri	-	-
9)	pengambilharian sementara hak penyelenggaraan karena kegagalan pengusahaan dan pelanggaran sllang	saran dan pertimbangan	evaluasi dan rekomendasi kepada Menteri	-
10)	pengambilharian hak pengusahaan pada akhir masa konsesi	saran dan pertimbangan	evaluasi dan rekomendasi kepada Menteri	-
11)	pengoperasian pada akhir masa konsesi	saran dan pertimbangan	evaluasi dan rekomendasi kepada Menteri	-
3.	izin pemanfaatan bagian-bagian Jalan Tol	-	-	-
a.	pemanfaatan ruang milik Jalan Tol untuk utilitas, iklan dan lain-lain	persetujuan	evaluasi dan rekomendasi kepada Direktur Jenderal Bina Marga	pengawasan pelaksanaan
b.	pemanfaatan ruang milik Jalan Tol untuk prasarana transportasi lainnya	rekomendasi kepada Menteri	evaluasi dan rekomendasi kepada Direktur Jenderal Bina Marga	pengawasan pelaksanaan
c.	pemanfaatan ruang pengusahaan Jalan Tol	rekomendasi kepada penda	fasilitasi	pengawasan pelaksanaan
d.	penggunaan ruang manfaat Jalan Tol untuk kendaraan dengan angkutan berat/khusus	dipenuhi	fasilitasi	pengawasan pelaksanaan
e.	pemanfaatan ruang milik Jalan Tol untuk pembangunan overpass/underpass	persetujuan	fasilitasi	pengawasan pelaksanaan
f.	pemanfaatan ruang milik Jalan Tol untuk pembangunan simpang susun	rekomendasi kepada Menteri	fasilitasi	pengawasan pelaksanaan
g.	tempat istirahat dan pelayanan (TIP)	-	-	-
1)	TIP Tipe A	rekomendasi lokasi dan tata letak kepada	pengaturan dan evaluasi pengubahan	pelaksanaan

No.	Kegiatan	Direktorat Jenderal Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
TIP Tipe B	rekomendasi lokasi dan tata letak kepada Menteri	rekomendasi lokasi dan tata letak kepada Menteri	pengaturan dan evaluasi pengusahaan	pelaksanaan
3) TIP Tipe C	penetapan lokasi	penetapan lokasi	evaluasi dan rekomendasi kepada Direktur Jenderal Bina Marga	pelaksanaan
h.	fasilitas inap	rekomendasi lokasi kepada Menteri	pengaturan dan evaluasi pengusahaan	pelaksanaan

Catatan: \*) Pendanaan dapat dibiayai Kementerian Keuangan

#### D. Pengawasan Penyelenggaraan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Ditjen Bina Marga	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	pengawasan umum	pelaksanaan	-	-
2.	pengawasan pengusahaan jalan tol	-	pelaksanaan	-
3.	pengawasan pemanfaatan bagian-bagian jalan tol	-	-	pelaksanaan

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN  
PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA,

td.

M. BASUKI HADIMULJONO

Salinan sesuai dengan aslinya  
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM  
DAN PERUMAHAN RAKYAT



NIP. 395603411984122001



# IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019

## Jokowi Teken Perpres Permudah Tenaga Kerja Asing

KOMPAS.com NEWS EKONOMI BOLA TEKNO SAINS ENTERTAINMENT OTOMOTIF LIFESTYLE PROPERTI TRAVEL EDUKASI KOLOM IMAGES TV

Kompas.com - 05/04/2018, 10:39 WIB



Presiden Joko Widodo saat peresmian pembukaan Indonesia Industrial Summit Tahun 2018 dan Peluncuran "Making Indonesia 4.0" di Jakarta Convention Center, Senayan, Jakarta, Rabu (4/4/2018). (KOMPAS.com/hsanuddin)

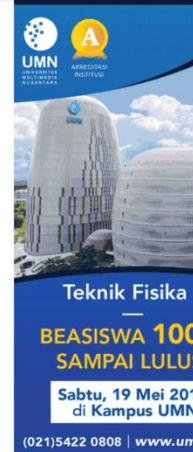


**JAKARTA, KOMPAS.com** – Presiden Joko Widodo menandatangani Peraturan Presiden Nomor 20 Tahun 2018 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing.

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

Dalam perpres ini disebutkan, setiap pemberi kerja TKA yang menggunakan TKA harus memiliki rencana penggunaan tenaga kerja asing (RPTKA) yang disahkan menteri atau pejabat yang ditunjuk.

Namun, pemberi kerja TKA tidak wajib memiliki RPTKA untuk mempekerjakan TKA yang merupakan:



www.hukumonline.com/pusatdata

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

Menimbang:

- bahwa untuk mendukung perekonomian nasional dan perluasan kesempatan kerja melalui peningkatan investasi, perlu pengaturan kembali perizinan penggunaan tenaga kerja asing;
- bahwa pengaturan perizinan penggunaan tenaga kerja asing yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kerja Pendamping, perlu disesuaikan dengan perkembangan kebutuhan untuk 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 Pernyataan Berlakunya Undang-Undang Pengawasan Perburuhan Tahun 1948 Nomor 23 dari Republik Indonesia untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1951 Nomor 4);
- Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2003, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);
- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2007, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4724);
- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2011 tentang Keimigrasian (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 52, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5216);
- Peraturan Presiden Nomor 91 Tahun 2017 tentang Percepatan Pelaksanaan Berusaha (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 210).

MEMUTUSKAN:

Menetapkan:

PERATURAN PRESIDEN TENTANG PENGGUNAAN TENAGA KERJA ASING.

BAB I



www.hukumonline.com/pusatdata

### BAB X KETENTUAN PENUTUP

Pasal 38

Pada saat Peraturan Presiden ini mulai berlaku:

- Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kerja Pendamping (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 162), dicabut dan dinyatakan tidak berlaku; dan
- semua peraturan perundang-undangan sebagai pelaksanaan Peraturan Presiden Nomor 72 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kerja Pendamping, dinyatakan masih tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan Peraturan Presiden ini.

Pasal 39

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

Ditetapkan Di Jakarta,  
Pada Tanggal 26 Maret 2018  
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Ttd.

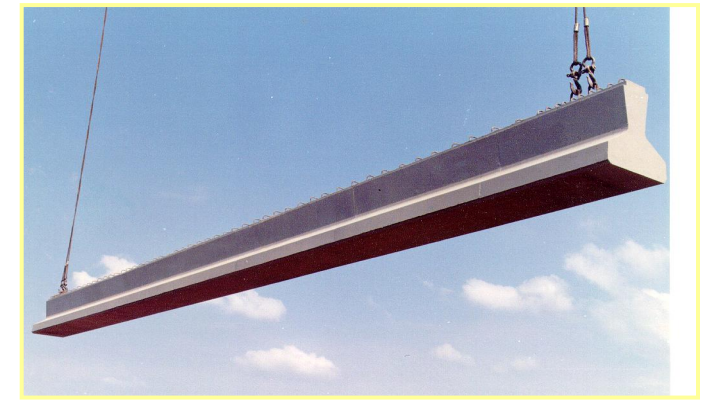
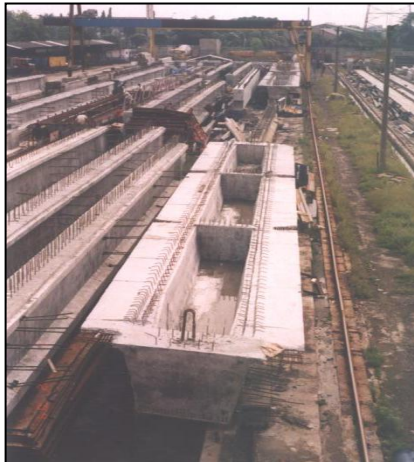
JOKO WIDODO

Diundangkan Di Jakarta,  
Pada Tanggal 29 Maret 2018  
MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA REPUBLIK INDONESIA,  
Ttd.  
YASONNA H. LAOLY

LEMBARAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2018 NOMOR 39

# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- I Girder Bentang Panjang





# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

## • I Girder Bentang Panjang



### Stability of Precast/Prestressed Concrete Bridge Girders



Roy L. Eriksson, P.E. - Eriksson Technologies, Inc.  
PCEF Committee - August 20, 2015, Raleigh, NC

Copyright © 2015 Eriksson Technologies, Inc.

1

### Lateral Stability

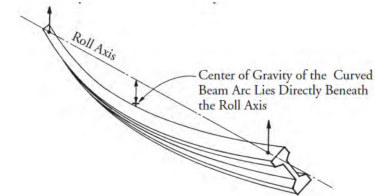
- Two basic cases:
  - Hanging beams
  - Supported beams
- This presentation deals with hanging beams
- Lateral Stability of Long Prestressed Concrete Beams (Mast 1989)**
  - Lateral bending stability of beams
  - *Not* lateral-torsional buckling, as with steel beams

### Lateral Stability

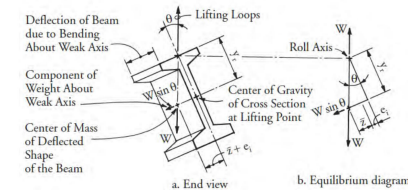
- Torsional stiffness of prestressed concrete beams >> steel beams
- Therefore, assume P/S beams are torsionally rigid
- Lateral *bending* stability of beams
- For P/S beams, we are mainly concerned with:
  - Statical equilibrium of the system
  - Ability of the beam to resist lateral bending
    - Cracking
    - Flexural strength

### Roll Axis

- Between Lift Points
- CG Under Roll Axis



### Roll Equilibrium



### Factors of Safety

$$FS = \frac{M_r}{M_a}$$

- FS against cracking: 1.0
- FS against failure: 1.5

### Strand Lifters



22

### Raise Roll Axis

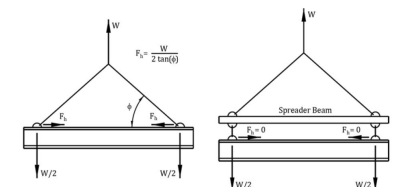
- Raise roll axis above the top of the girder
- Requires special hardware



27

### Rigging

- Single-crane pick
- Two-crane pick



# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- I Girder Bentang Panjang

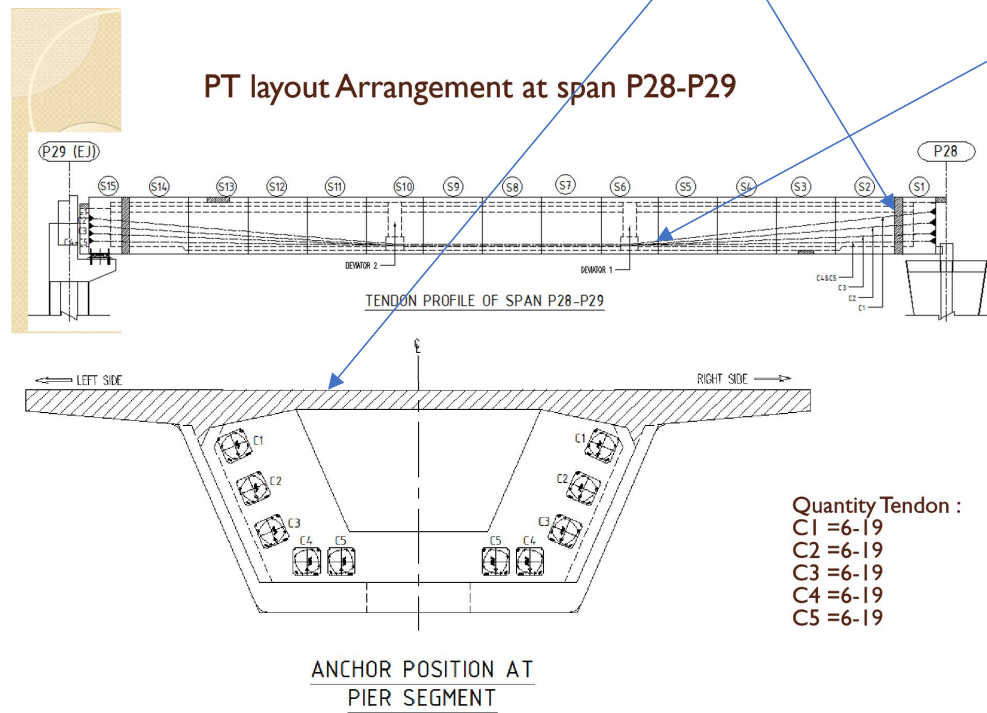
$\gamma$	24 kN/m <sup>3</sup>	$f_c'$	66.4 MPa
A	907300 mm <sup>2</sup>	$E_c = 4730 \sqrt{f_c'}$	38542.97 MPa
$q = g + A$	21.7752 kN/m'	$f_{cr \text{ kip}} = 0.66 E / \text{lam}$	13.8252 MPa
L	50 m		
W <sub>sw</sub>	1088.76 kN		
h	2300 mm	850	2300 0.369565
b	250 mm	0.108696	0.125
ts	250 mm		0.533333
$\text{Lam} = L h / (b \text{ ts})$	1840	Kelangsingan yang LUAR BIASA BESAR	
I	5.75E+11 mm <sup>4</sup>		
Y <sub>t</sub>	1187 mm		
W <sub>t</sub>	4.84E+08 mm <sup>3</sup>		
M <sub>sw maks</sub>	6804.75 kN m	ANGKA KEAMANAN TERHADAP TORSI MENDEKATI 1 AKIBAT BERAT SENDIRI	
M <sub>cr kip = f<sub>cr</sub> kip W<sub>t</sub></sub>	6694.796 kN m	GIRDER MUDAH MENGALAMI GULING	





# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

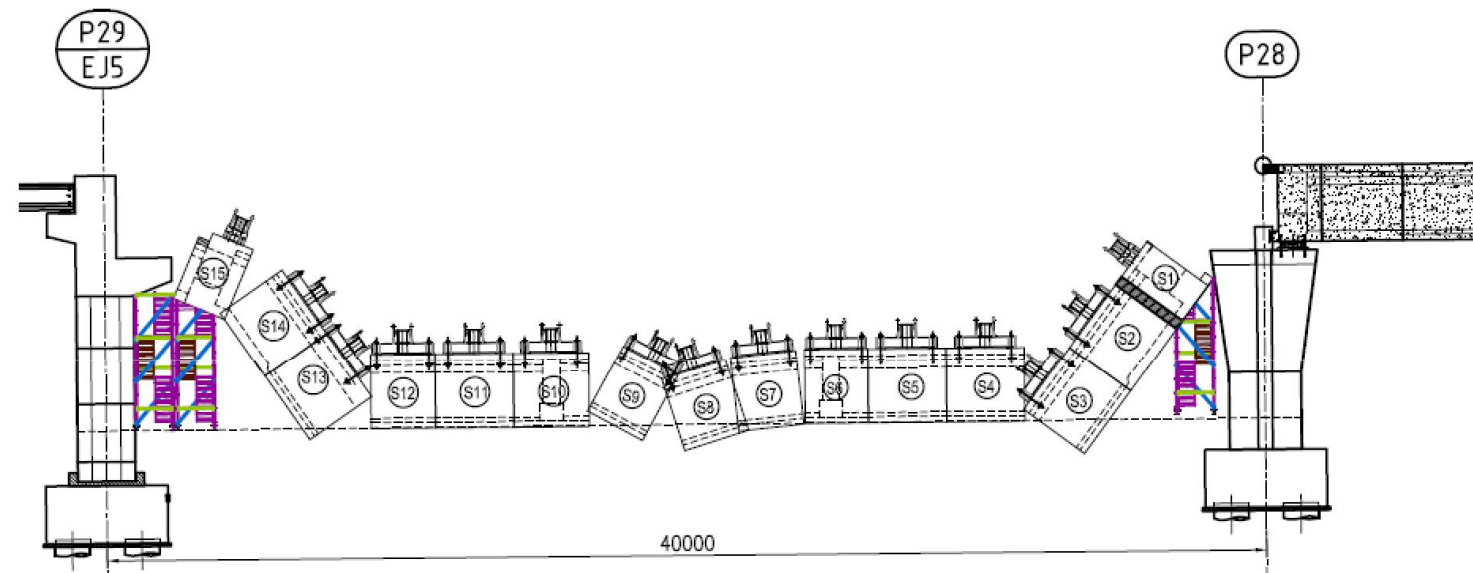
- Komponen konstruksi : Precast Box Girder, Sistem Prategang eksternal dengan deviator, wet joint, Sistem Pengangkat komponen.



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Laporan saksi mengatakan girder telah sepenuhnya distressing, telah diletakkan di pier, kemudian terjadi suara keras, dan segera konstruksi runtuh.

### Span condition after collapse

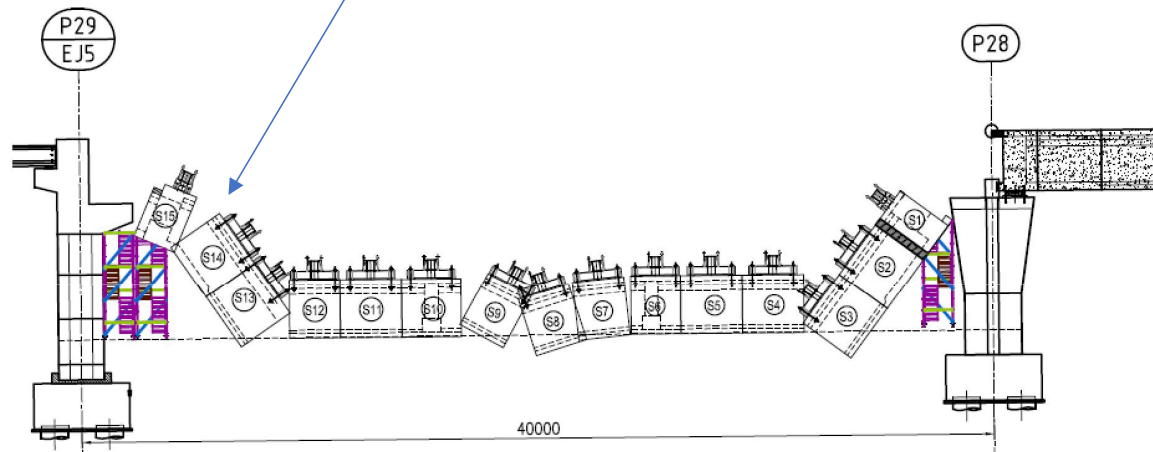




# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Overstress : Bisa karena tegangan lebih tinggi dari yang terbaca atau akibat material yang belum mencapai kekuatan -> menjadi titik lemah dibanding komponen lain yang sudah cukup umur. Di lapangan wet join di sisi yang berbatasan dengan I girder terlihat pecah. Jika wet join pecah, maka kabel akan mengalami kehilangan tegangan secara mendadak, dan akan terjadi keruntuhan mendadak

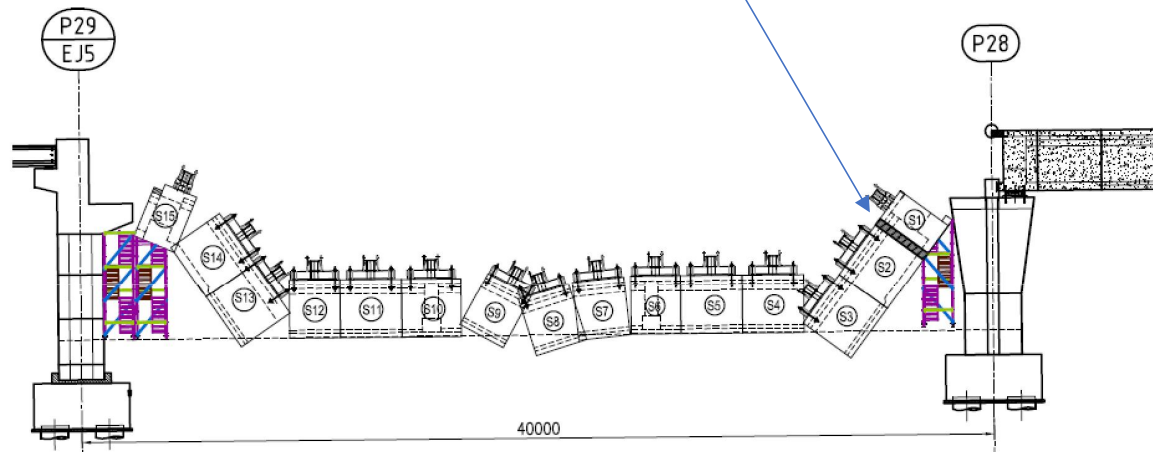
Span condition after collapse



# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Pada sisi pier box girder menerus, wet joint masih utuh. Segment tertarik keruntuhan progresif

Span condition after collapse





# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Wet Join LRT Kelapa Gading



## THERMOGRAPHIC REPORT

Company | PROYEK FLYOVER SIMPANG JAM BATAM | 1

Problem # | POROSITAS BETON

### IDENTIFICATION

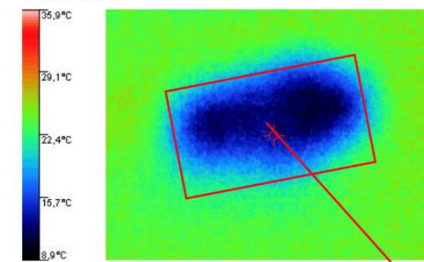
Location Name | PIER P1 SISI NAGOYA

Equipment | PIER P1 AREA MARKER ON SITE NO.1

### PROBLEM DESCRIPTION

KONDISI BETON YANG BAIK (WARNA MERAH/HIJAU HASIL FOTO SCANNER ULTRASONIC INFRARED THERMOGRAPHY) AREA WARNA HITAM ADALAH LOKASI ADANYA POROSITAS BETON, DENGAN KEDALAMAN DARI PERMUKAAN BERKISAR 15 cm - 40 cm

### THERMOGRAM



### TEMPERATURE MEASUREMENTS

Image Date	10/03/2017 11:02:11
Target Temperature	25.0 °C
Emissivity	0,30
Reflected Temp	OFF

### WEATHER

Air Temp	34°C
Sky	CLEAR
Wind Speed	2 m/s
From	-

Distance	Rated Load	Meas. Load	% Load
0.5 - 2 m	-	-	-

### MAINTENANCE ACTION

Description	Repaired by
UNTUK DATA REPAIR/INJECTION AREA POROSITAS BETON PIER TSB	

### REPAIR PRIORITY

Subj. Rating	-
Temp. Rating	-°C

### REINSPECTION

Reinspected by	-
Date	-

### Comments

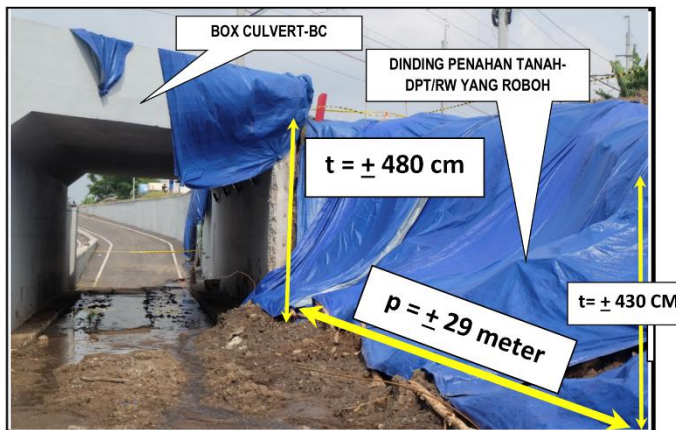
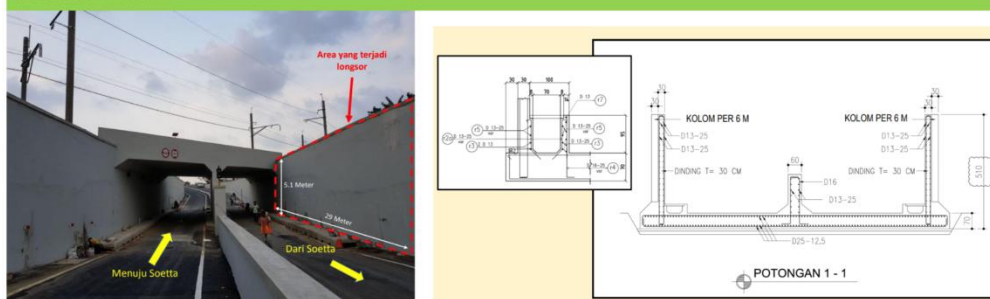
-



# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Underpass Perimeter Selatan Bandara Soekarno Hatta Km 8+6/7

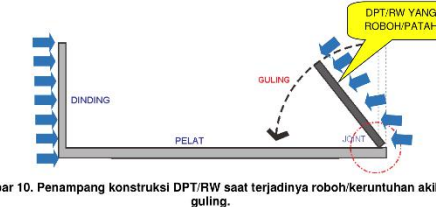
## Kondisi Awal



Gambar 9. Penampang konstruksi DPT/RW.

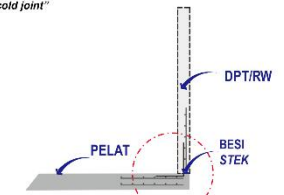
f) Hubungan penulangan antara Pelat dan Dinding menggunakan tulangan baja ulir berupa stek diameter 13 mm;;

Lihat gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Penampang konstruksi DPT/RW saat terjadinya roboh/keruntuhan akibat guling.

Gambar 11. "Cold Joint" pada pertemuan panel Pelat dan panel DPT/RW. (1) "cold joint"



Gambar 12. Besi stek sebagai penyaluran tegangan pada pertemuan (joint) panel Pelat dan panel DPT/RW.

Foto 6. Kondisi cekungan permukaan tanah (top soil) pada belakang dinding/ panel beton RW

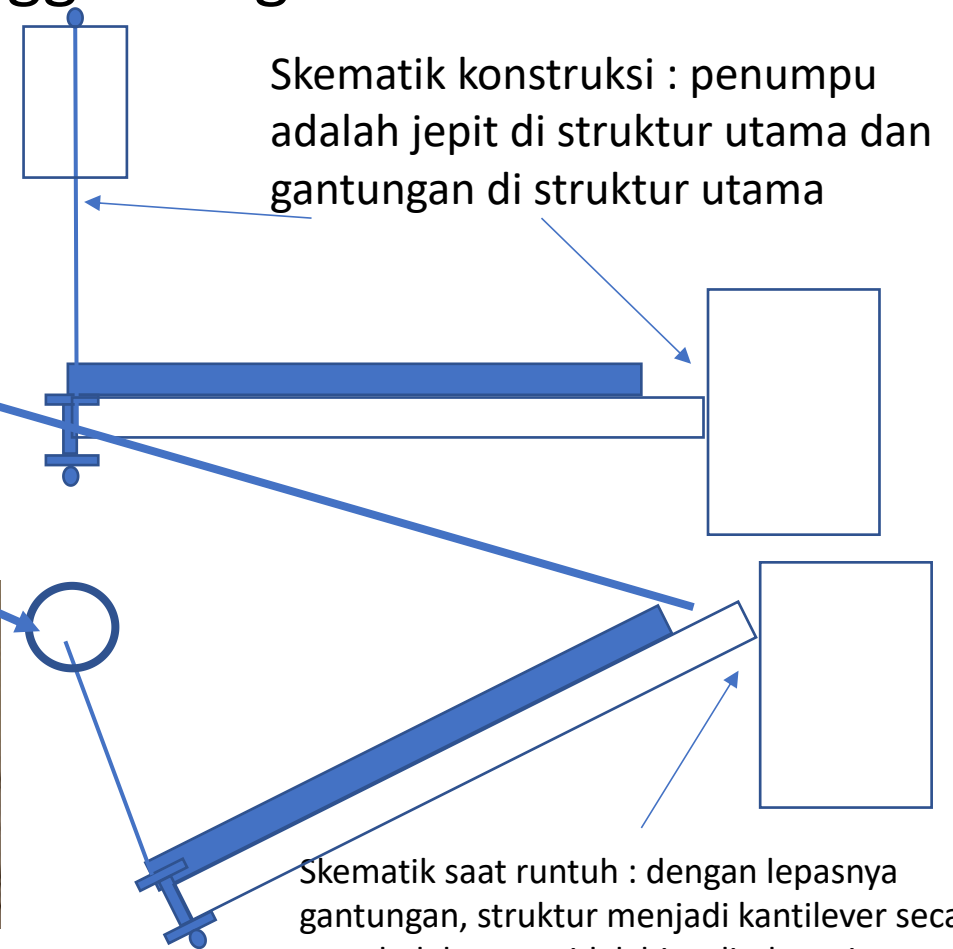
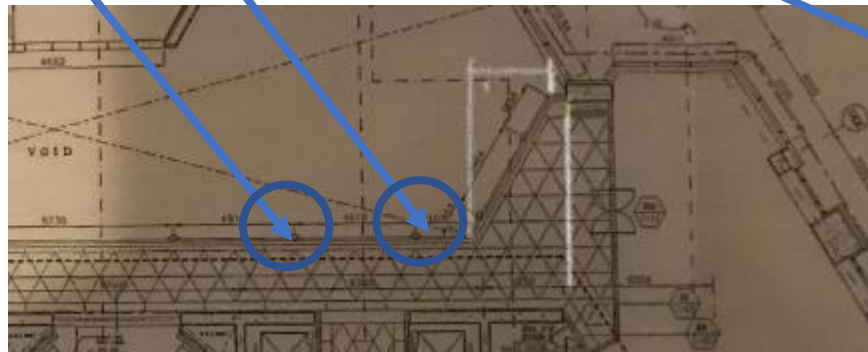
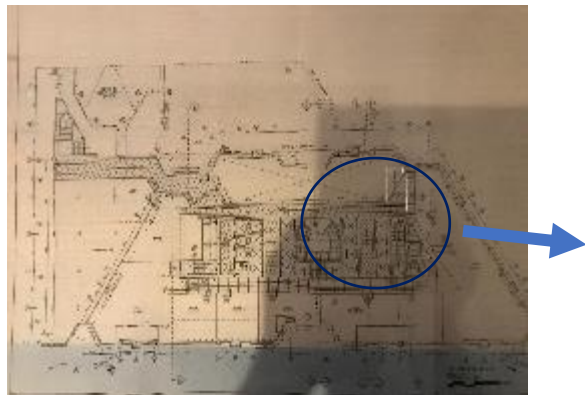
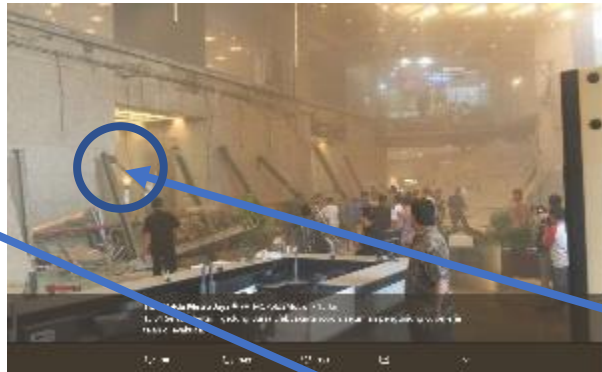
Perencanaan dinding penahan tanah yang serupa dengan box, serta ada cold joint pada pelaksanaan

Foto 1. Kondisi Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall-RW) Pasca Kejadian Keruntuhan, dilihat dari arah Barat ke Timur.



# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

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



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

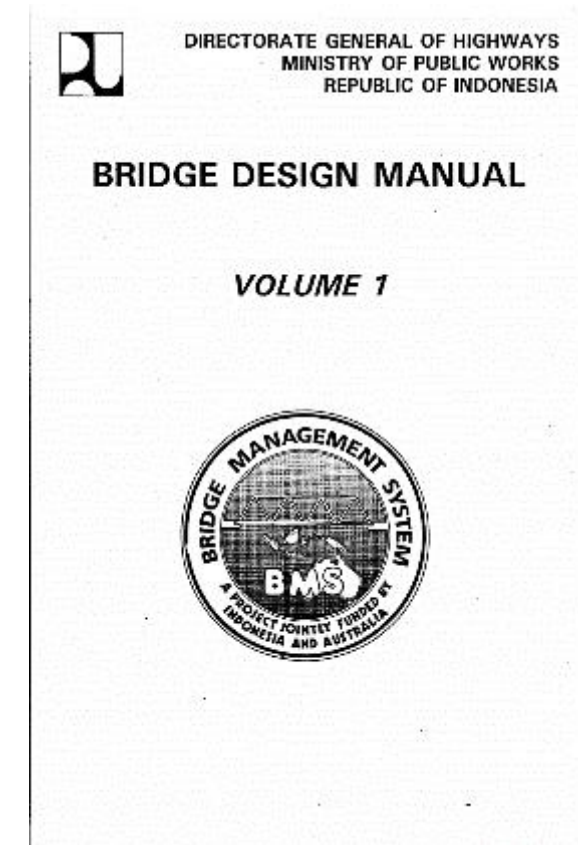
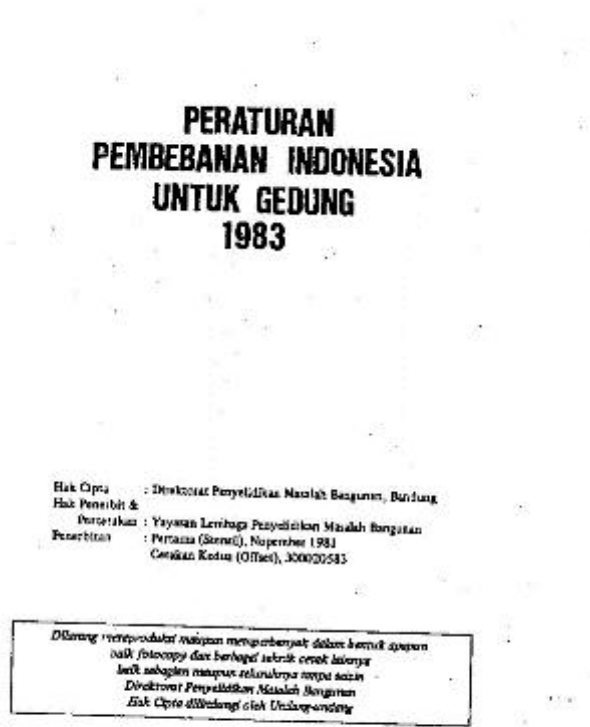
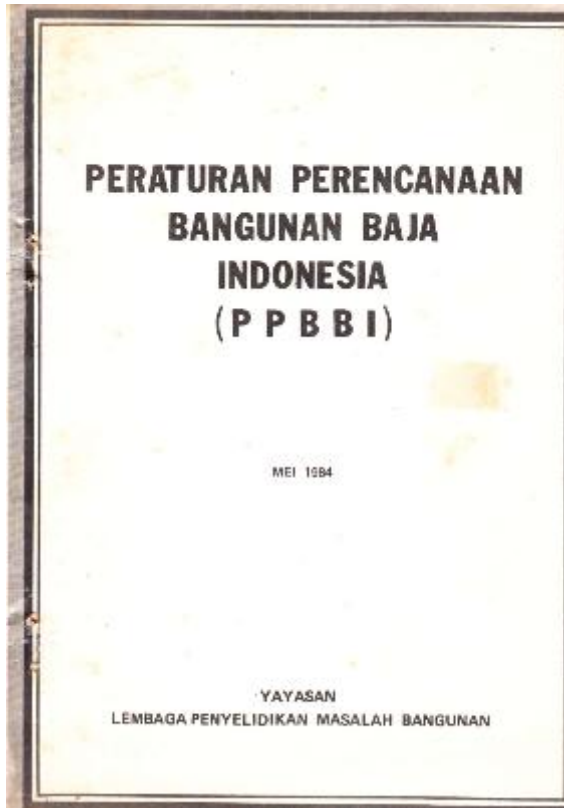
- Penggunaan Material Prategang : Kabel penggantung Jembatan Koridor Penghubung Bursa Efek Indonesia





# STUDI PUSTAKA

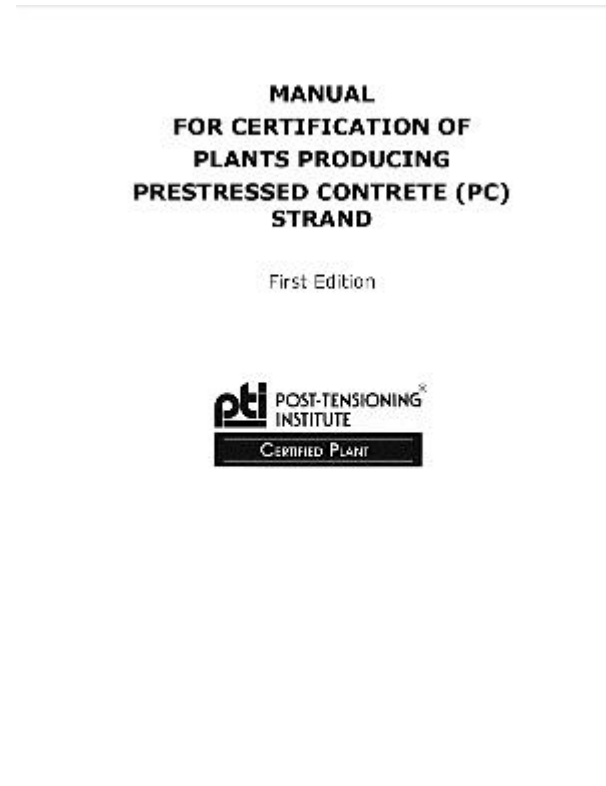
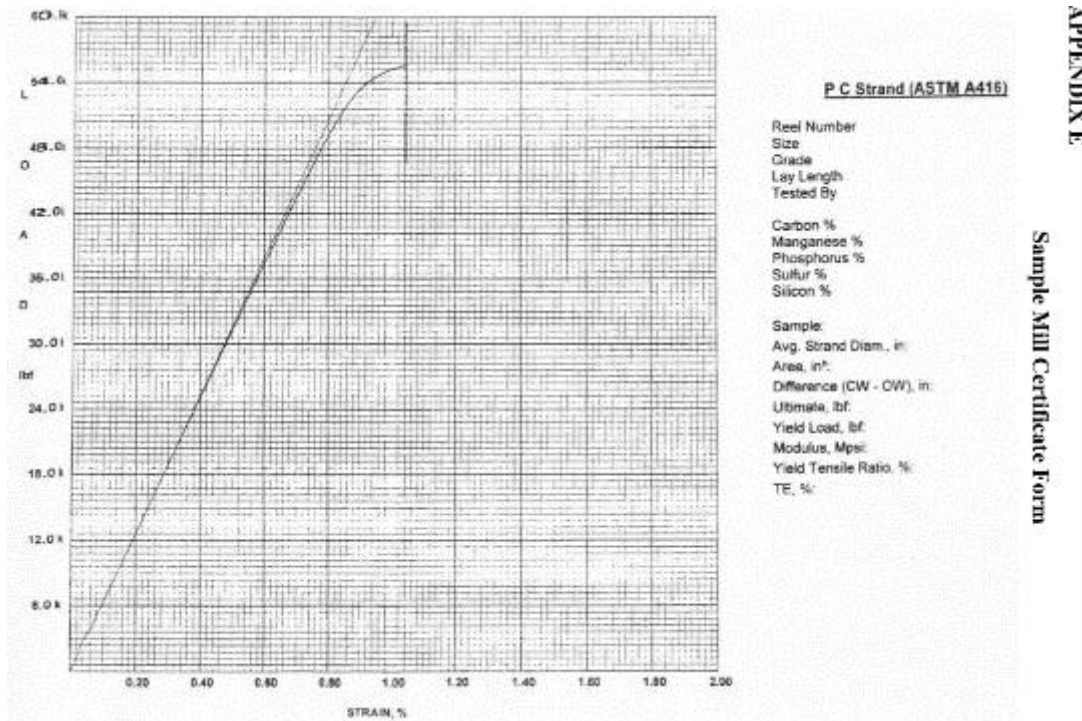
- Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997



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

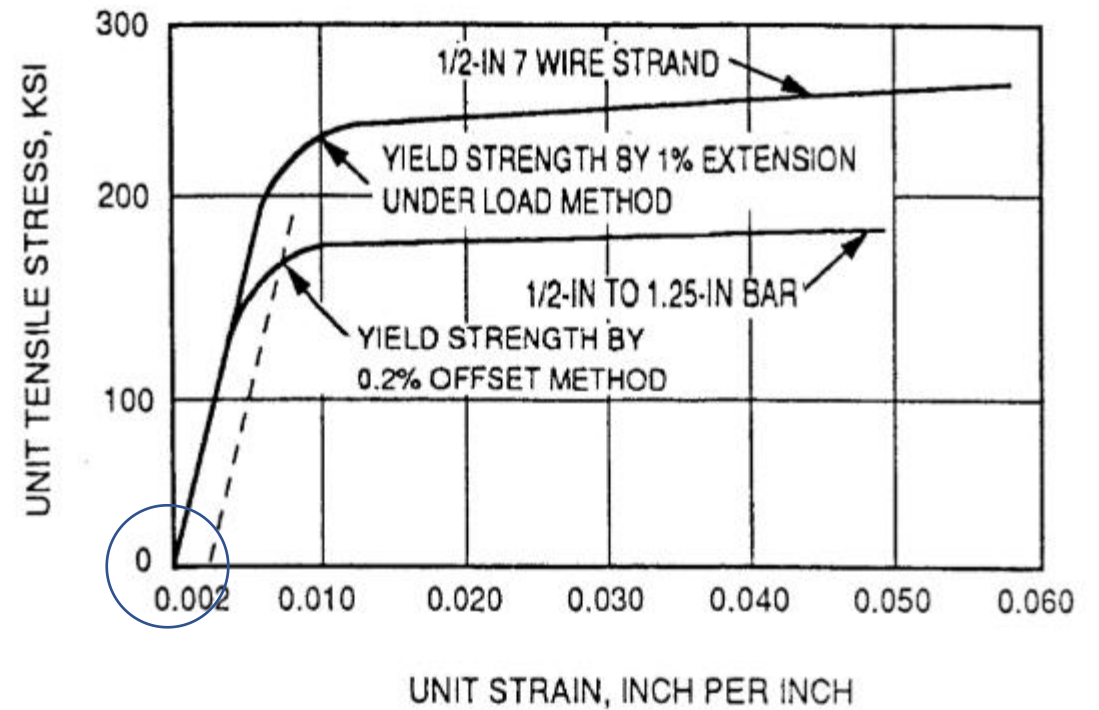
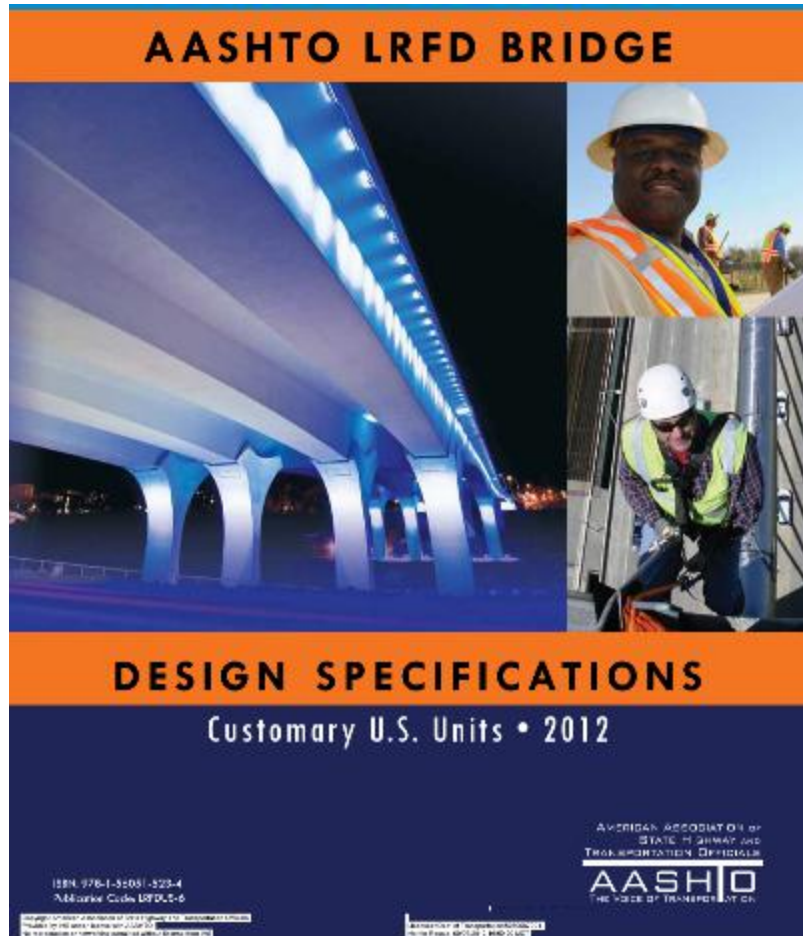


Figure C5.4.4.2-1—Typical Stress-Strain Curve for Prestressing Steels

# STUDI PUSTAKA

- Ada perkembangan perlakuan sistem pengangkutan 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, some specifications have often proved incomplete, and numerous conflicting requirements. In October 2000, the American Concrete Institute (ACI) published the "Specification for Unbonded Single Strand Tendons (ACI 421.1R)." This new document is to be used in the contract, and it represents a good step toward formulating the standards of quality for both the components of unbonded post-tensioning tendons and their installation. ACI 421.1R is a reference specification and, as such, was revised by considering working specifications for unbonded post-tensioning.

Working specifications will not necessarily prevent field problems, however. Unforeseen conditions, unanticipated variations in materials, or conditions 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 flexibility of the post-tensioning system can be compromised if proper assemblies are not followed during tendon installation and strapping. Damaged tendons may not be able to develop construction and in-use performance with the specifications. On the other hand, installers who used conventional but do not follow specified instructions or proper tendons

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

This article discusses some of the common field problems that occur on projects with unbonded post-tensioning. Workmanship, proper specification, qualified installers, properly trained inspectors, and timely answers 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 strand elongation. The tendon's elongation capacity is a function of its modulus. It is the modulus that, if stressed, will be done correctly. It is also essential that all of the parties involved understand the meaning of the calculated elongation.

An unbonded tendon anchorage typically consists of a cast-in-place wedge being grouted into a pre-cast wedge. Once the concrete has reached sufficient strength for stressing, wedges are placed in the hole and "hand stressed" by tapping them with a special tapping device. The tendon is then stressed with hydraulic jacks (also called chocks) which are operated with oil-filled pressure hoses. The jack pushes against the anchor casting and pulls the strand to the required force. When the jack releases the strand, the wedges are pulled into the anchor hole and the wedges are locked to the strand.

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

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

$$\Delta = \frac{PL}{AE}$$

Where:

- $\Delta$  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 taken as 0.158 in.<sup>2</sup> for 1/2-in. diameter strands, 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 a steel bar or single wire. A strand consists of six wires with a typical diameter of 0.075 in. (No. 7 G40) wire. This size is in a steel grade which because the outer wires are slightly larger than the rest, the actual value of the modulus will be shown on the steel certificate for the strand; it will usually be between 28,000 and 28,800 ksi.

ACI 421.1R lists the stressing force to be 25 times the guaranteed ultimate strength of the strand. For 1/2-in., 270 ksi strands, the typical stressing force is 1,425 kips (640 kN) or 1,180 (527) kips. elongation calculations. It is often assumed that the average force in the strand immediately after it is anchored is 25% above the ultimate strength of the strand. In other words, it is assumed that 4.1 kips are lost due to friction and wedge seating effects. For 1,180 kips of stress, this is a reasonably accurate approximation.

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

$$\Delta = 1,180 \text{ kips} \times 12 \text{ in./ft} / (0.158 \text{ in.}^2 \times 28,500 \text{ ksi})$$

or

$$\Delta = 4.1 \text{ inches} + 0.379\% \times L \text{ in.}$$

Some post-tensioning suppliers use 0.075 in.  $\Delta$ , others use 0.080 in.  $\Delta$ , 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 non-relaxation strands are approximately 5 kips. Twenty-seven kips is then often used as the "final effective force" for 1/2 in. strand.

The actual elongation may 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 5 in., and the actual elongation was only 2.5 in., the force in the strand was probably close to 2,325 or 20.9 kips immediately after stressing. After long-term losses, the force in the strand will be approximately 22 kips. If those 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).



ACI member Gail S. Kelly is a consulting structural engineer in Washington, DC, where her basic design work covers most types of potential civil 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 construction. Kelly presented ACI in 2004 on the topic of "Design and Construction of Post-Tensioned Parking Structures."

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



# HIPOTESIS

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



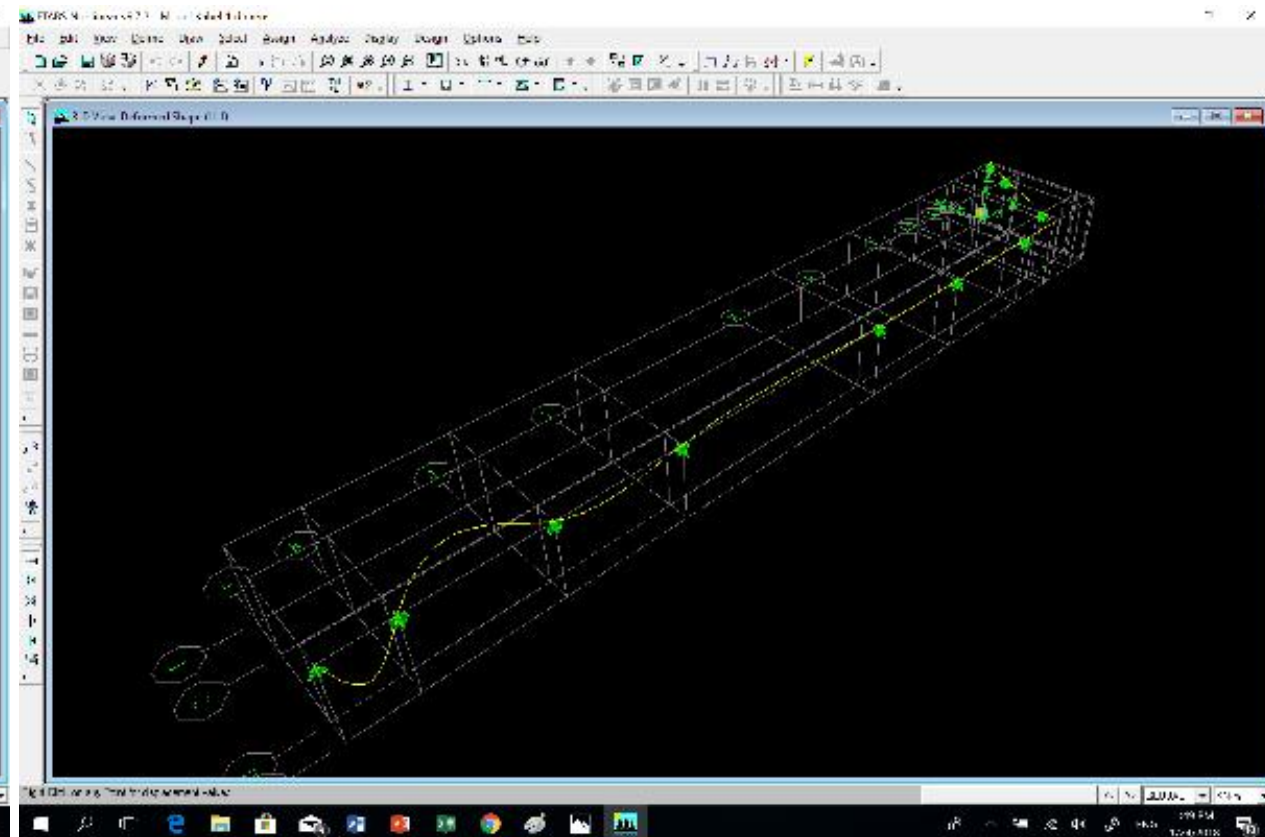
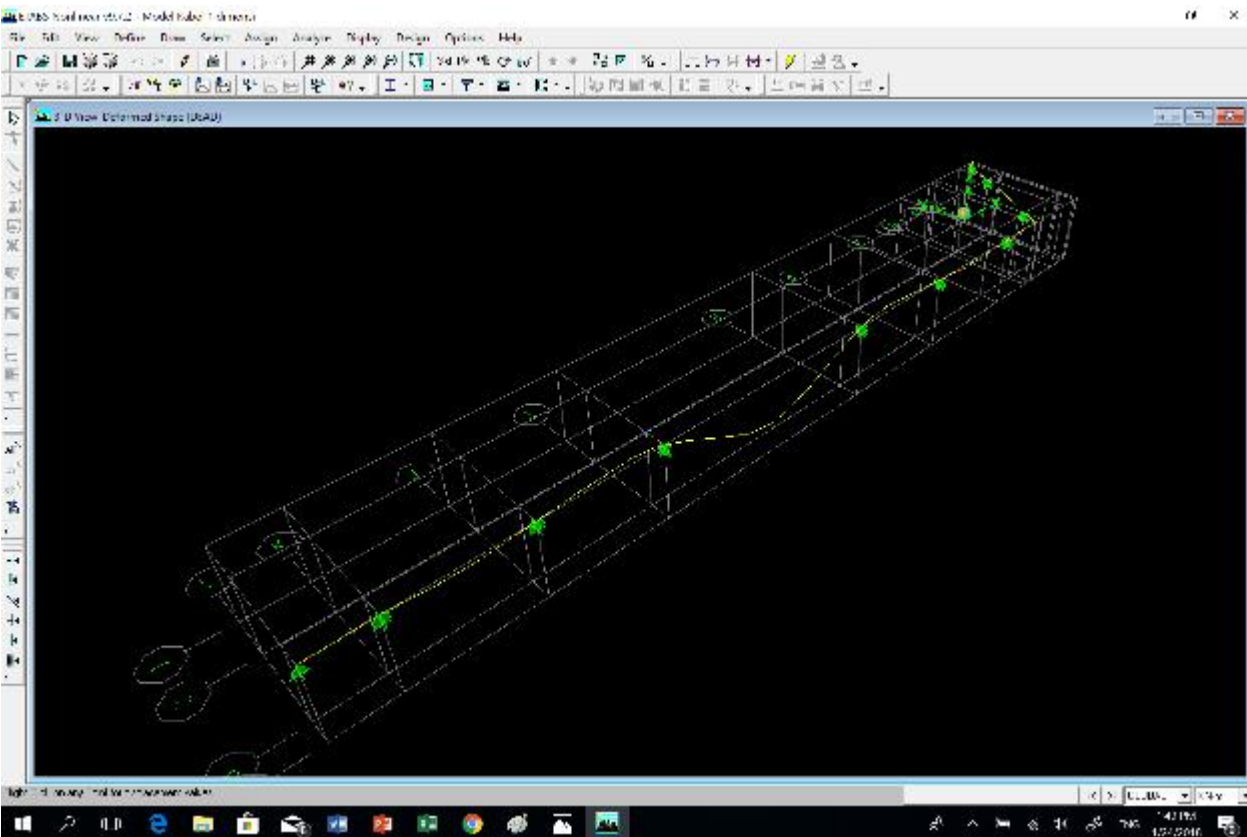
Baji digrouting di barrel



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%

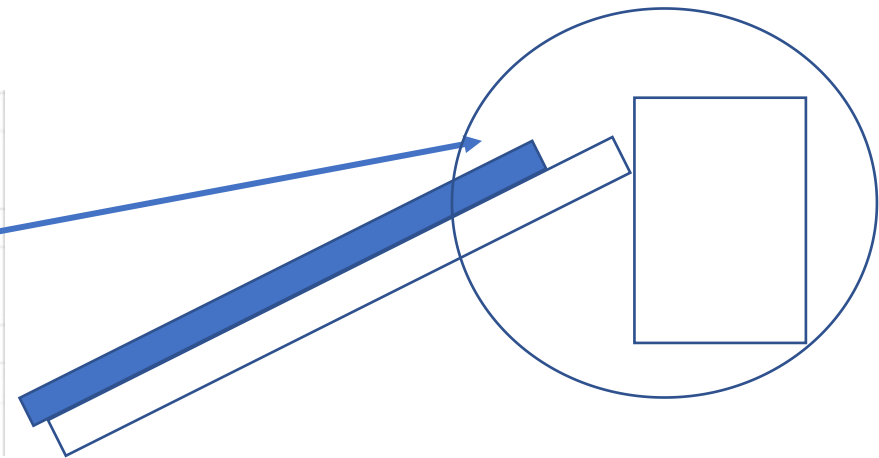
F	15.18 kN	5.06	184	2.75%	DL + LL5
F	21.14 kN	7.046667	184	3.83%	
F	38.25 kN	12.75	184	6.93%	
F	26.23 kN	8.743333	184	4.75%	DL + LL6
F	21.54 kN	7.18	184	3.90%	
F	30.82 kN	10.27333	184	5.58%	
F	21.28 kN	7.093333	184	3.86%	DL + LL7
F	12.51 kN	4.17	184	2.27%	
F	30.8 kN	10.26667	184	5.58%	
F	30.9 kN	10.3	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			$\sigma$	237 MPa	>> tegangan ijin 160 Mpa		
100					Sudah hampir sama tegangan leleh 240 Mpa		



Struktur mengalami perubahan mendadak

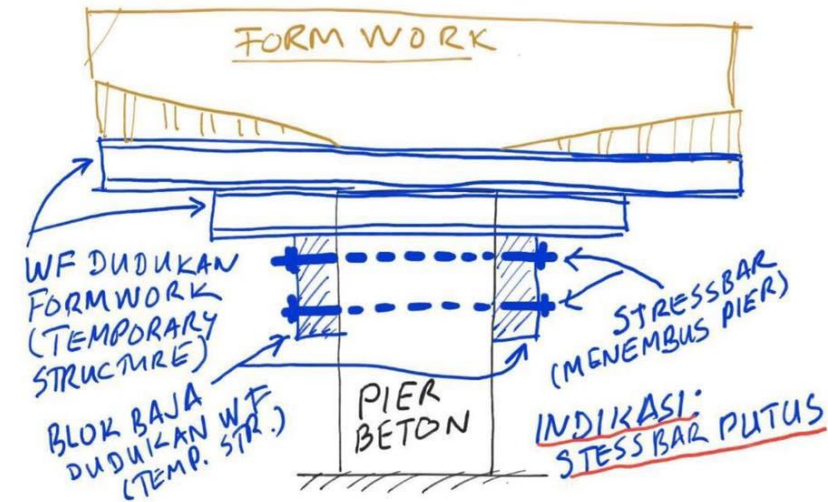


# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Penggunaan Material Prategang : Batang penumpu pengecoran Pier Becakayu



Ini yg di samping pierhead robob



Spy jelas, di tunjukkan juga kalo gaya vertical di tahan tumpuan bracket di atas pier

09:11

Dan di ingatkan

Stress bar adalah batang tarik, TIDAK di disain untuk menahan gaya geser atau momen. 😊

09:12

# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Penggunaan Material Prategang : Batang penumpu pengecoran Pier Becakayu



Pier bracket utk aktifasi tumpuan launching gantry saat erection ▼ pier segment.

Pier bracket menumpu di atas pier (alternatifnya menumpu di shear key di muka pier) utk menahan beban dari tumpuan gantry (gaya vertical / shear).

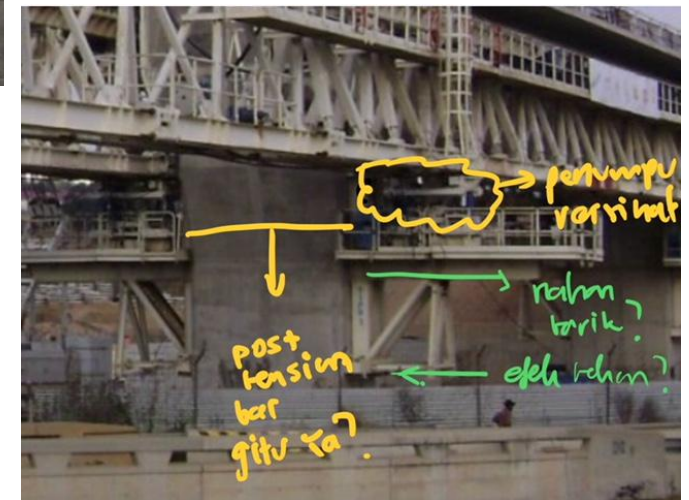
Momen guling dijadikan gaya couple, gaya tarik di bagian atas ditahan stress bar yg diprestrèss dgn jacking force = SF x gaya tarik, gaya tekan di bagian bawah ditahan langsung oleh pier (bearing stress).

Konsep pier bracket ini sama dgn yg seharusnya digunakan utk tumpuan sistem formwork pierhead.



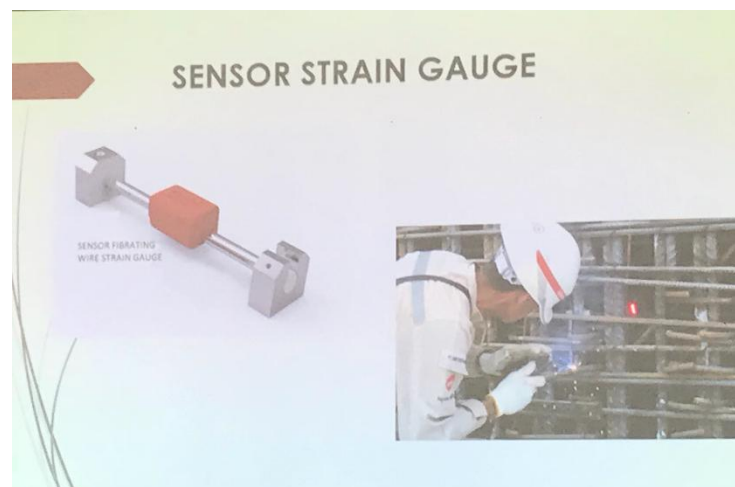
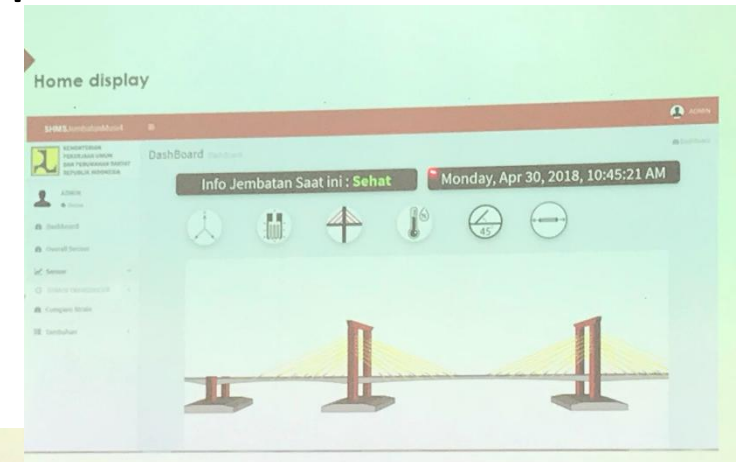
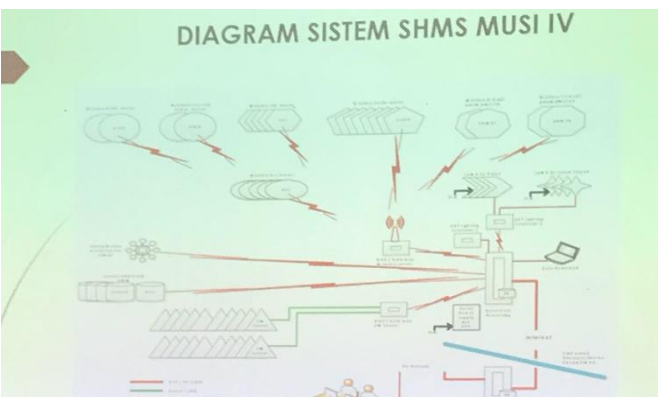
# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Penggunaan Material Prategang : Batang penumpu pengecoran Pier Becakayu



# V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Instrumentasi SHMS pada tahap pelaksanaan dan pemanfaatan



DATA THRESHOLD DARI PERENCANA JEMBATAN

SENSOR DSS

a. Perpindahan lateral di perletakan akibat beban Tetap

Node	DX (m)	DY (m)	Lokasi
6362	0.029911	-0.000028	P6
6363	0.029906	-0.000028	P6
6366	-0.021763	0.000002	P9
6367	-0.021747	0.000002	P9

b. Perpindahan Lateral Maksimum dan Minimum diPerletakan

Node	DY (m)	DZ (m)	Keterangan	Lokasi
6362	-0.108996	-0.013839	Maksimum	P6
6368	0.009219	-0.011267	Minimum	P9



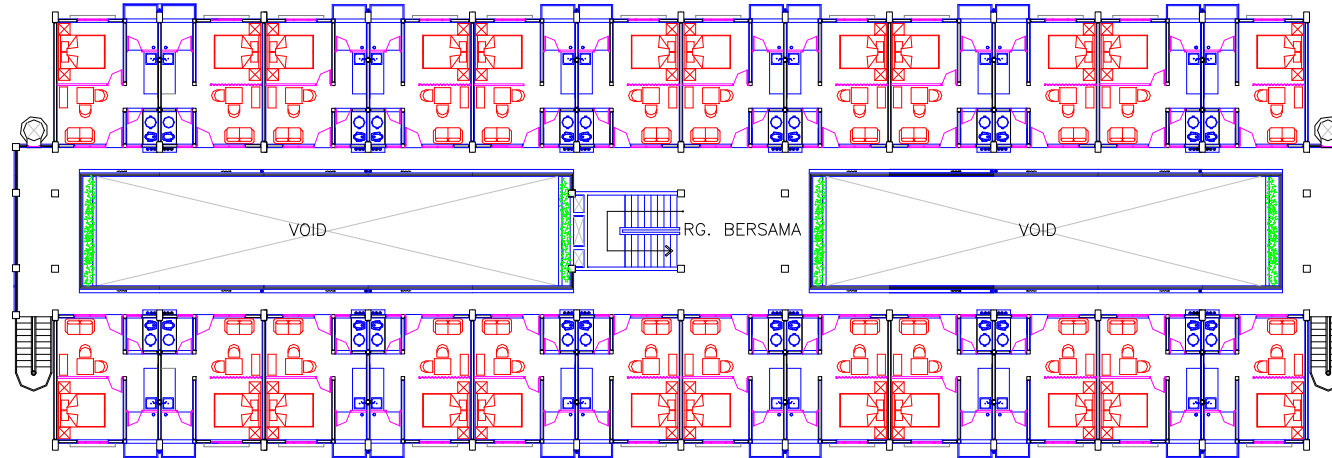
## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

---

### 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 dan pelat pracetak berdasarkan SNI 2847:2019

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

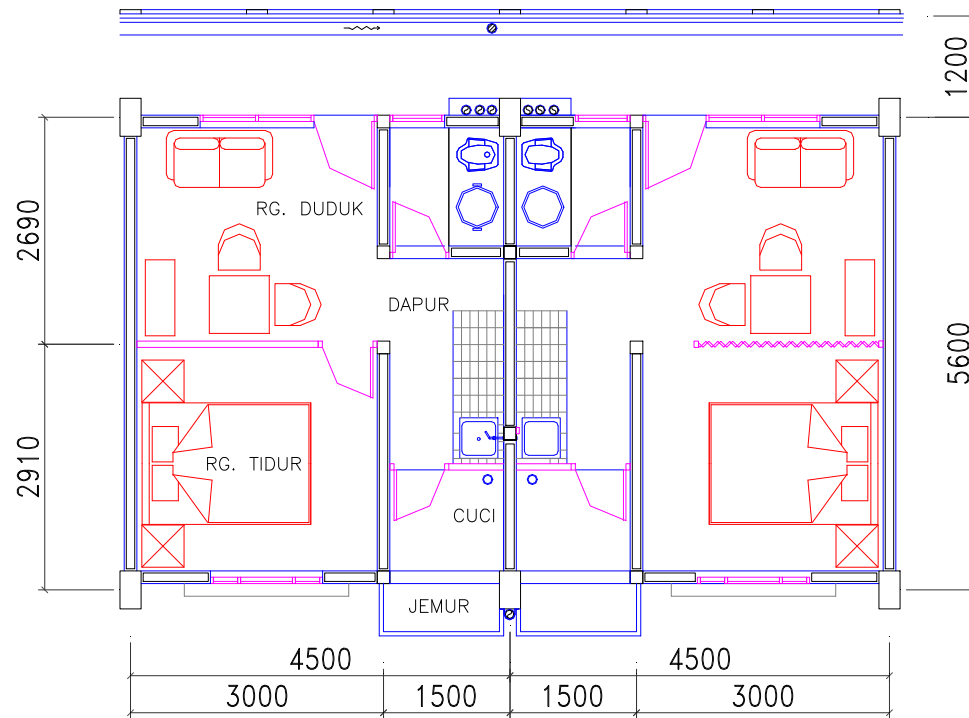


Rusunawa T24  
Kemen PU





## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



Dimensi Pelat 4.5 x 5.4 m

## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat konvensional berdasarkan SNI 2847:2019

1. Tidak membutuhkan metoda kontrol tegangan
2. Metoda yang umum digunakan adalah :
  - a) Tentukan tebal pelat berdasarkan persyaratan lendutan sesuai tabel 8.3.1.2  
Momen-momen dicari dari metoda amplop  
Faktor beban : tabel 5.3.1, 1.2 D + 1.6 L dan 1.4 D.
  - c) Tulangan ditentukan berdasarkan rumus kekuatan batas lentur pelat.  
Faktor reduksi kekuatan : Tabel 21.2.1  $\phi = 0.9$ .

Tabel 5.3.1 – Kombinasi beban

Kombinasi beban	Persamaan	Beban utama
$U = 1,4D$	(5.3.1a)	$D$
$U = 1,2D + 1,6L + 0,5(L_r \text{ atau } R)$	(5.3.1b)	$L$
$U = 1,2D + 1,6(L_r \text{ atau } R) + (1,0L \text{ atau } 0,5W)$	(5.3.1c)	$L_r \text{ atau } R$
$U = 1,2D + 1,0W + 1,0L + 0,5(L_r \text{ atau } R)$	(5.3.1d)	$W$
$U = 1,2D + 1,0E + 1,0L$	(5.3.1e)	$E$
$U = 0,9D + 1,0W$	(5.3.1f)	$W$
$U = 0,9D + 1,0E$	(5.3.1g)	$E$

Tabel 21.2.1 – Faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ )

Gaya atau elemen struktur	$\phi$	Pengecualian
a) Momen, gaya aksial, atau kombinasi momen dan gaya aksial	0,65 – 0,90 sesuai 21.2.2	Di dekat ujung komponen pratarik ( <i>pretension</i> ) dimana <i>strand</i> belum sepenuhnya bekerja, $\phi$ harus sesuai dengan 21.2.3



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

### DESAIN PELAT

$$l_x \text{ sisi pendek} = 4.5 \text{ m}$$

$$l_y \text{ sisi panjang} = 5.4 \text{ m}$$

Balok sisi atas 1	$h_1$	=	450 mm	0.45 m
	$b_1$	=	300 mm	0.3 m
Balok sisi kiri 2	$h_2$	=	450 mm	0.45 m
	$b_2$	=	300 mm	0.3 m
Balok sisi bawah 3	$h_3$	=	450 mm	0.45 m
	$b_3$	=	300 mm	0.3 m
Balok sisi kanan 4	$h_4$	=	450 mm	0.45 m
	$b_4$	=	300 mm	0.3 m

$$l_{nx} = l_x - b_1/2 - b_3/2 = 4.2 \text{ m}$$

$$l_{ny} = l_y - b_2/2 - b_4/2 = 5.1 \text{ m}$$

$$\beta = l_{ny}/l_{nx} = 1.214$$

$$\text{Preliminary Estimate Pelat : } h = l_n (0.8 + (f_y/1400)) / (36 + 9\beta)$$

(Tabel 8.3.1.2) SNI 2847:2019

Diket :

$l_n = l_{ny}$  (dipakai bentang yang memanjang)

$$f_y = 420 \text{ Mpa}$$

$$\text{Mutu Beton } f_c' = 30 \text{ Mpa}$$

$$\text{Jadi : } h = 0.120 \text{ m} = 120 \text{ mm}$$

$$t_s = 130 \text{ mm} = 0.130 \text{ m}$$

## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Dalam desain di pakai  $t_s = 13 \text{ cm}$

Diket : WDL = 3.12 KN/m<sup>2</sup> = 312 kg/m<sup>2</sup>  $t_s$  130 mm = 0.13 m  
 BEBAN WALL+FLOOR WSDL = 1.2 KN/m<sup>2</sup> = 120 kg/m<sup>2</sup> BJ Beton 2400 kg/m<sup>3</sup> 24 KN/m<sup>3</sup>  
 WLL = 2.5 KN/m<sup>2</sup> = 250 kg/m<sup>2</sup>

Beban Ultimate :  
 $W_u = 1.4 (WDL + WSDL) = 6.048 \text{ KN/m}^2$   
 $W_u = 1.2 (WDL + WSDL) + 1.6 WLL = 9.184 \text{ KN/m}^2$   
 $W_u = 9.184 \text{ KN/m}^2$

Diket :  
 $t_s$  (terpakai) = 130 mm 0.13 m  
 $d = t_s - 25 \text{ mm} = 100 \text{ mm}$   
 $f_y = 420 \text{ Mpa}$

Cek Persyaratan Kekuatan :

$\phi M_u \leq \phi M_n$   
 $0.9 (A_s/s \cdot f_y \cdot 0.8d)$

		$l_y/l_x$			$\phi M_n = 0.8 (A_s/s \cdot f_y \cdot 0.8d)$							
		1.2	1.214	1.4	Cat	As	s	$f_y$	Mn	$\phi M_n$		
$m_l x$	$= 0,001 W_u l_x^2 x$	34	34.57	42	5.60 KNm/m	10	78.5	240	420	10990	9.891	...ok
$m_l y$	$= 0,001 W_u l_x^2 x$	22	21.71	18	3.52 KNm/m	10	78.5	240	420	10990	9.891	...ok
$m_t x$	$= (-0,001 W_u l_x^2 x)$	63	63.64	72	10.31 KNm/m	10	78.5	200	420	13188	11.869	...ok
$m_t y$	$= (-0,001 W_u l_x^2 x)$	54	54.07	55	8.76 KNm/m	10	78.5	200	420	13188	11.869	...ok

$s_{\text{max tulangan pelat}} = 2 \cdot t_s$  (Pasal 15.3.2) 0.260 m



# V. Perhitungan Struktur pada Rekrayasa Tahap Konstruksi

PELAT	
Luas Lantai	24.300 m <sup>2</sup>
tebal	0.130 m
volume total	3.159 m <sup>3</sup>
Jumlah	1
Pelat / ukuran	4500 x 5400 mm
p	5.4 m
l	4.5 m
tebal	0.130 m
dia.	10
As	78.54 mm <sup>2</sup>
s	200 mm Pendek
s	200 mm Panjang
Berat (satu tul.)	0.613 kg/m
dia.	10
As	78.54 mm <sup>2</sup>
s	240 mm Pendek
s	240 mm Panjang
Berat (satu tul.)	0.613 kg/m
<b>arah pendek</b>	
n - tul atas	28 bh kromo
n - tul bawah	24 bh
tot. pgg	234 m
Berat	143.35 kg
Waste (5%)	7.17 kg
Total Berat	150.52 kg
<b>arah panjang</b>	
n - tul atas	24 bh kromo
n - tul bawah	20 bh
tot. pgg	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 <sup>3</sup>
Vc/A	0.1300 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Ws/Vc	96 kg/m <sup>3</sup>

26 Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang

### 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 amlop' kali $w_u$ lantai $l_x$	$\frac{l_y}{l_x}$										
			1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0		
I		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_{ix} = \frac{1}{2} m_x$ $m_{iy} = \frac{1}{2} m_y$	41	54	67	79	87	97	110	117		
			41	35	31	28	26	25	24	23		
II		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	25	34	42	49	53	58	62	65		
			25	22	18	15	15	15	14	14		
III		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	30	41	52	61	67	72	80	83		
			30	27	23	22	20	19	19	19		
IV		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	24	36	49	63	74	85	103	113		
			33	33	32	29	27	24	21	20		
V		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	33	40	47	52	55	58	62	65		
			24	20	18	17	17	17	16	16		
VI		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	31	45	58	71	81	91	106	115		
			39	37	34	30	27	25	24	23		
VII		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	39	47	57	64	70	75	81	84		
			31	25	23	21	20	19	19	19		
VIII		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	25	36	47	57	64	70	79	83		
			28	27	23	20	18	17	16	16		
IX		$m_x = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = 0,001 w_u l_y^2 y$ $m_x = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_y = -0,001 w_u l_y^2 y$	28	37	45	50	54	58	62	65		
			25	21	19	18	17	17	16	16		

= terletak bebas

## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

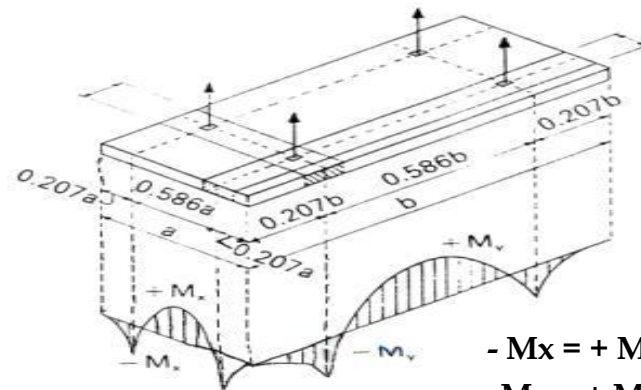
---

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 2847:2019

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



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



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

## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

---

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 2847:2019

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/m<sup>2</sup>



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

---



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

---

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 2847:2019

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  $200 \text{ kg/m}^2$



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

---



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

Perencanaan pelat pracetak berdasarkan SNI 2847:2019

3. Faktor kepastian mutu yang lebih baik diberikan dengan asumsi struktur sudah mengalami pengujian selama proses konstruksi (Quality control built in construction method)
  - a) faktor beban Pasal 27.4.2.2 (a)  $1.15 D + 1.5 L + 0.4 (L_r \text{ atau } R)$  (b)  $1.15 D + 0.9 L + 1.5 (L_r \text{ atau } R)$  dan (c)  $1.3 D$
  - b) faktor reduksi kekuatan  $\phi$  untuk penampang terkontrol tarik pada
    - a) Pasal 27.3.2.1  $\phi = 1$  (pendekatan optimis/realistik)
    - b) Pasal 21.2  $\phi = 0.9$  (pendekatan konservatif)

**27.4.2.2** Beban uji total  $T_t$ , termasuk beban mati yang sudah bekerja, harus sekurang-kurangnya yang terbesar dari a), b), dan c):

$$a) T_t = 1,15D + 1,5L + 0,4(L_r \text{ atau } R) \quad (27.4.2.2a)$$

$$b) T_t = 1,15D + 0,9L + 1,5(L_r \text{ atau } R) \quad (27.4.2.2b)$$

$$c) T_t = 1,3D \quad (27.4.2.2c)$$

**Tabel 27.3.2.1 – Faktor reduksi kekuatan maksimum yang diizinkan**

Kekuatan	Klasifikasi	Tulangan transversal	Maksimum izin $\phi$
Lentur, aksial, atau keduanya	Terkontrol tarik	Semua kasus	1,0
		Spiral <sup>[1]</sup>	0,9
	Terkontrol tekan	Lainnya	0,8
Geser, torsi, atau keduanya			0,8
Tumpu			0,8

<sup>[1]</sup>Tulangan spiral harus memenuhi 10.7.6.3, 20.2.2 dan 25.7.3.



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

### Perhitungan Pelat

Proyek	:	
Lokasi	:	
Mutu Beton ( $f_c'$ )	=	30 MPa
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 27.4.2.2 SNI 2847:2019
$Q_{ULT} (1.3D)$	=	562 kg/m	psl 27.4.2.2 SNI 2847:2019
$M_{MULT} \text{ lapangan}$	=	1,103 kgm	( $1/16ql^2$ )
	=	11,033,719 Nmm	

#### Kapasitas Momen / m' dengan D10 - 250

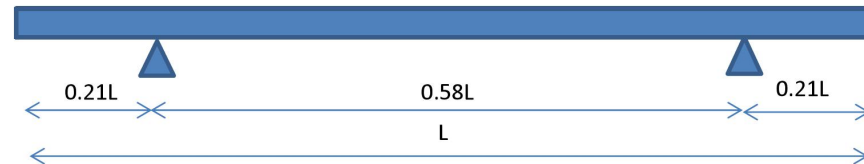
$b$	=	1000 mm	
$d$	=	105 mm	selimut beton 25 mm
$f_c'$	=	30 MPa	
$f_y$	=	420 MPa	
Jarak Tulangan (S)	=	250 mm	
$n$	=	4	
diameter	=	10 mm	
As	=	314.00 mm <sup>2</sup>	
a	=	5.17 mm	
$M_n, \phi=0.9$	=	12,155,736 N mm	Tabel 21.2.1 SNI 2847:2019

> **M ult beban luar Ok!**

### Tulangan Pembagi

$\rho \text{ min}$	=	0.0018	tabel 24.4.3.2 SNI 2847:2019
	=	189.00 mm <sup>2</sup>	
dipakai	=	D10	
As	=	78.50	
jumlah / m'	=	3	
jarak tulangan	=	333	
dipakai jarak	=	325	
jarak maksimal	=		psl 7.7.2.4 SNI 2847:2019
5 x tebal slab	=	650 mm	
	=	450 mm	
Dipakai tulangan pembagi	=	D10 - 325	

### B CEK PADA SAAT HANDLING



#### Perhitungan Momen / m'

$Q_{SLAB}$	=	312 kg/m
$Q_{total}$	=	312 kg/m
$M_{MULT} = 0.0107QL^2$	=	67.60 kgm
	=	676,026 Nmm

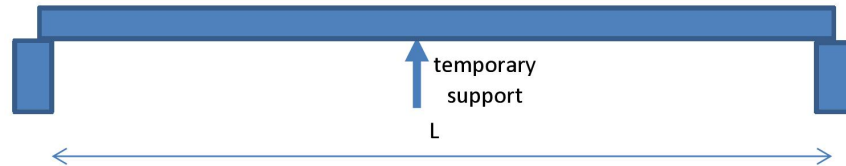
#### Kapasitas Momen / m' tebal slab 13 cm

$b$	=	1000 mm	
$h$	=	130 mm	
momen tahanan, W	=	$1/6 b h^2$	
	=	2816666.667 mm <sup>3</sup>	
tegangan yg terjadi, f	=	$M / W$	
	=	0.24	
tegangan izin, $f_r$	=	$0.62\sqrt{f_c'}$	psl 24.5.2.1 SNI 2847:2019
$f_{ci} = 0.4f_c' (1 \text{ hari})$	=	12 Mpa	
$f_r$	=	2.15 Mpa	

> **tegangan yg terjadi Ok!**

## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

### C CEK PADA SAAT ERECTION



#### Perhitungan Momen / m'

Bentang (L)	=	4.5 m	
Q <sub>LL</sub>	=	100 kg/m	(beban pekerja + alat kerja)
Q <sub>SLAB</sub>	=	312 kg/m	
Q <sub>total</sub>	=	412 kg/m	
M <sub>ULT</sub> = 0.125Q(L/2) <sup>2</sup>	=	260.72 kgm	
	=	2,607,188 Nmm	

#### Kapasitas Momen / m' tebal slab 13 cm

b	=	1000 mm	
h	=	130 mm	
momen tahanan, W	=	1/6 b h <sup>2</sup>	
	=	2816666.67 mm <sup>3</sup>	
tegangan yg terjadi, f	=	M / W	
	=	0.93	
tegangan izin, fr	=	0.62√f <sub>ci</sub>	psl 24.5.2.1 SNI 2847:2019
f <sub>ci</sub> = 0.6f <sub>c</sub> ' (3 hari)	=	18 Mpa	
fr	=	2.63 Mpa	> tegangan yg terjadi Ok!

### D PENULANGAN TUMPUAN ( TULANGAN ATAS)

#### Perhitungan Momen / m'

Q <sub>LL</sub>	=	250 kg/m	
Q <sub>DL</sub>	=	120 kg/m	
Q <sub>PLAT</sub>	=	312 kg/m	
Q <sub>ULT</sub> (1.15D + 1.5L)	=	872 kg/m	psl 27.4.2.2 SNI 2847:2019
Q <sub>ULT</sub> (1.3D)	=	562 kg/m	psl 27.4.2.2 SNI 2847:2019
M <sub>ult tumpuan</sub>	=	1,605 kgm	( 1/11ql <sup>2</sup> )
	=	16,049,045 Nmm	

#### Kapasitas Momen / m' dengan D10 - 175

b	=	1000 mm	
d	=	105 mm	selimut beton 25 mm
f <sub>c</sub> '	=	30 MPa	
f <sub>y</sub>	=	420 MPa	
Jarak Tulangan (S)	=	175 mm	
n	=	6	
diameter	=	10 mm	
As	=	471.00 mm <sup>2</sup>	
a	=	7.76 mm	
M <sub>n</sub> , φ=0.9	=	18,003,412 N mm	Tabel 21.2.1 SNI 2847:2019

> M<sub>ult tumpuan</sub> Ok!

#### Tulangan Pembagi

ρ min	=	0.0018	tabel 24.4.3.2 SNI 2847:2019
	=	189 mm <sup>2</sup>	
dipakai	=	D10	
As	=	78.50	
jumlah / m'	=	3	
jarak tulangan	=	333	
dipakai jarak	=	325	
jarak maksimal	=		psl 7.7.2.4 SNI 2847:2019
5 x tebal slab	=	650 mm	
	=	450 mm	
Dipakai tulangan pembagi	=	D10 - 325	



## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

VOLUME		
beton	=	0.585
Tulangan bawah	=	
utama	=	11.09 kg
pembagi	=	8.63 kg
Tulangan atas	=	
utama	=	16.64 kg
pembagi	=	8.63 kg
Total Tulangan	=	44.98 kg
Ws / Vc	=	77 kg/m <sup>3</sup>

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.

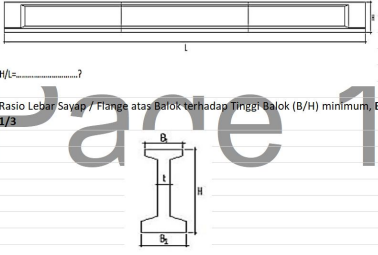
## V. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- 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. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Dari perhitungan struktur pada rekayasa tahap konstruksi ke SOP Konstruksi

KRITERIA DAN PERSYARATAN PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PERKERJAAN BALOK JEMBATAN PRACETAK BERPENAMPANG I (PC-I GIRDER)				
NO.	PROSES	PERIHAL	PERSYARATAN	PEMEMUHAN PERSYARATAN
A.	DISAIN / PERENCANAAN.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Perencana / Konsultan.</li> <li>Dasar Perencanaan / Perhitungan Struktur Balok Jembatan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memiliki Ijin / Lisensi sebagai Perencana.</li> <li>Memenuhi Peraturan / Persyaratan Perencanaan yang berlaku :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>SNI 1725-2016 Pembebanan Untuk Jembatan</li> <li>SNI T-12-2004 Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan</li> <li>PCI Bridge Design Manual</li> <li>AASHTO 2012 LRFD Bridge Design Specifications</li> </ul> </li> <li>Ukuran penampang balok mengacu pada rasio-rasio yang umum :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Rasio Tinggi Balok terhadap Panjang Bentang Balok (H/L) minimum, <math>f_c = (42-58) \text{ MPa}</math>, <math>H/L \geq 1/20</math></li> <li><math>f_c = (66-83) \text{ MPa}</math>, <math>H/L \geq 1/25</math></li> </ul> </li> </ol> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>SKA Perencana Jembatan</li> <li>Perhitungan dan Gambar disain Balok Jembatan memperoleh Persetujuan / Approval dari Binamarga.</li> <li>Persetujuan / Approval tersebut diatas tidak mengacu pada proyek tertentu namun untuk Kelas Beban, Bentang Jembatan dan Jarak antar Balok tertentu.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rasio Lebar Sayap / Flange atas Balok terhadap Tinggi Balok (B/H) minimum, <math>B/H \geq 1/3</math></li> <li>Rasio Tebal Badan / Web Balok terhadap Tinezi Balok (<math>t_{web}/H</math>) minimum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jika rasio Lebar Sayap Atas tidak terpenuhi, maka kontraktor wajib mengajukan Proposal Perhitungan Teknis terkait dengan bahaya Lateral Buckling Sayap Atas pada tahap konstruksi, sebagai bagian dari Proosal yang harus memperoleh Persetujuan / Approval dari Binamarga.</li> </ul>

WORK INSPECTION RECORD - LAUNCHING TO SPAN SP10 - SP9			
VSL OVERHEAD LAUNCHING GANTRY (VGL)			
MRT PROJECT (CP103), JAKARTA, INDONESIA			
From Span SP11-SP10		To Span SP10-SP9	Date (finish):
Operation Manual Ref No.	MT 43180 80070	Quantity Engineer:	
Method Statement Ref No.	OSLN-41007-VSL-VGL-001-1-N-M-A	Quantity Supervisor:	
Schematic Drawing No.	OSLN-41007-VSL-VGL-001-1-N-M-A	Winch Operator:	
STAGE 1: PRE-LAUNCHING ACTIVITIES THE FIRST LAUNCHING			
Item	Activity	Sign off Time	
1.1	Erection of Span SP11 to SP10 and load transfer are completed Erection span SP11 sampai SP10 dan load transfer sudah selesai		
1.2	Hanger bars are removed from deck & stored in MT and all longitudinal beams adjusted for next span. Lepas hanger bar dari deck dan disimpan di MT dan longitudinal beam diatur untuk span selanjutnya		
1.3	All CB are removed from segments and stored at respective positions between SP10 to SP9 semua CB dipisah dan disimpan pada posisi masing-masing diantara SP10 ke SP9		
1.4	Check the height of FSL, the bottom frame should be raised by 1500mm from top pier to avoid clashing with the bottom of pier SP9 Cek tinggi dari FSL, bottom frame diangkat sampai 1500mm dari atas pier untuk menghindari tabrakan dengan bagian di pier SP9		
1.5	Move FSL to correct longitudinal position on MT. (FSL=18000mm) (Dudukan FSL untuk posisi longitudinal yang tepat pada MT (FSL=18000mm))		
1.6	FSL horizontal screw jacks are properly in contact with pier segment at pier SP10 FSF horizontal screw jacks benar berhubungan dengan pier segment di SP10		
1.7	FSL tie-back bar are installed to pier segment with two CT40 tension bars, these bars DO NOT NEED to be stressed. (ONLY HAND TIGHTENED) Pasang FSF Tie Back Bar ke pier segment dengan 2 CT40 tension bar. Bar ini tidak perlu di stressing, hanya dikencangkan saja.		
1.8	Ensure that Launching Jack system is engaged to FULLRS at SP10 & pinned to launching beam and FULLRS. (If launching system is on FULLRS at SP11 then follow the below mentioned steps) Pastikan bahwa Launching Jack system di FULLRS dan PIN ke launching beam dan FULLRS. (jika sistem launching di FULLRS di SP11, maka ikuti langkah-langkah dibawah ini)		
SEQUENCE TO CHANGE LAUNCHING JACK SYSTEM FROM FULLRS TO FULLRS			
WARNING : ONLY RELOCATE LAUNCHING SYSTEM OF ONE TRUSS AT A TIME (NOT BOTH AT THE SAME TIME) PERINGATAN HANYA DI LUNGAN MEMINDAHKAN LAUNCHING JACK DALAM SATU TRUSS SECARA BERGANTIAN TIDAK BOLEH BERGANTIAN DALAM WAKTU YANG SAMA.			

- Pada tiap tahap SOP dikontrol oleh tenaga ahli konstruksi yang kompeten (mengerti kenapa hal tersebut harus dilakukan) dan legal (bersertifikat)

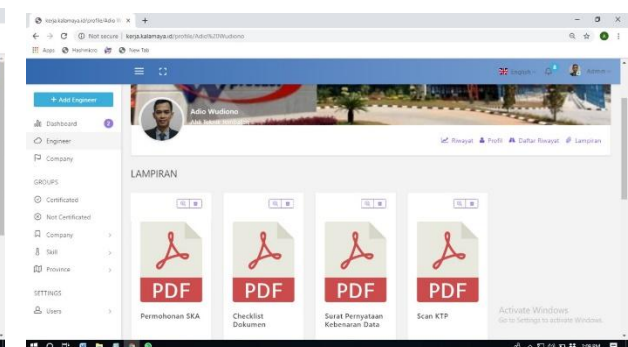
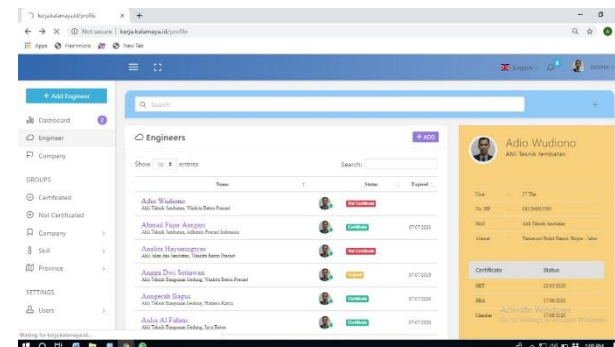
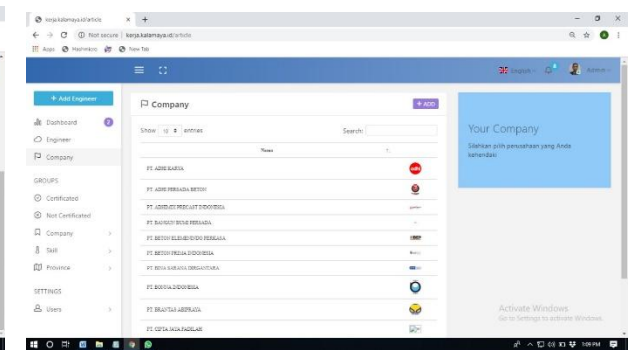
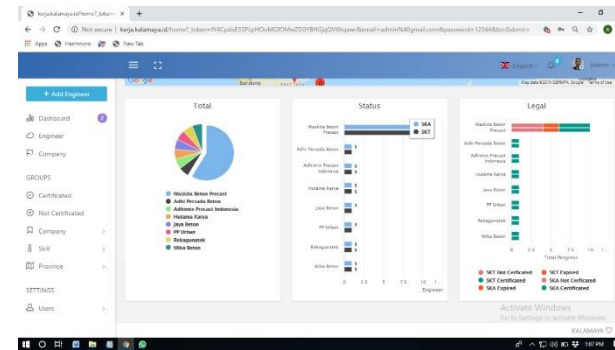
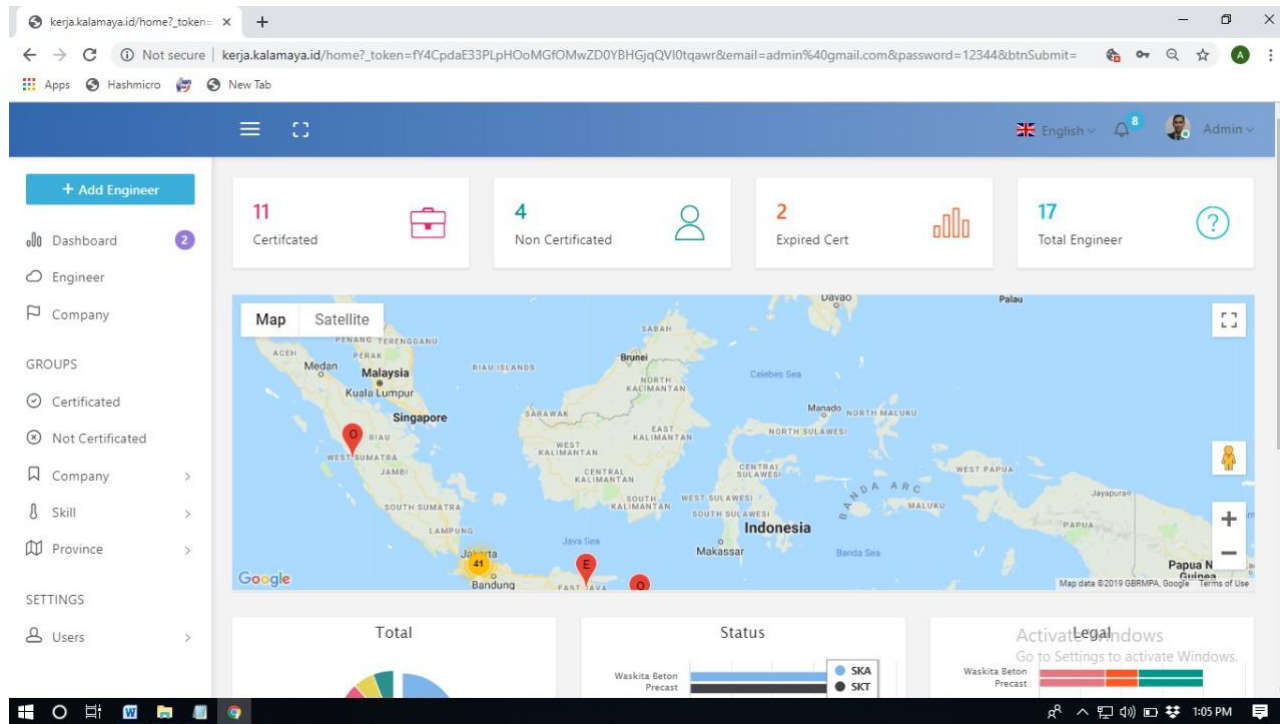
## VI. PENUTUP

- Teknologi Pracetak dan Prategang adalah Sistem konstruksi yang berbasis industri manufaktur yang cocok untuk mendukung percepatan pembangunan infrastruktur dan sesuai dengan kondisi konstruksi pada masa pandemic dan adaptasi kebiasaan baru (AKB)
- Aspek kritis “Percepatan” yang baru akan terjadi di kuartal IV 2020 dan mulai tahun 2021 adalah harus dipersiapkan adalah Sumber Daya Manusia (SDM) Tenaga Kerja Konstruksi selama masa pandemi, agar nantinya dapat tetap mengejar target tercapainya RPJMN 2020-2024
- 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.



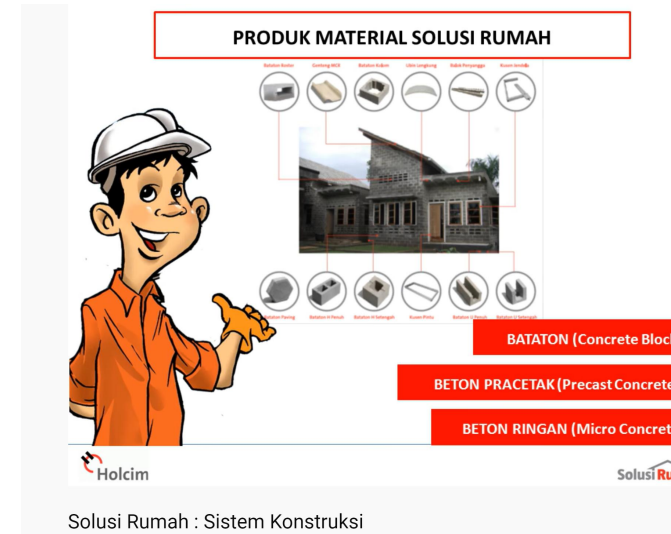
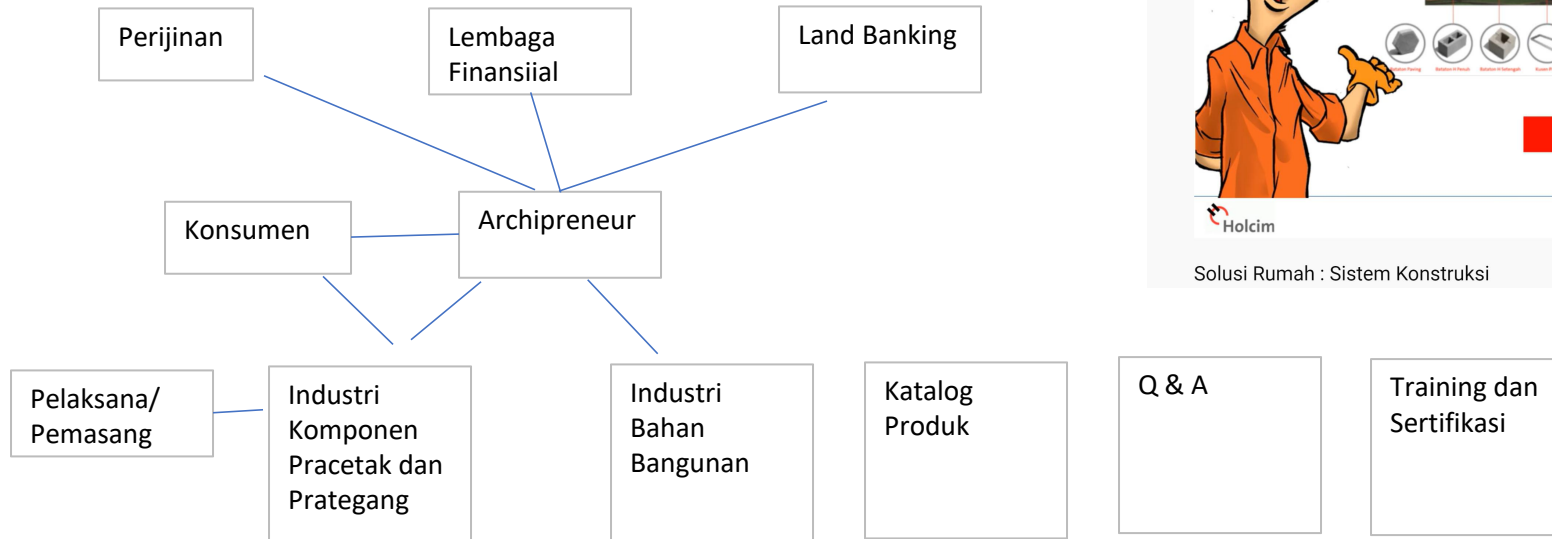
# VI. PENUTUP

- Software data base pelatihan tenaga konstruksi



Sebagai Link Rantai Pasok Supply (Ketersediaan SDM) & Demand (Proyek yang membutuhkan SDM)

# VI. PENUTUP



Beberapa Industri Pracetak dan Prategang sedang mempersiapkan “Online Platform” – SDM yang kompeten dan bersertifikat dapat bekerja on line dalam Pasar yang sangat terbuka



## VI. PENUTUP



Sistem Prefabrication tadi komponen-komponen bangunan sudah dibuat dulu di tempat lain, lalu di lokasi bangunannya nanti tinggal sambung...sambung..sambung...jadi

Teknologi-teknologi seperti ini yang akan kita hadapi ke depan dan kita harus tahu mengenai ini.

Sistem Prefabrication juga untuk semua hal sekarang ini dibuat. Semuanya serba cepat...Semuanya serba cepat... oleh sebab itu kita harus kenali ini, perubahan-perubahan ini harus kita kenali dan semuanya kita harus belajar mengenai ini....harus belajar


yang membuat kita memiliki daya saing yang tinggi

Tanpa itu kita akan ditinggal oleh negara lain. Kita akan kalah oleh negara-negara lain.

Presiden Joko Widodo, 12 Maret 2019

## VI. Penutup

### • 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 19/PR/T/M/2017  
TENTANG  
STANDAR REMUNERASI 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 mengamanatkan bahwa dalam hal pemilihan penyedia layanan jasa Konsultansi Konstruksi yang menggunakan tenaga kerja konstruksi pada jenjang jabatan ahli, Pengguna Jasa harus 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 mengamanatkan bahwa untuk mendapatkan pengakuan pengalaman profesional, setiap tenaga kerja konstruksi harus melakukan registrasi kepada Menteri, dan Registrasi dibuktikan dengan tanda daftar pengalaman profesional;

LAMPIRAN I  
KEPUTUSAN MENTERI PEKERJAAN UMUM  
DAN PERUMAHAN RAKYAT  
NOMOR 897/KPTS/M/2017  
TENTANG  
BESARAN REMUNERASI MINIMAL TENAGA KERJA  
KONSTRUKSI PADA JENJANG JABATAN AHLI UNTUK  
LAYANAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI

BESARAN REMUNERASI MINIMAL TAHUN 2018  
UNTUK TENAGA AHLI NASIONAL BERPENDIDIKAN S1/S2/S3  
BERDASARKAN PENGALAMAN PROFESIONAL YANG SETARA (COMPARABLE EXPERIENCES)<sup>1)</sup>

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	22.500.000	31.750.000	37.000.000
	3	24.000.000	33.500.000	39.000.000
AHLI UTAMA	1	25.500.000	35.500.000	43.000.000
	2	27.000.000	37.250.000	45.000.000
	3	28.500.000	39.000.000	47.000.000
	4	30.000.000	41.000.000	49.000.000
	5	31.500.000	42.750.000	51.000.000
	6	33.000.000	44.500.000	53.000.000
	7	34.500.000	46.500.000	55.000.000
	8	36.000.000	48.250.000	57.000.000
	9	37.500.000	50.000.000	59.000.000
	10	39.000.000	52.000.000	61.000.000
	11	40.500.000	53.750.000	63.000.000
	12	42.000.000	55.500.000	65.000.000
	13	43.500.000	57.500.000	67.000.000
	14	45.000.000	59.250.000	69.000.000
	15	46.500.000	61.000.000	71.000.000
	16	48.000.000	63.000.000	73.000.000
	17	49.500.000	64.750.000	75.000.000
	18	51.000.000	66.500.000	77.000.000

<sup>1)</sup> Referensi Besaran Remunerasi Minimal Tahun 2018 (*benchmarking* DKI Jakarta dengan Indeks = 1.000).

Untuk besaran remunerasi minimal Provinsi lain (diluar DKI Jakarta), dihitung dari besaran remunerasi Provinsi DKI Jakarta dikalikan dengan Indeks Standar Remunerasi Minimal Per

- 9 -

baru, mengacu kepada indeks di daerah provinsi yang terdekat yang lebih tinggi.

BAB V  
SANKSI

Pasal 12

(1) Setiap Pengguna Jasa yang menggunakan layanan profesional Tenaga Kerja Konstruksi pada kualifikasi Jenjang Jabatan Ahli yang tidak mematuhi standar Remunerasi Minimal dikenai sanksi administratif berupa peringatan tertulis oleh atasan langsung.

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

BAB VI  
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 13

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 01/SE/M/2017 tentang Penentuan Biaya Langsung Personil (*Remuneration/Billing Rate*) dalam Penyusunan Harga Perkiraan Sendiri Pengadaan Jasa Konsultansi Konstruksi di Lingkungan Kementerian Perkerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 14

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.