## Perencanaan Struktur Pada Rekayasa Tahap Konstruksi

BIMBINGAN TEKNIS BETON PRACETAK DAN PRATEGANG KONSTRUKSI JALAN LAYANG

DR.Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT KETUA UMUM IAPPI

22 MARET 2021





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



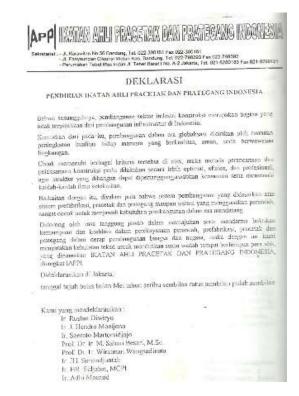
### Daftar Isi

- Pendahuluan
- Penerapan Sistem Pracetak dan Prategang pada Konstruksi Elevated
- Kecelakaan pada konstruksi elevated
- Mitigasi pada perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan
- Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang: Stress Control
- 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)
  - Dari perhitungan struktur tahap konstruksi ke SOP Konstruksi : Metoda ground shoring dan Launcher Gantry
- Penutup

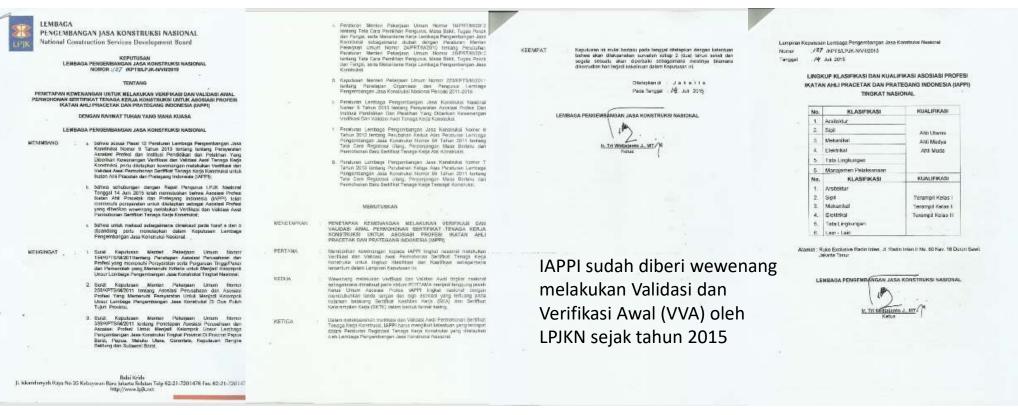
## 1. PENDAHULUAN

- 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

 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







- 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

• Pada tanggal 4 September 2020, lewat Kepmen PU PR Np. 1410/KPTS/M/2020, IAPPI sudah terakreditasi sebagai Asosiasi Profesi Jasa Konstruksi Umum tidak bercabang, sedangkan Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (AP3I) terakreditasi sebagai Asosiasi terkait Rantai Pasok Konstruksi



NO	NAMA ASOSIASI	KATEGORI		
1	2	3		
	Konstruksi Indonesia			
12.	IAMPI Ikatan Ahli Manajemen Proyek Indonesia	Khusus Tidak Bercabang		
13.	IAPPI Ikatan Ahli Pracetak Dan Prategang	Umum Tidak Bercabang		

Ш.	DAFTAR	ASOSIASI	TERKAIT	RANTAI	PASOK	KONSTRUKSI
	TERAKRE	DITASI				

NO	NAMA	KATEGORI
1	2	3
1.	AP3EI Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia	Badan Usaha Teknologi



MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT,

ttd

M. BASUKI HADIMULJONO

# 2. PENERAPAN SISTEM PRACETAK DAN PRATEGANG PADA KONSTRUKSI ELEVATED

#### II. PENERAPAN SISTEM PRACETAK DAN PRATEGANG PADA KONSTRUKSI ELEVATED



Tiang Pancang Pracetak pada Gedung Sarinah 1962



Struktur Prategang Metoda Kantilever pada Jembatan Rajamandala 1979



Struktur Prategang pada Jembatan Semanggi 1962



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



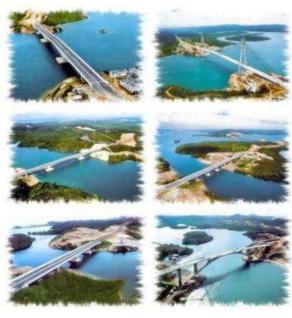
Struktur Prategang pada Gedung Parlemen 1965



Flyover Grogol 1989

## II. PENERAPAN SISTEM PRACETAK DAN PRATEGANG PADA KONSTRUKSI ELEVATED

- 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)



Soekarno Bridge, Manado (2015)



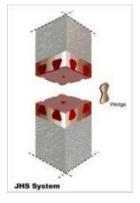
Suramadu Bridge, Surabaya (2009)



Merah Putih Bridge, Ambon (2015)

## II. PENERAPAN SISTEM PRACETAK DAN PRATEGANG PADA KONSTRUKSI ELEVATED





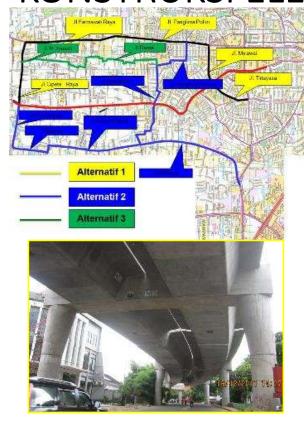




Jembatan Rajamandala dengan Box Kantilever Prategang Karya Ir. Kusnadi (1979)

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

## II. PENERAPAN SISTEM PRACETAK DAN PRATEGANG PADA KONSTRUKSI ELEVATED





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

## II. PENERAPAN SISTEM PRACETAK DAN PRATEGANG PADA KONSTRUKSI ELEVATED







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



Penanganan kawasan bumuh 37 407 Ha

Pembangunan SESM of perkotaan 21,4 ) ma

sanbungan numuh (268,680 htm/detik) Pembangunan SPAM di pendessan 11,1 hira sambungan numah (22,647 desa)

BR di B41 kota/kab dan lasilitas BR tersesat &

Vera Neb dan terpusat di 430 keta Aub-Pembangunan PET untuk pengelaban Lumpur taga perkataan di 400 kata Nab Pembangunan TPA sentiany landfili dan terihisa

tomana d 244 kata/kati Pengurangan gerangan selata 27,500 Ha di Bawasan permatihan

fasilitas, bodit peramahan antak MBR 25 lata

Selvabilitari II Aria IIIa Belogan bigas

Pembangunan 7 Kitang minyak 2c300 ribis

Petribungunan I SHLI S koke Mil brwa Barar/DKI Jakarta, Jawa Tengah, Jawa Timus Sumacera litera dan Lampung. laringan gas kota sebesar 90 da sambunga

nimeh Pembangunan SPBS 75 unit Racio elektritikosi merjadi 90,6 persen
 Pembangh tinank adasar 35 - bu MW
 Gas bumi untuk 600 ribu relayan

e pentidikan, dan e legisak

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 APPPI menyampaikan
- kapasitas produksi pracetak dari studi katalog yang berkisar 16 jula 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 balk
  - INKINDO : diusulkan balas 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 kriminilalisasi

## **MRT Tunnel**











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

## **MRT: Precast Tunneling & Elevated Construction**











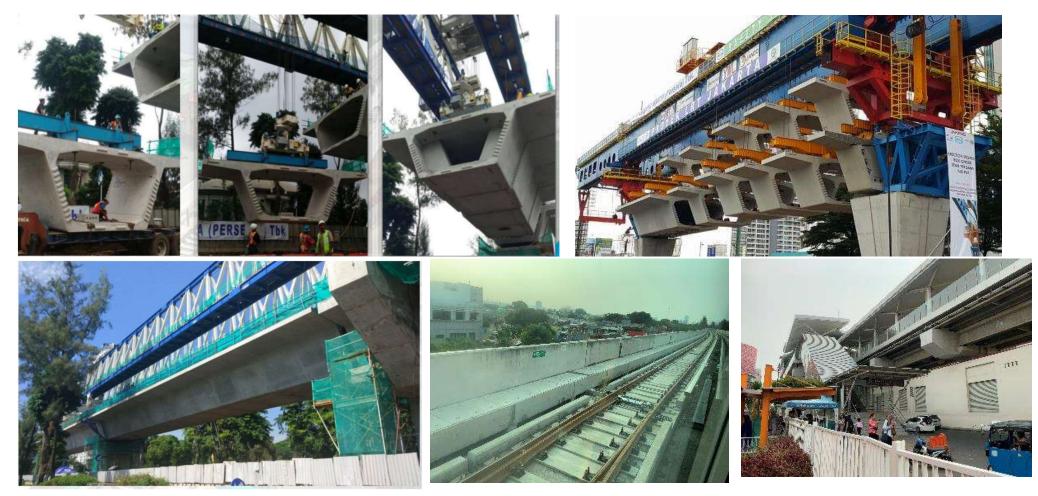








## **LRT: Elevated Construction**



LRT Kelapa Gading - Velodrome

#### **LRT PALEMBANG**

















LRT Jakabaring - Airport

## 3. KECELAKAAN PADA KONSTRUKSI ELEVATED



Money? No Problem

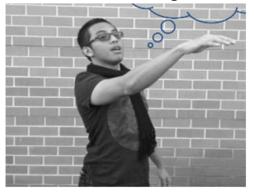


Alat pemasang dan bantu produksi? No Problem —? Bisa beli





SDM? Jelas kurang!



Panggil bala bantuan ???



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



Siap bosss !!!!

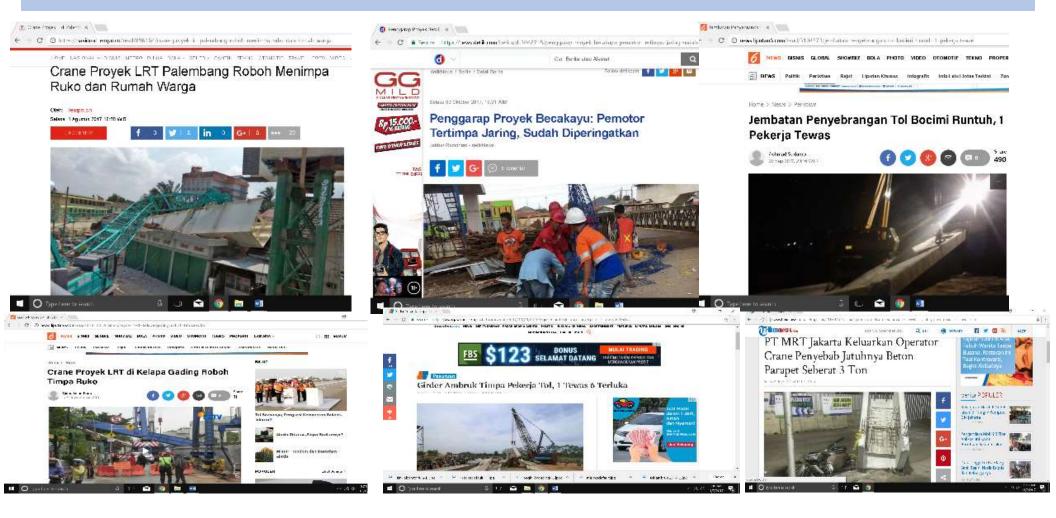


Jembatan Sarinah 1981



Suramadu 2004

Flyover Tomang – Grogol 1989







Rapat Evaluasi Kecelakaan Kerja Erection I Girder Bentang Panjang

Sehubungan dengan terjadinya kecelakaan kerja beruntun terkait dengan pemasangan girder bentang panjang, maka pada 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



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 Setladi Moerwanto

Pembahasan ini melibatkan Komite Keselamatan Jembatan dan Terowongan Ja... Lihat Selengkapnya



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







Tugas Pertama Komite Keselamatan Konstruksi (KKK) Kementerian PUPR Komite Keselamatan Konstruksi (KKK) adalah suatu komite yang dibentuk Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat pada tanggal 24 Januari 2018, sebagai antisipasi dari berbagai kecelakaan konstruksi yang terjadi secara beruntun akhir-akhir ini.

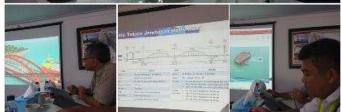
http://www.iappi-indonesia.org/?p=1769... Lihat Selengkapnya





Base Camp Holtekamp Bridge: Paparan Rantai Pasok — di ♥ Kota Jayapura.









Underpass Soetta Salah Desain, Menteri Basuki Instruksikan Dibongkar

Feby Novelius, Juras is. - Senin 19 Februari 2018 16:11 WIB



rten SUSS Bases) Aadvauttood (Fotol Oydeone)



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

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 dim 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 pengananan 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)

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



○ Komentari

Bagikan

Suisram Poki, Van Zeen, dan 18 lainnya









| Iappi menambahkan 4 foto baru — bersama Amir Jusri Halim. 20 Februari - ⊛ ▼

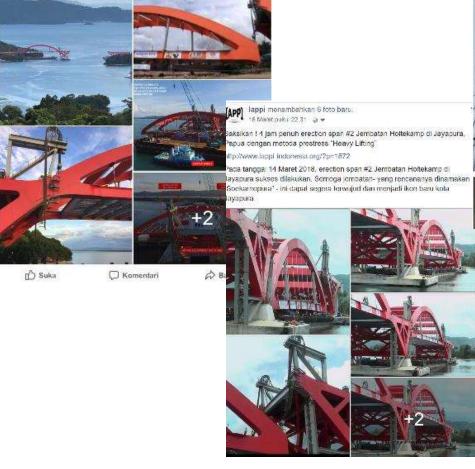
Pembangunan Infrastruktur perlu Pengawasan yang Ketat

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









CONTANICO ID - JAKARTA, Meski moradurum penghenuan provek sonatrokaj ayanu elah bisabus japa helatu arkaenan mertamentelesa kan masaleh. Kamitaterakomatan distabuka maan memberi pekenjan raman basupara sonatrakasi. Jahan Sanyae sang piasak suparrasi 28 proyek mediasak disebatah tanan sonatro dan disebaga 30 proyek aka dilanjahan dengan satutah. Rapat Persiapan Bimbingan Teknis Beton Pracetak Prategang Konstruksi Jalan Layang

Pada tanggal 26 Maret 2018, diselenggarakan Rapat Persiapan Beton Pracetak Prategang Konstruksi Jalan Layang untuk Jabatan Kerja Pelaksana Lapangan, Pengawas dan Perencana, oleh Balai Jasa Konstruksi Wilayah III Jakarta, bekerjasama dengan Ikatan Ahii Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI) dan Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (APPPI).

Bimblingan Teknis akan dilaksanakan pada tanggal 3 5 April 2018 di Baiai Jakon Wilayah III, dengan peserla dari industri pracetak dan prategang serta seluruh pihak yang terlibat dalam pembangunan Konstruksi Jalan Layang di Indonesia.









Rilis PUPR #2 3 April 2018 SP.BIRKOM/IV/2018/156

#### Kementerian PUPR Berikan Bimtek Beton Pracetak Prategang Kepada 396 Pekeria 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 (APSI) 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 perencana 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 (Direskrimsus) Polda Metro Jaya.

Menteri PUPR Basuki Hadimuljono mengatakan kegiatan Bimtek dilaksanakan bukan karena adanya kecelakaan kerja yang terjadi akhirakhir 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 596 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 (35/2/2018).

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 Syarief.

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-Kunjingan.

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

#### **Press Release**

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

- 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 metakukan pekerjaan stressing Box Girder bentang P28 - P29 di area Jl. Kayu Putih Raya, Pulo Gadung, Jakarta Timur.
- Pekerjaan stressing dilakukan oleh PT. VSL Indonesia dengan pengamanan daerah sekitar area kerja melalui koordinasi tim traffic agement dan safety dengan melakukan penutupan jalan di sekitar
- 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 dipertukan 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
- 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
- 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 pelkerjaan Proyek LRT Jakarta. Demikian klarifikasi ini dibuat untuk menghindari kemungkinan kesalahpahaman pemberitaan di kemudian hari dan wujud penyampaian informasi yang berimbang kepada masyarakat.

J. D.J. Parcetan Kay, 10 Jakata 13340 Kotek Pos 4174/JKTJ

Contact Person :

WIKA bersama Basamas, Brimob dan Kodim setempat bekerjasama dalam penanganan evakuasi 21 korban yang bekerja di lokasi. 5 orang pekerja telah mendapatkan perawatan dan sudah dizinkan 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) Tok, bertanggung jawab penuh terhadap semua korban dan menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besamya 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.





Pekerjaan konvensional yang perlu pengawasan yang lebih ketat

































#### Menteri PU Duga Ambruknya Jembatan Cincin Karena Kelebihan Beban

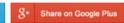


'Nah, secara kasat mata saya melihat ini karena kelebihan beban, saya belum liat langsung kesana, sekarang masih proses investigasi penyebabnya,

Share on Facebook



Share on Twitter



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

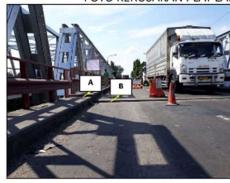
Penanganan Perbaikan Jembatan:

- Dilakukan koordinasi antara PPK dengan Polres Lamongan dan Polsek setempat dengan memasang rambu peringatan serta mengalihkan kendaraan berat dapat melintasi jembatan cincin lama.
- Komponen jembatan telah disiapkan oleh Balai Besar Pelaksanaan Jalan
- 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.
- total pada saat perbaikan jembatan) dan diperkirakan pekerjaan selesai pada

- melalui jembatan cincin baru (berlaku 2 arah) sedangkan kendaraan kecil tetap

- Perbaikan jembatan akan dilakukan pada hari minggu (lalu lintas akan ditutup

#### FOTO KERUSAKAN PLAT LANTAI





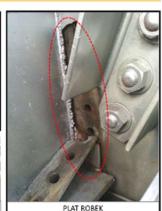


- A. beda elevasi 8,5 cm pada trotoar antara segmen 1 dan
  - B. beda elevasi 7,5 cm pada permukaan lantai jembatan antara segmen 1 dan segmen 2

#### FOTO KERUSAKAN RANGKA JEMBATAN







PETA LOKASI JEMBATAN CINCIN LAMA



#### Kecelakaan Konstruksi pada Masa AKB 2020



#### Empat Pekerja Proyek Stadion JIS Terkena Tumpahan Semen Cor



Pelsega ner gelestikan pinyak pembanjuran Jakerra metastional Staol, miahtu Staolika Bersit. Marussaw ha Albama (SMM) di kamasan Papangga, Tanjurg Edok, Jakarta, Selasa (10.57/2000). (**Joht Aha Foli Och Royal** † **dayat**engh



Penulis: Bonfilio Mahendra Wahanaputra Editor, Irfan Ladjar I Maullana

JAKARTA, KOMPAS.com - Empatiorang pekenja kontruksi Jakarta International Stadium (JIS), Sunter terkena cipratan semen cor saat sedang bekerja.

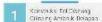
Manajer Komunikasi Jakoro Melisa Simengon firmasi hal tersebut dan menjelaskan kronologi kejadian

"Empat (pecens), kejadian tadi diri hari jam 01.30 WIB." kata Melisa saat dihubungi melaki telepan, Jumat (7/8/2020)

















#### Kecelakaan Konstruksi pada Masa AKB 2020

#### Sedang Proses Pengecoran, Tol Cibitung-Cilincing Tiba-tiba Ambruk



3 Selasa, 18 Agustus 2020 | 06:41 W









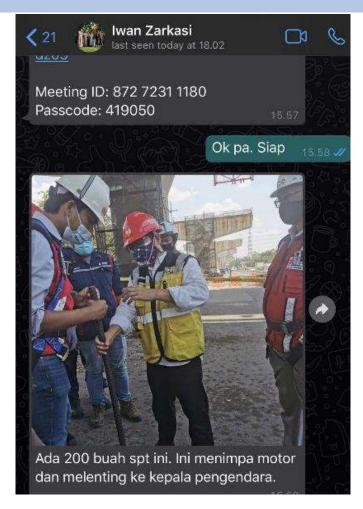
#### Kecelakaan Konstruksi pada Masa AKB 2020

#### Ada Kecelakaan Kerja, JTD Setop Pekerjaan 6 Ruas Tol Dalam Kota

PT Jakarta Tollroad Development (JTD) menghentikan proses pekerjaan proyek 6 ruas tol dalam kota sambil menunggu pemeriksaan dari Komite Keselamatan Konstruksi.

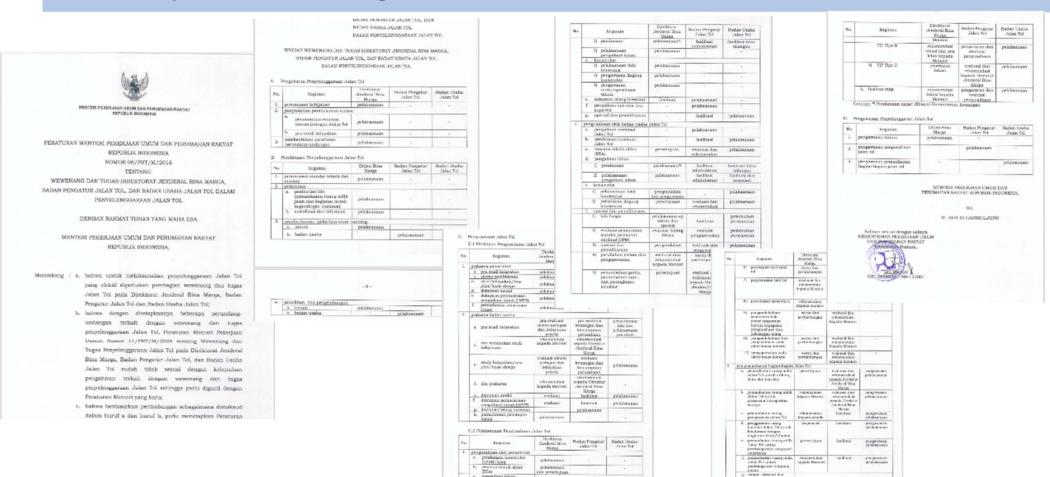






# 4. MITIGASI PADA PERENCANAAN PELAKSANAAN DAN PEMELIHARAAN

#### IV. Percepatan Pembangunan Infrastruktur 2014-2019



### IV. Mitigasi pada perencanaan pelaksanaan dan pemeliharaan



Jembatan Suramadu



Jembatan Merah Putih Ambon





Structural Health Monitoring System (SHMS)

#### IV. Mitigasi pada perencanaan pelaksanaan dan pemeliharaan



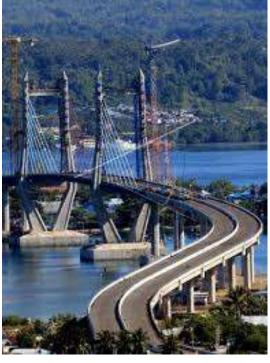
Pemasangan SHMS mulai dari tahap konstruksi pada Jembatan Musi IV dengan Sistem Extradoses (Gabungan Sistem Cable Stayed & Box Girder)



# IV. Mitigasi pada perencanaan pelaksanaan dan pemeliharaan

• Uji beban sebelum dinyatakan laik fungsi









#### IV. Mitigasi pada perencanaan pelaksanaan dan pemeliharaan



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

# V. DEFINISI KONSTRUKSI PRACETAK DAN PRATEGANG : STRESS CONTROL

## V. Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang



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.

(Prestressed prategang 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 kedua beton prategang untuk nonprategang terintegrasi menghindari tumpang tindih ketentuan yang saling bertentangan.

Slide 4

## V. 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 Perencaan 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.

harus mempertimbangkan pengaruh yang panjang, ditimbulkan dari toleransi yang disediakan.

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

dinding, maka harus memenuhi a) dan b):

- sebidang tidak boleh terputus antara sesuai perhitungan desain. sambungan (connections) komponen.
- b) Jika teriadi beban tarik, lintasan beban (posttensioning) sambungan (splices) maupun tidak.

dalam arah tegak lurus terhadap bidang bangunan. komponen pracetak harus ditentukan melalui analisis atau uii 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 4.12.1.2 Desain, pabrikasi, dan konstruksi prategang, seperti terjadinya deformasi dari komponen pracetak dan sambungannya elastik maupun plastik, defleksi, perubahan dipertimbangkan. Pengaruh dari perubahan temperatur, kekangan dari komponen struktur yang terhubung, penurunan fondasi, dan susut

4.12.2.3 Konsentrasi tegangan concentration) akibat prategang dipertimbangkan dalam desain.

4.12.1.4 Jika perilaku sistem membutuhkan 4.12.2.4 Pengaruh berkurangnya luas beban sebidang untuk ditransfer antara penampang karena adanya selongsong komponen dari pelat lantai pracetak dan (ducts) harus diperhitungkan di dalam perhitungan properti penampang sebelum grout di dalam selongsong pascatarik a) Lintasan beban (load path) yang (posttensioning ducts) memiliki kekuatan

4.12.2.5 Tendon pascatarik diperbolehkan (load path) harus menggunakan baja dipasang pada bagian eksternal atau tulangan baja, baik dengan penampang komponen struktur. Persyaratan kekuatan dan kemampuan layan dalam standar ini berlaku untuk mengevaluasi 4.12.1.5 Distribusi gaya yang bekerja pengaruh gaya tendon eksternal terhadap

#### 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.

#### STANDAR

PENJEL ASAN

SNI 2847:2019

desain terhadap kasus khusus di luar standar ini harus merujuk 1,10 standar ini.

24.5.1.2 Untuk perhitungan tegangan saat transfer prategang pada beban layan dan beban retak teori elastisitas harus digunakan dengan asumal-asumai a) dan

- a) regangan berubah secara linier sebaga fungsi jarak terhadap garis netral sesua dengan 22.2.1
- b) pada daerah retak, beton tidak dapat menahan tarik.

24.5.2 Klasifikasi komponen struktur lentur pretegeng

24.5.2.1 Komponen struktur lentui prategang dikelompokan sebagai kelas U, T atau C sesuai Tabel 24.5.2.1 berdasarkan tegangan tarik f, 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.

Penlaku penampang	Kelas	Batasan f
Tidak retak	- Cad	f, £0,62. f.
Peralihan antara tak retak dan retak	r	0,624 <b>]</b> ;"< f; \( \f \) \( \f \)
Retail	C	f.>10.ff.

dengan f 50 50 J.

R24.5.2 Klasifikasi komponen struktu lentur prategang

924 5.2.1 Perilaku kommonen struktur lentur prategang dikelompokkan menjadi 3 kelas. Komponen struktur Kelas U dianggap Komponen struktur Kelas C dianggap mengalami retak. Perilaku Kelas T adalah transisi antara retak dan tak retak Perayaratan 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 terlekat dan tanpa lekatan, tapi sistem pelat dus arah prategang harus direncanakan sebagai kelas U dengan f, ≤ 0,50, f;

Daerah tarik pratekanan didefinisikan bagian penampang yang menderita tarik lentur yang dihitung menggunakan properti penampang bruto yang terjadi akibat beban hidup dan mar

#### 1) Tahap Transfer.

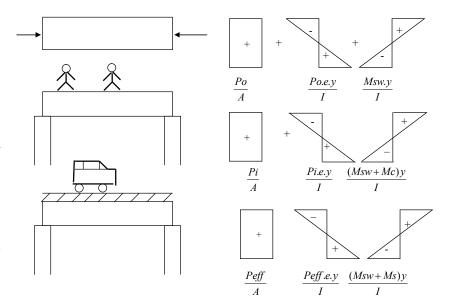
Pada tahap ini gaya prategang bekerja penuh, beban yang bekerja adalah berat sendiri, dan kekuatan beton belum termobilisasi penuh.

#### 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.

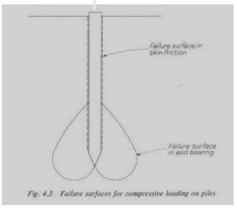


Stress Control Minimal: 3 Tahap

#### Komponen Tiang Pancang Pratarik



1.Penulangan



6. Masa Layan



2. Stressing



5. Pemancangan



3. Demoulding

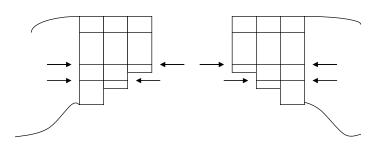


4. Stocking

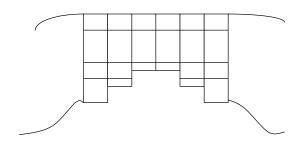
Komponen Box Girder Segmental Kantilever Yang Multi-Stage Stress Control



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



(II ) kontrol tegangan <u>tiap</u> ada pemasangan segmen baru (kondisi kantilever)



( III ) Masa layan (kondisi jepit-jepit)

#### Komponen Box Girder dan Cable Stayed Bridge



1.Penulangan



2. Pengecoran



3. Stocking



6. Masa Layan



5. Erection - Stressing

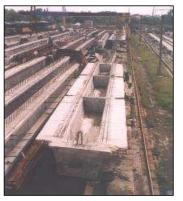


4 .Transportasi

Slide 46

# VI. PERHITUNGAN STRUKTUR PADA TAHAP KONSTRUKSI

#### • I Girder Bentang Panjang











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 Doyant C.T.S. Francisco religion in Land

#### 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

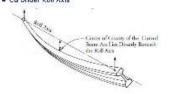
#### Lateral Stability

- . 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

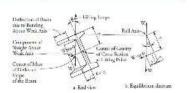
  - Cracking
     Flexural strength

#### Roll Axis

· Between Lift Points ■ CG Under Roll Axis



#### Roll Equilibrium



#### Factors of Safety

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

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

#### Strand Lifters



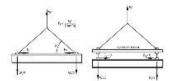


- · Raise to I axis above the top at the girder
- · Regultes special bardware

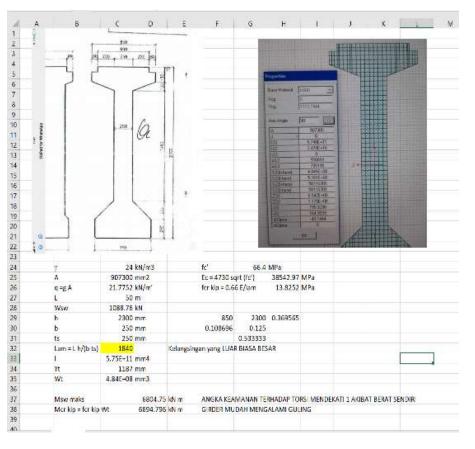


#### Rigging

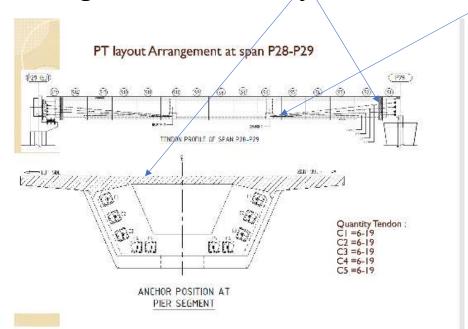
- Single-crane pick
- Two-crane pick



• I Girder Bentang Panjang



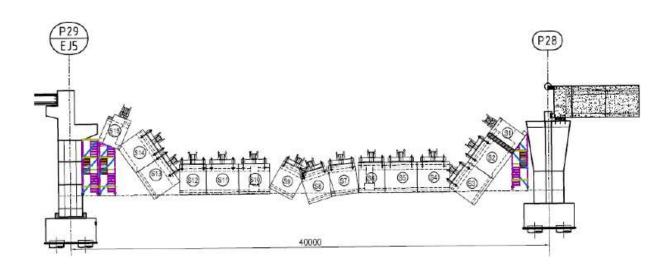
 Komponen konstruksi: Precast Box Girder, Sistem Prategang eksternal dengan deviator, wet joint, Sistem Pengangkat komponen.



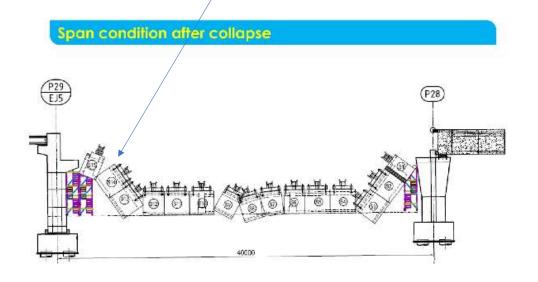


 Laporan saksi mengatakan girder telah sepenuhnya distressing, telah diletakkan di pier, kemudian terjadi suara keras, dan segera konstruksi runtuh.

#### Span condition after collapse



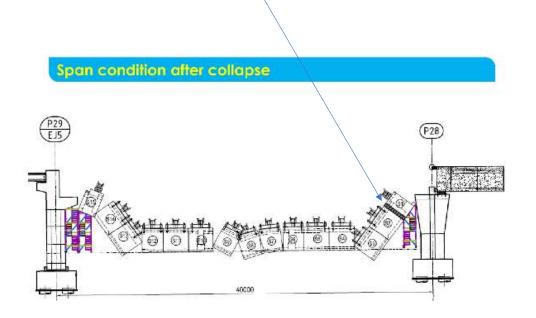
• Overstress: Bisa karena tegangan lebih tinggi dari yang terbaca atau akibat material yang belum mencapai kekuatan → menjadi titik lemah dibanding komponen lain yang sudah cukup umur. Di lapangan wet join di sisi yang berbatasan dengan I girder terlihat pecah. Jika wet join pecah, maka kabel akan mengalami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





• Pada sisi pier box girder menerus, wet joint masih utuh. Segment

tertarik keruntuhan progresif





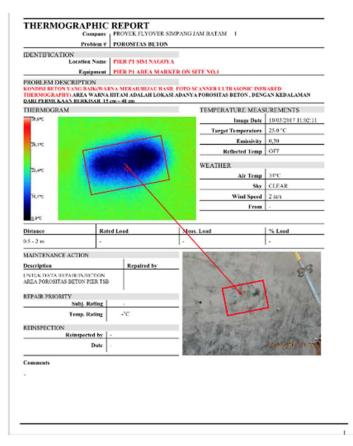
Slide 5

Wet Join LRT Kelapa Gading

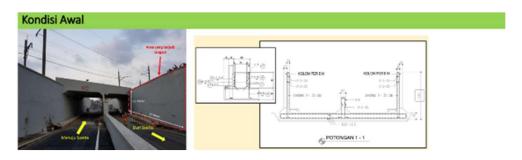








• Underpass Perimeter Selatan Bandara Soekarno Hatta Km 8+6/7



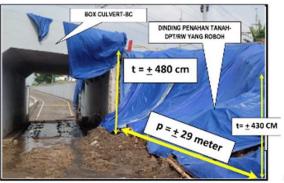


Foto 1. Kondisi Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall-RW) Pasca Kejadian Keruntuhan, dilihat dari arah Barat ke Timur.



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





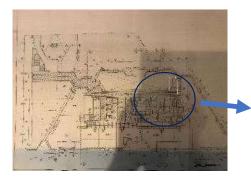
Perencanaan dinding penahan tanah yang serupa dengan box, serta ada cold joint pada pelaksanaan

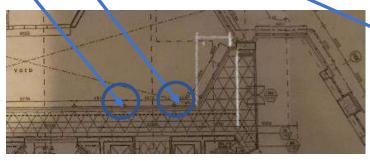
• Penggunaan Material Prategang: Kabel penggantung Jembatan

Koridor Penghubung Bursa Efek Indonesia



Skematik konstruksi : penumpu adalah jepit di struktur utama dan gantungan di struktur utama





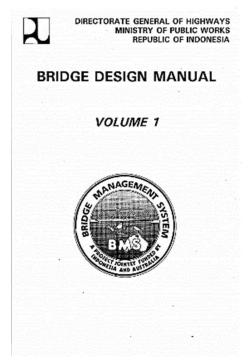
Skematik saat runtuh : dengan lepasnya gantungan, struktur menjadi kantilever secara mendadak, yang tidak bisa ditahan sistem

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

• Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997

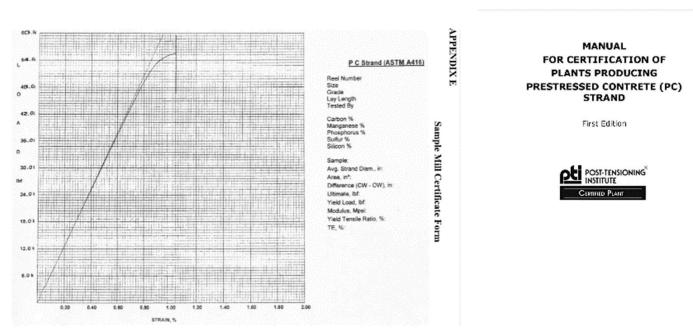






Konsep Perencanaan Umumnya Elastik dengan Angka Keamanan Total SF = 1.5 terhadap tegangan leleh

• Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997

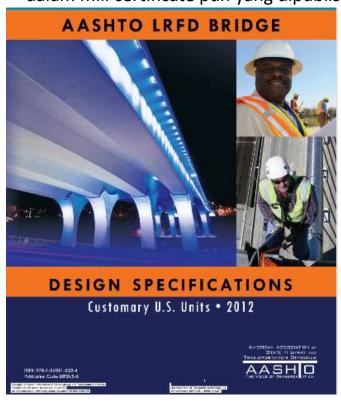


Kekuatan strand diuji dan diterbitkan dalam mill certificate

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

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



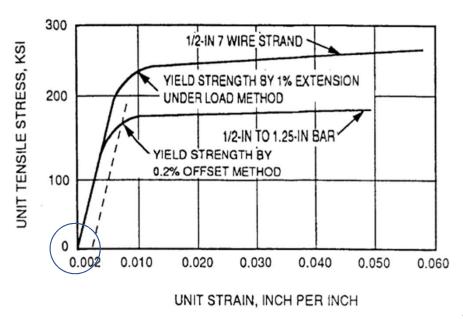


Figure C5.4.4.2-1—Typical Stress-Strain Curve for Prestressing Steels

Slide 61

 Ada perkembangan perlakuan sistem pengangkuran dari grouting ke pemakaian grease untuk antisipasi slip

#### Resolving Field Problems in Unbonded Post-Tensioning Installations

BY 048.5. FELET

A through submoded personalizing has been used.

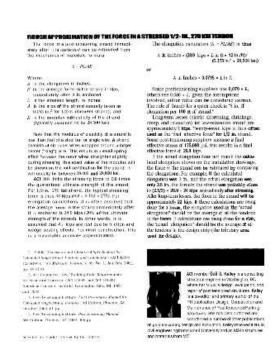
A through submoded personalizing has been used. The control of replaced, can crare many control of the cont

required by other mades may require that the We detailed better account opposity services. We detailed better account opposity services they need to be confully literally one. Blue concept the point-account of the confully literally one. Blue concept the point-account of the confully literally one and the control but model without most be confully for the confusion of the confully one or point in the later and that served by upping than a with a

The duality of the protectioning system one be consistented a paper assessment are not followed during window installation and attention. Turning ingredient may not be able to devent construction. tion in an it reports with the special rates On the other hand, important who inject construction has in which specially observed to oppure leaders.

As admind the property of the services

specificating date. The freshor are the amount of highwait pairs rates called many which are equipmed with additional process pages. The jets purper against the author casting and pulls the strand prised, the worker are pulled two the hole; this rours



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 mencek kondisi barrel dan wedges

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



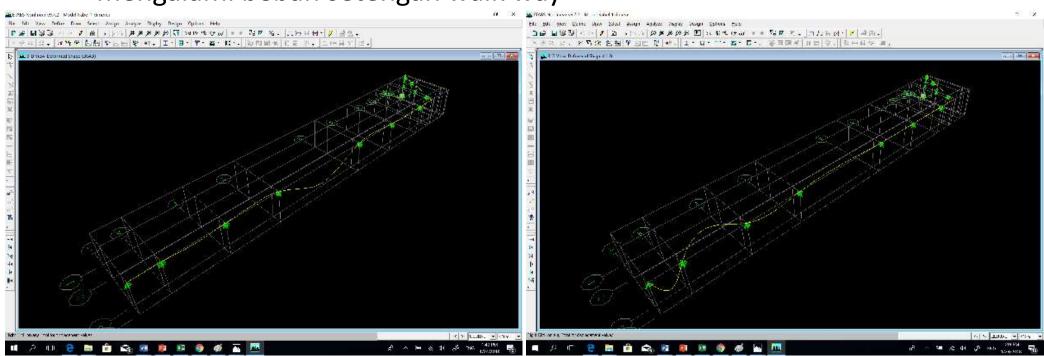


Baji digrouting di barrel



Strand yang lolos di baji

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



6.84 kN

50.44 kN

2.28

16.81333

1.24%

9.14%

184

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

										- 1	-	111
	Per tendon	Per strand UTS	R	lasio Stress		F	15.18 ki	N	5.06	184	2.75%	DL + LL5
F	16.74 kN	5.58	184	3.03%	DL	F	21.14 kl	N	7.046667	184	3,83%	
F	12.4 kN	4.133333	184	2.25%		F	38.25 ki	N	12.75	184	6.93%	
F	30.7 kN	10.23333	184	5.56%								
						F	26.23 kl	N	8.743333	184	4.75%	DL + LL6
F	16.74 kN	5.58	184	3.03%	DL + LL1	F	21.54 kl	N	7.18	184	3.90%	
F	12.4 kN	4.133333	184	2.25%		F	30.82 kl	N	10.27333	184	5.58%	
F:	30.71 kN	10.23667	184	5.56%								
						F	21.28 kl	N	7.093333	184	3.86%	DL + LL7
F	16.78 kN	5.593333	184	3.04%	DL + LL2	F	12.51 ki	N	4.17	184	2.27%	
F	12.54 kN	4.18	184	2.27%		F	30.8 ki	N	10.26667	184	5.58%	
F	30.64 kN	10.21333	184	5.55%								
						F	30.9 kl	N	10.3	184	5.60%	DL + LL
F	16.65 kN	5.55	184	3.02%	DL + LL3	F	23.52 kl	N	7.84	184	4.26%	
F	13.49 kN	4.496667	184	2.44%		F	56.61 ki	N	18.87	184	10.26%	
F	38.22 kN	12.74	184	6.92%		S	Stress rasio	sang	at rendal	h, pada	kasus 1	L5 Januari
E)	18.5 kN	6.166667	184	3.35%	DL + LL4	2	015. ada	vang h	nanya 1. <i>2</i>	4%. Sti	rand bis	a lepas pad

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

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

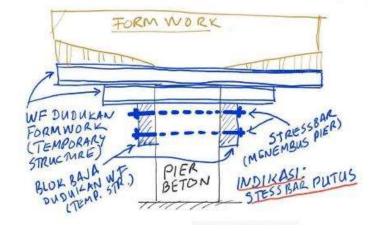


Struktur mengalami perubahan mendadak

Penggunaan Material Prategang: Batang penumpu pengecoran Pier

Becakayu





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

Dan di ingatkan

• Penggunaan Material Prategang: Batang penumpu pengecoran Pier

Becakayu





Pier bracket utk aktifasi tumpuan launching gantry saat erection vier 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.

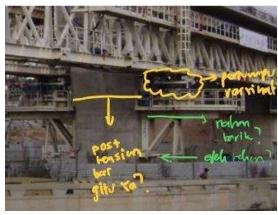
• Penggunaan Material Prategang: Batang penumpu pengecoran Pier

Becakayu

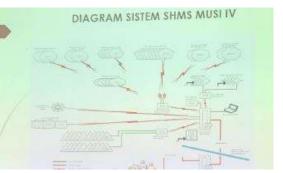




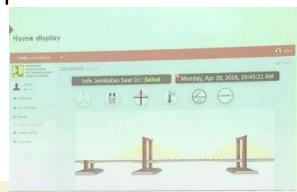


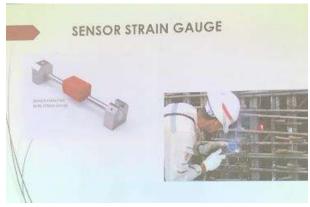


• Instrumentasi SHMS pada tahap pelaksanaan dan pemanfaatan





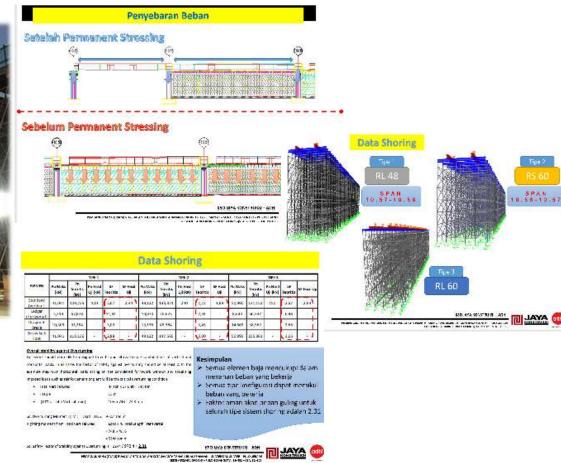








Metoda ground shoring dalam memasang box girder terlihat sederhana namun sebenarnya membutuhkan perhitungan rekayasa konstruksi yang tidak sederhana dan perlu pengamanan ekstra pada saat pelaksanaan



B.2. Metode kerja untuk Gantry Load Test.

B3. Metode Kerja: Span load transfer

Dikarenakan perbedaan kekakuan dari Main Truss LG (made of steel) dan jembatan (in prestressed concrete).

Kondisi ini memerlukan pengecekan selama prosess load transfer

dikarenakan akan terjadi overload di stress bar

akan gagal dan joint segment akan terbuka.

B3. Metode Kerja: Permonent PT - Span Load Transfer

board case: C1 to C3 stressed to 75%, top and bottom temporary stressbars activated, segments fully

Forces in hangers

SOP Operasional LC pada Segmental for Circlet. Asoslasi Perusahaan Pracelak dan Pralegang Indonésia

Metoda erection dengan Launcher Gantry lebih

simple, bersih/rapi dan

mudah dikontrol keamanannya

SOP Operasional LG pada Segmental Box Girder. Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia

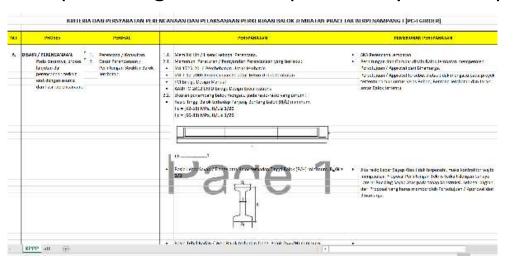


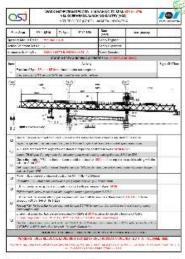
Span load transfe

SOP Operasional LG pada Segmental Box Girder. Asosiasi Perusahaan Pracelak dan Pralegang Ind



• Dari perhitungan struktur pada rekayasa tahap konstruksi ke SOP Konstruksi

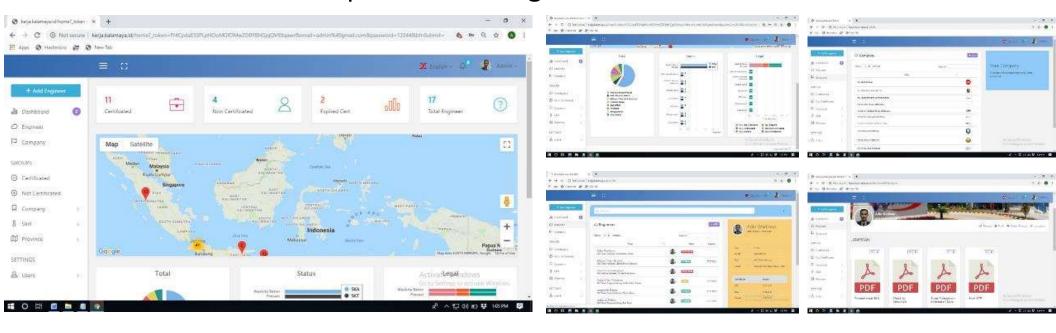




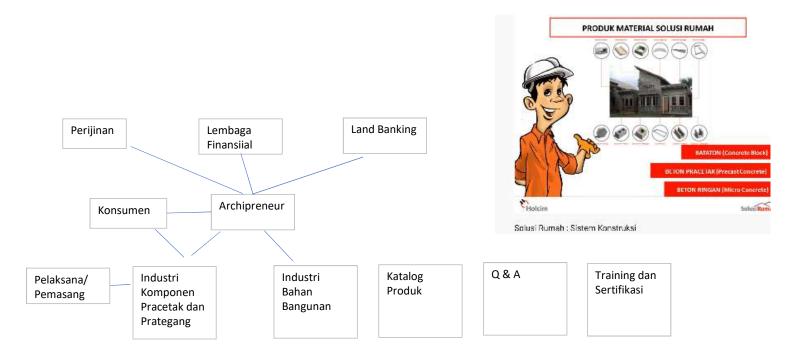
• Pada tiap tahap SOP dikontrol oleh tenaga ahli konstruksi yang kompeten (mengerti kenapa hal tersebut harus dilakukan) dan legal (bersertifikat)

- 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 I 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.

• Software data base pelatihan tenaga konstruksi



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



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



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

#### VII. Penutup

#### • Pelatihan dan Sertifikasi Tenaga Konstruksi sesuai SKKNI



PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA

REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19/PRT/M/2017 TENTANO

STANDAR REMUNIKASI MINIMAL TENAGA KERJA KUNSTRUKSI PADA JENJANG JABATAN AHLI UNTUK LAYANAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI

DENGAN BAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa Pasal 43 ayat [2] dan ayat [3] Undang-Undang Nomoc 2 Tultum 2017 tentung Jusu Kocatcukai mengumunutkan bahwa dalam bal pembihan penyulia layanan Jata Konsuliansi Konstruksi yang menggunakan tenaga kerja konsuluksi pada jenjeng jabatan ahli, Pengguna Jasa bana memperhabikan atandar remunerasi minimal yang ditesapikan oleh Menteti.

b. behwa Pasal ?2 ayat [I] dan ayat [I] Undang-Undang Nomer 2 tahun 2017 testang Jaca Rocettulesi mengamanatkan belawa untuk mendapatkan pengakuan pengalaman profesional, seliap teraga kerja konstruksi barua melakukan registrasi korpada Mentet, dan Registrasi dikelelikan dengan tanda daftar pengalaman menfamuan. LAMPIRAN I
KERLIUBAN MENTERE PERKEJAAN UMUM
DAN PERSUMALAN RAXYAT
ROMOR 897/KPT8/M/2017
TEXTANG
DESARAN REMUNERASE MINIMAL TENAGA KERJA

DESARAN REMUNERASI MINIMAL TENAGA KERJA KONSTRUKSI PADA JENJANG JABATAN AHLI UNTUK LAYANAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI

DESARAN REMUNERASI MINDIAL TAHUN 2018 UNTUK TENADA JAHIN NAKONAL BERPENDIDIAN 81/82/83 BRIEDASARKAN PENGGLAHAN PROPESIONAL VANG SETARA (COMPAGNALIA KOPAREMCES) N

PROVINSI DKI JAKARTA

INDEXS - 1.000

EUALIPIKASI TENAGA AHLI	PENGALAMAN			RUPLAH PER-BLN	RUPIAH PER-BLN	RUPIAH PER-BLN	
THANGS AND				\$1/Setara**)	82/Setara**)	83/Setara**	
			1	18.000.000	26.500.000	31.000.000	
AHLI MUDA 2				19.500.000	28.250.000	33.000.000	
1 3				21.000.000	30.000.000	35.000.000	
AHLI MADYA 2			4	22,500,000	31,750,000	37.000.000	
		3	5	24.000.000	33,500,000	39.000.000	
	1	4	6	25.500.000	35,500,000	43.000.000	
	2	5	7	27.000.000	37,250,000	45.000.000	
	3	6	8	28,500,000	39,000,000	47.000.000	
	4	7	9	30.000.000	41,000,000	49.000.000	
	5	8	10	31.500.000	42,750,000	51.000.000	
	6	9	11	33.000.000	44,500,000	53.000.000	
	7	10	12	34,500,000	46,500,000	55.000.000	
	8	11	13	36.000.000	48,250,000	57.000.000	
ARLI UTAMA	9	12	14	37.500.000	50,000,000	59.000.000	
AHLI UTAMA	10	13	15	39.000.000	52,000,000	61.000.000	
	11	14	16	40.800.000	53,750,000	63.000.000	
	12	15	17	42.000.000	88,500,000	65.000.000	
	13	16	18	43.500.000	57,500,000	67.000.000	
	14	17	19	45,000,000	59,250,000	69.000.000	
	15	18	20	46.500.000	61,000,000	71.000.000	
	16	19	21	48.000.000	63,000,000	73.000.000	
	17	20	22	49,500,000	64,750,000	75.000.000	
	15	21	23	51,000,000	66,500,000	77.000.000	

Referensi Besaran Remunerasi Minimal Tahun 2018 (benchmarking DKI Jakarta dengan Indeks - 1,000).

Untuk besaran remunerasi minimal Provinsi lain Jdimar DKI Jakartaj, distrang dari besaran remunerasi Provinsi DKI Jakarta dikulian dengan Indeks Standar Remunerasi Minimal Per

9.

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

BABV

Papal 1

- [1] Setiap Pengguna Jasa yang menggunakan layanar penfanoral Teraga Kerja Konstruksi pada kualifikasi Jenjang Johon Ahli yang tidak mematuhi standar Remanensa Minimal dikomai sanka administratif berupa perngatan terulis oleh atasan langung.
- [2] Settip Pergedia Joan yang memberikan layanan penfesional Tersapa Kerja Konstrukci pada kualifikasi Jenjang Jahatan Ahli yang tidak menatuhi standar Remunerasi Minimal dikenal senksi administratif yang diatur oleh maxing-maring assissai perusahan atau asoosias pendesi untuk diaparikan kepada Menteri.

#### BAR VI KETENTUAN PENUTUP

#### Pasal 1

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Numo 01/8E/M/2017 tantang Pencentuan Biasa Langsung Percarti (Bromannane/Albia Sate) dalam Pengusuanan Marga Perkeraan Sendiri Penguduan Jasa Koraudianni Kemartukai di Lingkungan Kementerian Perkerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dikabut dan dingutahan didak berlaku.

Pasal 14

Peruturun Menteri ini mulai berluku pada tanggal diundangkan.