

CREATIVE

INNOVATIVE

PROFESSIONAL



PELATIHAN KOMPETENSI TAMBAHAN PERGURUAN TINGGI
LINK AND MATCH PENDIDIKAN VOKASI DAN DUNIA KERJA



Dr. Ir. Hari Nugraha Nurjaman, M.T.
(Ketua Umum IAPPI)

**PENGENALAN PELAKSANAAN PEMASANGAN SISTEM
PRACETAK (LIFTING and ERECTION)**



www.iappi-Indonesia.org



iappi



@iappi_Indonesia



@iappinesia

Daftar Isi

- Pendahuluan
- Definisi Konstruksi Pracetak dan Prategang : Stress Control
- Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan Permasalahan SDM
- 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

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 91.000.40

BSN
BADAN
STANDARISASI
NASIONAL

“Hak cipta adalah Sumbangan Nasional, yang dilindungi dan dimiliki untuk Sub-KT 91-01-S4 Bahan, Sahn, Struktur & Konstruksi Bangunan, dan tidak untuk diperjualbelikan”

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.

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):

- a) Lintasan beban (*load path*) yang sebidang tidak boleh terputus antara sambungan (*connections*) dan komponen.
- b) 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

PENJELASAN

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 asumsi-asumsi a) dan b).

- a) regangan berubah secara linier sebagai fungsi jarak terhadap garis netral sesuai dengan 22.2.1.
- b) 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 mengabaikan penampang utuh.

Tabel 24.5.2.1 - Klasifikasi komponen lentur prategang berdasarkan f_t

Perilaku penampang	Kelas	Batasan f_t
Tidak retak	U ¹⁾	$f_t \leq 0,6\sqrt{f'_c}$
Peralihan antara tak retak dan retak	T	$0,6\sqrt{f'_c} < f_t \leq 1,0\sqrt{f'_c}$
Retak	C	$f_t > 1,0\sqrt{f'_c}$

1)retak dua arah prategang direncanakan sebagai kelas U dengan $f_t \leq 0,5\sqrt{f'_c}$

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 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 lekukan, tapi sistem pelat dua arah prategang harus direncanakan sebagai kelas U dengan $f_t \leq 0,5\sqrt{f'_c}$.

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

II. KONSEP STRESS CONTROL

1) Tahap Transfer.

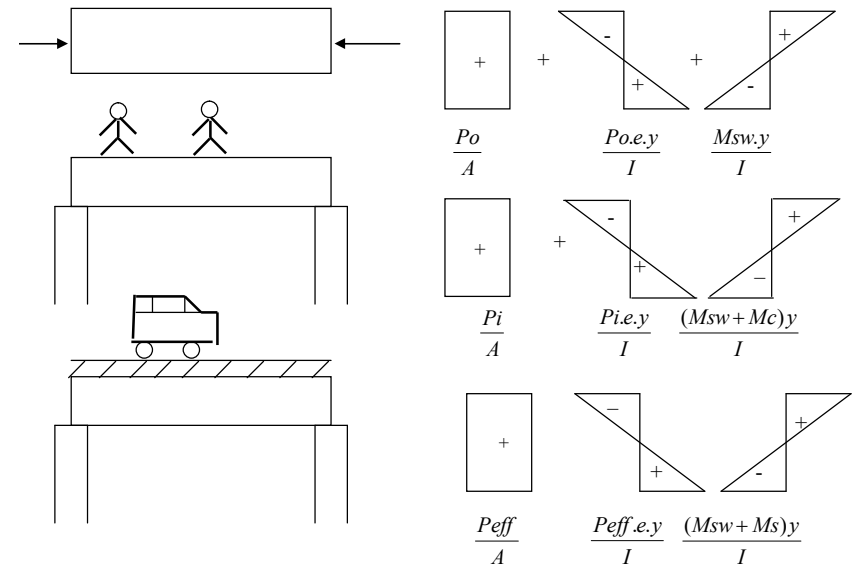
Pada tahap ini gaya prategang bekerja penuh, beban yang bekerja adalah berat sendiri, dan kekuatan beton belum termobilisasi penuh.

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



4. Stocking

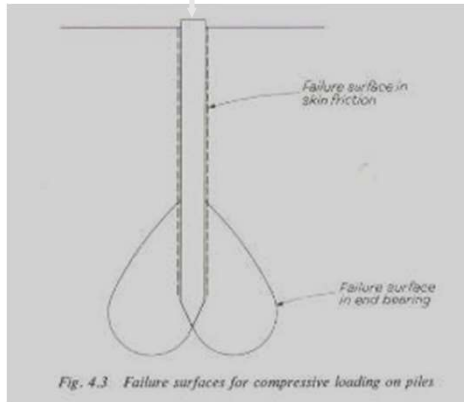


Fig. 4.3 Failure surfaces for compressive loading on piles

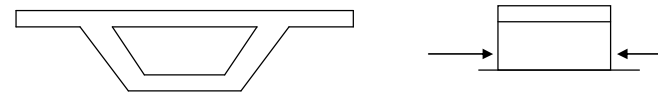
6. Masa Layan



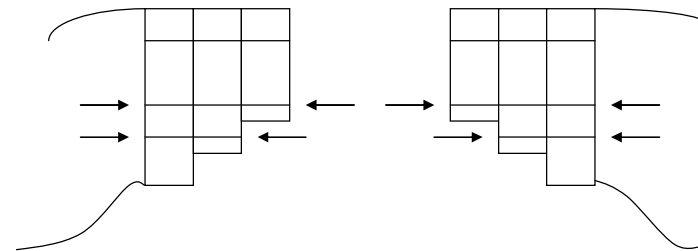
5. Pemancangan

II. KONSEP STRESS CONTROL

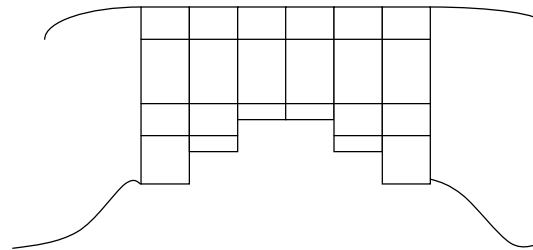
Komponen Box Girder Segmental Kantilever
Yang Multi-Stage Stress Control



(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. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



Money ? No Problem



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



SDM ? Jelas kurang !



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



Panggil bala bantuan ???



Siap boss !!!

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



Jembatan Sarinah 1981



Suramadu 2004



Flyover Tomang – Grogol 1989

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

Crane Proyek LRT Palembang Roboh Menimpa Ruko dan Rumah Warga

CHE: lempa.co
Selasa, 1 Agustus 2017 12:50 WIB



Crane Proyek LRT di Kelapa Gading Roboh Timpa Ruko



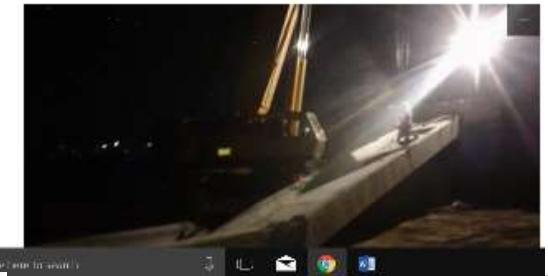
Penggarap Proyek Becakayu: Pemotor Tertimpa Jaring, Sudah Diperingatkan



Girder Ambruk Timpa Pekerja Tol, 1 Tewas 6 Terluka



Jembatan Penyebrangan Tol Bocimi Runtuh, 1 Pekerja Tewas



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



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



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. Analisis PFI (Pondasi) dan Analisis Struktur Girder Bentang Panjang (Girder Bentang Panjang).
2. Pada saat pemasangan girder panjang, apakah ada gangguan yang terjadi pada saat pemasangan, terutama pada saat girder diangkat.
3. Verifikasi perhitungan girder panjang.
4. Apakah terdapat kesalahan dalam pelaksanaan dengan lebih baik dari sebelumnya.
5. Bagaimana penanganan jika terjadi kesalahan dalam pelaksanaan girder panjang.
6. Apakah sudah terdapat prosedur yang berlaku dalam pelaksanaan PFI dan Struktur.

IV. Usulan Perbaikan

1. Lakukan analisis struktur girder panjang.
2. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
3. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
4. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
5. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
6. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
7. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
8. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
9. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
10. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.



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. Analisis PFI (Pondasi) dan Analisis Struktur Girder Bentang Panjang (Girder Bentang Panjang).
2. Pada saat pemasangan girder panjang, apakah ada gangguan yang terjadi pada saat pemasangan, terutama pada saat girder diangkat.
3. Verifikasi perhitungan girder panjang.
4. Apakah terdapat kesalahan dalam pelaksanaan dengan lebih baik dari sebelumnya.
5. Bagaimana penanganan jika terjadi kesalahan dalam pelaksanaan girder panjang.
6. Apakah sudah terdapat prosedur yang berlaku dalam pelaksanaan PFI dan Struktur.

IV. Usulan Perbaikan

1. Lakukan analisis struktur girder panjang.
2. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
3. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
4. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
5. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
6. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
7. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
8. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
9. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.
10. Perhatikan pelaksanaan girder panjang.

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

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



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

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.lappi-indonesia.org/?p=1769...> Lihat Selengkapnya



Suka Komentari Bagikan



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



Underpass Soetta Salah Desain, Menteri Basuki Instruksikan Dibongkar

Febry Novalius, Intisiasia - Senin 19 Februari 2016 16:11 WIB



Mentan PUPR Basuki Hadimuljono / Foto: Citra2012

[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 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 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 Justi Halim. 20 Februari

Pembangunan Infrastruktur perlu Pengawasan yang Ketat

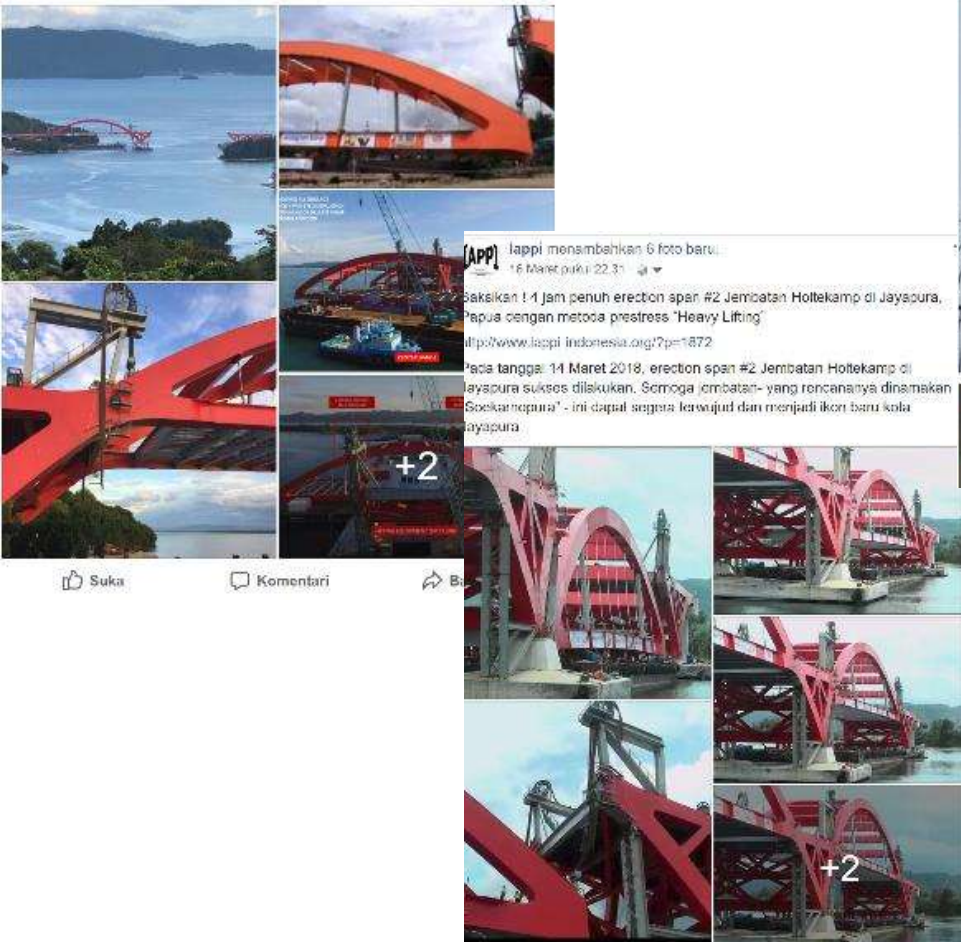
Presiden Joko Widodo pagi tadi (20/2/2018) telah menghubungi Menteri PUPR, Basuki Hadimuljono, untuk memperketat pengawasan kerja dalam proyek-proyek yang dijalankan.

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



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

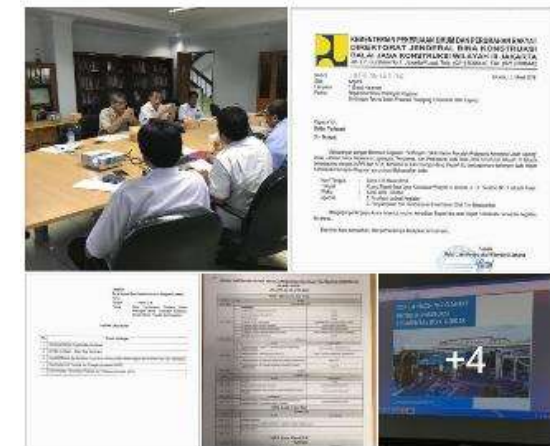
Alhamdulillah...Segmen Pertama Jembatan Holtekamp telah Tererection



TERBANG KE HONG KONG DENGAN CABINAY PACIFIC
KONTAN.CO.ID - JAKARTA. Meski mematuhi peraturan proyek konstruksi, Jayura telah berusaha bagi habitus akan merta menyelesaikan masalah. Komisi Inspeksi dan Pembinaan Keuangan (KIPK) telah melakukan pemeriksaan terhadap proyek konstruksi. Dari 38 proyek yang diawasi, sebanyak 28 proyek mendapat rekomendasi untuk tidak tambah dan stopnya 10 proyek akan diagalkan dengan catatan.

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 Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia (IAPPI) dan Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (APPTI). Bimbingan Teknis akan dilaksanakan pada tanggal 3 - 5 April 2018 di Balai Jikon Wilayah III, dengan peserta dari industri pracetak dan prategang serta seluruh pihak yang terlibat dalam pembangunan Konstruksi Jalan Layang di Indonesia.



Suka Komentari Bagikan

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



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 (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 akhir-akhir ini, namun telah menjadi agenda rutin yang sudah lama diprogramkan Kementerian PUPR maupun asosiasi. Ditambahkannya keikutsertaan anggota kepolisian dalam Bimtek tersebut merupakan penegasan 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, Seditjen 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

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

Press Release

Untuk diisarkan segera

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. (WJKA) 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.

WJKA 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.

Jl. D.I. Panjatan Kav. 10
Jakarta 13340
Kotak Pos 41743KJTJ

Contact Person :

Puspita Anggrani
Sekretaris Perusahaan

Email : puspita@wjkasatf.id

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

PT WJAYA 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.

WJKA PT WJAYA KARYA (Persero) Tbk.

KERBUJUKAN SMA (STOP MORE ACTION) PT WJAYA KARYA (PERSERO), Tbk.

Perseroan PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. memberikan peringatan penuh kepada seluruh karyawan dan mitra kerja untuk menghentikan seketika tindakan yang melanggar ketentuan yang berlaku.

1. Menghentikan pekerjaan (SMA/ Stop Work Action), jika menemukan tindakan/kondisi yang bertentangan atau berisiko tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku;
 2. Berhenti menjalankan DVA yang dilakukan atau diterimanya dalam safety meeting.
- Proyekan manajemen insiden SMA tidak akan dikenakan sanksi hukuman tindakan pengharahan, berdiskusi, berhadapan, berketetapan, jekel, penyelesaian, penyelesaian, dan lainnya, namun tetap akan ditindaklanjuti secara tegas kepada karyawan yang melanggar DVA yang diberikannya atau tidak melakukan SMA saat melihat atau mengetahui tindakan/kondisi yang berbahaya.

Dibuatkan di : Jakarta

Pada tanggal : 16 April 2018

PT WJAYA KARYA (PERSERO), Tbk.

Direksi

Ditandatangani

Direksi Utama



Pekerjaan konvensional yang perlu pengawasan yang lebih ketat

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

Menteri PU Duga Ambruknya Jembatan Cincin Karena Kelebihan Beban

Iwan Supriyatna | Dian Kusuma Hapsari

Rabu, 18 April 2018 | 14:00 WIB



Pelugas 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

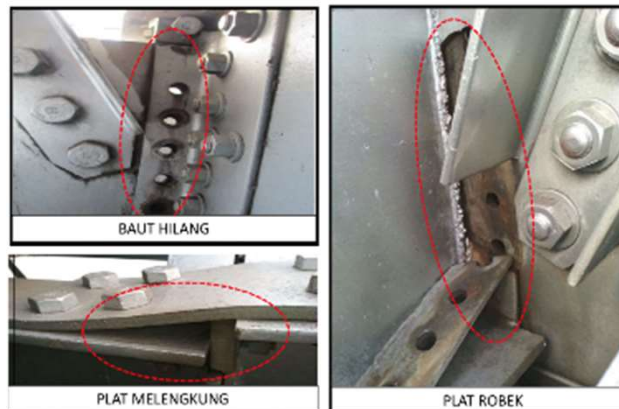
- Penanganan Perbaikan Jembatan :
- Dilakukan koordinasi antara PPK dengan Polres Lamongan dan Polsek setempat dengan memasang rambu peringatan serta mengalihkan kendaraan berat melalui jembatan cincin baru (berlaku 2 arah) sedangkan kendaraan kecil tetap dapat melintasi jembatan cincin lama.
 - Komponen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



PETA LOKASI JEMBRATAN CINCIN LAMA KECAMATAN BABAT, KABUPATEN LAMONGAN



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



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

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



Jembatan Suramadu



Jembatan Merah Putih Ambon



Structural Health Monitoring System (SHMS)



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM



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



III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM


 KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
 REPUBLIK INDONESIA

**PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
 REPUBLIK INDONESIA
 NOMOR 06/PRK/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,**

**BUKLAH PENGATUR JALAN TOL, DAN
 BADAN USAHA JALAN TOL
 DALAM PENYELenggaraAN JALAN TOL.**

**REVISI WEWENANG DAN TUGAS DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA,
 BADAN PENGATUR JALAN TOL, DAN BADAN USAHA JALAN TOL
 DALAM PENYELenggaraAN JALAN TOL.**

A. Prorgansi Penyelenggaraan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Direktori/Instansi/Badan Usaha Jalan Tol	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perencanaan kebijakan	pengembangan	-	-
2.	perencanaan pelaksanaan kegiatan	pengembangan	-	-
3.	penelitian teknis dan pelaksanaan teknis	pengembangan	-	-
4.	penelitian dan pengembangan	pengembangan	-	-
5.	badan usaha	pengembangan	pelaksanaan	pelaksanaan

B. Penyelenggaraan Jalan Tol

C.1 Prorgansi Penyelenggaraan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Direktori/Instansi/Badan Usaha Jalan Tol	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perencanaan kebijakan	pengembangan	-	-
2.	perencanaan pelaksanaan kegiatan	pengembangan	-	-
3.	penelitian teknis dan pelaksanaan teknis	pengembangan	-	-
4.	penelitian dan pengembangan	pengembangan	-	-
5.	badan usaha	pengembangan	pelaksanaan	pelaksanaan

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan penyelenggaraan Jalan Tol yang efisien diperlukan pembagian wewenang dan tugas Badan Usaha Jalan Tol pada Direktorat Jenderal Bina Marga, Badan Pengatur Jalan Tol dan Badan Usaha Jalan Tol;

b. bahwa dengan ditetapkannya beberapa perundang-undangan terkait dengan wewenang dan tugas penyelenggaraan Jalan Tol, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRK/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 prorgansi terkait dengan wewenang dan tugas penyelenggaraan Jalan Tol sehingga perlu diganti dengan Peraturan Menteri yang baru;

c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan

No.	Kegiatan	Direktori/Instansi/Badan Usaha Jalan Tol	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perencanaan kebijakan	pengembangan	-	-
2.	perencanaan pelaksanaan kegiatan	pengembangan	-	-
3.	penelitian teknis dan pelaksanaan teknis	pengembangan	-	-
4.	penelitian dan pengembangan	pengembangan	-	-
5.	badan usaha	pengembangan	pelaksanaan	pelaksanaan

C.2 Pelaksanaan Penyelenggaraan Jalan Tol

No.	Kegiatan	Direktori/Instansi/Badan Usaha Jalan Tol	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perencanaan teknis dan pelaksanaan teknis	pengembangan	-	-
2.	perencanaan pelaksanaan kegiatan	pengembangan	-	-
3.	penelitian teknis dan pelaksanaan teknis	pengembangan	-	-
4.	penelitian dan pengembangan	pengembangan	-	-
5.	badan usaha	pengembangan	pelaksanaan	pelaksanaan

**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
 REPUBLIK INDONESIA**

M. HASRI HARSI, LADJO

Sesuai dengan dengan Salinan
 KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
 REPUBLIK INDONESIA
 No. 06/PRK/M/2018

No.	Kegiatan	Direktori/Instansi/Badan Usaha Jalan Tol	Badan Pengatur Jalan Tol	Badan Usaha Jalan Tol
1.	perencanaan kebijakan	pengembangan	-	-
2.	perencanaan pelaksanaan kegiatan	pengembangan	-	-
3.	penelitian teknis dan pelaksanaan teknis	pengembangan	-	-
4.	penelitian dan pengembangan	pengembangan	-	-
5.	badan usaha	pengembangan	pelaksanaan	pelaksanaan

III. Percepatan Pembangunan Infrastruktur dan SDM

Jokowi Teken Perpres Permudah Tenaga Kerja Asing



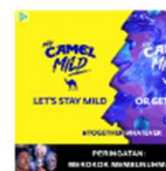
Boeghin, Joko Widodo saat memberikan sambutan Indonesia Industrial Summit Tahun 2018 di Hotel Layzer, Noring, Indonesia. (EP-8, Jakarta Convention Center, Senayan, Jakarta, Rabu (4/5/2018). jombangkaweb.com/news/161)

JAKARTA, KOMPAS.com — Presiden Joko Widodo menandatangani Peraturan Presiden Nomor 20 Tahun 2018 tentang Pengurusan 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 diawalkan menteri atau pejabat yang ditunjuk.

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



**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 prosedur penggunaan tenaga kerja asing;
- bahwa pengaturan perizinan penggunaan tenaga kerja asing yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendaftaran dan Pelantikan Tenaga Kerja Pemandangan, 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 Pertambangan Tahun 1948 Nomor 23 dan Republik Indonesia untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1951 Nomor 4);
- Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2005 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4278);
- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2007, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4294);
- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2011 tentang Keimigrasian (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 52, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5216);
- Peraturan Presiden Nomor 81 Tahun 2017 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden Nomor 210 Tahun 2010 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan:
PERATURAN PRESIDEN TENTANG PENGOLOAN TENAGA KERJA ASING.

BAB I

**BAB X
KETENTUAN PENUTUP**

Pasal 31

Podasat Peraturan Presiden ini mulai berlaku:

- Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendaftaran dan Pelantikan Tenaga Kerja Pemandangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 152), dicabut dan dinyatakan tidak berlaku; dan
- semua peraturan perundang-undangan sebagai pelaksanaan Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2014 tentang Penggunaan Tenaga Kerja Asing Serta Pelaksanaan Pendaftaran dan Pelantikan Tenaga Kerja Pemandangan, dinyatakan masih tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan Peraturan Presiden ini.

Pasal 32

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

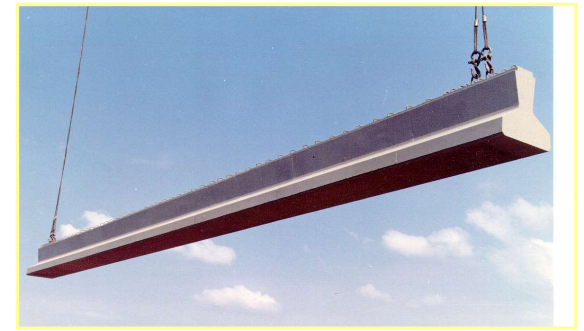
Ditetapkan di Jakarta,
Pada Tanggal 28 Maret 2018
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,
Ttd
JOKO WIDODO

Diundangkan di Jakarta,
Pada Tanggal 29 Maret 2018
MENTERI HUKUM DAN HAKASASI MANUSIA REPUBLIK INDONESIA,
Ttd
YASONNA H. LADLY

LEMBARAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2018 NOMOR 39

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- I Girder Bentang Panjang



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

• I Girder Bentang Panjang

Stability of Precast/Prestressed Concrete Bridge Girders

Eriksson



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

Copyright © 2015 Eriksson Technologies, Inc.

1

Lateral Stability

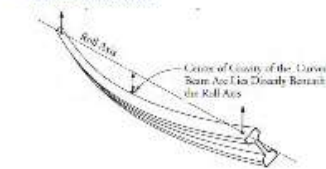
- Two basic cases:
 - Hanging beams
 - Supported beams
- This presentation deals with hanging beams
- Lateral Stability of Long Prestressed Concrete Beams (Mast 1989)
 - Lateral bending stability of beams
 - Not lateral-torsional buckling, as with steel beams

Lateral Stability

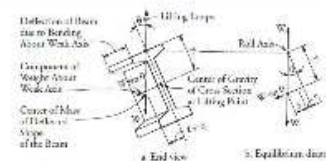
- Torsional stiffness of prestressed concrete beams >> steel beams
- Therefore, assume P/S beams are torsionally rigid
- Lateral *bending* stability of beams
- For P/S beams, we are mainly concerned with:
 - Statical equilibrium of the system
 - Ability of the beam to resist lateral bending
 - Cracking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

Roll Axis

- Between Lift Points
- CG Under Roll Axis



Roll Equilibrium



Factors of Safety

$$FS = \frac{M_T}{M_Q}$$

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

Strand Lifters



Raise Roll Axis

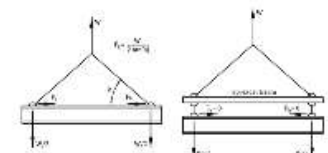
- Roller to I axis above the top of the girder
- Requires special hardware



22

Rigging

- Single-crane pick
- Two-crane pick



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

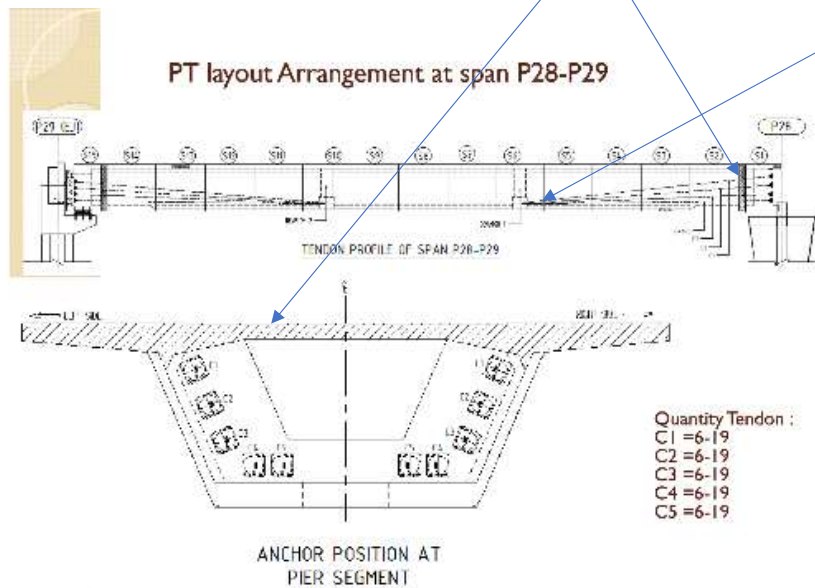
- I Girder Bentang Panjang

Parameter	Value	Notes
γ	24 kN/m ³	
A	907300 mm ²	
$q = g + A$	21.7752 kN/m ²	
L	50 m	
Wsw	1088.76 kN	
h	2300 mm	
b	250 mm	
ts	250 mm	
$\lambda_{m} = L \cdot h / (b \cdot t_s)$	1840	Kelangsingan yang LUAR BIASA BESAR
I	5.75E+11 mm ⁴	
Yt	1187 mm	
Wt	4.84E+08 mm ³	
Msw maks	6804.75 kN m	ANGKA KEAMANAN TERHADAP TORSI MENDEKATI 1 AKIBAT BERAT SENDIR
Mcr kip = $f_{cr} \cdot I_p \cdot W_t$	6894.796 kN m	GIRDER MUDAH MENGALAMI GULING



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

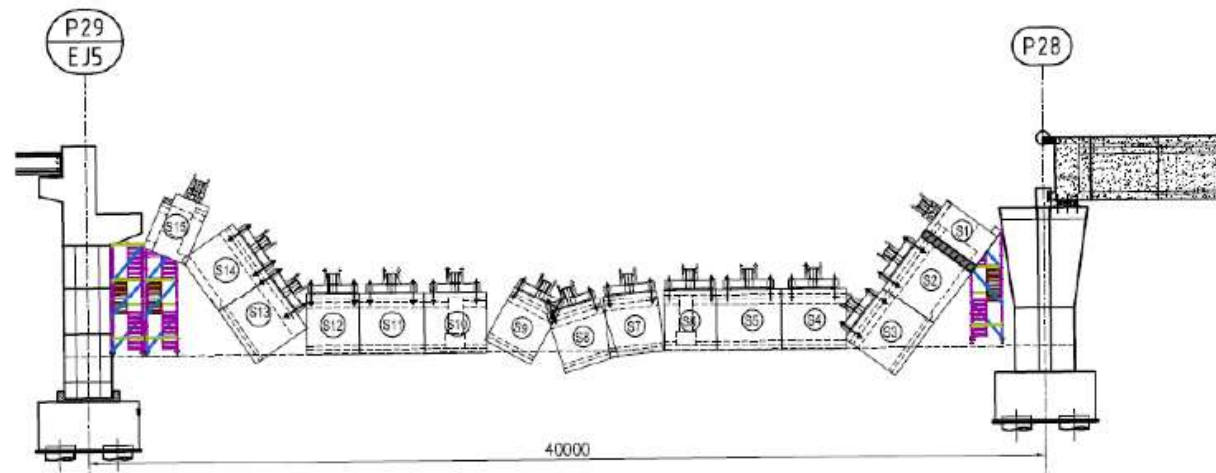
- Komponen konstruksi : Precast Box Girder, Sistem Prategang eksternal dengan deviator, wet joint, Sistem Pengangkat komponen.



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

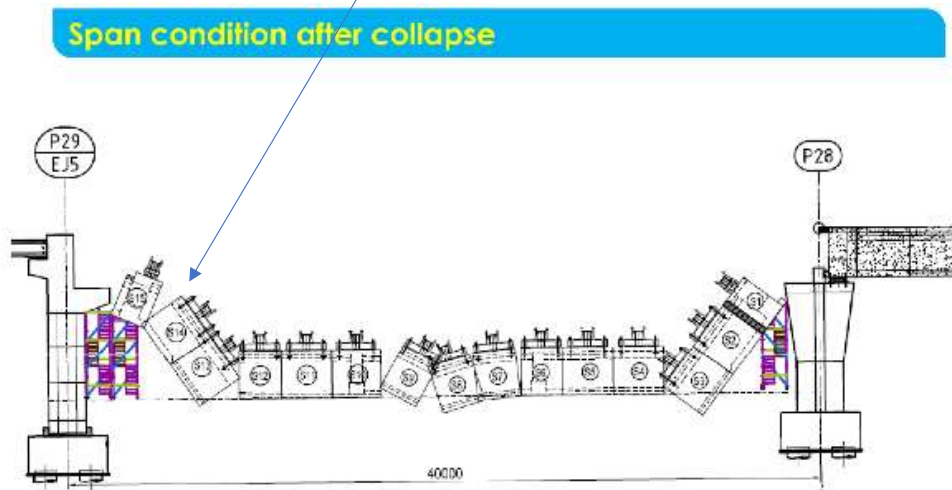
- Laporan saksi mengatakan girder telah sepenuhnya distressing, telah diletakkan di pier, kemudian terjadi suara keras, dan segera konstruksi runtuh.

Span condition after collapse



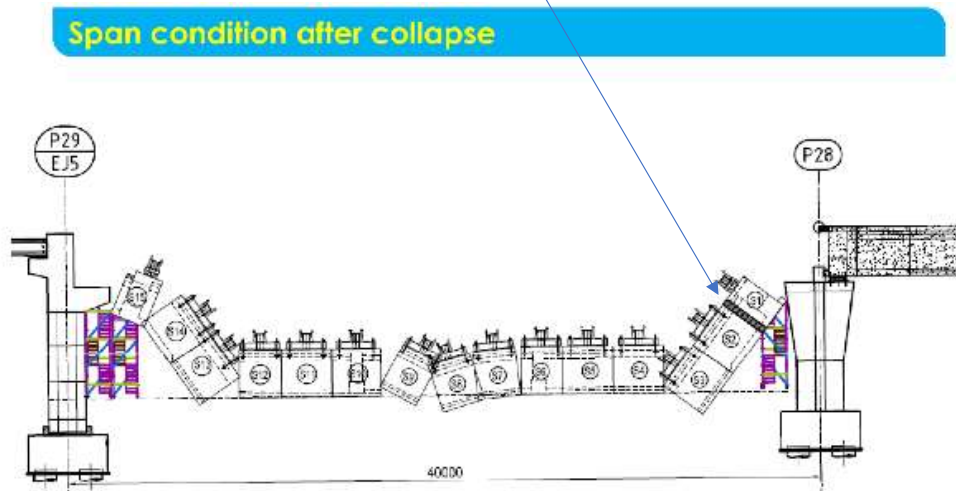
IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- 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 joint di sisi yang berbatasan dengan I girder terlihat pecah. Jika wet joint pecah, maka kabel akan mengalami kehilangan tegangan secara mendadak, dan akan terjadi keruntuhan mendadak



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

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



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Wet Join LRT Kelapa Gading

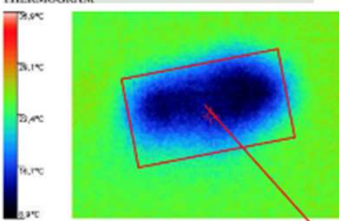


THERMOGRAPHIC REPORT
Company: PROYEK FLYOVER SIMPANG JAM BATAM 1
Problem #: POROSITAS BETON

IDENTIFICATION
Location Name: PIER P1 SISI NAGUYA
Equipment: PIER P1 AREA MARKER ON SITE NO.1

PROBLEM DESCRIPTION
KONDISI BETON YANG BAIK WARNA MERAH/HAJI. FOTO SCANNER ULTRASONIC INFRARED THERMOGRAPHY AREA WARNA HITAM ADALAH LOKASI ADANYA POROSITAS BETON, DENGAN KEDALAMAN BANYAK BESI KAAS BERKISAR 12 cm - 40 cm

THERMOGRAM



TEMPERATURE MEASUREMENTS

Image Date	10/02/2017 11:02:11
Target Temperature	25.0 °C
Emissivity	0.70
Reflected Temp	OFF

WEATHER

Air Temp	35°C
Sky	CLEAR
Wind Speed	2 m/s
Fram	-

Distance	Rated Load	Mass Load	% Load
0.5 - 2 m	-	-	-

MAINTENANCE ACTION


Description	Repaired by
UNTUK DATA REPAIR INJECTION AREA POROSITAS BETON PIER T50	

REPAIR PRIORITY

Subj. Rating	-
Temp. Rating	-°C

REINSPECTION

Reinspected by	-
Date	-



Comments
-

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

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

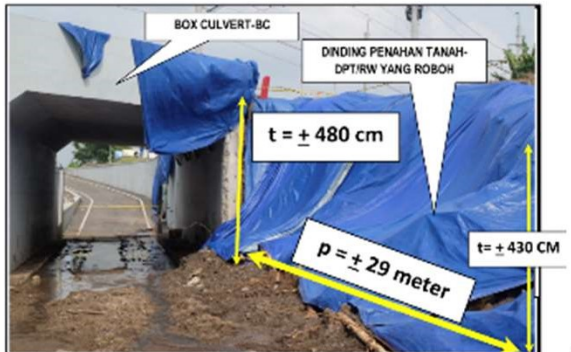
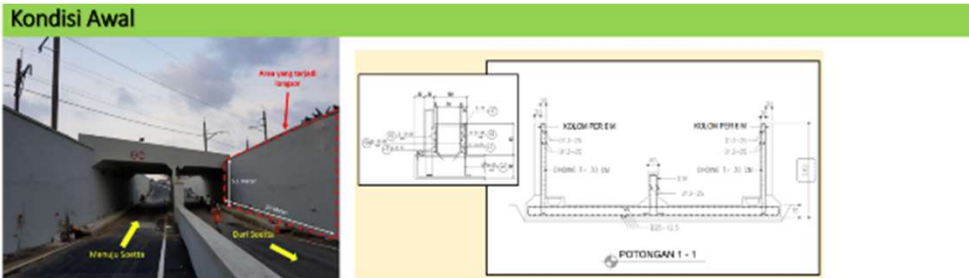
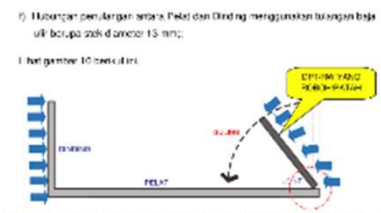


Foto 1. Kondisi Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall-RW) Pasca Kejadian Keruntuhan, dilihat dari arah Barat ke Timur.



Foto 2. Kondisi cekungan permukaan tanah (top soil) pada belakang dinding/ panel beton RW

Gambar 9. Penampang konstruksi DPT/RW.



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

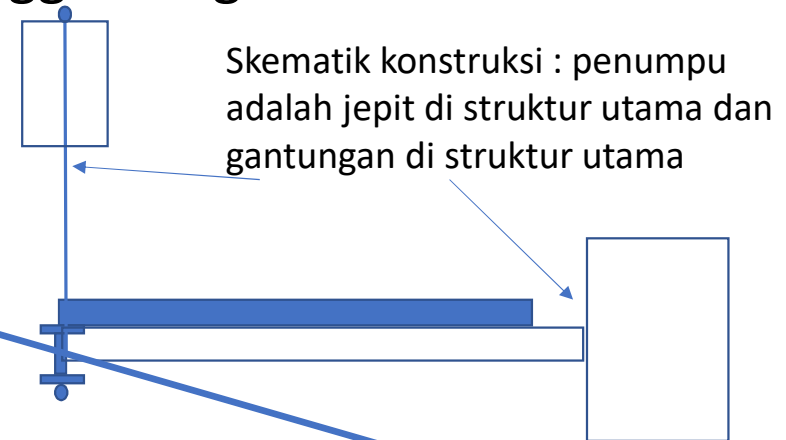
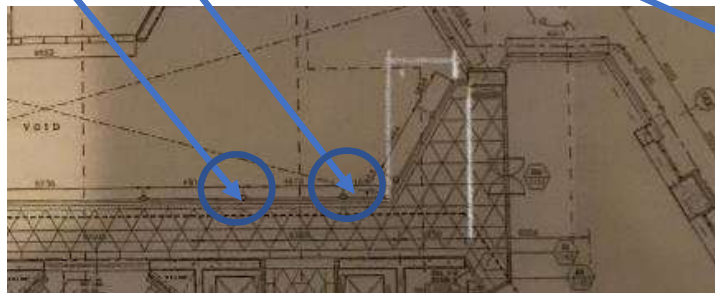
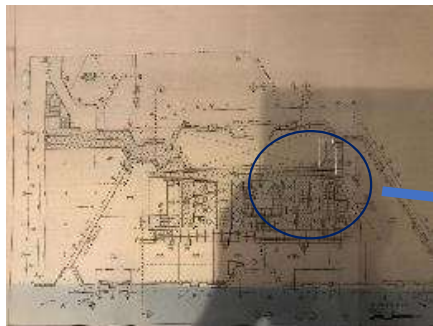


Gambar 11. Besi sengkang sebagai penekanan regangan pada pertemuan (joint) panel pelat dan panel DPT/RW.

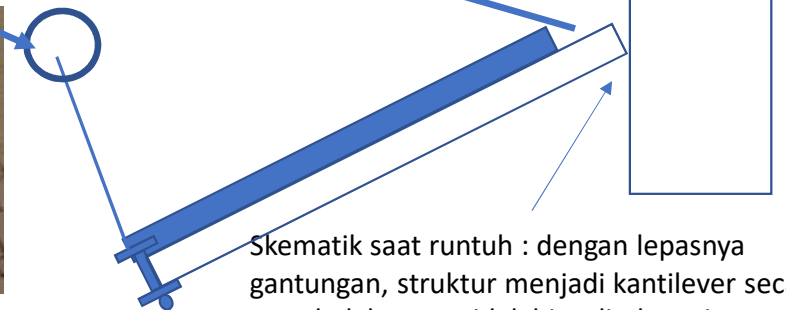
Perencanaan dinding penahan tanah yang serupa dengan box, serta ada cold joint pada pelaksanaan

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- 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

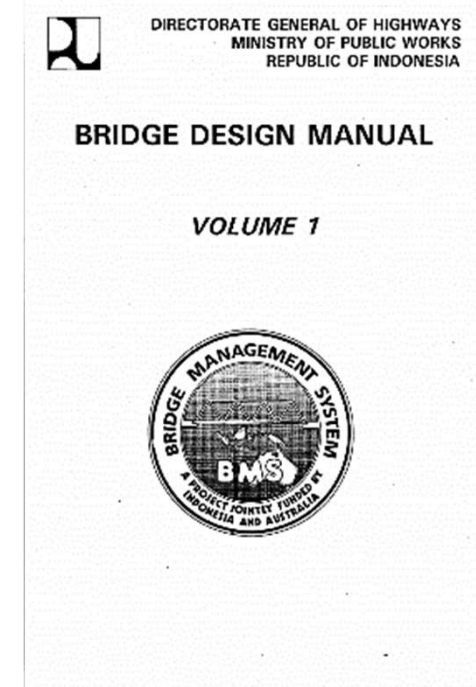
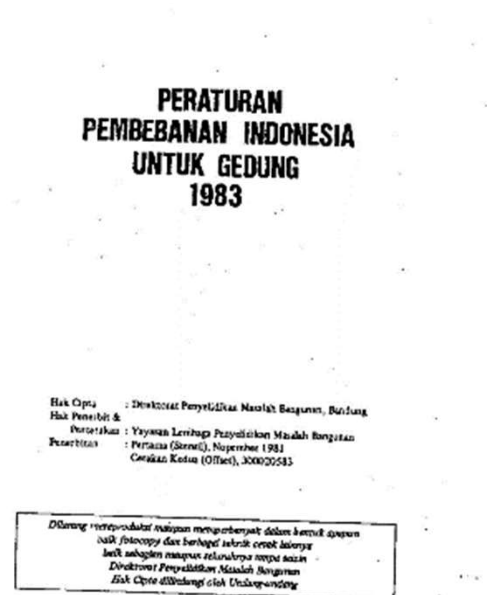
IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

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



STUDI PUSTAKA

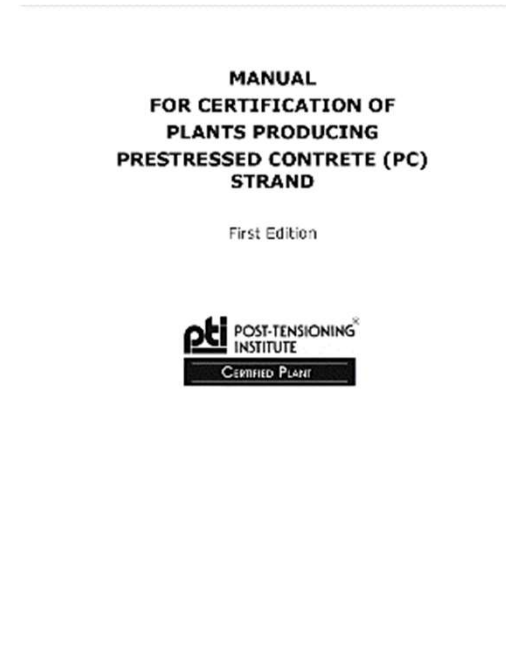
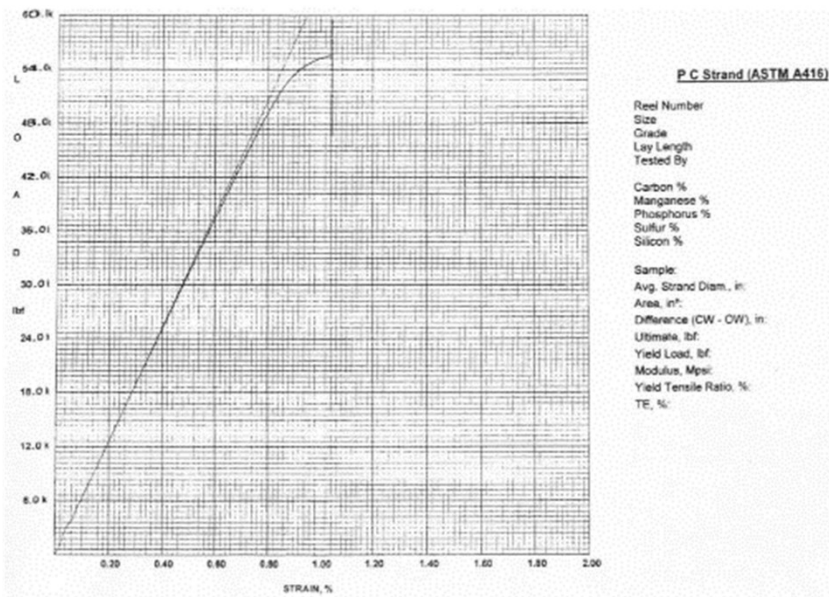
- Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997



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

STUDI PUSTAKA

- Peraturan Perencanaan di tahun 1996 - 1997



Kekuatan strand diuji dan diterbitkan dalam mill certificate

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

STUDI PUSTAKA

- Perilaku sistem prategang dengan strand pada tegangan rendah

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

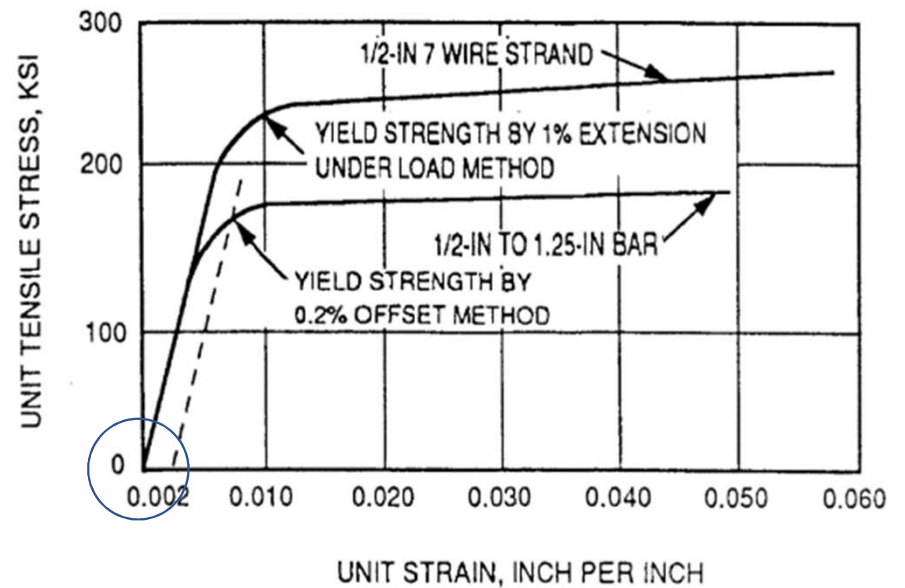
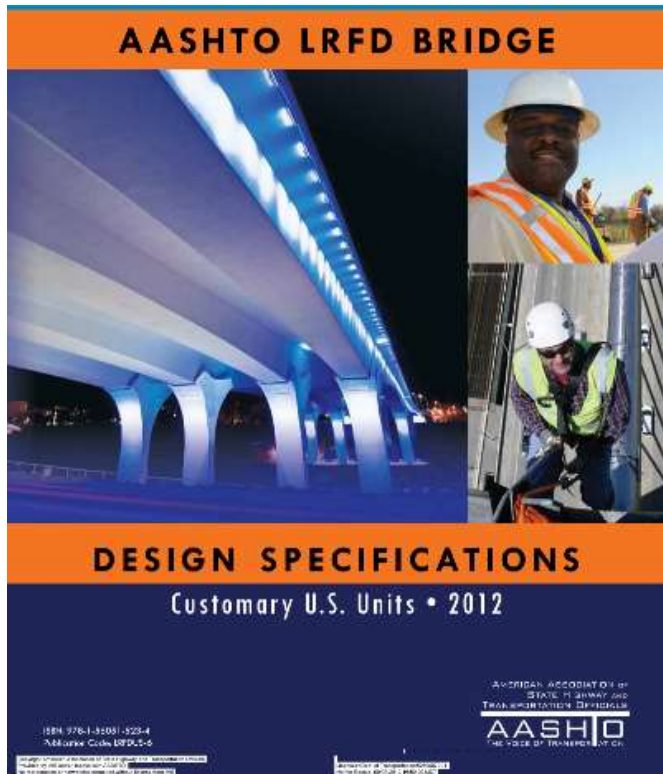


Figure C5.4.4.2-1—Typical Stress-Strain Curve for Prestressing Steels

STUDI PUSTAKA

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

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 mencegah kondisi barrel dan wedges

Resolving Field Problems in Unbonded Post-Tensioning Installations

BY GAIL KELLY

A large 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, proper specifications have not been established for grouting and subsequent monitoring requirements. In October 2001, the American Concrete Institute (ACI) published the "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems (ACI 318.3R-01)." Much work remains to be done in this area, but it represents a good step toward resolving the standards of quality for both the contractors of unbonded post-tensioning systems and their installers. ACI 318.3R is a reference specification and, as such, can serve as a useful working specification for unbonded post-tensioning. While certain specifications will not necessarily prevent field problems, however, Uniformed practices and procedures, or well-written codes required by other states may require that the industry adopt the changes in this specification. While such changes can typically be recommended, they need to be carefully thought out. An exception: the post-tensioning contractor should be advised to take care.

The stability of the post-tensioning system can be compromised if proper procedures are not followed during tendon installation and grouting. Grouting problems may be due to direct construction practices that do not conform with the specifications on the other hand, they may be indirect construction practices, including deficiencies in program testing

to be corrected or replaced. This article summarizes some of the most common field problems that occur in projects with unbonded post-tensioning. While not every condition is new, grouting practices, properly tested equipment, and trends to come from the above practices will generally prevent more problems from becoming major concerns.

TENDON STRESSING

The most common problem during construction is lack of awareness between the contractor and fabricator of the tendon's ultimate capacity is a function of its elongation. It is also essential that all of the tendon fabricator understand the meaning of the specified elongation.

An individual tendon is chosen typically because of one or two properties: elongation and load. Both are important. Once the elongation has reached within 5% of the design elongation, work on stress in the steel and "hard strand" by tapping there at with a special tapping device. The tendon, on the other side, is often a plastic pipe that is called "sheath" which is supported with grout-filled pressure zones. The grout pressure against the tendon casing and pulls the strand to the required level. When the job is done, the strand, the sheath are pulled into the ducts the hour the tendon is stressed. The work

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

The force in a post-tensioning strand immediately after it is stressed can be estimated from the resistance of various materials:

A = AREA

- Where:
- A = the elongation in inches.
- E = the average value of the strand's E modulus, immediately after it is stressed.
- L = the strand length in feet.
- D = the area of the strand immediately after it is stressed in the tendon sheath.
- E₂ = the modulus of elasticity of the strand (typically assumed to be 29,000 ksi).

Now, the E modulus of a strand is a function of the strand's elongation. A strand elongates a certain value when stressed. A larger strand elongation means that a larger force is applied to it. This means that a larger strand elongation means that a larger force is applied to it.

Now, the E modulus of a strand is a function of the strand's elongation. A strand elongates a certain value when stressed. A larger strand elongation means that a larger force is applied to it. This means that a larger strand elongation means that a larger force is applied to it.

The elongation modulus (E = 29,000) is then:

$$E = 29,000 \text{ ksi} \times \frac{1}{12} \text{ ft} = 2416.67 \text{ ksi-ft}$$

or

$$E = 2416.67 \text{ ksi-ft}$$

Since post-tensioning supplies use 0.075 x L, where the 0.075 x L gives the percentage involved, and the value can be considered correct. The value of strand for a quick check is 7% of elongation per 100 ft of strand.

Longitudinal joint slippage, shrinkage, creep, and relaxation are not included in the effective stress of 26.1 kpsi.

The actual elongation does not meet the calculated elongation shown on the manufacturer's drawing. The force in the strand can be estimated by comparing the elongation. For example, if the calculated elongation was 3 in. and the actual elongation was only 2.5 in. to locate the strand, the force would be approximately 20 kpsi. If the calculated elongation was 3 in. and the actual elongation was only 2.5 in. to locate the strand, the force would be approximately 20 kpsi.

1. ACI 318.3R-01, "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems," American Concrete Institute, Chicago, IL, 2001.

2. ACI 318.3R-01, "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems," American Concrete Institute, Chicago, IL, 2001.

3. ACI 318.3R-01, "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems," American Concrete Institute, Chicago, IL, 2001.

4. ACI 318.3R-01, "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems," American Concrete Institute, Chicago, IL, 2001.

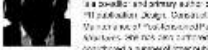
5. ACI 318.3R-01, "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems," American Concrete Institute, Chicago, IL, 2001.

6. ACI 318.3R-01, "Specification for Unbonded Post-Tensioning Systems," American Concrete Institute, Chicago, IL, 2001.

Slide 40 made possible by the sponsor



ACI member Gail & Kelly is a consulting engineer in Columbus, Ohio. She is a past president of the Ohio Chapter of the American Concrete Institute. She is a past president of the American Concrete Institute. She is a past president of the American Concrete Institute.



ACI member Gail & Kelly is a consulting engineer in Columbus, Ohio. She is a past president of the Ohio Chapter of the American Concrete Institute. She is a past president of the American Concrete Institute.

HIPOTESIS

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



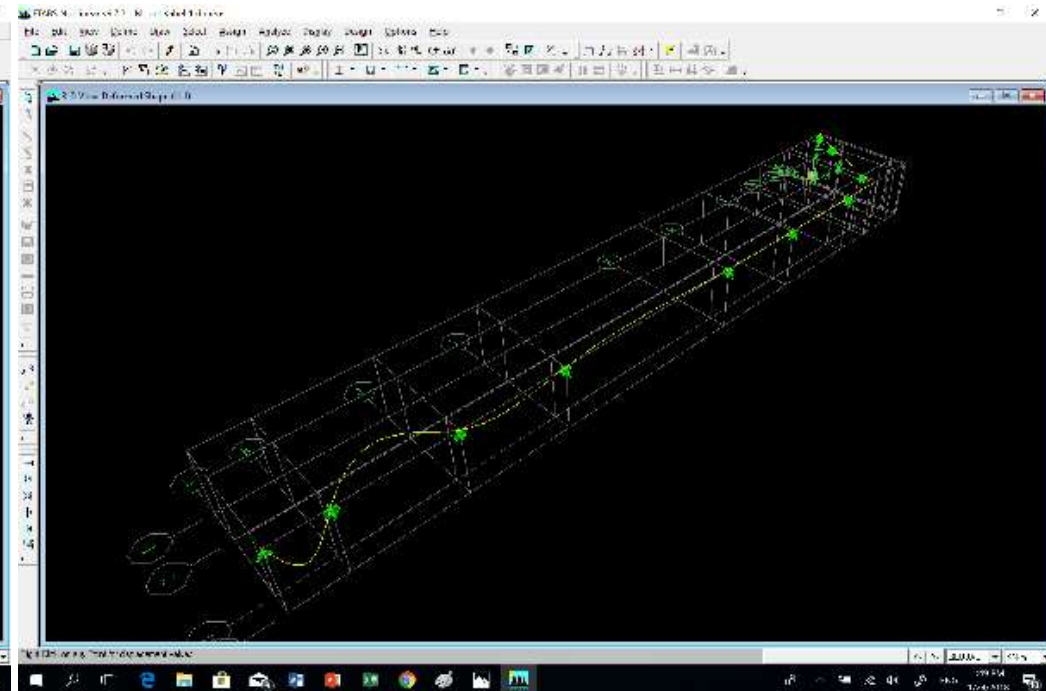
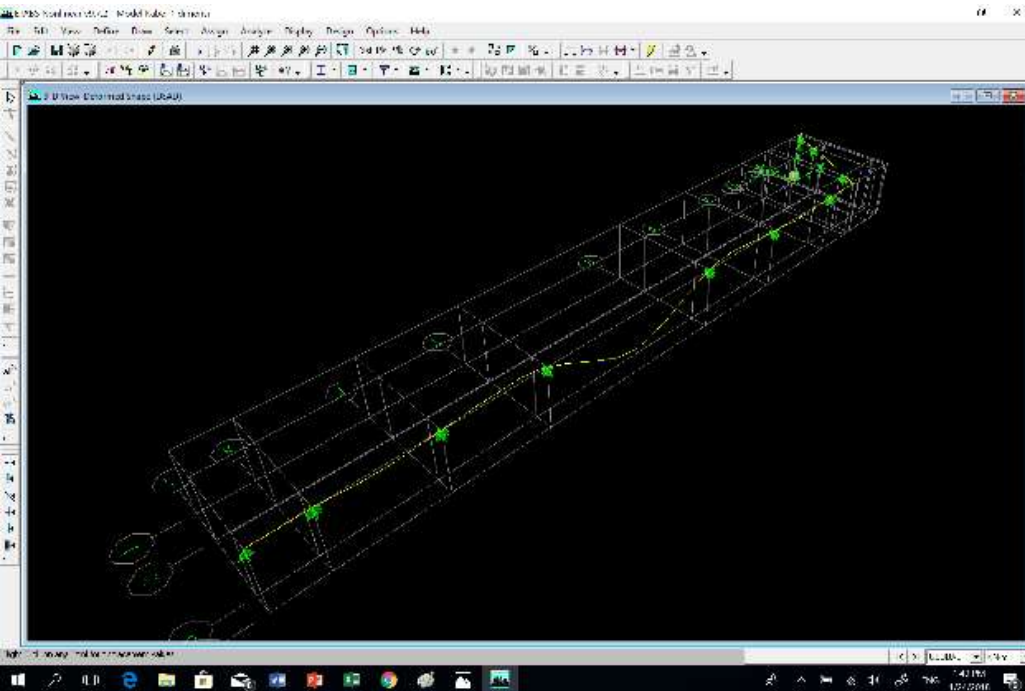
Baji digrouting di barrel



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%

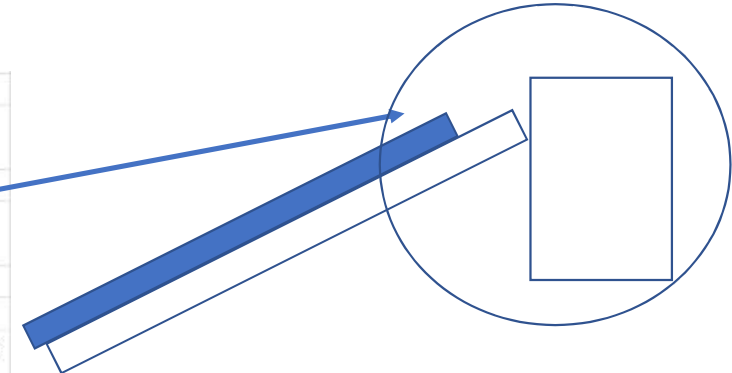
F	15.18 kN	5.06	184	2.75%
F	21.14 kN	7.046667	184	3.83%
F	38.25 kN	12.75	184	6.93%
F	26.23 kN	8.743333	184	4.75%
F	21.54 kN	7.18	184	3.90%
F	30.82 kN	10.27333	184	5.58%
F	21.28 kN	7.093333	184	3.86%
F	12.51 kN	4.17	184	2.27%
F	30.8 kN	10.26667	184	5.58%
F	30.9 kN	10.3	184	5.60%
F	23.52 kN	7.84	184	4.26%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

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

HIPOTESIS

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

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



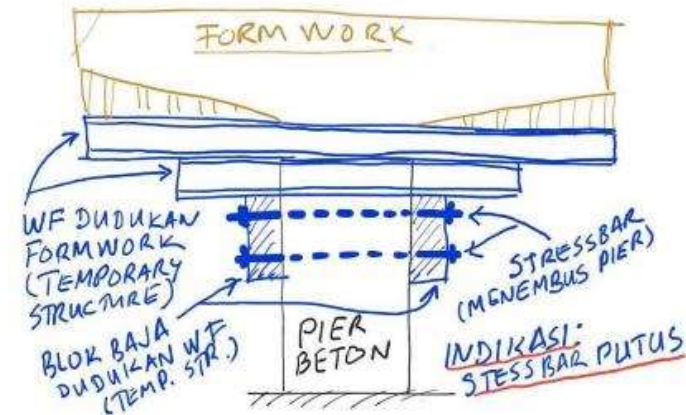
Struktur mengalami perubahan mendadak

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Penggunaan Material Prategang : Batang penumpu pengecoran Pier Becakayu



Ini yg di samping pierhead roboh



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

IV. 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).

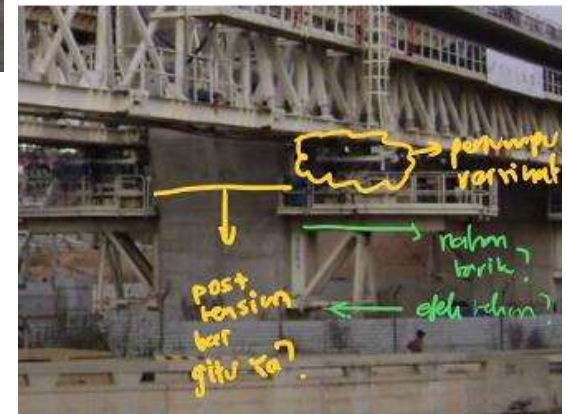
Momen guling dijadikan gaya couple, gaya tarik di bagian atas ditahan stress bar yg diprestrèss dgn jacking force = SF x gaya tarik, gaya tekan di bagian bawah ditahan langsung oleh pier (bearing stress).

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

08:42

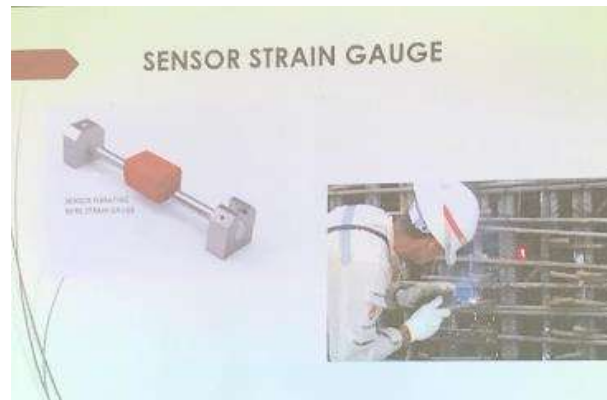
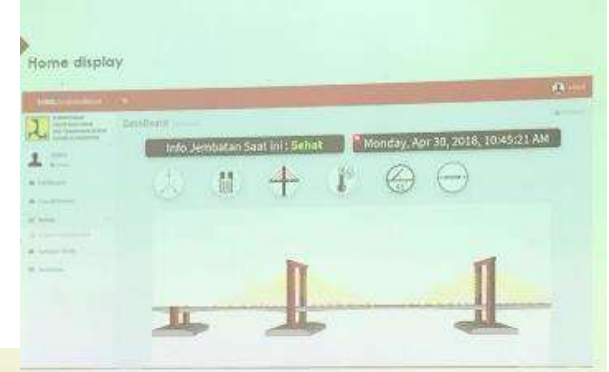
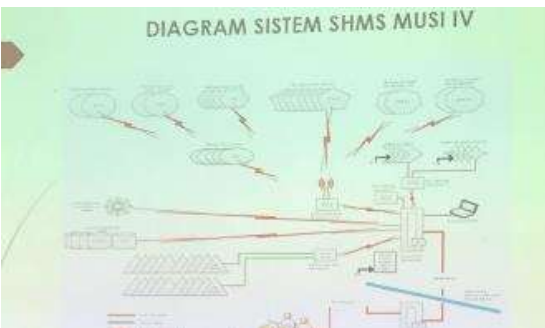
IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Penggunaan Material Prategang : Batang penumpu pengecoran Pier Becakayu



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Instrumentasi SHMS pada tahap pelaksanaan dan pemanfaatan



DATA THRESHOLD DARI PERENCANA JEMBRATA

SENSOR DSS

a. Pergeseran lateral di perletakan akibat Beban Tetap

No	DS (m)	DY (m)	Kategori
0202	0.029911	-0.000028	PS
0203	0.029900	-0.000028	PS
0204	-0.021760	0.000002	PS
0207	-0.021747	0.000002	PS

b. Pergeseran Lateral Maksimum dan Minimum di Perletakan

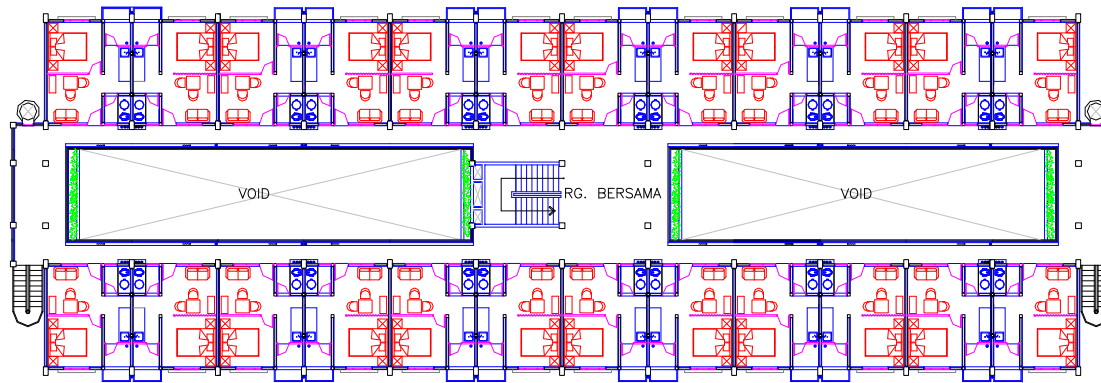
No	DY (m)	DZ (m)	Kategori	Lokasi
0302	-0.108996	-0.033839	Maksimum	PS
0304	0.088235	-0.011267	Minimum	PS

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

1. PERENCANAAN PELAT

- Pelat menahan beban gravitasi
- Pelat adalah komponen bervolume terbesar pada struktur. Efisiensi perencanaan pada komponen ini berpengaruh besar pada efisiensi struktur secara keseluruhan
- Contoh penerapan dilakukan pada desain pelat rusunawa T-24 Kementerian Pekerjaan Umum
- Desain dilakukan pada pelat konvensional dan pelat pracetak berdasarkan SNI 2847:2019

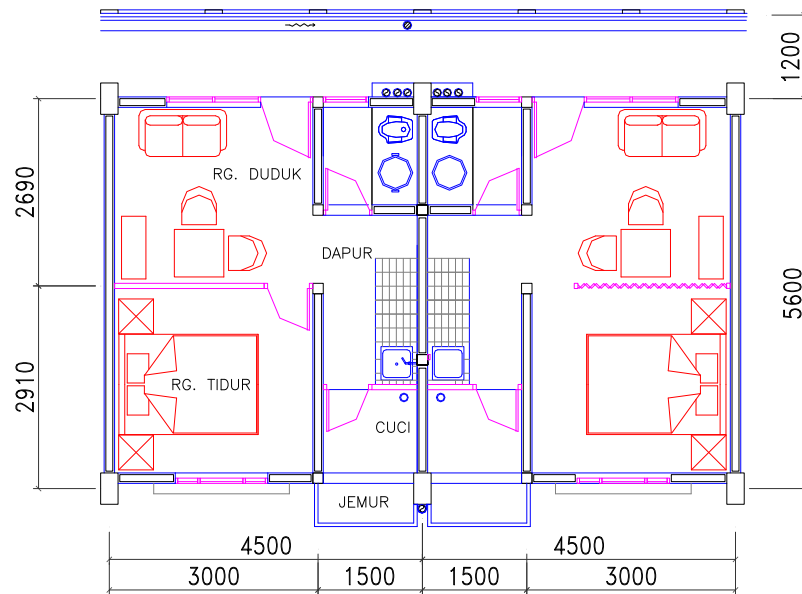
SNI 7833:2012 TATA CARA PERANCANGAN STRUKTUR BETON
PRACETAK DAN PRATEGANG UNTUK BANGUNAN GEDUNG



Rusunawa T24
Kemen PU



IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



Dimensi Pelat 4.5 x 5.4 m

IV. 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 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 (ϕ)

Gaya atau elemen struktur	ϕ	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, ϕ harus sesuai dengan 21.2.3

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

DESAIN PELAT

$$\begin{aligned} l_x \text{ sisi pendek} &= 4.5 \text{ m} \\ l_y \text{ sisi panjang} &= 5.4 \text{ m} \end{aligned}$$

Balok sisi atas 1	h1	=	450 mm	0.45 m
	b1	=	300 mm	0.3 m
Balok sisi kiri 2	h2	=	450 mm	0.45 m
	b2	=	300 mm	0.3 m
Balok sisi bawah 3	h3	=	450 mm	0.45 m
	b3	=	300 mm	0.3 m
Balok sisi kanan 4	h4	=	450 mm	0.45 m
	b4	=	300 mm	0.3 m

$$\begin{aligned} l_{nx} &= l_x - b_1/2 - b_3/2 = 4.2 \text{ m} \\ l_{ny} &= l_y - b_2/2 - b_4/2 = 5.1 \text{ m} \end{aligned}$$

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

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

(Tabel 8.3.1.2) SNI 2847:2019

Diket :

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

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

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

$$\begin{aligned} \text{Jadi : } h &= 0.120 \text{ m} = 120 \text{ mm} \\ t_s &= 130 \text{ mm} = 0.130 \text{ m} \end{aligned}$$

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

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

Diket : WDL = 3.12 KN/m² = 312 kg/m² $t_s = 130 \text{ mm} = 0.13 \text{ m}$
 BEBAN WALL+FLOOR WSDL = 1.2 KN/m² = 120 kg/m² BJ Beton 2400 kg/m³ 24 KN/m³
 WLL = 2.5 KN/m² = 250 kg/m²

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 :

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

		ly/lx			$\phi M_n = 0.8 (A_s/s \cdot f_y \cdot 0.8d)$							
		1.2	1.214	1.4	$s \text{ max tulangan pelat} = 2x_t (\text{ Pasal } 15.3.2)$							
					Cat	As	s	f _y	Mn	ϕM_n		
m _{lx}	= 0,001 Wu lx ² x	34	34.57	42	5.60 KNm/m	10	78.5	240	420	10990	9.891	...ok
m _{ly}	= 0,001 Wu ly ² x	22	21.71	18	3.52 KNm/m	10	78.5	240	420	10990	9.891	...ok
mt _x	= (- 0,001 Wu lx ² x)	63	63.64	72	10.31 KNm/m	10	78.5	200	420	13188	11.869	...ok
mt _y	= (- 0,001 Wu ly ² x)	54	54.07	55	8.76 KNm/m	10	78.5	200	420	13188	11.869	...ok

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

PELAT	
Luas Lantai	24.300 m ²
tebal	0.130 m
volume total	3.159 m ³
Jumlah	1
Pelat / ukuran	4500 x 5400 mm
p	5.4 m
l	4.5 m
tebal	0.130 m
dia	10
As	78.54 mm ²
s	200 mm Pendek
s	200 mm Panjang
Berat (satu tul.)	0.613 kg/m
dia	10
As	78.54 mm ²
s	240 mm Pendek
s	240 mm Panjang
Berat (satu tul.)	0.613 kg/m
arah pendek	
n - tul atas	28 bh kromo
n - tul bawah	24 bh
tot. pig	234 m
Berat	143.35 kg
Waste (5%)	7.17 kg
Total Berat	150.52 kg
arah panjang	
n - tul atas	24 bh kromo
n - tul bawah	20 bh
tot. pig	237.6 m
Berat	145.55 kg
Waste (5%)	7.28 kg
Total Berat	152.83 kg
Vol. Baja Ws	303 kg
Vol. Beton Vc	3.159 m ³
Vc/A	0.1300 m ³ /m ²
Ws/Vc	96 kg/m ³

26 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 amplop' kali $w_u \cdot l_{manj}$	$\frac{l_y}{l_x}$	$\frac{l_y}{l_x}$							
			1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = \frac{1}{2} m_{lx}$ $m_{uy} = \frac{1}{2} m_{ly}$		41	54	67	79	87	97	110	117
			41	35	31	28	26	25	24	23
			25	34	42	49	53	58	62	65
			25	22	18	15	15	15	14	14
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		51	63	72	78	81	82	83	
			51	54	55	54	54	53	51	49
			30	41	52	61	67	72	80	83
			30	27	23	22	20	19	19	19
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		68	84	97	106	113	117	122	
			68	74	77	77	77	76	73	71
			33	40	47	52	55	58	62	65
			33	33	32	29	27	24	21	20
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		69	85	97	105	110	112	112	
			69	85	97	105	110	112	112	
			33	40	47	52	55	58	62	65
			33	33	32	29	27	24	21	20
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		69	76	80	82	83	83	83	
			69	76	80	82	83	83	83	
			31	45	58	71	81	91	106	115
			31	37	34	30	27	25	24	23
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		91	102	108	111	113	114	114	
			91	102	108	111	113	114	114	
			39	47	57	64	70	75	81	84
			31	25	23	21	20	19	19	19
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		91	98	107	113	118	120	124	
			91	98	107	113	118	120	124	
			25	36	47	57	64	70	79	83
			28	27	23	20	18	17	16	16
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		54	72	88	100	108	114	121	
			54	72	88	100	108	114	121	
			60	69	74	76	76	76	73	71
			60	69	74	76	76	76	73	71
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		28	37	45	50	54	58	62	
			28	37	45	50	54	58	62	
			25	21	19	18	17	17	16	16
			25	21	19	18	17	17	16	16
	$m_{lx} = 0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{ly} = 0,001 w_u l_y^2 x$ $m_{ux} = -0,001 w_u l_x^2 x$ $m_{uy} = -0,001 w_u l_y^2 x$		60	70	76	80	82	83	83	
			60	70	76	80	82	83	83	
			54	55	55	54	53	53	51	49
			54	55	55	54	53	53	51	49

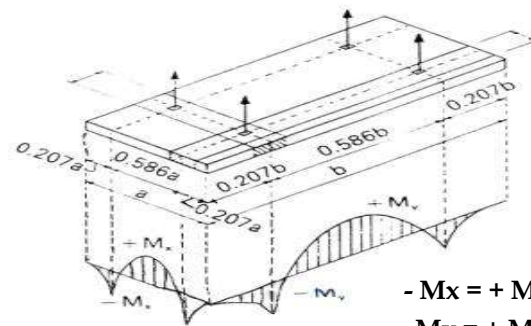
= terletak bebas
= momen pada tumpuan

IV. 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

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



$$\begin{aligned} -M_x &= +M_x = 0,0107 wba^2 \\ -M_y &= +M_y = 0,0107 wab^2 \end{aligned}$$

IV. 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/m²

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



IV. 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 kg/m^2

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi



IV. 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) $1.15 D + 1.5 L + 0.4 (L_r \text{ atau } R)$ 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 ϕ 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_r , termasuk beban mati yang sudah bekerja, harus sekurang-kurangnya yang terbesar dari a), b), dan c):

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

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

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

Tabel 27.3.2.1 – Faktor reduksi kekuatan maksimum yang diizinkan

Kekuatan	Klasifikasi	Tulangan transversal	Maksimum izin ϕ
Lentur, aksial, atau keduanya	Terkontrol tarik	Semua kasus	1,0
	Terkontrol tekan	Spiral ¹⁾	0,9
		Lainnya	0,8
Geser, torsi, atau keduanya			0,8
Tumpu			0,8

¹⁾Tulangan spiral harus memenuhi 10.7.6.3, 20.2.2 dan 25.7.3.

IV. 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
$M_{ULT} \text{ lapangan}$	=	1,103 kgm	($1/16ql^2$)
	=	11,033,719 Nmm	

Kapasitas Momen / m' dengan D10 - 250

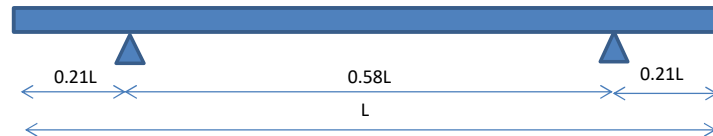
b	=	1000 mm	
d	=	105 mm	selimut beton 25 mm
f_c'	=	30 MPa	
f_y	=	420 MPa	
Jarak Tulangan (S)	=	250 mm	
n	=	4	
diameter	=	10 mm	
As	=	314.00 mm ²	
a	=	5.17 mm	
$M_n, \phi=0.9$	=	12,155,736 N mm	Tabel 21.2.1 SNI 2847:2019

> **M ult beban luar Ok!**

Tulangan Pembagi

ρ min	=	0.0018	tabel 24.4.3.2 SNI 2847:2019
	=	189.00 mm ²	
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
$M_{ULT} = 0.0107QL^2$	=	67.60 kgm
	=	676,026 Nmm

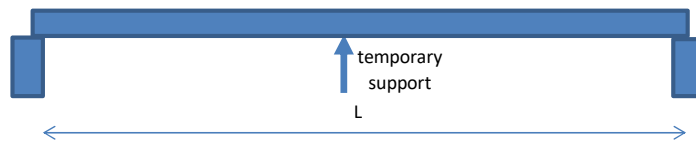
Kapasitas Momen / m' tebal slab 13 cm

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

> **tegangan yg terjadi Ok!**

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

C CEK PADA SAAT ERECTION



Perhitungan Momen / m'

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

Kapasitas Momen / m' tebal slab 13 cm

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

D PENULANGAN TUMPUAN (TULANGAN ATAS)

Perhitungan Momen / m'

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

Kapasitas Momen / m' dengan D10 - 175

b	=	1000 mm	
d	=	105 mm	selimut beton 25 mm
f _c '	=	30 MPa	
f _y	=	420 MPa	
Jarak Tulangan (S)	=	175 mm	
n	=	6	
diameter	=	10 mm	
As	=	471.00 mm ²	
a	=	7.76 mm	
M _n , ϕ=0.9	=	18,003,412 N mm	Tabel 21.2.1 SNI 2847:2019
			> M _{ult tumpuan} Ok!

Tulangan Pembagi

ρ min	=	0.0018	tabel 24.4.3.2 SNI 2847:2019
	=	189 mm ²	
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	=	450 mm	
Dipakai tulangan pembagi	=	D10 - 325	

IV. 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 ³

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

IV. Perhitungan Struktur pada Rekayasa Tahap Konstruksi

- Dari perhitungan struktur pada rekayasa tahap konstruksi ke SOP Konstruksi

KEPERLUAN DAN PERSYARATAN PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PERKERJAAN BANGUNAN BUKUKERAMIK BERUPA PRATI LAJUR BERUPA MANGAP (1 PCS GIRDER)

NO	PROSES	FORMULASI	INSTRUKSI	PENYIMPULAN / INSTRUKSI
1.	DESAIN / PERENCANAAN	<p>1.1. Menentukan Perencanaan Perencanaan Perencanaan yang berdasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SNI 1725:2013 • SNI 1726:2013 • SNI 1727:2013 • SNI 1728:2013 • SNI 1729:2013 • SNI 1730:2013 • SNI 1731:2013 • SNI 1732:2013 • SNI 1733:2013 • SNI 1734:2013 • SNI 1735:2013 • SNI 1736:2013 • SNI 1737:2013 • SNI 1738:2013 • SNI 1739:2013 • SNI 1740:2013 • SNI 1741:2013 • SNI 1742:2013 • SNI 1743:2013 • SNI 1744:2013 • SNI 1745:2013 • SNI 1746:2013 • SNI 1747:2013 • SNI 1748:2013 • SNI 1749:2013 • SNI 1750:2013 	<p>1.2. Menentukan Perencanaan Perencanaan Perencanaan yang berdasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SNI 1725:2013 • SNI 1726:2013 • SNI 1727:2013 • SNI 1728:2013 • SNI 1729:2013 • SNI 1730:2013 • SNI 1731:2013 • SNI 1732:2013 • SNI 1733:2013 • SNI 1734:2013 • SNI 1735:2013 • SNI 1736:2013 • SNI 1737:2013 • SNI 1738:2013 • SNI 1739:2013 • SNI 1740:2013 • SNI 1741:2013 • SNI 1742:2013 • SNI 1743:2013 • SNI 1744:2013 • SNI 1745:2013 • SNI 1746:2013 • SNI 1747:2013 • SNI 1748:2013 • SNI 1749:2013 • SNI 1750:2013 	

UNIVERSITAS MERCUBUANA SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

DISKUSI

1.1. Menentukan Perencanaan Perencanaan Perencanaan yang berdasar:

1.2. Menentukan Perencanaan Perencanaan Perencanaan yang berdasar:

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

V. 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.