



SURAT KEPUTUSAN  
REKTOR UNIVERSITAS PERSADA INDONESIA Y.A.I  
NOMOR 109/SK-M/R/UPI Y.A.I/II/2023

TENTANG

PENGANGKATAN SDR/I. Ir. Hari Rendra, M.M  
SEBAGAI DOSEN SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023  
PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PERSADA INDONESIA Y.A.I

**REKTOR UNIVERSITAS PERSADA INDONESIA Y.A.I**

- Menimbang : 1. Bahwa dalam rangka memperlancar Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar di Universitas Persada Indonesia Y.A.I perlu diterbitkan Surat Keputusan mengenai penugasan mengajar pada semester Genap Tahun Akademik 2022/2023
2. Bahwa untuk itu perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan.
- Mengingat : 1. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
2. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 92 Tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penilaian Angka Kredit Jabatan Fungsional Dosen.
3. Pedoman Operasional Penilaian Angka Kredit Kenaikan Jabatan Akademik/Pangkat Dosen (Pedoman Operasional PAK - April 2019).
4. Surat Keputusan Ketua Y.A.I No. 15/SK/Y.A.I 1972/III/2021 tentang Pengangkatan Jabatan Sebagai Rektor Universitas Persada Indonesia Y.A.I Periode 2021-2025.
5. Surat Keputusan Rektor Universitas Persada Indonesia Y.A.I No. 296/SK/R/UPI Y.A.I/IX/2017 tentang Peraturan Akademik Program Diploma-Tiga dan Sarjana.
6. Surat Keputusan Rektor Universitas Persada Indonesia Y.A.I No. 297/SK/R/UPI Y.A.I/IX/2017 tentang Peraturan Akademik Program Magister/Magister Profesi dan Program Doktor.
7. Statuta Universitas Persada Indonesia Y.A.I.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan:

Pertama : Mengangkat Sdr/i Ir. Hari Rendra, M.M (NID: 910312) sebagai Dosen dan mengampu mata kuliah :

- TEKNOLOGI BANGUNAN BENTANG LEBAR	4P	3	SKS	T. ARS S1
- TEKNOLOGI BANGUNAN V	6P	3	SKS	T. ARS S1
<b>TOTAL SKS</b>		<b>6</b>	<b>SKS</b>	

- Kedua : Segala Biaya yang timbul akibat dari keputusan ini dibebankan kepada anggaran Universitas Persada Indonesia Y.A.I
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkannya sampai dengan berakhirnya pelaksanaan perkuliahan Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023
- Keempat : Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jakarta  
Pada tanggal : 28 Februari 2023

UNIVERSITAS PERSADA INDONESIA Y.A.I

Rektor,

( Prof. Ir. Sri Astuti Indriyati, MS., Ph.D )

Tembusan:

Disampaikan kepada Yth.

**Ir. Hari Rendra, M.M**

Tembusan kepada :

- Yth. Karo. PPSDM Y.A.I
- Yth. Dekan Fakultas Teknik UPI Y.A.I

## HARI RENDRA, Ir., M.M Teknologi Bangunan V (3 SKS)

Tanggal Mengajar :  
Pertemuan : 01

**File Materi :**

---

**File Tugas :**

---

### Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
------	-----	------	----------------------	------------

Tanggal Mengajar : Thursday, 16 March 2023  
Pertemuan : 02

**Pertemuan 2 Tekbang 5**

Secara Umum materi kuliah Tekbang 5 adalah mengenai Beton pracetak/Beton pra tegang dan juga Pondasi.

#### 1. KONSEP DASAR

1.1 Pendahuluan Beton adalah suatu bahan yang mempunyai kekuatan tekan yang tinggi, tetapi kekuatan tariknya relatif rendah. Sedangkan baja adalah suatu material yang mempunyai kekuatan tarik yang sangat tinggi. Dengan mengkombinasikan beton dan baja sebagai bahan struktur, maka tegangan tekan dipikulkan kepada beton sementara tegangan tarik dipikulkan kepada baja. Pada struktur dengan bentang yang panjang, struktur beton bertulang biasa tidak cukup untuk menahan tegangan lentur sehingga terjadi retak-retak di daerah yang mempunyai tegangan lentur, geser, atau puntir yang tinggi. Gambar 1 Retak pada struktur beton bertulang Untuk mengatasi keretakan serta berbagai keterbatasan yang lain maka dilakukan penegangan (gaya konsentris) pada struktur beton bertulang dalam arah longitudinal. Gaya konsentris bekerja dengan cara mengurangi tegangan tarik di bagian tumpuan dan daerah kritis pada kondisi beban kerja, yang meningkatkan kapasitas lentur, geser, dan torsional penampang. Jika kapasitas lentur, geser, dan torsional beton meningkat, maka penampang beton elastis sehingga kapasitas "»...?»...»ff"»¶·f·<sub>n</sub>/»" /·< tekan beton dapat dimanfaatkan secara efektif pada semua beban bekerja. Sistem penegangan ini mulai digunakan pada tahun 1886 saat PH. Jackson (1886) dari Amerika Serikat membuat konstruksi pelat atap. Gambar 2 Struktur beton prategang pertama (Jackson, 1886) Di Jerman, pada 1888, CEW Doehring mendapatkan hak paten untuk penegangan pelat beton dengan kawat baja. Pada 1928, Eugene Freyssinet, seorang insinyur Perancis, berhasil memberikan prategang terhadap struktur beton sehingga dimungkinkan untuk membuat desain dengan penampang yang lebih kecil untuk bentang yang relatif panjang. Gaya prategang P ditentukan berdasarkan prinsip-prinsip mekanika dan hubungan tegangan-regangan sebagai berikut: 1. Balok persegi panjang dengan tumpuan sederhana, diberi gaya prategang P, sehingga balok tersebut mengalami tegangan tekan sebesar: "»...?»...»ff"»¶·f·<sub>n</sub>/»" /·< Keterangan : A = luas penampang balok (b x h) 2. Balok persegi panjang dengan tumpuan sederhana, diberi gaya prategang P dan beban merata, sehingga timbul momen di tengah bentang, tegangannya menjadi: Keterangan: t = Tegangan di serat atas b = Tegangan di serat bawah Y = h/2 untuk penampang persegi panjang I = Momen inersia bruto penampang ( 1/12 bh<sup>3</sup> ) Persamaan di atas membuktikan bahwa dengan diberi tegangan tekan prategang, P/A, dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan tegangan tarik MY/I akibat beban merata. 3. Tegangan tekan akibat penjumlahan gaya prategang dan beban merata mengakibatkan kapasitas tekan balok dalam memikul beban luar berkurang. Oleh karena itu, maka tendon prategang "»...?»...»ff"»¶·f·<sub>n</sub>/»" /·< diletakkan di bawah sumbu netral di tengah bentang. Sedangkan di daerah tumpuan tendon diletakkan dengan jarak yang kecil terhadap sumbu netral yang berarti tendon prategang diletakkan di atas sumbu netral. Sehingga tegangannya menjadi: Keuntungan penggunaan beton prategang adalah: a. Dapat memikul beban lentur yang lebih besar dari beton bertulang. b. Dapat dipakai pada bentang yang lebih panjang dengan mengatur defleksinya. c. Ketahanan geser dan puntirnya bertambah dengan adanya penegangan. d. Terhindarnya retak terbuka di daerah tarik, sehingga lebih tahan terhadap keadaan korosif. e. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan pada beton bertulang. "»...?»...»ff"»¶·f·<sub>n</sub>/»" /·< f. Dimensi yang dihasilkan lebih kecil untuk kondisi betang dan beban yang sama. Jadi akan mengurangi jumlah material yang diperlukan. g. Karena dimensi yang dihasilkan lebih kecil, maka berat sendiri dari komponen struktur tersebut akan lebih kecil, sehingga akan dihasilkan pula pondasi yang lebih kecil. Kekurangan struktur beton prategang antara lain: a. Bahan-bahan bermutu tinggi yang digunakan mempunyai harga satuan yang lebih mahal. b. Memerlukan peralatan khusus seperti tendon, angkur, mesin penarik kabel, dan lain-lain. c. Memerlukan

Beton Pracetak: adalah beton yang dibuat dibawah pengawasan pabrik/factory, dan dipasang /install kelapangan/site setelah beton cukup umur. • Beton pracetak dapat diberi tulangan ataupun prategang • Kondisi sekarang sebagian besar bangunan memakai sistem pracetak ; high-rise building, jembatan, stadion, apartemen, etc video 15/05/2012 2 PENGGUNAAN STRUKTUR PRACETAK –Perumahan. –Bangunan parkir –Bangunan apartemen. –Jembatan –Bangunan perkantoran. –Jetty –Bangunan industri. –Bangunan lainnya PERBEDAAN DENGAN BETON KONVENSIONAL.....? • Beton konvensional / cast-in-site dibuat dengan cara tradisional dilapangan dan atau ready-mix • Memerlukan perancah/formwork sa'at pengecoran dilakukan • Memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak • Produk beton pracetak dibuat secara massal dan berulang (repetitif) ; rel KA, panel dinding, panel pelat, balok linte




**File Materi :**

---

**File Tugas :**

---

### Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 16 March 2023 08:53:39		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 16 March 2023 11:25:56		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 16 March 2023 19:34:55		

Tanggal Mengajar : Thursday, 23 March 2023

Pertemuan : 03


### Pertemuan 3 Tekbang 5

Beton Pracetak adalah beton yang dibuat dibawah pengawasan pabrik/factory, dan dipasang /install kelapangan/site setelah beton cukup umur. • Beton pracetak dapat diberi tulangan ataupun prategang • Kondisi sekarang sebagian besar bangunan memakai sistem pracetak ; high-rise building, jembatan, stadion, apartemen, etc video 15/05/2012 2 PENGGUNAAN STRUKTUR PRACETAK –Perumahan. –Bangunan parkir –Bangunan apartemen. –Jembatan –Bangunan perkantoran. –Jetty –Bangunan industri. –Bangunan lainnya PERBEDAAN DENGAN BETON KONVENSIONAL.....? • Beton konvensional / cast-in-site dibuat dengan cara tradisional dilapangan dan atau ready-mix • Memerlukan perancah/formwork sa'at pengecoran dilakukan • Memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak • Produk beton pracetak dibuat secara massal dan berulang (repetitif) ; rel KA, panel dinding, panel pelat, balok lintel 15/05/2012 3 PROSES PRACETAK • Moulding/membuat cetakan ; pabrik beton pracetak biasanya telah memiliki workshop/bengkel khusus untuk membuat dan maintenance cetakan, tempat merakit tulangan (barcatching) dan sambungan. • Reinforcing ; tulangan yang telah dirakit ditempatkan kedalam cetakan. PROSES PRACETAK • Concreting ; biasanya dipabrik tersedia concrete batching plant, yang memiliki kontrol kualitas secara komputer Compaction ; memakai external vibrator dengan high-fruequency video video video 15/05/2012 4 PROSES PRACETAK • Curing ; steam curing, konvensional of curing. Pada elemen-elemen beton yang besar steam curing diberikan kedalam beton dengan cara diselubungi. Suhu 60-70?? selama 2-3 jam. • Handling; pasca umur beton memenuhi, unit beton pracetak dipindahkan ke storage/gudang, disusun secara vertikal dan diberi bantalan antar unit pracetak video à Kirim kelapangan Transportasi unit pracetak • Install /erection; memasang unit pracetak pada struktur, memasang joint (cast-in-site) • Finishing ; no-coating,

File Materi :

File Tugas :

## Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 23 March 2023 12:50:00		
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 23 March 2023 12:50:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 23 March 2023 12:50:00		
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Thursday, 23 March 2023 12:50:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 23 March 2023 12:50:00		

Tanggal Mengajar : Thursday, 30 March 2023

Pertemuan : 04

#### Pertemuan 4 Tekbang 5

Keuntungan penggunaan beton prategang adalah: a. Dapat memikul beban lentur yang lebih besar dari beton bertulang. b. Dapat dipakai pada bentang yang lebih panjang dengan mengatur defleksinya. c. Ketahanan geser dan puntirnya bertambah dengan adanya penegangan. d. Terhindarnya retak terbuka di daerah tarik, sehingga lebih tahan terhadap keadaan korosif. e. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan pada beton bertulang. Keuntungan penggunaan beton prategang adalah: a. Dapat memikul beban lentur yang lebih besar dari beton bertulang. b. Dapat dipakai pada bentang yang lebih panjang dengan mengatur defleksinya. c. Ketahanan geser dan puntirnya bertambah dengan adanya penegangan. d. Terhindarnya retak terbuka di daerah tarik, sehingga lebih tahan terhadap keadaan korosif. e. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan pada beton bertulang.

File Materi : 147\_20230330055101\_Pertemuan 4 Tekbang 5.docx

#### Tugas 1 Teknologi Bangunan 5






Pengamatan dan penjelasan tentang seluruh aspek2 pada bangunan Bertingkat Tinggi. Adapun untuk bangunan yang diamati tersebut ditentukan oleh masing2 mahasiswa. tugas dikumpulkan/diupload paling lambat tgl 13 April 2023.

dan ini contoh tugas 1 dari kakak kelas kalian

Selamat bekerja dan tetap semangat

File Tugas : 147\_20230330055225\_05TUGAS 1 TEKNOLOGI BANGUNAN V.pdf

### Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 23 March 2023 12:50:00	Thursday, 13 April 2023 02:07:00	<a href="#">147_13_tugas 1- afara cahya firdaus.pdf</a>
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 30 March 2023 12:50:00	Thursday, 30 March 2023 11:56:00	
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 30 March 2023 12:50:00	Wednesday, 17 May 2023 18:59:00	
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Thursday, 30 March 2023 12:50:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 30 March 2023 12:50:00	Wednesday, 12 July 2023 12:08:00	

Tanggal Mengajar : Thursday, 06 April 2023

Pertemuan : 05

## Pertemuan 5 Tekbang 5

## KEUNGGUILAN DAN KELEMAHAN BETON PRACETAK.

Dalam mengaplikasikan beton pracetak sebagai elemen bangunan gedung tentu perlu mempertimbangkan untung/rugi dan keunggulan/kelemahannya. Salah satu hal yang patut diperhatikan adalah pemilihan material konstruksi yang akan digunakan dalam pengaplikasian teknologi beton pracetak itu. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebagai material konstruksi adalah: ! mampu n-renghasilkan kekuatan yang tinggi. r tidak memerlukan perawatan yang berlebih. r tahan api. r tidak mudah mengalami perubahan volume (stabil). r tahan terhadap panas. r dapat diproduksi secara mekanis. Material yang tepat dan dapat memenuhi kriteria di atas adalah beton bertulang yang telah dikenal ratusan tahun yang lalu. Material ini mampu menyalurkan dengan baik gaya-gaya dalam yang diakibatkan oleh beban luar yang bekerja pada struktur tersebut, tidak diperlukan perawatan yang berarti, serta tahan terhadap api serta panas. Namun demikian beberapa hal yang kurang menguntungkan dari material ini adalah "berat sendiri" serta struktur sambungan yang tidak mudah untuk dikerjakan.

KEUNGGULAI{ BETON PRACBTAK r Durasi proyek rnenjadi lebih singkat Dengan menerapkan teknologi beton pracetak, pekerjaan struktur yang masih harus dilaksanakan di lapangan adalah pekerjaan struktur bawah (fondasi), di mana proses pelaksanaannya dapat bersamaan dengan kegiatan produksi beton pracetak. Pengaturan jadwal produksi elemen beton pracetak dapat diatur sedemikian rupa sehingga elemen-elemen yang akan dipasang lebih awal dapat diproduksi lebih dahulu dan pada saatnya nanti elemen tersebut telah cukup umur. pada saat pekerjaan t4 Eksplorasi Teknologi dalant Proyek Konstruksi sfuktur bawah selesai maka elemen-elemen beton pracetak yang telah cukup umur tersebut dapat di-erection dalam waktu yang relatif lebih singkat dibanding dengan proses konstruksi tradisional. Dengan kegiatan pekerjaan yang overlapping serta cycle time erection yang relatif singkat maka proyek akan selesai dalam waktu yang lebih singkat. r Mereduksi biaya konstruksi Dengan durasi yang relatif lebih singkat maka dengan sendirinya biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan proyek akan menjadi lebih kecil. Satu hal yang jelas terlihat pengurangannya adalah biaya overhead proyek. Hal lain yang dapat mereduksi biaya adalah penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit yang akan menurunkan biaya upah; berkurangnya kebutuhan material pendukung seperti s caffol ding, penghematan material bekisting, serta penghematan material pembentuk beton bertulang. t Kontinuitas proses konstruksi dapat terjaga Maksud dari kontinuitas adalah kegiatan pelaksanaan pekerjaan tidak terhenti oleh karena pengaruh alam (cuaca). Gambaran keadaan ini, misalnya untuk melaksanakan pekerjaan kolom secara tradisional tentu akan lebih banyak dilakukan luar ruangan. Mulai pemasangan tulangan, pemasangan bekisting, pengecoran, semua harus dilakukan di luar ruangan. Berbeda dengan penggunaan beton pracetak. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan di luar ruangan relatif lebih singkat sehingga kontinuitas pekerjaan dapat lebih terjaga. r Produksi massal Salah satu pertimbangan jika hendak menggunakan teknologi pracetak adalah bahwa jenis elemen struktur hendaknya tidak terlalu bervariasi sehingga setiap jenis elemen yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar. Hal ini dilakukan agar tingkat efisiensi dari pembuatan secara massal dan pabrikasi dapat dicapai. Efek lain dari proses pabrikasi adalah kebutuhan tenaga kerja yang relatif lebih sedikit karena sebagian besar proses produksinya didukung oleh mesin. Di samping itu produk yang dihasilkan mempunyai ketepatan dimensi yang lebih akurat apabila dibandingkan dengan penggunaan proses konvensional. lJeton Pracetak r Mengurangi biaya pengawasan Biaya yang harus dikeluarkan dalam sebuah proyek konstruksi terdiri dari biaya langsung dan biaya tak langsung. Biaya langsung tidak dipengaruhi oleh durasi proyek, sedangkan biaya tak langsung yang terdiri dari biaya overhead sangat tergantung pada durasi proyek. Proses konstruksi yang lebih singkat akan banyak mereduksi biaya yang harus dikeluarkan. Salah satu biaya yang harus dikeluarkan adalah fee untuk konsultan supervisi. r Mengurangi kebisingan Pada pelaksanaan cast-in place, semua kegiatan dilakukan di lokasi proyek sehingga peralatan yang dibutuhkan harus didatangkan ke lokasi pekerjaan. Hal itu tentu akan menimbulkan aneka suara yang berasal dari alat tersebut. Jumlah alat yang digunakan akan mempengaruhi tingkat kebisingan di lokasi proyek. Dengan menggunakan beton pracetak, proses produksi dilaksanakan di luar lokasi proyek (misal di pabrik), yang apabila telah selesai diproduksi maka akan dipindahkan ke lokasi proyek dan diinstalasi pada tempat yang seharusnya. Proses semacam ini secara langsung dapat mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh peralatan konstruksi karena jumlah alat yang harus didatangkan ke lokasi proyek relatif lebih sedikit jumlahnya. r Dihasilkan kualitas beton yang lebih baik Bila dibandingkan dengan beton cast-in place, beton pracetak mempunyai kualitas yang lebih baik. Hal ini karena hal-hal sebagai berikut: (a) proses produksi dilaksanakan dengan menggunakan mesin, (b) kondisi di pabrik yang relatif konstan, (c) pengawasan yang lebih cermat, (d) kondisi dari lingkungan kerja yang lebih baik (mis. kerja tidak di bawah panas matahari). Secara psikologis seorang pekerja yang bekerja di ketinggian tertentu dalam usaha membangun sebuah gedung bertingkat akan terganggu tingkat produktivitasnya. Hal ini disebabkan karena ada kekhawatiran akan kemungkinan terjatuh. Dengan demikian secara otomatis para pekerja akan berusaha untuk melaksanakan kegiatannya dan menjaga keseimbangannya supaya tidak terjatuh. Hal itu tentu akan mempengaruhi tingkat kecermatan dan ketelitian dalam pelaksanaan kegiatan. t5 16 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi r Pelaksanaan konstruksi hampir tidak terpengaruh oleh cuaca Elemen beton pracetak diproduksi dalam lingkungan pabrik yang terlindung dari pengaruh panas matahari ataupun hujan sehingga dalam cuaca yang bagaimanapun juga proses produksi tetap berlangsung. Pada umumnya proses produksi elemen pracetak dilaksanakan dengan menggunakan cetakan besi yang menurut sifatnya paling memenuhi kriteria sebagai cetakan bila dibanding dengan material lain. Cuaca akan berpengaruh pada saat erection mulai dilaksanakan di lokasi pekerjaan. Saat proses produksi elemen pracetak, cuaca kurang berpengaruh. Yang terpengaruh oleh cuaca adalah saat erectio,r di lapangan. Waktu yang dibutuhkan untuk proses erection di lapangan relatif lebih singkat bila dibandingkan dengan proses produksi beton pracetak. Dengan demikian penggunaan elemen pracetak akan dapat mereduksi durasi proyek secara keseluruhan dan memperkecil kemungkinan terjadinya keterlambatan yang diakibatkan oleh cuaca.

File Materi :

Pemasukan tugas 1 mengenai : Pengamatan dan penjelasan tentang seluruh aspek2 pada bangunan Bertingkat Tinggi. Adapun untuk bangunan yang diamati tersebut ditentukan oleh masing2 mahasiswa.

File Tugas :

## Mahasiswa


FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		

Tanggal Mengajar : Thursday, 13 April 2023

Pertemuan : 06

**Pertemuan 6 Tekbang 5**

#### KELEMAHAN BETON PRACETAK

Transportasi Setelah proses produksi beton pracetak yang dilaksanakan di pabrik selesai maka akan dilanjutkan dengan proses pemindahan hasil produksi ke lokasi pekerjaan. Proses pemindahan elemen beton pracetak dari lokasi pabrik menuju lokasi proyek membutuhkan biaya tambahan untuk pengadaan alat bantu yang digunakan untuk mengangkat elemen tersebut ke dan dari mode transportasi yang dipakai sebagai alat angkut. Proses ini harus direncanakan di awal proses perencanaan bentuk dan disain beton pracetak agar komponen tersebut dapat dipindahkan ke lokasi pekerjaan. Faktor penting yang dipertimbangkan adalah dimensi dan berat setiap komponen yang harus sesuai dengan ketersediaan alat angkat dan alat angkut. Data mengenai ketersediaan alat angkat dan angkut ini akan sangat membantu perencana komponen untuk menghasilkan disain yang layak angkat dan angkut. Mode transportasi yang digunakan pada umumnya adalah truk bak terbuka. Dimensi dan berat dari elemen beton pracetak sangat dipengaruhi oleh kemampuan alat angkut serta kemudahan transportasinya. Beton Pracetak r Erection Penggunaan teknologi beton pracetak selalu melewati proses yang disebut erection, yaitu tahap penyatuan elemen beton pracetak menjadi satu-kesatuan yang utuh sehingga membentuk suatu bangunan. Pada proses ini pihak pelaksana proyek dituntut untuk menyediakan alat bantu instalasi, misalnya sebuah crane yang mampu mengangkat dan memindahkan elemen beton pracetak sehingga terpasang pada posisi yang seharusnya. Penyediaan alat bantu ini membutuhkan biaya yang relatif besar sehingga jika teknologi ini akan diterapkan pada sebuah bangunan maka harus dikaji efisiensi biayanya, antara penyediaan alat bantu dengan nilai proyek itu sendiri. Kajian yang detil tentang volume pekerjaan beton pracetak dengan biaya pengadaan alat bantu instalasi dapat digunakan sebagai bahan untuk memutuskan metode yang akan digunakan. Apabila volume pekerjaan kurang memadai maka akan mengakibatkan biaya konstruksi menjadi mahal. I Connection Dalam usaha menyatukan elemen-elemen beton pracetak dibutuhkan suatu konstruksi tambahan yang mampu meneruskan semua gaya-gaya yang bekerja dalam setiap elemen. Yang dimaksudkan penyatuan di sini adalah penyatuan material beton dan material baja yang menjadi bagian utama dari struktur beton bertulang. Kendala yang timbul adalah bagaimana menentukan jenis sambungan yang mampu mengantisipasi semua gaya yang terjadi sehingga perilaku struktur dapat menyerupai struktur beton bertulang dengan proses konstruksi tradisional. Untuk mengaplikasikan alat sambung yang betul-betul sempurna dibutuhkan biaya yang relatif mahal.

File Materi :

Catatan : Sampai hari ini Kamis 13/04/23 belum ada mahasiswa yg memasukan tugas 1 ( yang seharusnya tugas harus dimasukan pada minggu lalu 06/04/23 , saya masih memberi toleransi untuk memasukan tugas sampai hari ini tgl 13/04/23 jam 18,00. jika lewat dari jam tsb maka saya anggap mahasiswa tidak ikut tugas 1.

lihat contoh tugas 1 pada file tugas.

File Tugas : 147\_20230413055504\_Tugas 1 - Fadhil musafwir.pdf

#### Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
------	-----	------	----------------------	------------

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		<a href="#">147_13_tugas 1- afara cahya firdaus.pdf</a>
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		<a href="#">147_13_TGS01-TEKBANG5-1934190005.pdf</a>
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 06 April 2023 12:50:00		<a href="#">147_13_TUGAS 1 TEKNOLOGI BANGUNAN V YUDA MUHAMAD EFSA 2034190004.pdf</a>

Tanggal Mengajar : Thursday, 04 May 2023

Pertemuan : 07






**Pertemuan 7 Tekbang 5**

**KENDALA & PERMASALAHAN BETON PRACETAK** • Yang menjadi perhatian utama dalam perencanaan komponen beton pracetak seperti pelat lantai, balok, kolom dan dinding adalah sambungan. • Selain berfungsi untuk menyalurkan bebanbeban yang bekerja, sambungan juga harus berfungsi menyatukan masing-masing komponen beton pracetak tersebut menjadi satu kesatuan yang monolit sehingga dapat mengupayakan stabilitas struktur bangunannya  
 Type struktur pracetak • Structural frame ; pelat, balok dan kolom digunakan untuk pembangunan kantor, gedung parkir, retail • The cross-wall frame ; lantai, pelat, dinding kaku, digunakan pada bangunan hotel, sekolah, rumah-sakit.

File Materi : 147\_20230504053925\_20.System WALL \_ SLAB - PT Griyaton Indonesia [Compatibility Mode] (1).pdf

File Tugas :

## Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 04 May 2023 12:50:00		
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 04 May 2023 12:50:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 04 May 2023 12:50:00		
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Thursday, 04 May 2023 12:50:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 04 May 2023 12:50:00		

Tanggal Mengajar : Thursday, 25 May 2023

Pertemuan : 08

## Pertemuan 9 Tekbang 5

**CETAKAN BETON PENDAHULUAN** Pada awalnya material kayu digunakan sebagai struktur sementara untuk mendukung beton yang masih basah sampai dengan proses pengeringan. Proses pengeringan beton (setting time) tidak secepat saat ini. Hal ini karena belum ditemukannya zat tambahan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatur kecepatan pengerasan material beton. Akibatnya, pemakaian kayu sebagai struktur sementara sangat tergantung dari kecepatan mengerasnya beton dan baru dibongkar setelah dinyatakan aman. Dapat dikatakan bahwa cetakan beton sebetulnya merupakan barang baru dalam pekerjaan konstruksi, di mana perkembangannya sejalan dengan perkembangan beton itu sendiri, baik dari tekstur maupun bentuk yang diinginkan. Bentuk cetakan beton (formwork) disesuaikan dengan gambar rencana, biasanya dibuat di lokasi pekerjaan dan hanya dimanfaatkan satu kali dan kemudian dibongkar. Dengan adanya inovasi teknologi dalam bidang cetakan (formwork), saat ini cetakan diproduksi oleh pabrik dengan menggunakan metode prefabrikasi yang memungkinkan penggunaan lebih dari satu kali. Biaya yang dibutuhkan untuk menyediakan cetakan (formwork) berkisar antara 25% sampai dengan 75% dari biaya struktur total. Efisiensi biaya cetakan beton dapat dilakukan dengan melakukan desain yang terdiri dari beberapa jenis bentuk dan ukuran. Hal ini untuk mengantisipasi pemakaian cetakan hanya satu kali. Cetakan beton (formwork) adalah suatu sarana pembantu struktur beton untuk mencetak beton sesuai ukuran, bentuk, rupa, ataupun posisi serta alinyemen yang dikehendaki. Dengan demikian formwork harus mampu berfungsi sebagai struktur sementara yang mampu memikul berat sendiri, berat beton basah, beban hidup dan beban peralatan kerja selama proses pengecoran. Dalam proses desain cetakan perlu diperhatikan hal-hal berikut ini:

- r Kualitas material cetakan yang digunakan harus mampu menghasilkan permukaan beton yang baik, ketepatan dimensi.
- r Keamanan dari cetakan harus diperhitungkan akibat beban tidak menentu dari pembebanan agregat beton.
- r Memperhatikan faktor ekonomis dari cetakan agar dapat mereduksi biaya.

Selanjutnya akan dipaparkan berbagai macam penggunaan formwork, material, dan metode pelaksanaannya. **PERSYARATAN UMUM** Cetakan merupakan unsur yang sangat penting dalam mekanisme pencoran beton. Biaya persyaratan yang harus dipenuhi adalah dimensi yang akurat guna menghasilkan beton yang tepat dimensi. Persyaratan umum yang harus dipenuhi bagi suatu cetakan beton adalah:

- r Mempunyai volume stabil sehingga dapat dihasilkan dimensi beton yang akurat.
- r Dapat digunakan berulang kali.
- r Mudah dibongkar pasang serta dipindahkan.
- r Rapat air sehingga tidak memungkinkan air agregat keluar dari cetakan.
- r Mempunyai daya lekat rendah dengan beton dan mudah membersihkannya.

Perencanaan formwork harus dapat memenuhi aspek bisnis (biaya) dan aspek teknologi (strength, workability). Oleh karena itu harus memenuhi hal-hal berikut:

- r Ekonomis
- r Kuat dan kokoh
- r Cetakan Beton
- r Tidak berubah bentuk
- r Memenuhi persyaratan permukaan

**MATERIAL CETAKAN BETON** Material yang dapat digunakan untuk pembuatan cetakan adalah besi, kayu, plywood, aluminium, fibreglass.

- r Material Besi Material besi merupakan bahan yang hampir memenuhi seluruh persyaratan umum cetakan di atas, hanya saja dari segi biaya relatif mahal. Material jenis ini biasanya diproduksi secara pabrikasi dalam bentuk dan desain khusus. Elemen struktur yang sering menggunakan cetakan besi/baja adalah plat lantai. Seringkali cetakan besi tidak diambil kembali setelah pencoran dan bahkan didesain untuk ikut memikul beban konstruksi.

File Materi : 147\_20230525054128\_Pertemuan 9 Tekbang 5.docx

## Tugas Besar

## Teknologi Bangunan V

Dosen : Ir. Harry rendra MM

## MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI

(SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI

File Tugas : 147\_20230525054003\_Tugas Besar.docx

## Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 25 May 2023 12:50:00	Sunday, 28 May 2023 13:58:00	
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 25 May 2023 12:50:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 25 May 2023 12:50:00		
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Thursday, 25 May 2023 12:50:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 25 May 2023 12:50:00		



Tanggal Mengajar : Saturday, 03 June 2023

Pertemuan : 09

## Pertemuan 10 Tekbang 5

**INSTALASI CETAKAN PENDAHULUAN** Pembentukan elemen bangunan yang terbuat dari agregat beton dengan tekstur dan bentuk yang diinginkan sangat tergantung pada cetakannya. Pembuatan dan instalasi cetakan (formwork) dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah: r Kualitas bahan yang digunakan r Kualitas tenaga kerja yang tersedia r Peralatan konstruksi yang tersedia l Tuntutan kualitas beton yang dihasilkan r Anggaran biaya yang tersedia r Sistem yang dikehendaki Selain faktor-faktor tersebut di atas juga perlu dipertimbangkan berbagai aspek lain, di antaranya adalah biaya yang akan diserap agar tidak terlalu mahal atau cukup ekonomis; waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan dan instalasinya dapat memenuhi jadwal yang telah direncanakan; dan dapat memenuhi persyaratan kualitas. Pada dasarnya dalam usaha memenuhi fungsinya sebagai cetakan, cetakan beton dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: t cetakan untuk pengecoran di tempat (cast in-place) r cetakan untuk beton pracetak (precast concrete) Sebenarnya kedua cara tersebut tidak jauh berbeda, sama-sama untuk membentuk beton. Yang membedakan hanyalah lokasi cetakan tersebut berfungsi. Pada pengecoran di tempat, cetakan ditempatkan sesuai posisi komponen beton dalam bangunan itu sendiri. Sedangkan cetakan untuk 134 E ks p l o r a s i Te kn o lo gi dalant P roye k Ko n st ruks i beton pracetak merupakan satu kesatuan dalam proses produksi di mana penempatan cetakan tidak pada posisi komponen bangunan akan ditempatkan namun dapat di mana saja (di lokasi proyek, di pabrik, atau tempat lain yang telah direncanakan). Selanjutnya pembahasan akan lebih difokuskan pada cetakan untuk beton cor di tempat (cast in-place), terutama untuk elemen struktural bangunan: pekerjaan fondasi, dinding, kolom, balok, dan pelat. **CETAKAN UNTUK FONDASI** Gaya yang bekerja pada cetakan beton untuk pekerjaan fondasi adalah gaya tekan arah horizontal yang ditimbulkan oleh beton basah. Pemilihan alternatif cetakan fondasi dapat didasarkan atas asumsi bahwa cetakan akan dipasang seterusnya dan cetakan akan dibongkar setelah beton mengeras. Pengelompokan ini sering dibedakan menjadi dua, yaitu: l Cetakan yang bersifat sementara, dan r Cetakan yang bersifat permanen. Pemilihan penggunaan cetakan, jenis, dan metode pada pembentukan beton bawah permukaan tanah sangat tergantung dari kondisi lokasi dan faktor lain. Pada dasarnya terdapat tiga metode dalam pembentukan beton bawah permukaan tanah, yaitu: l Pemanfaatan dinding galian sebagai cetakan beton. r Penggunaan cetakan permanen, berupa panel yang tidak akan pernah diambil kembali setelah pengecoran. r Penggunaan cetakan sementara, yaitu cetakan pada umumnya. r Pemanfaatan Dinding Galian Penggalian tanah untuk kepentingan penempatan struktur beton selalu dilakukan jika lokasi/elevasi dari struktur tersebut memang telah direncanakan. Dalam kasus demikian sisi galian dapat dimanfaatkan sebagai bidang cetakan untuk pengecoran beton. Hal ini dapat dimanfaatkan apabila memenuhi beberapa persyaratan, antara lain: dinding galian tanah dalam keadaan stabil dan permukaan dinding tanah dalam keadaan kering. Pemanfaatan dinding potongan tanah tersebut Instalasi Cetakan t35 dapat dianggap sebagai metode yang sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang besar. Metode ini biasanya digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan fondasi, dinding penahan tanah (rendah) dalam proyek pembangunan rumah tinggal. Kedalaman galian tentunya disesuaikan dengan tekanan tanah yang ditimbulkan. Kekurangan dari metode ini adalah bidang singgungan antara agregat beton dengan dinding tanah yang dapat mengakibatkan bercampurnya agregat beton dengan tanah. Untuk menghindari hal tersebut sebaiknya bidang persinggungan tersebut dilapisi material lain yang kedap air namun berbiaya murah. Lantai kerja Gambar 14.1 Dinding sebagai cetakan pembentuk beton. r Cetakan Permanen Keputusan penggunaan cetakan permanen sangat dipengaruhi oleh berbagai hal, misalnya seorang pelaksana akan mengerjakan fondasi pada kedalaman tertentu. Untuk dapat melaksanakan kegiatan tersebut maka harus diawali dengan pembuatan galian dengan kedalaman yang sesuai dengan yang direncanakan. Selain kedalaman fondasi, juga perlu disediakan ruang yang cukup untuk melaksanakan pekerjaan pembuatan cetakan yang nantinya tidak akan diambil kembali setelah pekerjaan pengecoran agregat beton selesai dilaksanakan. Pemilihan jenis material yang tepat untuk cetakan jenis ini sangat berarti dari aspek teknis dan ekonomis. Jenis material ini harus mempunyai karakteristik, di antaranya adalah sebagai berikut: mampu menahan gaya tekan akibat ketinggian tanah dan mampu menahan gaya tekan yang ditimbulkan oleh beton basah, Dinding sebagai l 36 Eksplorasi Teknologi dalant proyek Konstruksi Material yang dapat digunakan untuk cetakan beton permanen adalah pasangan bata merah, yang tidak memerlukan biaya yang besar. Efisiensi cetakan permanen dapat dihitung dengan mengasumsikan jika yang digunakan adalah cetakan yang dapat diambil kembali. Beberapa keuntungan penggunaan cetakan permanen adalah: r Volume galian secukupnya l Lebih rapi dan bersih r Lebih rapat dari kebocoran r Lebih cepat (tidak memerlukan waktu pembongkaran dan penimbunan kembali) r Lebih memudahkan pekerjaan pembesian dan pengecoran Kekurangan cetakan permanen adalah: r Relatif lebih mahal dibanding cetakan sementara, r Hanya sesuai untuk pekerjaan fondasi ground beam. Lantai kerja Gambar 14.2 Cetakan permanen menggunakan material pasangan bata r Cetakan Sementara Cetakan sementara adalah cetakan yang sifatnya tidak tetap, di mana cetakan tersebut akan diambil kembali dari tempatnya setelah pelaksanaan pengecoran agregat beton selesai. Keputusan untuk menggunakan cetakan sementara harus mempertimbangkan beberapa faktor, terutama dalam pelaksanaannya di lapangan. Salah satunya adalah ruang gerak untuk pekerja dalam melakukan kegiatannya, baik pada saat pemasangan cetakan beton, pelaksanaan pembesian, pelaksanaan Instalasi Cetakan pengecoran dan pembongkaran bekisting. Tidak menutup kemungkinan bahwa hasil pengecoran membutuhkan pe-rapi-an atau bahkan finishing. Lantai kerja Gambar 14.3 Cetakan sementara **CETAKAN DINDING** Salah satu elemen utama pembentuk bangunan gedung adalah dinding. Menurut letak elemen struktur, dinding dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: dinding yang letaknya di bawah permukaan tanah (misalnya dinding basement) dan dinding struktur atas (misalnya shear wall, core wall). Berbagai cara dapat digunakan untuk melaksanakan pembentukan elemen ini. Salah satunya adalah menggunakan cara konvensional, yaitu memasang cetakan dan menuangkan agregat beton ke dalamnya. Setelah cukup waktu maka cetakan pembentuk elemen tersebut dapat dibongkar kembali. Untuk mendapatkan hasil yang baik (menganalisis proses pembentukannya) dapat dikatakan bahwa ketepatan dimensi dan permukaannya sangat bergantung pada alat cetaknya. cetakan dinding secara umum memiliki lima bagian utama, yaitu: 1. Pelapis cetakan (sheating), berfungsi menahan dan membentuk permukaan beton dalam proses pengerasan, umumnya menggunakan bahan kayu, plywood, plat baja, aluminium, dll. 2. Penguat tegak atau rangka panel (stud), berfungsi sebagai perkuatan atau perangkai bagian pelapis, biasanya merupakan satu kesatuan dengan pelapis. 3. Penguat datar, berfungsi untuk menopang penguat tegak dan menjaga alinyemen dari cetakan. t37 '1 c B Dinding sebagai t39 l r t38 4. 5. Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Penyokong (brace), berfungsi menjaga agar cetakan tidak berubah posisi selama menerima tekanan horizontal. Pembagi gaya (spleader) atau unit ikat, berfungsi menjaga ketebalan dinding beton sesuai dengan rencana. Gambar 14.4 Tampak samping cetakan dinding Pembagi gaya Instalasi Cetakan Gambar 14,6 Sistem pembagi gaya pada cetakan dinding r Dinding Basement Pembuatan cetakan dinding basement secara konvensional dapat dilakukan dengan cara kombinasi antara kayu dan pasangan bata. Urutan pelaksanaan setelah pabrikan cetakan dibuat adalah sebagai berikut: 1. Pekerjaan pasangan bata pada tempat dinding akan dibuat 2. Pelapisan dinding pasangan bata dengan material water proofing 3. Pengecoran kaki dinding secukupnya (t 20 cm) 4. Pemasangan besi tulangan secara lengkap 5. Pemasangan beton decking (spacer) 6. Pemasangan panel cetakan yang permukaannya telah diolesi minyak 7. Pemasangan form tie untuk menjaga ketebalan dinding 8. Pemasangan perkuatan horizontal sesuai perencanaan 9. Pemasangan steel support sesuai perencanaan 10. Penimbunan tanah di belakang pasangan bata (sebaiknya digunakan pasir urug agar pemadatan dapat lebih mudah dilakukan) l l. Pengecekan dimensi dan elevasi cetakan 12. Pelaksanaan pengecoran sesuai dengan rencana 13. Setelah beton cukup umur dilakukan pelepasan panel untuk digunakan di tempat lain. Pembagi gaya Gambar 14.5 Tampak depan cetakan dinding t40 Eksplorasi Tehtologi dalam Proyek Konstruksi Lanrai terja Gambar 14.7 Cetakan dinding basement r Dinding Struktur Atas Komponen struktur bangunan jenis ini sering digunakan pada bangunan gedung bertingkat tinggi, misalnya shear wall, core. Proses pembentukan komponen ini sama saja dengan dinding di basement atau tempat lain. Yang membedakannya adalah lokasi dindingnya. Pemilihan material cetakan yang dapat digunakan dalam pembentukan dinding ini adalah kayu, plywood, pelat baja, aluminium, yang tentunya sangat dipengaruhi oleh pertimbangan teknis dan ekonomisnya. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum cetakan dinding dilaksanakan adalah sebagai berikut: r Pembuatan alinyemen dinding dengan berpedoman pada as dinding rencana r Pembuatan pabrikan cetakan dinding secara lengkap (pelapis cetakan, penguat tegak, penguat datar, penyokong, pembagi gaya) Urut-urutan pemasangan cetakan dinding adalah sebagai berikut: 1. Pengecoran kaki dinding berdasarkan alinyemen yang telah ditentukan Pemasangan tulangan dinding minimal setinggi panel cetakan Pemasangan panel salah satu sisi dilengkapi dengan spacer untuk menjamin tulangan tidak rapat dengan cetakan Pemasangan panel pada sisi-sisi yang lain yang kemudian diikuti dengan pemasangan spacer Pemasangan form tie sesuai dengan perencanaan 2. a 4. 5. Gambar 14.10 Tahap 3, pemasangan cetakan satu sisi Instalasi Cetakan t4t 6. 7. 8. Pasangan penyokong (steel support) secukupnya Pengecekan vertikalitas cetakan dinding Pada saat pelaksanaan pengecoran posisi cetakan diperiksa terhadap kemungkinan terjadinya perubahan volume cetakan. ffi Gambar 14.8 Tahap l, pengecoran kaki dinding Gambar 14.9 Tahap 2, pemasangan tulangan dinding harus selalu dimensi dan t42 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Gambar l4.11 Tahap 4, pemasangan cetakan sisi lainnya Gambar 14.12 Tahap 5, pemasangan pembagi gaya Gambar 14.13 Tahap 6, pengecoran Instalasi Cetakan Gambar 14.14 Stereometri cetakan dinding struktur atas **CETAKAN KOLOM** Tinggi kolom pada sebuah bangunan umumnya berkisar 3 atau 4 meter. Hal ini dapat diartikan bahwa tinggi kolom sama dengan tinggi ruang dari bangunan. Dalam kondisi wajar secara umum kolom mempunyai dimensi arah tinggi berukuran lebih besar dibanding dimensi lainnya (panjang dan lebar kolom). Untuk mendapatkan struktur kolom yang monolit disarankan agar proses pengecoran struktur kolom ini dilakukan dalam kesatuan waktu tertentu. btrt karenanya kemungkinan cetakan kolom harus direncanakan sedemikian rupa sehingga mampu menahan gaya-gaya yang timbul selama proses pengecoran, terutama yang ditimbulkan oleh agregat beton basah. Ferencanaan cetakan kolom sangat tergantung dari volume aplegat beton yang akan mengisi dan mengakibatkan timbulnya gaya-gaya tertentu yang harus ditahan oleh cetakan. t43 Ditinjau dari bentuk penampangnya, kolom dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: r Kolom dengan sisi-sisi lurus (segi tiga, segi

empat, segi enam, segi delapan, dll) Kolom dengan sisi-sisi lengkung (kolom bulat, kolom elips, dll) Kolom dengan bentuk khusus Gambar 14.15 Stereometri cetakan kolom I I Bagian-bagian Cetakan Kolom Secara umum bagian-bagian dari cetakan kolom adalah: sepatu kolom, panel cetakan, penguat tegak, penguat datar, klem pengatur, balok penunjang, lubang untuk membersihkan kotoran di dalam kolom (cleanout). 1. Sepatu Kolom (Kicker) Pembuatan sepatu kolom disesuaikan dengan rencana bentuk tampang kolom. Material yang digunakan biasanya kayu dan sebagai penyambung sambung dapat digunakan paku atau baut atau keduanya sehingga dihasilkan bentuk yang benar-benar kalu. Kicker dipasang pada dasar Instalasi Cetakan kolom atau lantai dengan cara dipaku. Selain material kayu dapat pula menggunakan cor beton setinggi + 5 cm atau menggunakan besi siku atau aluminiu-. Tujuan utama pemasangan kicker ini adalah untuk menempatkan cetakan kolom pada posisi yang tepat. contoh sebuah kicker adalah seperti tampak dalam gambar berikut: v4-T-TIn Gambar 14,16 Kicker tampang kolom segiempat Multipleks Kayu Gambar 14.17 Kicker tampang kolom lingkaran

File Materi :

---

Tugas Besar

Teknologi Bangunan V

Dosen : Ir. Harry rendra MM

**MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI**


**(SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI**

Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023

File Tugas : 147\_20230603054631\_Tugas Besar.docx

---

## Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Saturday, 03 June 2023 09:00:00		
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Saturday, 03 June 2023 09:00:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Saturday, 03 June 2023 09:00:00		
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Saturday, 03 June 2023 09:00:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Saturday, 03 June 2023 09:00:00		

Tanggal Mengajar : Thursday, 08 June 2023

Pertemuan : 10

## Pertemuan 11 Tekbang 5

**CETAKAN UNTUK FONDASI** Gaya yang bekerja pada cetakan beton untuk pekerjaan fondasi adalah gaya tekan arah horizontal yang ditimbulkan oleh beton basah. Pemilihan alternatif cetakan fondasi dapat didasarkan atas asumsi bahwa cetakan akan dipasang seterusnya dan cetakan akan dibongkar setelah beton mengeras. Pengelompokan ini sering dibedakan menjadi dua, yaitu: 1 Cetakan yang bersifat sementara, dan 2 Cetakan yang bersifat permanen. Pemilihan penggunaan cetakan, jenis, dan metode pada pembentukan beton bawah permukaan tanah sangat tergantung dari kondisi lokasi dan faktor lain. Pada dasarnya terdapat tiga metode dalam pembentukan beton bawah permukaan tanah, yaitu: 1 Pemanfaatan dinding galian sebagai cetakan beton. 2 Penggunaan cetakan permanen, berupa panel yang tidak akan pernah diambil kembali setelah pengecoran. 3 Penggunaan cetakan sementara, yaitu cetakan pada umumnya. 4 Pemanfaatan Dinding Galian Penggalian tanah untuk kepentingan penempatan struktur beton selalu dilakukan jika lokasi/elevasi dari struktur tersebut memang telah direncanakan. Dalam kasus demikian sisi galian dapat dimanfaatkan sebagai bidang cetakan untuk pengecoran beton. Hal ini dapat dimanfaatkan apabila memenuhi beberapa persyaratan, antara lain: dinding galian tanah dalam keadaan stabil dan permukaan dinding tanah dalam keadaan kering. Pemanfaatan dinding potongan tanah tersebut Instalasi Cetakan t35 dapat dianggap sebagai metode yang sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang besar. Metode ini biasanya digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan fondasi, dinding penahan tanah (rendah) dalam proyek pembangunan rumah tinggal. Kedalaman galian tentunya disesuaikan dengan tekanan tanah yang ditimbulkan. Kekurangan dari metode ini adalah bidang singgungan antara agregat beton dengan dinding tanah yang dapat mengakibatkan bercampurnya agregat beton dengan tanah. Untuk menghindari hal tersebut sebaiknya bidang persinggungan tersebut dilapisi material lain yang kedap air namun berbiaya murah. Lantai kerja Gambar 14.1 Dinding sebagai cetakan pembentuk beton. 2 Cetakan Permanen Keputusan penggunaan cetakan permanen sangat dipengaruhi oleh berbagai hal, misalnya seorang pelaksana akan mengerjakan fondasi pada kedalaman tertentu. Untuk dapat melaksanakan kegiatan tersebut maka harus diawali dengan pembuatan galian dengan kedalaman yang sesuai dengan yang direncanakan. Selain kedalaman fondasi, juga perlu disediakan ruang yang cukup untuk melaksanakan pekerjaan pembuatan cetakan yang nantinya tidak akan diambil kembali setelah pekerjaan pengecoran agregat beton selesai dilaksanakan. Pemilihan jenis material yang tepat untuk cetakan jenis ini sangat berarti dari aspek teknis dan ekonomis. Jenis material ini harus mempunyai karakteristik, di antaranya adalah sebagai berikut: mampu menahan gaya tekan akibat ketinggian tanah dan mampu menahan gaya tekan yang ditimbulkan oleh beton basah, Dinding sebagai 1 36 Eksplorasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Material yang dapat digunakan untuk cetakan beton permanen adalah pasangan bata merah, yang tidak memerlukan biaya yang besar. Efisiensi cetakan permanen dapat dihitung dengan mengasumsikan jika yang digunakan adalah cetakan yang dapat diambil kembali. Beberapa keuntungan penggunaan cetakan permanen adalah: 1 Volume galian secukupnya 2 Lebih rapi dan bersih 3 Lebih rapat dari kebocoran 4 Lebih cepat (tidak memerlukan waktu pembongkaran dan penimbunan kembali) 5 Lebih memudahkan pekerjaan pembesian dan pengecoran Kekurangan cetakan permanen adalah: 1 Relatif lebih mahal dibanding cetakan sementara, 2 Hanya sesuai untuk pekerjaan fondasi ground beam. Lantai kerja Gambar 14.2 Cetakan permanen menggunakan material pasangan bata 3 Cetakan Sementara Cetakan sementara adalah cetakan yang sifatnya tidak tetap, di mana cetakan tersebut akan diambil kembali dari tempatnya setelah pelaksanaan pengecoran agregat beton selesai. Keputusan untuk menggunakan cetakan sementara harus mempertimbangkan beberapa faktor, terutama dalam pelaksanaannya di lapangan. Salah satunya adalah ruang gerak untuk pekerja dalam melakukan kegiatannya, baik pada saat pemasangan cetakan beton, pelaksanaan pembesian, pelaksanaan Instalasi Cetakan pengecoran dan pembongkaran bekisting. Tidak menutup kemungkinan bahwa hasil pengecoran membutuhkan pe-rapi-an atau bahkan finishing. Lantai kerja Gambar 14.3 Cetakan sementara

File Materi : 147\_20230608053001\_Pertemuan 11 Tekbang 5.docx

Deadline tugas : 22/06/2023 23:59

Tugas Besar

Teknologi Bangunan V

Dosen : Ir. Harry rendra MM

**MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI**

(SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI

Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023

File Tugas :

## Mahasiswa






FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 08 June 2023 12:50:00		
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 08 June 2023 12:50:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Thursday, 08 June 2023 12:50:00		

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	2034190003	<b>NUR MUHAMMAD BAIHAQI</b> TGL. ABSEN : Thursday, 08 June 2023 12:50:00		
	2034190004	<b>YUDA MUHAMAD EFSA</b> TGL. ABSEN : Thursday, 08 June 2023 12:50:00		

Tanggal Mengajar : Thursday, 15 June 2023

Pertemuan : 11

## Pertemuan 12 Tekbang 5

**CETAKAN DINDING** Salah satu elemen utama pembentuk bangunan gedung adalah dinding. Menurut letak elemen struktur, dinding dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: dinding yang letaknya di bawah permukaan tanah (misalnya dinding basement) dan dinding struktur atas (misalnya shear wall, core wall). Berbagai cara dapat digunakan untuk melaksanakan pembentukan elemen ini. Salah satunya adalah menggunakan cara konvensional, yaitu memasang cetakan dan menuangkan agregat beton ke dalamnya. Setelah cukup waktu maka cetakan pembentuk elemen tersebut dapat dibongkar kembali. Untuk mendapatkan hasil yang baik (menganalisis proses pembentukannya) dapat dikatakan bahwa ketepatan dimensi dan permukaannya sangat bergantung pada alat cetaknya. cetakan dinding secara umum memiliki lima bagian utama, yaitu: 1. Pelapis cetakan (sheating), berfungsi menahan dan membentuk permukaan beton dalam proses pengerasan, umumnya menggunakan bahan kayu, plywood, pelat baja, aluminium, dll. 2. Penguat tegak atau rangka panel (stud), berfungsi sebagai perkuatan atau perangkat bagian pelapis, biasanya merupakan satu kesatuan dengan pelapis. 3. Penguat datar, berfungsi untuk menopang penguat tegak dan menjaga alinyemen dari cetakan. 4. Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Penyokong (brace), berfungsi menjaga agar cetakan tidak berubah posisi selama menerima tekanan horizontal. Pembagi gaya (spleader) atau unit ikat, berfungsi menjaga ketebalan dinding beton sesuai dengan rencana. Gambar 14.4 Tampak samping cetakan dinding Pembagi gaya Instalasi Cetakan Gambar 14,6 Sistem pembagi gaya pada cetakan dinding r Dinding Basement Pembuatan cetakan dinding basement secara konvensional dapat dilakukan dengan cara kombinasi antara kayu dan pasangan bata. Urutan pelaksanaan setelah pabrikan cetakan dibuat adalah sebagai berikut: 1. Pekerjaan pemasangan bata pada tempat dinding akan dibuat 2. Pelapisan dinding pasangan bata dengan material water proofing 3. Pengecoran kaki dinding secukupnya (t 20 cm) 4. Pemasangan besi tulangan secara lengkap 5. Pemasangan beton decking (spacer) 6. Pemasangan panel cetakan yang permukaannya telah diolesi minyak 7. Pemasangan form tie untuk menjaga ketebalan dinding 8. Pemasangan perkuatan horizontal sesuai perencanaan 9. Pemasangan steel support sesuai perencanaan 10. Penimbunan tanah di belakang pasangan bata (sebaiknya digunakan pasir urug agar pemadatan dapat lebih mudah dilakukan) 11. Pengecekan dimensi dan elevasi cetakan 12. Pelaksanaan pengecoran sesuai dengan rencana 13. Setelah beton cukup umur dilakukan pelepasan panel untuk digunakan di tempat lain. Pembagi gaya Gambar 14.5 Tampak depan cetakan dinding t40 Eksplorasi Tehtologi dalam Proyek Konstruksi Lanrai terja Gambar 14.7 Cetakan dinding basement r Dinding Struktur Atas Komponen struktur bangunan jenis ini sering digunakan pada bangunan gedung bertingkat tinggi, misalnya shear wall, core. Proses pembentukan komponen ini sama saja dengan dinding di basement atau tempat lain. Yang membedakannya adalah lokasi dindingnya. Pemilihan material cetakan yang dapat digunakan dalam pembentukan dinding ini adalah kayu, plywood, pelat baja, aluminium, yang tentunya sangat dipengaruhi oleh pertimbangan teknis dan ekonomisnya. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum cetakan dinding dilaksanakan adalah sebagai berikut: r Pembuatan alinyemen dinding dengan berpedoman pada as dinding rencana r Pembuatan pabrikan cetakan dinding secara lengkap (pelapis cetakan, penguat tegak, penguat datar, penyokong, pembagi gaya) Urut-urutan pemasangan cetakan dinding adalah sebagai berikut: 1. Pengecoran kaki dinding berdasarkan alinyemen yang telah ditentukan Pemasangan tulangan dinding minimal setinggi panel cetakan Pemasangan panel salah satu sisi dilengkapi dengan spacer untuk menjamin tulangan tidak rapat dengan cetakan Pemasangan panel pada sisi-sisi yang lain yang kemudian diikuti dengan pemasangan spacer Pemasangan form tie sesuai dengan perencanaan 2. a 4. 5. Gambar 14.10 Tahap 3, pemasangan cetakan satu sisi Instalasi Cetakan t4t 6. 7. 8. Pasangan penyokong (steel support) secukupnya Pengecekan vertikalitas cetakan dinding Pada saat pelaksanaan pengecoran posisi cetakan diperiksa terhadap kemungkinan terjadinya perubahan volume cetakan. ffi Gambar 14.8 Tahap I, pengecoran kaki dinding Gambar 14.9 Tahap 2, pemasangan tulangan dinding harus selalu dimensi dan t42 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Gambar I4.II Tahap 4, pemasangan cetakan sisi lainnya Gambar 14.12 Tahap 5, pemasangan pembagi gaya Gambar 14.13 Tahap 6, pengecoran Instalasi Cetakan Gambar 14.14 Stereometri cetakan dinding struktur atas CETAKAN KO{-OM Tinggi kolom pada sebuah bangunan umumnya berkisar 3 atau 4 meter. Hal ini dapat diartikan bahwa tinggi kolom sama dengan tinggi ruang dari bangunan. Dalam kondisi wajar secara umum kolom mempunyai dimensi arah tinggi berukuran lebih besar dibanding dimensi lainnya (panjang dan lebar kolom). Untuk mendapatkan struktur kolom yang monolit disarankan agar proses pengecoran struktur kolom ini dilakukan dalam kesatuan waktu tertentu. btrt karenanya kemainpuan cetakan kolom harus direncanakan sedemikian rupa sehingga rnampu menahan gaya-gaya yang timbul selama proses pengecoran, terutama yang ditimbulkan oleh agregat beton basah. Ferencanaan cetakan kolom sangat tergantung dari volume alegendat beton yang akan mengisi dan mengakibatkan timbulnya gaya-gaya tertentu yang harus ditahan oleh cetakan. t43 Ditinjau dari bentuk penampangnya, kolom dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: r Kolom dengan sisi-sisi lurus (segi tiga, segi empat, segi enam, segi delapan, dll) Kolom dengan sisi-sisi lengkung (kolom bulat, kolom elips, dll) Kolom dengan bentuk khusus Gambar 14.15 Stereometri cetakan kolom I I Bagian-bagian Cetakan Kolom Secara umum bagian-bagian dari cetakan kolom adalah: sepatu kolom, panel cetakan, penguat tegak, penguat datar, klem pengatur, balok penunjang, lubang untuk membersihkan kotoran di dalam kolom (cleanout). 1. Sepatu Kolom (Kicker) Pembuatan sepatu kolom disesuaikan dengan rencana bentuk tampang kolom. Material yang digunakan biasanya kayu dan sebagai penyambung sambung dapat digunakan paku atau baut atau keduanya sehingga dihasilkan bentuk yang benar-benar kalu. Kicker dipasang pada dasar Instalasi Cetakan kolom atau lantai dengan cara dipaku. Selain material kayu dapat pula menggunakan cor beton setinggi + 5 cm atau menggunakan besi siku atau aluminiu-. Tujuan utama pemasangan kicker ini adalah untuk menempatkan cetakan kolom pada posisi yang tepat. contoh sebuah kicker adalah seperti tampak dalam gambar berikut: v4-T--TIn Gambar 14,16 Kicker tampang kolom segiempat Multipleks Kayu Gambar 14.17 Kicker tampang kolom lingkaran 145 Pl)\*aa It Unlrt G{.gth bffi l.dr s6be0cad drtdi1g folorrl dip.\*ai t et fn f UntutE(4rrbd F.dr d.g lo{q\ dio.t i t t{ lm.t d! trrbJa IE 6 \$tv LSOxSOd d&rl:n p.dr t ul. ^ir iA. u OGI Gr.a rytnng Ep.tu Lolqn. Gambar 14.18 Stereometri sepatu kolom baja siku g.rd d@. .atin9lri 56 G..ir @,kire Gambar 14.19 Stereometri sepatu kolom dengan beton cor s, \$r f Instalasi Cetakan t47 2. Panel Cetakan (Shutter) Berbagai macam material dapat digunakan sebagai panel cetakan. Tetapi yang sering digunakan adalah plywood karena pertimbangan antara lain aspek ekonomis, karena penggunaannya dapat berulang kali (empat atau lima kali) dan permukaan beton yang dihasilkan relatif lebih halus. Pembuatan panel-panel untuk sisi-sisi cetakan kolom diperkuat dengan balok kayu dengan arah tegak dan diperkuat secara horizontal dengan penguat horizontal yang berupa klem yang sesuai dengan perencanaannya. Bagian yang perlu diperhatikan adalah bagaimana pertemuan antarpanel yang membentuk sudut dapat bertemu dengan baik. Balok penguat tegak secara konvensional menggunakan balok kayu dengan ukuran dan jarak sesuai perencanaan. Saat ini balok penguat tegak banyak digunakan oleh perusahaan/pabrik cetakan yang mempunyai hak paten (misalnya PERI dan DOKA). Keuntungan penggunaan balok pabrikan adalah: relatif lebih ringan, lebih lurus, dimensi seragam, lebih kuat dan awet, dapat dipakai berulang-ulang' Balok penguat horizontal (klem) secara konvensional menggunakan balok kayu yang dipres dan dikunci/dimatikan dengan paku. Balok horizontal ini mengikat erat cetakan sekeliling kolom, dan akan berfungsi pada saat pengecoran, di mana berat agfegat basah akan menekan panel plywood diteruskan pada penguat tegak dan pada akhirnya akan ditahan ol.h bulok horizontal ini. Material lain yang mungkin digunakan adalah klembaja. Gambar 14.20 Klem baja 149 I ! t48 Eksplorasi Teknologi dalam Pro.vek Konstruksi Dalam upaya membersihkan dari segala kotoran yang dapat memberikan efek kurang baik pada beton, pada salah satu panel sebaiknya disiapkan lubang pada dasar panel. Lubang itu memungkinkan untuk membersihkan bagian dasar kolom sebelum pengecoran dilakukan. Lubang ini dinamakan cleanout hole. Dimensi cleanout hole ini disesuaikan dengan kebutuhan. 3. Penyangga(Braching) Cetakan kolom harus ditopang pada berbagai arah untuk menghindari terjadinya perubahan posisi" terutama pada saat pengecoran. Material yang dapat digunakan adalah balok kayu, pipa besi, dan pipa-pipa scaffolding. Klflr peogalur Ny'urbaut Instalasi Cetakan Hal yang perlu diperhatikan dalam pengecoran kolom adalah batas pengecoran kolom pada pertemuan dengan balok. Keuntungan batas pengecoran di atas dasar balok (setebal beton decking) adalah: r Hubungan antara balok dengan kolom akan tampak rapi. Hal ini sangat penting bila balok tidak tertutup oleh plafon. r Lebih mudah dalam pembersihan cetakan sebelum pengecoran. r Sambungan cetakan antara balok dan kolom lebih mudah. Hal-hal yang disarankan tersebut di atas memerlukan ketelitian elevasi penghentian/batas cor, yaitu tidak boleh lebih tinggi dari ketebalan beton decking. Untuk penghentian/batas cor di bawah dasar balok memang tidak memerlukan ketelitian (lebih dalam atau kurang dalam tidak menjadi masalah akan tetapi tidak akan memberikan keunggulan tersebut di atas). Batas pengecoran l 2,5 cm Gambar 14.22 Pemberhentiuat pengecoran kolont TAHAP PEMASANGAN CETAKAN KOLOM 1. Penetapanposisi as kolom dengan alat ukur. 2. Pembuatan tanda untuk sepatu kolom sesuai dengan ukuran kolom yang direncanakan dengan menarik benang yang dibasahi dengan cat dan kemudian ditarik dari ujung-ujung kolom. Dilakukan pengontrolan kelurusan atas posisi kolom-kolom lain. 3. Pemasangan sepatu kolom. Balok '.r7//,,,r/1',, z 'z', / . /r',2,/ 1', ,2, Gambar 14.21 Bagian-bagian cetakan kolom t50 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Memasang dan melengkapi tulangan kolom, termasuk memasang beton decking pada sisi-sisi luar tulangan. Pasang panel cetakan yang telah dilapisi minyak. Pasang penutup pada bagian sudut pertemuan panel untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran. Pasang klem kolom sesuai rencana. Stel posisi cetakan agar vertikal dan ditopang kuat (sebaiknya digunakan thedolile). Bersihkan kotoran maupun sisa-sisa potongan kawat, kayu, atau lainnya yang ada di dalam cetakan (melalui cleanout hole). Cor beton sampai dengan ketinggian yang direncanakan (+ 2,5 cm di atas elevasi dasar balok). Setelah beton cukup umur maka cetakan dapat dilepas. -?/ , Gambar 14.23 Tahap I, pembuatan kicker 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. Gambar 14.24 Tahap 2, pemasangan tulangan kolom Garnbar 14.27 Tahap 5, cek vertikalitas kolont Instalasi C.etakan t5l Gambar 14.25 kthap 3, pemasangan cetakan pada sisi'sisi kolom Garnbar 14.26 Tahap 4, pemasangan klem pengatur dan penwnjng d al a n P royek Konstruks i l Kolom dengan Sisi-sisi Lurus Cetakan kolom dengan sisi-sisi lurus dapat memiliki berbagai macam bentuk, di antaranya adalah kolom segi tiga, segi empat, segi lima, segi enam, segi delapan, atau yang lainnya. Pada prinsipnya pembuatan kolom ini tidak berbeda, hanya saja banyak sedikitnya panel cetakan

disesuaikan dengan segi yang telah direncanakan, sementara proses pelaksanaannya sama seperti pembuatan kolom pada umumnya. r Kolom dengan Sisi-sisi Lengkung Cetirkan besi biasanya digunakan untuk membentuk kolom bulat. Cetakan ini dibagi menjadi dua bagian yang kemudian disatukan dengan menggunakan baut-baut penyatu. Pengadaan cetakan besi ini harus mendapat perhatian khusus terutama dalam memutuskan untuk membuat sendiri atau menyewa untuk menekan biaya. Pengembangan material cetakan dengan menggunakan .fiberglass sangat dimungkinkan, namun cetakan jenis ini mempunyai beberapa kekurangan terutama untuk pembentukan kolom dengan diameter besar. Gambar 14.28 Cetakan kolom bulat Instalasi Cetakan r Kolom dengan Bentuk Khusus Kolom dengan tampang yang lain daripada yang lain membutuhkan cetakan beton yang lain pula. Pengadaan cetakan beton dengan berbagai macam tipe, dimensi, dan tampang yang berbeda-beda dalam satu bangunan akan mengakibatkan peningkatan biaya, khususnya dalam hal pengadaan cetakan beton. Namun demikian tidak menutup kemungkinan hal tersebut terjadi jika hal itu merupakan tuntutan arsitektur. CETAKAN UNTUK BALOK Hal penting yang perlu mendapatkan perhatian pada pembuatan balok adalah tempat pertemuan antara ujung akhir balok dengan kolom. Permukaan balok pada ujungnya harus benar-benar menyatu/monolit dengan kolom terutama pada bidang persentuhan kedua komponen tersebut. Pelaksanaan yang hati-hati dan teliti dibutuhkan untuk menghindari terjadinya kebocoran oleh air, yang apabila terjadi akan menjadi sulit untuk diperbaikinya. Terdapat beberapa tipe balok, di antaranya adalah: Balok bebas berdiri sendiri; Balok yang menyatu dengan pelat; Balok dengan dimensi tampang tidak sama di bagian memanjangnya. r Balok Bebas Berdiri Sendiri Komponen bangunan jenis ini pelaksanaan pembuatannya tidak bergantung pada komponen lain. Sebagai pendukung beban pelat lantai, jenis balok ini paling umum digunakan. Dalam usaha membangun komponen balok, ada berbagai cara untuk membuatnya. seperti tampak pada Gambar 14.29 sampai dengan Gambar 14.31. t 53 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Panel cetakan Penguat tegak Penyokong Gambar 14.29 Cetakan balok sistem balok penyokong Penguat tegak Penyokong Balok melintang Balok memanjang Steel Prop Gambar 14.30 Cetakan balok dengan pengatur baut dan balok penyokong Panel cetakan Spacer Penguat tegak Balok melintang Balok memanjang Steel Prop Instalasi Cetakan r Balok yang Menyatu dengan Pelat Sistem lain yang mungkin digunakan dalam pelaksanaan pengecoran balok dan pelat adalah struktur cetakan antara balok menjadi satu kesatuan dengan struktur cetakan pelat. Artinya bahwa cetakan untuk kedua komponen tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Panel cetakan Penyokong Pelat tegak Balok melintang Balok memanjang Steel Prop Gambar 14.32 Struktur cetakan balok terpisah dengan cetakan pelat Gambar 14.33 Struktur cetakan balok mendukung sebagian cetakan pelat t55 t54 Gambar 14.31 Cetakan balok dengan pengatur baut Gambar 14.34 Struktur cetakan balok mendukung cetakan pelat 156 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi CETAKAN PELAT Dalam sebuah bangunan gedung, elemen sebagai pendukung beban hidup lantai tertentu sepenuhnya didukung oleh pelat lantai. Pelat lantai ini dapat dibedakan berdasarkan materialnya, misalnya terbuat dari material kayu, beton, atau yang lain. Terdapat banyak jenis atau tipe struktur pelat lantai beton, antara lain: r Pelat lantai yang didukung oleh sistem struktur balok. l Pelat lantai rata, tebalnya sama tanpa balok (pelat cendawan). r Pelat lantai sistem waftle atau grid. r Pelat lantai rata, tebal sama didukung oleh struktur baja. Pada umumnya struktur pelat lantai dan balok menjadi satu kesatuan yang monolit, sehingga cetakan balok dan pelat lantai juga harus menjadi satu kesatuan. Dalam hal tersebut di atas, ada dua hal penting untuk diperhatikan, yaitu: t Elevasi dasar balok, r Elevasi dasar pelat. Hal yang penting untuk diperhatikan adalah bagaimana agar proses pembongkaran cetakan dapat dengan mudah dilaksanakan dan mengantisipasi sekecil mungkin bagian yang rusak, terutama bagian pertemuan antara balok dan pelat lantai. Terdapat dua macam sistem struktur cetakan pelat dan balok, yaitu: r Sistem Tetap (Fixed) Dipasang dan dibongkar untuk tiap lantai. Sistem ini dikembangkan dengan penggunaan beton pracetak Precast concrete half slab sebagai pengganti cetakan pelat. Urut-urutan pemasangan cetakan pelat dan balok dapat diuraikan sebagai berikut: 1. Pabrikasi cetakan sesuai dengan kebutuhan, baik jumlah maupun bentuk cetakan sesuai perencanaan. 2. Pemberian tanda (marking) elevasi dasar balok dan pelat pada kolom yang telah dicor. Instalasi Cetakan t57 3. Marking as-kolom dapat digunakan sebagai pedoman untuk menetapkan as-balok. 4. pasang scaffolding balok dengan pedoman marking as-balok. Bila untuk cetakan pelat juga memerlukan scaffolding maka pemasangannya dilakukan bersamaan agar bracing-nya dapat dirangkai menjadi satu-kesatuan. 5. Pasang panel cetakan dasar balok sesuai dengan elevasinya dengan cara menaik-turunkan scaffolding atau adjuster frame. 6. Penyetelan elevasi scaffolding untuk pelat dengan memperhatikan balok yang akan digunakan untuk menahan cetakan (balok kayu, balok Peri/Doka). 7. Pasang panel dinding balok dengan memperhatikan as-balok yang bersangkutan. 8. Pasang cetakan pelat dan seluruh permukaan cetakan dengan dilapisi minyak khusus untuk cetakan. g. Dilakukan recheck as dan elevasi untuk meyakinkan bahan penulangan dan pengecoran dapat mulai dilaksanakan. Untuk memperjelas urutan pelaksanaannya, lihat gambar berikut ini. r Tahap I, komponen bangunan yang harus diselesaikan lebih awal adalah kolom, yang nanti akan berfungsi sebagai pendukung komponen balok. Tatacara pelaksanaannya seperti apa yang telah dijelaskan. Gambar 14.35 Tahap I, pengecoran kolom Instalasi Cetakan 159 1,58 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi r Tahap 2, setelah kolom terbentuk maka dilanjutkan dengan pemasangan perancah. Macam dan jenis perancah sangat beraneka ragam. Salah satunya adalah scaffolding. perancah ini disusun sesuai dengan ketentuan teknis yang berlaku. Gambar 14.36 Tahap 2, pemasangan scaffolding r Tahap 3, adalah pemasangan cetakan balok pada posisi dan elevasi yang direncanakan. Untuk balok yang langsung didukung oleh kolom, pemasangan cetakannya berbeda dengan balok yang menggantung. Tepat pada perlemuan antara balok dengan kolom membutuhkan ketelitian dalam pelaksanaannya agar pertemuan keduanya terlihat rapi. Gambar 14.37 Tahap 3, pemasangan cetakan balok Tahap 4, dilanjutkan dengan pemasangan cetakan pelat. pemilihan bahan dan jenis cetakan (konvensional atau pabrikasi) perlu mendapatkan perhatian khusus mengingat pertimbangan efisiensi. Gambar 14.38 Tahap 4, pemasangan cetakan pelat lantai li Gambar 14.39 Stereometri cetakan balok, kolom dan pelat Instalasi Cetakan cetakan pelat dan balok sistem tetap (conventional) ini dapat dikombinasikan dengan penggunaan precast concrete half slab, di mana struktur pelat dicetak lebih dahulu dengan ketebalan setengahnya dan kemudian setengahnya lagi diselesaikan dengan cara cor di tempat (cast in-place) bersamaan dengan pengecoran balok. Metode ini sering digunakan karena menghemat cetakan dan menghemat penggunaan scaffolding. Yang perlu diperhatikan adalah: l Precast concrete half slab diproduksi secara massal di pabrik. r Sistem transportasi precast concrete half slab perlu dipikirkan untuk menghindari retak/pecahnya precast. t t Precast concrete half slab dipasang sesuai dengan perencanaan dengan rapi dan rapat, dengan beberapa pendukung yang diperlukan. contoh penggunaan metode ini dapat dilihat pada gambar berikut ini. Gambar 14.43 Tahap 4, pemasangan tulangan balok Gambar 14.40 Tahap I, pengecoran kolom t6t Gambar 14.42 Tahap 3, pemasangan cetakan balok Gambar 14.44 Tahap 5, pengecoran balok Gambar 14.41 Tahap 2, pemasangan scaffolding t62 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Precast concrete half slab Gambar 14.45 Tahap 6, pemasangan precast concrete half slab Gambar 14.46 Tahap 7, beton hasil cetakan SISTEM BONGKAR PASANG (KNOCK DOWN) Saat ini banyak dikembangkan desain struktur tipikal. Hal ini dimaksudkan untuk menekan biaya konstruksi. Penurunan biaya dapat diperoleh dengan menekan biaya cetakan beton/bekisting. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cetakan dengan sistem knock down yang merupakan pengembangan sistem konvensional untuk melayani struktur pelat dan balok tipikal. Salah satu pengembangan cetakan sistem knock down adalah table form, di mana cetakan tersebut merupakan satu-kesatuan struktur seperti meja yang dapat dipindah-pindahkan. Desain cetakan disesuaikan dengan desain dari bangunan yang akan dilaksanakan. Instalasi Cetakan Pergerakan struktur cetakan ini ada dua, yaitu arah horizontal dan vertikal. Pergerakan horizontal dibantu dengan roda untuk menempatkan posisinya sesuai dengan as-nya, sedangkan pergerakan arah vertikal dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: r pergerakan vertikal di tempat untuk mencapai elevasi yang diperlukan r Pergerakan vertikal pindah lantai di atasnya untuk melayani pekerjaan cetakan yang serupa pada lantai di atasnya. Pergerakan ini cukup besar sehingga perlu kehati-hatian agar struktur tidak rusak dan untuk melaksanakannya diperlukan tower crane Tahap-tahap pergerakan tableform adalah sebagai berikut: Tahap awal adalah menurunkan ketinggian table form sampai permukaan paling atas pada posisi di bawah elevasi balok dengan cara memutar tuas penggerak yang berada di bagian bawah dan dilanjutkan dengan mendorong table form ke arah luar bangunan untuk memindahkannya secara fisik ke lantai berikutnya dengan bantuan tower crane. Setelah table form diletakkan pada lantai yang dituju maka dilanjutkan dengan meletakkannya pada posisinya dan dilanjutkan dengan mengatur elevasi cetakan sesuai dengan elevasi komponen bangunan yang akan dicor. Demikian seterusnya, satu per satu table form dipindahkan'

Deadline tugas : 22/06/2023 23:59

Tugas Besar

Teknologi Bangunan V

Dosen : Ir. Harry rendra MM






**MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI**

**(SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI**

**Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023**

File Tugas :

## Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	<b>AFARA CAHYA FIRDAUS</b> TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00		
	1934190005	<b>ADELIA RACHMADHANTY</b> TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00		
	2034190002	<b>MUHAMAD ZAKI FAJRIAN</b> TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00		
	2034190003	<b>NUR MUHAMMAD BAIHAQI</b> TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00		
	2034190004	<b>YUDA MUHAMAD EFSA</b> TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00	<b>Wednesday, 12 July 2023 12:09:00</b>	

Tanggal Mengajar : Thursday, 22 June 2023

Pertemuan : 12



## Pertemuan 13 Tekbang 5

**FORMWORK KHUSUS PENDAHULUAN** cetakan khusus adalah cetakan yang dirancang secara khusus untuk keperluan tertentu. cetakan ini dapat digunakan di tempat lain sejauh masih memiliki kesamaan struktur beton yang akan dicor. Cetakan ini dikembangkan umumnya untuk pengecoran dinding beton yang tinggi. Berbagai jenis cetakan khusus, yaitu: r Climbing Formwork r Slip Form r Auto Jump Form r Traveler Form **CLIMBING FORMWORK** Formwork jenis ini biasanya digunakan untuk pembentukan struktur beton dinding yang cukup tinggi (misalnya shear wall), di mana penyokong/support mengalami berbagai macam kendala jika diberikan dari lantai dasar atau berasal dari struktur lain. Pemindahan climbing formwork pada arah vertikal guna pengecoran dinding yang terletak di atasnya dilayani oleh tower crane. Guna menyatukan climbing formwork dengan komponen bangunan yang sedang dibentuk maka digunakan angker baut yang sengaja ditanam pada saat pengecoran. Posisi angker ini diletakkan pada tempat yang sesuai dengan posisi pada climbing formwork. Beberapa macam bentuk angker yang mungkin digunakan adalah sebagai berikut:

**Gambar 16.1 Penempatan angker pada climbing formwork**, **Gambar 16.2 Bentuk angker Formwork Khusus** **Gambar 16.3 Salah satu bentuk angker** (Sumber: PERI Handbook, 2000) Tahap pelaksanaan pengecoran menggunakan climbing formwork ini adalah sebagai berikut: r Dinding bagian bawah dicor dengan menggunakan cetakan dinding biasa, tetapi angker baut untuk climbing formwork dipasang pada posisi yang sesuai dengan letak angker yang berada pada cetakan. r Climbing formwork satu sisi dipasang pada angker baut yang telah dicor dan dilakukan penyetelan. r Pasang besi tulangan dinding, breakout yang diperlukan pada angker baut. r Climbing formwork sisi lain dipasang pada angker baut untuk pelaksanaan berikutnya. r Setelah pengecoran selesai climbing formwork dilepas ikatannya dari angker baut dan ditahan oleh tower crane untuk dipindah ke atas pada tahap pengecoran berikutnya.

**Eksploitasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Tahap 5, penggerak diangker Tahap 6, bekisting dilepas Tahap 7, bekisting ke atas Tahap 8, bekisting diposisikan** **Gambar 16.5 Tahapan pelaksanaan climbing formwork** **Formwork Khusus** **Gambar 16.6 Aplikasi climbing formwork** (Sumber: PERI Handbook, 2000) **SLIP FORM** Slipform adalah formwork yang digerakkan vertikal ke atas dengan jack bersamaan dengan proses pengecoran. Jack bertumpu pada batang baja bulat atau pipa baja yang tertanam dalam beton. Jack dapat dioperasikan secara manual, elektrik atau hidrolik. Penggunaan slipform biasanya diaplikasikan untuk pelaksanaan pengecoran struktur beton pada Silo, Pier, Menara, Cerobong. Tahap pelaksanaan menggunakan slipform adalah sebagai berikut: r Bagian bawah dari dinding dicor seperlunya untuk dipergunakan sebagai pedoman awal dan menanam jack rod sejak dari dasar dinding. r Seluruh permukaan panel formwork yang berhubungan langsung dengan beton, diolesi minyak formwork. r Slipform di-stel dan bertumpu pada jack rod (setelah pemasangan itu, dan breakout yang diperlukan dipasang) Setelah seluruhnya diperiksa maka pengecoran dapat dimulai dengan bantuan alat, misal concrete pump. Bila pekerjaan telah dimulai, supply beton dan besi harus dijamin lancar. Selama proses pengecoran, slipform digerakkan ke atas dengan jack dengan kecepatan 15-30 cm/jam. Pekerja di working platform bawah memeriksa dan memperbaiki permukaan beton baru. **Gambar 16.7 Tampak samping slip form Formwork Khusus** **Gambar 16.8 Tampak depan slip form AUTO JUMP FORM** Formwork ini merupakan pengembangan dari climbing formwork, di mana formwork ini dapat bergerak ke atas sendiri tanpa bantuan tower crane. Seperti slipform, jenis ini juga merupakan satu-kesatuan struktur yang lengkap. Auto jump form biasanya digunakan untuk pengecoran core wall beton bertingkat. Sistem ini digunakan di Indonesia untuk pertama kalinya pada tahun 1992 pada proyek Puri Exim di Jakarta. Cara kerja Auto Jump Form secara garis besar adalah sebagai berikut: r Sebelum pemasangan perlu perencanaan tentang jumlah hidrolik jack (kapasitas tertentu) yang diperlukan serta letak jack dan pocket. r Perakitan seluruh komponen auto jump form dilapangan. r Kaki dinding beton dicor seperlunya dengan menggunakan cetakan beton biasa. Di samping untuk pedoman pengecoran berikutnya dan penyetelan formwork, juga untuk menyediakan pocket untuk keperluan operasional. r Seluruh struktur formwork di-stel dan bertumpu pada pocket melalui shear key. Salah satu panel (tetap) pada dinding di stel pada kedudukannya (panel tersebut telah dilengkapi dengan shear key pocket). Pemasangan besi tulangan, breakout yang diperlukan dan spacer. Panel dinding yang lain dipasang sehingga tertutup dan di-stel serta dipasang form ties. Pengecoran dinding dimulai setelah dilakukan pemeriksaan secara keseluruhan. Setelah enam jam panel tetap diregangkan dan panel geser dibuka dengan cara menggeser. Setelah struktur formwork diangkat dengan tumpuan dipindah pada kaki jack rod dengan hidrolik jack ke atas sampai mencapai pocket di atas. Tumpuan struktur formwork dipindahkan ke pocket dengan shear key, dst. **Gambar 16,9 Auto Jump Form** (Sumber: PERI Handbook, 2000) **Formwork Khusus TRAVELER FORM** Traveler form umumnya digunakan untuk pengecoran balok-jembatan sistem segmental. Formwork jenis ini bergerak maju secara horisontal sehingga disebut traveler form, didesain khusus untuk keperluan tertentu dan dapat diaplikasikan di tempat lain sejauh sama bentuk dan ukurannya. Namun demikian formwork ini dapat dimodifikasi untuk jembatan ukuran lain tetapi dengan penggunaan yang terbatas. **Gambar 16.10 Sistem traveler form** (Sumber: PERI Handbook, 2000) **Gambar 16.11 Stereometri sistem traveler form** (Sumber: PERI Handbook, 2000) Traveler form merupakan struktur rangka baja yang beratnya sekitar 30% dari berat segmen beton yang dipikulnya. Struktur formwork ini duduk pada segmen beton yang telah selesai di-cor dengan sistem baut dan angker. Urutan pemasangan dapat dilihat pada gambar berikut: r Tahap 1, posisi dari traveler (berupa rangka baja yang dilengkapi dengan rel atau sejenisnya untuk kemudahan pemindahan arah horisontal) ditempatkan di atas dari segmen beton yang telah dicor lebih dahulu seperti tampak pada **Gambar 16.12. Formwork Khusus 195 Tahap 2, dilakukan pemasangan long beam support bagian atas dengan cara digantungkan pada traveler form sehingga terikat erat pada posisi yang dikehendaki seperti tampak pada Gambar 16.13. Fungsi long beam support adalah untuk mendukung bekisting yang nanti akan dipasang. Gambar 16.12 Tahap 1, pergerakan traveler form Long Beam Support** **Gambar 16.13 Tahap 2, pasang long beam support atas Tahap 3, setelah long beam support bagian atas terpasang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan long beam support bagian-bawah dengan digantungkan pada traveler form seperti tampak pada Gambar 16.14. Fungsi long beam support bagian bawah ini untuk mendukung bekisting dinding luar dan bagian bawah. 196 Eksplorasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Long Beam Support (atas) Long Beam Support (bawah) Gambar 16.14 Tahap 3, pasang long beam support bagian bawah Tahap 4, setelah long beam support bagian bawah terpasang dengan baik dilanjutkan dengan pemasangan bekisting bagian bawah yang diletakkan di atasnya. Sistem bekisting yang akan digunakan tentu telah dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipasang, seperti tampak pada **Gambar 16.15. Hammer Head Long Beam Support (atas) Beam Support (bawah) Bekisting bagian bawah** **Gambar 16.15 Tahap 4, pasang bekisting bagian bawah Tahap 5, setelah bekisting bagian bawah terpasang dengan benar maka dilanjutkan dengan pemasangan bekisting dinding bagian luar seperti tampak pada Gambar 16.16. Formwork Khusus 197 Gambar 16.16 Tahap 5, pasang bekisting dinding bagian luar Tahap 6, setelah bekisting dinding bagian luar terpasang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan bekisting dinding bagian dalam seperti tampak pada Gambar 16.17. Bekisting bagian dalam** **Gambar 16.17 Tahap 6, pasang bekisting dinding bagian dalam Tahap 7, setelah bekisting semua terpasang dengan baik dan benar maka dapat dilakukan pengecoran agregat beton** Bekisting bagian bawah **198 Eksplorasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Bekisting dinding dalam** **Gambar 16,18 Tahap 7, pengecoran agregat beton Tahap 8, setelah pengecoran satu segmen diselesaikan dan beton telah cukup umur maka dapat dilakukan pengecoran untuk segmen berikutnya. Mula-mula traveler digerakkan maju sesuai dengan rencana seperti tampak pada Gambar 16.19. Hammer Head Beam Support (atas) Beam Support (bawah) Bekisting bagian luar Bekisting bagian bawah** **Gambar 16,19 Tahap 8, traveler digerakkan maju Tahap 9, setelah traveler pada posisi yang dikehendaki dilanjutkan dengan pelepasan bekisting bagian luar seperti tampak pada Gambar 16.20. Bekisting bagian bawah** **Formwork Khusus Hammer Head Bekisting bagian luar - Bekisting bagian bawah** **Gambar 16.20 Tahap 9' bekisting dinding luar dilepas Tahap 10, setelah bekisting terlepas dari beton yang telah cukup umur maka dilanjutkan dengan menggerakkan traveler rangka maju bersama-sama dengan bekisting yang telah terlepas seperti pada Gambar 16.21. Hammer Head Long Beam Support (atas) + Beam Support (bawah) Bekisting bagian luar** **Gambar 16.21 Tahap 10, traveler bersama bekisting luar bergerak maju Tahap 11, bekisting luar dipasang sesuai dengan rencana sedangkan bekisting dalam masih pada posisi awal.****

Jangan lupa hari ini kamis 22/06/2023 batas akhir pemasukan tugas besar.

Teknologi Bangunan V

Dosen : Ir. Harry rendra MM




MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI

(SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI

Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023

File Tugas :

## Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00		<a href="#">147_13_TB V - B.pdf</a>
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00		<a href="#">147_13_TB_TEBKANG 5_1934190005.pdf</a>
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Thursday, 15 June 2023 12:50:00	Wednesday, 12 July 2023 12:11:00	<a href="#">147_13_TUGAS BESAR TEBKANG V YUDA MUHAMAD EFSA_compressed.pdf</a>

Tanggal Mengajar : Saturday, 01 July 2023

Pertemuan : 13

**Pertemuan 14 Tekbang 5**

Proyek Konstruksi Precast concrete half slab Gambar 14.45 Tahap 6, pemasangan precast concrete half slab Gambar 14.46 Tahap 7, beton hasil cetakan SISTEM BONGKAR PASANG (KNOCK DOWN) Saat ini banyak dikembangkan disain struktur tipikal. Hal ini dimaksudkan untuk menekan biaya konstruksi. Penurunan biaya dapat diperoleh dengan menekan biaya cetakan beton/bekisting. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cetakan dengan sistem knock down yang merupakan pengembangan sistem konvensional untuk melayani struktur pelat dan balok tipikal. Salah satu pengembangan cetakan sistem knock down adalah table form, di mana cetakan tersebut merupakan satu-kesatuan struktur seperti meja yang dapat dipindah-pindahkan. Disain cetakan disesuaikan dengan disain dari bangunan yang akan dilaksanakan. Instalasi Cetakan Pergerakan sfuktur cetakan ini ada dua, yaitu arah horizontal dan vertikal. Pergerakan horizontal dibantu dengan roda untuk menempatkan posisinya sesuai dengan as-nya, sedangkan pergerakan arah vertikal dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: r pergerakan vertikal di tempat untuk mencapai elevasi yang diperlukan r Pergerakan vertikal pindah lantai di atasnya untuk melayani pekerjaan cetakan yang serupa pada lantai di atasnya. Pergerakan ini cukup besar sehingga perlu kehati-hatian agar struktur tidak rusak dan untuk melaksanakannya diperlukan tower crane' Tahap -tahap pergerakan tableform adalah sebagai berikut: Tahap awal adalah menurunkan ketinggian table fonn sampai permukaan paling atas pada posisi di bawah elevasi balok dengan cara memutar tuas p"rrgutut yang berada di bagian bawah dan dilanjutkan dengan \*"rrdororg table form ke arah luar bangunan untuk memindahkannya secara r..iikul ke lantai berikutnya dengan bantuan tower crane. Setelah table form diletakkan pada lantai yang dituju maka dilanjutkan dengan meletakkannya pada posisinya dan dilanjutkan dengan mengatur elevasi cetakan sesuai dengan elevasi komponen bangunan yang akan dicor. Demikian seterusnya, satu per satu table forrn dipindahkan

File Materi :

File Tugas :

## Mahasiswa


FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		
	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		
	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		

Tanggal Mengajar : Thursday, 06 July 2023

Pertemuan : 14

**Pertemuan 15 Tekbang 5**

**KEUNGGUI-,AN DAN KELEMAHAN BETON PRACETAK** f)a1am mengaplikasikan beton pracetak sebagai elemen bangunan gedung tentu perlu mempertimbangkan untung/rugi dan keunggulan/kelemahannya. Salah satu hal yang patut diperhatikan adalah pemilihan material konstruksi yang akan digunakan dalam pengaplikasian teknologi beton pracetak itu. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebagai material konstruksi adalah: ! mampu n-renghasilkan kekuatan yang tinggi. r tidak memerlukan perawatan yang berlebih. r tahan api. r tidak mudah mengalami perubahan volume (stabil). r tahan terhadap panas. r dapat diproduksi secara mekanis. Material yang tepat dan dapat memenuhi kriteria di atas adalah beton bertulang yang telah dikenal ratusan tahun yang lalu. Material ini mampu menyalurkan dengan baik gaya-gaya dalam yang diakibatkan oleh beban luar yang bekerja pada struktur tersebut, tidak diperlukan perawatan yang berarti, serta tahan terhadap api serta panas. Namun demikian beberapa hal yang kurang menguntungkan dari material ini adalah "berat sendiri" serta struktur sambungan yang tidak mudah untuk dikerjakan.



#### PENDAHULUAN

Berbeda dengan bangunan gedung yang proses konstruksinya menggunakan proses tradisional, bangunan yang menggunakan teknologi beton pracetak memerlukan perencanaan yang lebih detil, dimulai dari proses perancangan arsitektur, perancangan struktur, proses transportasi, hingga proses pelaksanaan di lapangan. Sistem struktur yang dipakai pada kebanyakan bangunan gedung lebih ditentukan oleh proses produksi di pabrik, proses transportasi, proses pelaksanaan di lapangan. Dimensi serta berat dari elemen beton pracetak ditentukan oleh beberapa hal berikut: r Ketinggian dan jumlah tingkat dari bangunan. r Kapasitas angkat crane r Lokasi pabrikasi elemen beton pracetak. r Bentang portal dan jarak antarportal. r Beban yang didukung beton pracetak. Yang harus dipertimbangkan dari penggunaan struktur kolom menerus dari lantai dasar hingga lantai teratas adalah masalah transportasi elemen beton pracetak dari lokasi pabrikasi ke lokasi proyek.

File Materi :

File Tugas :

#### Mahasiswa

FOTO	NIM	NAMA	TGL. DOWNLOAD MATERI	FILE TUGAS
	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		<a href="#">147_13_TGS BESAR TEK BANG 5_1934190005.pdf</a>
	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA TGL. ABSEN : Saturday, 01 July 2023 08:30:00		<a href="#">147_13_TUGAS BESAR TEK BANG V YUDA MUHAMAD EFSA_compressed.pdf</a>

## Teknologi Bangunan V (3 SKS)

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
01	KAMIS /			B601			(0 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 2 Tekbang 5			
						Secara Umum materi kuliah Tekbang 5 adalah mengenai Beton pracetak/Beton pra tegang dan juga Pondasi.			
						1. KONSEP DASAR			
						1.1 Pendahuluan Beton adalah suatu bahan yang mempunyai kekuatan tekan yang tinggi, tetapi kekuatan tariknya relatif rendah. Sedangkan baja adalah suatu material yang mempunyai kekuatan tarik yang sangat tinggi. Dengan mengkombinasikan beton dan baja sebagai bahan struktur, maka tegangan tekan dipikulkan kepada beton sementara tegangan tarik dipikulkan kepada baja. Pada struktur dengan bentang yang panjang, struktur beton bertulang biasa tidak cukup untuk menahan tegangan lentur sehingga terjadi retak-retak di daerah yang mempunyai tegangan lentur, geser, atau puntir yang tinggi. Gambar 1 Retak pada struktur beton bertulang Untuk mengatasi keretakan serta berbagai keterbatasan yang lain maka dilakukan penegangan (gaya konsentris) pada struktur beton bertulang dalam arah longitudinal. Gaya konsentris bekerja dengan cara mengurangi tegangan tarik di bagian tumpuan dan daerah kritis pada kondisi beban kerja, yang meningkatkan kapasitas lentur, geser, dan torsional penampang. Jika kapasitas lentur, geser, dan torsional beton meningkat, maka penampang beton elastis sehingga kapasitas "»...?»...»ff"»¶f•»"/»"«/« tekan beton dapat dimanfaatkan secara efektif pada semua beban bekerja. Sistem penegangan ini mulai digunakan pada tahun 1886 saat PH. Jackson (1886) dari Amerika Serikat membuat konstruksi pelat atap. Gambar 2 Struktur beton prategang pertama (Jackson, 1886) Di Jerman, pada 1888, CEW Doehring mendapatkan hak paten untuk penegangan pelat beton dengan kawat baja. Pada 1928, Eugene Freyssinet, seorang insinyur Perancis, berhasil memberikan prategang terhadap struktur beton sehingga dimungkinkan untuk membuat desain dengan penampang yang lebih kecil untuk bentang yang relatif panjang. Gaya prategang P ditentukan berdasarkan prinsip-prinsip mekanika dan hubungan tegangan-regangan sebagai berikut: 1. Balok persegi panjang dengan tumpuan sederhana, diberi gaya prategang P, sehingga balok tersebut mengalami tegangan tekan sebesar: "»...?»...»ff"»¶f•»"/»"«/« Keterangan : A = luas penampang balok (b x h) 2. Balok persegi panjang dengan tumpuan sederhana, diberi gaya prategang P dan beban merata, sehingga timbul momen di tengah bentang, tegangannya menjadi: Keterangan: t = Tegangan di serat atas b = Tegangan di serat bawah Y = h/2 untuk penampang persegi panjang I = Momen inersia bruto penampang ( 1/12 bh <sup>3</sup> ) Persamaan di atas membuktikan bahwa dengan diberi tegangan tekan prategang, P/A, dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan tegangan tarik MY/I akibat beban merata. 3. Tegangan tekan akibat penjumlahan gaya prategang dan beban merata mengakibatkan kapasitas tekan balok dalam memikul beban luar berkurang. Oleh karena itu, maka tendon prategang "»...?»...»ff"»¶f•»"/»"«/« diletakkan di bawah sumbu netral di tengah bentang. Sedangkan di daerah tumpuan tendon diletakkan dengan jarak yang kecil terhadap sumbu netral yang berarti tendon prategang diletakkan di atas sumbu netral. Sehingga tegangannya menjadi: Keuntungan penggunaan beton prategang adalah: a. Dapat memikul beban lentur yang lebih besar dari beton bertulang. b. Dapat dipakai pada bentang yang lebih panjang dengan mengatur defleksinya. c. Ketahanan geser dan puntirnya bertambah dengan adanya penegangan. d. Terhindarnya retak terbuka di daerah tarik, sehingga lebih tahan terhadap keadaan korosif. e. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan pada beton bertulang. "»...?»...»ff"»¶f•»"/»"«/« f. Dimensi yang dihasilkan lebih kecil untuk kondisi betang dan beban yang sama. Jadi akan mengurangi jumlah material yang diperlukan. g. Karena dimensi yang dihasilkan lebih kecil, maka berat sendiri dari komponen struktur tersebut akan lebih kecil, sehingga akan dihasilkan pula pondasi yang lebih kecil. Kekurangan struktur beton prategang antara lain: a. Bahan-bahan bermutu tinggi yang digunakan mempunyai harga satuan yang lebih mahal. b. Memerlukan peralatan khusus seperti tendon,			
02	KAMIS / 16-03-2023	12:50	15:20	B601	Selesai		(3 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	







































TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
---------------	--------------	-------	---------	-------	--------	------------------	---------------------	----------	--------------

angkur, mesin penarik kabel, dan lain-lain. c. Memerlukan

**Beton Pracetak:** adalah beton yang dibuat dibawah pengawasan pabrik/factory, dan dipasang /install kelapangan/site setelah beton cukup umur. • Beton pracetak dapat diberi tulangan ataupun prategang • Kondisi sekarang sebagian besar bangunan memakai sistem pracetak ; high-rise building, jembatan, stadion, apartemen, etc video 15/05/2012 2 PENGGUNAAN STRUKTUR PRACETAK  
 –Perumahan. –Bangunan parkir –Bangunan apartemen.  
 –Jembatan –Bangunan perkantoran. –Jetty –Bangunan industri.  
 –Bangunan lainnya PERBEDAAN DENGAN BETON KONVENSIONAL.....? • Beton konvensional / cast-in-site dibuat dengan cara tradisional dilapangan dan atau ready-mix • Memerlukan perancah/formwork saat pengecoran dilakukan • Memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak • Produk beton pracetak dibuat secara massal dan berulang (repetitif) ; rel KA, panel dinding, panel pelat, balok linte

### Pertemuan 3 Tekbang 5

Beton Pracetak adalah beton yang dibuat dibawah pengawasan pabrik/factory, dan dipasang /install kelapangan/site setelah beton cukup umur. • Beton pracetak dapat diberi tulangan ataupun prategang • Kondisi sekarang sebagian besar bangunan memakai sistem pracetak ; high-rise building, jembatan, stadion, apartemen, etc video 15/05/2012 2 PENGGUNAAN STRUKTUR PRACETAK  
 –Perumahan. –Bangunan parkir –Bangunan apartemen.  
 –Jembatan –Bangunan perkantoran. –Jetty –Bangunan industri.  
 –Bangunan lainnya PERBEDAAN DENGAN BETON KONVENSIONAL.....? • Beton konvensional / cast-in-site dibuat dengan cara tradisional dilapangan dan atau ready-mix • Memerlukan perancah/formwork saat pengecoran dilakukan • Memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak • Produk beton pracetak dibuat secara massal dan berulang (repetitif) ; rel KA, panel dinding, panel pelat, balok lintel 15/05/2012 3 PROSES PRACETAK • Moulding/membuat cetakan ; pabrik beton pracetak biasanya telah memiliki workshop/bengkel khusus untuk membuat dan maintenance cetakan, tempat merakit tulangan (barcatching) dan sambungan. • Reinforcing ; tulangan yang telah dirakit ditempatkan kedalam cetakan. PROSES PRACETAK • Concreting ; biasanya dipabrik tersedia concrete batching plant, yang memiliki kontrol kualitas secara komputer Compaction ; memakai external vibrator dengan high-fruequency video video 15/05/2012 4 PROSES PRACETAK • Curing ; steam curing, konvensional of curing. Pada elemen-elemen beton yang besar steam curing diberikan kedalam beton dengan cara diselubungi. Suhu 60-700?? selama 2-3 jam. • Handling; pasca umur beton memenuhi, unit beton pracetak dipindahkan ke storage/gudang, disusun secara vertikal dan diberi bantalan antar unit pracetak video à Kirim kelapangan Transportasi unit pracetak • Install /erection; memasang unit pracetak pada struktur, memasang joint (cast-in-site) • Finishing ; no-coating,

03 KAMIS / 23-03-2023 12:50 15:20 B601 Selesai

(5 / 5)

HARI  
RENDRA, Ir.,  
M.M

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
04	KAMIS / 30-03-2023	12:50	15:20	B601	Selesai	<p>Pertemuan 4 Tekbang 5</p> <p>Keuntungan penggunaan beton prategang adalah: a. Dapat memikul beban lentur yang lebih besar dari beton bertulang. b. Dapat dipakai pada bentang yang lebih panjang dengan mengatur defleksinya. c. Ketahanan geser dan puntirnya bertambah dengan adanya penegangan. d. Terhindarnya retak terbuka di daerah tarik, sehingga lebih tahan terhadap keadaan korosif. e. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan pada beton bertulang.</p> <p>Keuntungan penggunaan beton prategang adalah: a. Dapat memikul beban lentur yang lebih besar dari beton bertulang. b. Dapat dipakai pada bentang yang lebih panjang dengan mengatur defleksinya. c. Ketahanan geser dan puntirnya bertambah dengan adanya penegangan. d. Terhindarnya retak terbuka di daerah tarik, sehingga lebih tahan terhadap keadaan korosif. e. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan pada beton bertulang.</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

147\_20230330055101\_Pertemuan 4 Tekbang 5.docx

#### Tugas 1 Teknologi Bangunan 5

Pengamatan dan penjelasan tentang seluruh aspek2 pada bangunan Bertingkat Tinggi. Adapun untuk bangunan yang diamati tersebut ditentukan oleh masing2 mahasiswa. tugas dikumpulkan/diupload paling lambat tgl 13 April 2023.

dan ini contoh tugas 1 dari kakak kelas kalian

Selamat bekerja dan tetap semangat



TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>Pertemuan 5 Tekbang 5</p> <p>KEUNGGUILAN DAN KELEMAHAN BETON PRACETAK.</p> <p>Dalam mengaplikasikan beton pracetak sebagai elemen bangunan gedung tentu perlu mempertimbangkan untung/rugi dan keunggulan/kelemahannya. Salah satu hal yang patut diperhatikan adalah pemilihan material konstruksi yang akan digunakan dalam pengaplikasian teknologi beton pracetak itu. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebagai material konstruksi adalah: ! mampu n-renghasilkan kekuatan yang tinggi. r tidak memerlukan perawatan yang berlebih. r tahan api. r tidak mudah mengalami perubahan volume (stabil). r tahan terhadap panas. r dapat diproduksi secara mekanis. Material yang tepat dan dapat memenuhi kriteria di atas adalah beton bertulang yang telah dikenal ratusan tahun yang lalu. Material ini mampu menyalurkan dengan baik gaya-gaya dalam yang diakibatkan oleh beban luar yang bekerja pada struktur tersebut, tidak diperlukan perawatan yang berarti, serta tahan terhadap api serta panas. Namun demikian beberapa hal yang kurang menguntungkan dari material ini adalah "berat sendiri" serta struktur sambungan yang tidak mudah untuk dikerjakan.</p> <p>KEUNGGULAI{ BETON PRACBTAK r Durasi proyek menjadi lebih singkat Dengan menerapkan teknologi beton pracetak, pekerjaan struktur yang masih harus dilaksanakan di lapangan adalah pekerjaan struktur bawah (fondasi), di mana proses pelaksanaannya dapat bersamaan dengan kegiatan produksi beton pracetak. Pengaturan jadwal produksi elemen beton pracetak dapat diatur sedemikian rupa sehingga elemen-elemen yang akan dipasang lebih awal dapat diproduksi lebih dahulu dan pada saatnya nanti elemen tersebut telah cukup umur. pada saat pekerjaan t4 Eksplorasi Teknologi dalant Proyek Konstruksi sfuktur bawah selesai maka elemen-elemen beton pracetak yang telah cukup umur tersebut dapat di-erection dalam waktu yang relatif lebih singkat dibanding dengan proses konstruksi tradisional. Dengan kegiatan pekerjaan yang overlapping serta cycle time erection yang relatif singkat maka proyek akan selesai dalam waktu yang lebih singkat. r Mereduksi biaya konstruksi Dengan durasi yang relatif lebih singkat maka dengan sendirinya biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan proyek akan menjadi lebih kecil. Satu hal yang jelas terlihat pengurangannya adalah biaya overhead proyek. Hal lain yang dapat mereduksi biaya adalah penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit yang akan menurunkan biaya upah; berkurangnya kebutuhan material pendukung seperti s caffol ding, penghematan material bekisting, serta penghematan material pembentuk beton bertulang. t Kontinuitas proses konstruksi dapat terjaga Maksud dari kontinuitas adalah kegiatan pelaksanaan pekerjaan tidak terhenti oleh karena pengaruh alam (cuaca). Gambaran keadaan ini, misalnya untuk melaksanakan pekerjaan kolom secara tradisional tentu akan lebih banyak dilakukan luar ruangan. Mulai pemasangan tulangan, pemasangan bekisting, pengecoran, semua harus dilakukan di luar ruangan. Berbeda dengan penggunaan beton pracetak. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan di luar ruangan relatif lebih singkat sehingga kontinuitas pekerjaan dapat lebih terjaga. r Produksi massal Salah satu pertimbangan jika hendak menggunakan teknologi pracetak adalah bahwa jenis elemen struktur hendaknya tidak terlalu bervariasi sehingga setiap jenis elemen yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar. Hal ini dilakukan agar tingkat efisiensi dari pembuatan secara massal dan pabrikasi dapat dicapai. Efek lain dari proses pabrikasi adalah kebutuhan tenaga kerja yang relatif lebih sedikit karena sebagian besar proses produksinya didukung oleh mesin. Di samping itu produk yang dihasilkan mempunyai ketepatan dimensi yang lebih akurat apabila dibandingkan dengan penggunaan proses konvensional. lJeton Pracetak r Mengurangi biaya pengawasan Biaya yang harus dikeluarkan dalam sebuah proyek konstruksi terdiri dari biaya langsung dan biaya tak langsung. Biaya langsung tidak dipengaruhi oleh durasi proyek, sedangkan biaya tak langsung yang terdiri dari biaya overhead sangat tergantung pada durasi proyek. Proses konstruksi yang lebih singkat akan banyak</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	
05	KAMIS / 06-04-2023	12:50	15:20	B601	Selesai				

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>mereduksi biaya yang harus dikeluarkan. Salah satu biaya yang harus dikeluarkan adalah fee untuk konsultan supervisi. r Mengurangi kebisingan Pada pelaksanaan cast-in place, semua kegiatan dilakukan di lokasi proyek sehingga peralatan yang dibutuhkan harus didatangkan ke lokasi pekerjaan. Hal itu tentu akan menimbulkan aneka suara yang berasal dari alat tersebut. Jumlah alat yang digunakan akan mempengaruhi tingkat kebisingan di lokasi proyek. Dengan menggunakan beton pracetak, proses produksi dilaksanakan di luar lokasi proyek (misal di pabrik), yang apabila telah selesai diproduksi maka akan dipindahkan ke lokasi proyek dan diinstalasi pada tempat yang seharusnya. Proses semacam ini secara langsung dapat mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh peralatan konstruksi karena jumlah alat yang harus didatangkan ke lokasi proyek relatif lebih sedikit jumlahnya. r Dihasilkan kualitas beton yang lebih baik Bila dibandingkan dengan beton cast-in place, beton pracetak mempunyai kualitas yang lebih baik. Hal ini karena hal-hal sebagai berikut: (a) proses produksi dilaksanakan dengan menggunakan mesin, (b) kondisi di pabrik yang relatif konstan, (c) pengawasan yang lebih cermat, (d) kondisi dari lingkungan kerja yang lebih baik (mis. kerja tidak di bawah panas matahari). Secara psikologis seorang pekerja yang bekerja di ketinggian tertentu dalam usaha membangun sebuah gedung bertingkat akan terganggu tingkat produktivitasnya. Hal ini disebabkan karena ada kekhawatiran akan kemungkinan terjatuh. Dengan demikian secara otomatis para pekerja akan berusaha untuk melaksanakan kegiatannya dan menjaga keseimbangannya supaya tidak terjatuh. Hal itu tentu akan mempengaruhi tingkat kecermatan dan ketelitian dalam pelaksanaan kegiatan. t5 16 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi r Pelaksanaan konstruksi hampir tidak terpengaruh oleh cuaca Elemen beton pracetak diproduksi dalam lingkungan pabrik yang terlindung dari pengaruh panas matahari ataupun hujan sehingga dalam cuaca yang bagaimanapun juga proses produksi tetap berlangsung. Pada umumnya proses produksi elemen pracetak dilaksanakan dengan menggunakan cetakan besi yang menurut sifatnya paling memenuhi kriteria sebagai cetakan bila dibanding dengan material lain. Cuaca akan berpengaruh pada saat erection mulai dilaksanakan di lokasi pekerjaan. Saat proses produksi elemen pracetak, cuaca kurang berpengaruh. Yang terpengaruh oleh cuaca adalah saat erectio,r di lapangan. Waktu yang dibutuhkan untuk proses erection di lapangan relatif lebih singkat bila dibandingkan dengan proses produksi beton pracetak. Dengan demikian penggunaan elemen pracetak akan dapat mereduksi durasi proyek secara keseluruhan dan memperkecil kemungkinan terjadinya keterlambatan yang diakibatkan oleh cuaca.</p> <p><b>Pemasukan tugas 1 mengenai :</b> Pengamatan dan penjelasan tentang seluruh aspek2 pada bangunan Bertingkat Tinggi. Adapun untuk bangunan yang diamati tersebut ditentukan oleh masing2 mahasiswa.</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
---------------	--------------	-------	---------	-------	--------	------------------	---------------------	----------	--------------

Pertemuan 6 Tekbang 5

**KELEMAHAN BETON PRACETAK**

Transportasi Setelah proses produksi beton pracetak yang dilaksanakan di pabrik selesai maka akan dilanjutkan dengan proses pemindahan hasil produksi ke lokasi pekerjaan. Proses pemindahan elemen beton pracetak dari lokasi pabrik menuju lokasi proyek membutuhkan biaya tambahan untuk pengadaan alat bantu yang digunakan untuk mengangkat elemen tersebut ke dan dari mode transportasi yang dipakai sebagai alat angkut. Proses ini harus direncanakan di awal proses perencanaan bentuk dan disain beton pracetak agar komponen tersebut dapat dipindahkan ke lokasi pekerjaan. Faktor penting yang dipertimbangkan adalah dimensi dan berat setiap komponen yang harus sesuai dengan ketersediaan alat angkat dan alat angkut. Data mengenai ketersediaan alat angkat dan angkut ini akan sangat membantu perencana komponen untuk menghasilkan disain yang layak angkat dan angkut. Mode transportasi yang digunakan pada umumnya adalah truk bak terbuka. Dimensi dan berat dari elemen beton pracetak sangat dipengaruhi oleh kemampuan alat angkut serta kemudahan transportasinya. Beton Pracetak r Erection Penggunaan teknologi beton pracetak selalu melewati proses yang disebut erection, yaitu tahap penyatuan elemen beton pracetak menjadi satu-kesatuan yang utuh sehingga membentuk suatu bangunan. Pada proses ini pihak pelaksana proyek dituntut untuk menyediakan alat bantu instalasi, misalnya sebuah crane yang mampu mengangkat dan memindahkan elemen beton pracetak sehingga terpasang pada posisi yang seharusnya. Penyediaan alat bantu ini membutuhkan biaya yang relatif besar sehingga jika teknologi ini akan diterapkan pada sebuah bangunan maka harus dikaji efisiensi biayanya, antara penyediaan alat bantu dengan nilai proyek itu sendiri. Kajian yang detail tentang volume pekerjaan beton pracetak dengan biaya pengadaan alat bantu instalasi dapat digunakan sebagai bahan untuk memutuskan metode yang akan digunakan. Apabila volume pekerjaan kurang memadai maka akan mengakibatkan biaya konstruksi menjadi mahal. I Connection Dalam usaha menyatukan elemen-elemen beton pracetak dibutuhkan suatu konstruksi tambahan yang mampu meneruskan semua gaya-gaya yang bekerja dalam setiap elemen. Yang dimaksudkan penyatuan di sini adalah penyatuan material beton dan material baja yang menjadi bagian utama dari struktur beton bertulang. Kendala yang timbul adalah bagaimana menentukan jenis sambungan yang mampu mengantisipasi semua gaya yang terjadi sehingga perilaku struktur dapat menyerupai struktur beton bertulang dengan proses konstruksi tradisional. Untuk mengaplikasikan alat sambung yang betul-betul sempurna dibutuhkan biaya yang relatif mahal.

06

KAMIS /  
13-04-2023

12:50

15:20

B601

Selesai

(3 / 5)

HARI  
RENDRA, Ir.,  
M.M

Catatan : Sampai hari ini Kamis 13/04/23 belum ada mahasiswa yg memasukan tugas 1 ( yang seharusnya tugas harus dimasukan pada minggu lalu 06/04/23 , saya masih memberi toleransi untuk memasukan tugas sampai hari ini tgl 13/04/23 jam 18,00. jika lewat dari jam tsb maka saya anggap mahasiswa tidak ikut tugas 1.

lihat contoh tugas 1 pada file tugas.

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 7 Tekbang 5			
07	KAMIS / 04-05-2023	12:50	15:20	B601	Selesai	<p>KENDALA &amp; PERMASALAHAN BETON PRACETAK • Yang menjadi perhatian utama dalam perencanaan komponen beton pracetak seperti pelat lantai, balok, kolom dan dinding adalah sambungan. • Selain berfungsi untuk menyalurkan bebanbeban yang bekerja, sambungan juga harus berfungsi menyatukan masing-masing komponen beton pracetak tersebut menjadi satu kesatuan yang monolit sehingga dapat mengupayakan stabilitas struktur bangunannya</p> <p>Type struktur pracetak • Structural frame ; pelat, balok dan kolom digunakan untuk pembangunan kantor, gedung parkir, retail • The cross-wall frame ; lantai, pelat, dinding kaku, digunakan pada bangunan hotel, sekolah, rumah-sakit.</p> <p>147_20230504053925_20.System WALL _ SLAB - PT Griyaton Indonesia [Compatibility Mode] (1).pdf</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
08	KAMIS / 25-05-2023	12:50	15:20	B601	Selesai	<p><b>Pertemuan 9 Tekbang 5</b></p> <p>CETAKAN BETON PENDAHULUAN Pada awalnya material kayu digunakan sebagai struktur sementara untuk mendukung beton yang masih basah sampai dengan proses pengeringan. Proses pengeringan beton (setting time) tidak secepat saat ini. Hal ini karena belum ditemukannya zat tambahan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatur kecepatan pengerasan material beton. Akibatnya, pemakaian kayu sebagai struktur sementara sangat tergantung dari kecepatan mengerasnya beton dan baru dibongkar setelah dinyatakan aman. Dapat dikatakan bahwa cetakan beton sebetulnya merupakan barang baru dalam pekerjaan konstruksi, di mana perkembangannya sejalan dengan perkembangan beton itu sendiri, baik dari tekstur maupun bentuk yang diinginkan. Bentuk cetakan beton (formwork) disesuaikan dengan gambar rencana, biasanya dibuat di lokasi pekerjaan dan hanya dimanfaatkan satu kali dan kemudian dibongkar. Dengan adanya inovasi teknologi dalam bidang cetakan (formwork), saat ini cetakan diproduksi oleh pabrik dengan menggunakan metode prefabrikasi yang memungkinkan penggunaan lebih dari satu kali. Biaya yang dibutuhkan untuk menyediakan cetakan (formwork) berkisar antara 25% sampai dengan 75% dari biaya struktur total. Efisiensi biaya cetakan beton dapat dilakukan dengan melakukan desain yang terdiri dari beberapa jenis bentuk dan ukuran. Hal ini untuk mengantisipasi pemakaian cetakan hanya satu kali. Cetakan beton (formwork) adalah suatu sarana pembantu struktur beton untuk mencetak beton sesuai ukuran, bentuk, rupa, ataupun posisi serta alinyemen yang dikehendaki. Dengan demikian formwork harus mampu berfungsi sebagai struktur sementara yang mampu memikul berat sendiri, berat beton basah, beban hidup dan beban peralatan kerja selama proses pengecoran. Dalam proses desain cetakan perlu diperhatikan hal-hal berikut ini: r Kualitas material cetakan yang digunakan harus mampu menghasilkan permukaan beton yang baik, ketepatan dimensi. r Keamanan dari cetakan harus diperhitungkan akibat beban tidak menentu dari pembebanan agregat beton. l Memperhatikan faktor ekonomis dari cetakan agar dapat mereduksi biaya. Selanjutnya akan dipaparkan berbagai macam penggunaan formwork, material, dan metode pelaksanaannya.</p> <p><b>PERSYARATAN UMUM</b> Cetakan merupakan unsur yang sangat penting dalam mekanisme pencoran beton. Biaya persyaratan yang harus dipenuhi adalah dimensi yang akurat guna menghasilkan beton yang tepat dimensi. Persyaratan umum yang harus dipenuhi bagi suatu cetakan beton adalah: l Mempunyai volume stabil sehingga dapat dihasilkan dimensi beton yang akurat. r Dapat digunakan berulang kali. r Mudah dibongkar pasang serta dipindahkan. r Rapat air sehingga tidak memungkinkan air agregat keluar dari cetakan. r Mempunyai daya lekat rendah dengan beton dan mudah membersihkannya. Perencanaan formwork harus dapat memenuhi aspek bisnis (biaya) dan aspek teknologi (strength, workability). Oleh karena itu harus memenuhi hal-hal berikut: r Ekonomis r Kuat dan kokoh Cetakan Beton r Tidak berubah bentuk r Memenuhi persyaratan permukaan</p> <p><b>MATERIAL CETAKAN BETON</b> Material yang dapat digunakan untuk pembuatan cetakan adalah besi, kayu, plywood, aluminium, fiberglass. r Material Besi Material besi merupakan bahan yang hampir memenuhi seluruh persyaratan umum cetakan di atas, hanya saja dari segi biaya relatif mahal. Material jenis ini biasanya diproduksi secara pabrikasi dalam bentuk dan desain khusus. Elemen struktur yang sering menggunakan cetakan besi/baja adalah plat lantai. Seringkali cetakan besi tidak diambil kembali setelah pencoran dan bahkan didesain untuk ikut memikul beban konstruksi.</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

147\_20230525054128\_Pertemuan 9 Tekbang 5.docx

**Tugas Besar**

Teknologi Bangunan V

Dosen : Ir. Harry rendra MM

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
---------------	--------------	-------	---------	-------	--------	------------------	---------------------	----------	--------------

MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI

(SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 10 Tekbang 5			
09	KAMIS / 03-06-2023	09:00	11:30	B601	Selesai	<p>INSTALASI CETAKAN PENDAHULUAN Pembentukan elemen bangunan yang terbuat dari agregat beton dengan tekstur dan bentuk yang diinginkan sangat tergantung pada cetakannya. Pembuatan dan instalasi cetakan (formwork) dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah: r Kualitas bahan yang digunakan r Kualitas tenaga kerja yang tersedia r Peralatan konstruksi yang tersedia l Tuntutan kualitas beton yang dihasilkan r Anggaran biaya yang tersedia r Sistem yang dikehendaki Selain faktor-faktor tersebut di atas juga perlu dipertimbangkan berbagai aspek lain, di antaranya adalah biaya yang akan diserap agar tidak terlalu mahal atau cukup ekonomis; waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan dan instalasinya dapat memenuhi jadwal yang telah direncanakan; dan dapat memenuhi persyaratan kualitas. Pada dasarnya dalam usaha memenuhi fungsinya sebagai cetakan, cetakan beton dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: t cetakan untuk pengecoran di tempat (cast in-place) r cetakan untuk beton pracetak (precast concrete) Sebenarnya kedua cara tersebut tidak jauh berbeda, sama-sama untuk membentuk beton. Yang membedakan hanyalah lokasi cetakan tersebut berfungsi. Pada pengecoran di tempat, cetakan ditempatkan sesuai posisi komponen beton dalam bangunan itu sendiri. Sedangkan cetakan untuk beton pracetak merupakan satu kesatuan dalam proses produksi di mana penempatan cetakan tidak pada posisi komponen bangunan akan ditempatkan namun dapat di mana saja (di lokasi proyek, di pabrik, atau tempat lain yang telah direncanakan). Selanjutnya pembahasan akan lebih difokuskan pada cetakan untuk beton cor di tempat (cast in-place), terutama untuk elemen struktural bangunan: pekerjaan fondasi, dinding, kolom, balok, dan pelat. CETAKAN UNTUK FONDASI Gaya yang bekerja pada cetakan beton untuk pekerjaan fondasi adalah gaya tekan arah horizontal yang ditimbulkan oleh beton basah. Pemilihan alternatif cetakan fondasi dapat didasarkan atas asumsi bahwa cetakan akan dipasang seterusnya dan cetakan akan dibongkar setelah beton mengeras. Pengelompokan ini sering dibedakan menjadi dua, yaitu: l Cetakan yang bersifat sementara, dan r Cetakan yang bersifat permanen. Pemilihan penggunaan cetakan, jenis, dan metode pada pembentukan beton bawah permukaan tanah sangat tergantung dari kondisi lokasi dan faktor lain. Pada dasarnya terdapat tiga metode dalam pembentukan beton bawah permukaan tanah, yaitu: l Pemanfaatan dinding galian sebagai cetakan beton. r Penggunaan cetakan permanen, berupa panel yang tidak akan pernah diambil kembali setelah pengecoran. r Penggunaan cetakan sementara, yaitu cetakan pada umumnya. r Pemanfaatan Dinding Galian Penggalan tanah untuk kepentingan penempatan struktur beton selalu dilakukan jika lokasi/elevasi dari struktur tersebut memang telah direncanakan. Dalam kasus demikian sisi galian dapat dimanfaatkan sebagai bidang cetakan untuk pengecoran beton. Hal ini dapat dimanfaatkan apabila memenuhi beberapa persyaratan, antara lain: dinding galian tanah dalam keadaan stabil dan permukaan dinding tanah dalam keadaan kering. Pemanfaatan dinding potongan tanah tersebut Instalasi Cetakan t35 dapat dianggap sebagai metode yang sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang besar. Metode ini biasanya digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan fondasi, dinding penahan tanah (rendah) dalam proyek pembangunan rumah tinggal. Kedalaman galian tentunya disesuaikan dengan tekanan tanah yang ditimbulkan. Kekurangan dari metode ini adalah bidang singgungan antara agregat beton dengan dinding tanah yang dapat mengakibatkan bercampurnya agregat beton dengan tanah. Untuk menghindari hal tersebut sebaiknya bidang persinggungan tersebut dilapisi material lain yang kedap air namun berbiaya murah. Lantai ker.Ja Gambar 14,l Dinding sebagai cetakan pembentuk beton. r Cetakan Permanen Keputusan penggunaan cetakan permanen sangat dipengaruhi oleh berbagai hal, misalnya seorang pelaksana akan mengerjakan fondasi pada kedalaman tertentu. Untuk dapat melaksanakan kegiatan tersebut maka harus diawali dengan pembuatan galian dengan kedalaman yang sesuai dengan yang direncanakan. Selain kedalaman fondasi, juga perlu disediakan ruang yang cukup untuk melaksanakan pekerjaan pembuatan cetakan yang nantinya tidak</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>akan diambil kembali setelah pekerjaan pengecoran agregat beton selesai dilaksanakan. Pemilihan jenis material yang tepat untuk cetakan jenis ini sangat berarti dari aspek teknis dan ekonomis. Jenis material ini harus mempunyai karakteristik, di antaranya adalah sebagai berikut: mampu menahan gaya tekan akibat ketinggian tanah dan mampu menahan gaya tekan yang ditimbulkan oleh beton basah, Dinding sebagai I 36 Eksplorasi Teknologi dalant proyek Konstruksi Material yang dapat digunakan untuk cetakan beton permanen adalah pasangan bata merah, yang tidak memerlukan biaya yang besar. Efisiensi cetakan pernnanen dapat dihitung dengan mengasumsikan jika yang digunakan adalah cetakan yang dapat diambil kembali. Beberapa keuntungan penggunaan cetakan permanen adalah: r Volume galian secukupnya I Lebih rapi dan bersih r Lebih rapat dari kebocoran r Lebih cepat (tidak memerlukan waktu pembongkaran dan penimbunan kembali) r Lebih memudahkan pekerjaan pembesian dan pengecoran Kekurangan cetakan permanen adalah: r Relatif lebih mahal dibanding cetakan sementara, r Hanya sesuai untuk pekerjaan fondasi ground beam. Lantai kerja</p> <p>Gambar 14.2 Cetakan permanen menggunakan material pasangan bata r Cetakan Sementara Cetakan sementara adalah cetakan yang sifatnya tidak tetap, di mana cetakan tersebut akan diambil kembali dari tempatnya setelah pelaksanaan pengecoran agregat beton selesai. Keputusan untuk menggunakan cetakan sementara harus mempertimbangkan beberapa faktor, terutama dalam pelaksanaannya di lapangan. Salah satunya adalah ruang gerak untuk pekerja dalam melakukan kegiatannya, baik pada saat pemasangan cetakan beton, pelaksanaan pembesian, pelaksanaan Instalasi Cetakan pengecoran dan pembongkaran bekisting. Tidak menutup kemungkinan bahwa hasil pengecoran membutuhkan pe-rapi-an atau bahkan finishing. Lantai kerja</p> <p>Gambar 14.3 Cetakan sementara CETAKAN DINDING Salah satu elemen utama pembentuk bangunan gedung adalah dinding. Menurut letak elemen struktur, dinding dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: dinding yang letaknya di bawah permukaan tanah (misalnya dinding basement) dan dinding struktur atas (misalnya shear wall, core wall). Berbagai cara dapat digunakan untuk melaksanakan pembentukan elemen ini. Salah satunya adalah menggunakan cara konvensional, yaitu memasang cetakan dan menuangkan agregat beton ke dalamnya. Setelah cukup waktu maka cetakan pembentuk elemen tersebut dapat dibongkar kembali. Untuk mendapatkan hasil yang baik (mengingat proses pembentukannya) dapat dikatakan bahwa ketepatan dimensi dan permukaannya sangat bergantung pada alat cetaknya. cetakan dinding secara umum memiliki lima bagian utama, yaitu: 1. Pelapis cetakan (sheating), berfungsi menahan dan membentuk permukaan beton dalam proses pengerasan, umumnya menggunakan bahan kayu, plywood, plate baja, aluminium, dll. 2. Penguat tegak atau rangka panel (stud), berfungsi sebagai perkuatan atau perangkai bagian pelapis, biasanya merupakan satu kesatuan dengan pelapis. 3. Penguat datar, berfungsi untuk menopang penguat tegak dan menjaga alinyemen dari cetakan. 4. Dinding sebagai t39 !r t38 4. 5. Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Penyokong (brace), berfungsi menjaga agar cetakan tidak berubah posisi selama menerima tekanan horizontal. Pembagi gaya (spleader) atau unit ikat, berfungsi menjaga ketebalan dinding beton sesuai dengan rencana. Gambar 14.4 Tampak samping cetakan dinding Pembagi gaya Instalasi Cetakan Gambar 14,6 Sistem pembagi gaya pada cetakan dinding r Dinding Basement Pembuatan cetakan dinding basement secara konvensional dapat dilakukan dengan cara kombinasi antara kayu dan pasangan bata. Urutan pelaksanaan setelah pabriasi cetakan dibuat adalah sebagai berikut: 1. Pekerjaan pasangan bata pada tempat dinding akan dibuat 2. Pelapisan dinding pasangan bata dengan material water proofing 3. Pengecoran kaki dinding secukupnya (t 20 cm) 4. Pemasangan besi tulangan secara lengkap 5. Pemasangan beton decking (spacer) 6. Pemasangan panel cetakan yang permukaannya telah diolesi minyak 7 . Pemasangan form tie untuk menjaga ketebalan dinding 8. Pemasangan perkuatan horizontal sesuai perencanaan 9. Pemasangan steel support sesuai perencanaan 10. Penimbunan tanah di belakang pasangan bata (sebaiknya digunakan pasir urug agar pemadatan dapat lebih mudah dilakukan) 11. Pengecekan dimensi dan elevasi cetakan 12. Pelaksanaan pengecoran sesuai dengan rencana 13. Setelah beton cukup umur dilakukan</p>			



TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>pelepasan panel untuk digunakan di tempat lain. Pembagi gaya Gambar 14.5 Tampak depan cetakan dinding t40 Eksplorasi Tehtologi dalam Proyek Konstruksi Lanrai terja Gambar 14.7 Cetakan dinding basement r Dinding Struktur Atas Komponen struktur bangunan jenis ini sering digunakan pada bangunan gedung bertingkat tinggi, misalnya shear wall, core. Proses pembentukan komponen ini sama saja dengan dinding di basement atau tempat lain. Yang membedakannya adalah lokasi dindingnya. Pemilihan material cetakan yang dapat digunakan dalam pembentukan dinding ini adalah kayu, plywood, pelat baja, aluminium, yang tentunya sangat dipengaruhi oleh pertimbangan teknis dan ekonomisnya. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum cetakan dinding dilaksanakan adalah sebagai berikut: r Pembuatan alinyemen dinding dengan berpedoman pada as dinding rencana r Pembuatan pabrikasi cetakan dinding secara lengkap (pelapis cetakan, penguat tegak, penguat datar, penyokong, pembagi gaya) Urut-urutan pemasangan cetakan dinding adalah sebagai berikut: 1. Pengecoran kaki dinding berdasarkan alinyemen yang telah ditentukan Pemasangan tulangan dinding minimal setinggi panel cetakan Pemasangan panel salah satu sisi dilengkapi dengan spacer untuk menjamin tulangan tidak rapat dengan cetakan Pemasangan panel pada sisi-sisi yang lain yang kemudian dikuti dengan pemasangan spacer Pemasangan form tie sesuai dengan perencanaan 2. a 4. 5. Gambar 14.10 Tahap 3, pemasangan cetakan satu sisi Instalasi Cetakan t4t 6. 7. 8. Pasangan penyokong (steel support) secukupnya Pengecekan vertikalitas cetakan dinding Pada saat pelaksanaan pengecoran posisi cetakan diperiksa terhadap kemungkinan terjadinya perubahan volume cetakan. ffi Gambar 14.8 Tahap I, pengecoran kaki dinding Gambar 14.9 Tahap 2, pemasangan tulangan dinding harus selalu dimensi dan t42 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Gambar I4.II Tahap 4, pemasangan cetakan sisi lainnya Gambar 14.12 Tahap 5, pemasangan pembagi gaya Gambar 14.13 Tahap 6, pengecoran Instalasi Cetakan Gambar 14.14 Stereometri cetakan dinding struktur atas CETAKAN KO{-OM Tinggi kolom pada sebuah bangunan umumnya berkisar 3 atau 4 meter. Hal ini dapat diartikan bahwa tinggi kolom sama dengan tinggi ruang dari bangunan. Dalam kondisi wajar secara umum kolom mempunyai dimensi arah tinggi berukuran lebih besar dibanding dimensi lainnya (panjang dan lebar kolorn). Untuk mendapatkan struktur kolom yang monolit disarankan agar proses pengecoran struktur kolom ini dilakukan dalam kesatuan waktu tertentu. btrt karenanya kemainpuan cetakan kolorn harus direncanakan sedemikian rupa sehingga rnampu menahan gaya-gaya yang timbul selama proses pengecoran, terutama yang ditimbulkan oleh agregat beton basah. Ferencanaan cetakan kolom sangat tergantung dari volume aglegat beton yang akan mengisi dan mengakibatkan timbulnya gaya-gaya tertentu yang harus ditahan oleh cetakan. t43 Ditinjau dari bentuk penampangnya, kolom dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: r Kolom dengan sisi-sisi lurus (segi tiga, segi empat, segi enam, segi delapan, dll) Kolom dengan sisi-sisi lengkung (kolom bulat, kolom elips, dll) Kolom dengan bentuk khusus Gambar 14.15 Stereometri cetakan kolom I I Bagian-bagian Cetakan Kolom Secara umum bagian-bagian dari cetakan kolom adalah: sepatu kolom, panel cetakan, penguat tegak, penguat datar, klem pengatur, balok penunjang, lubang untuk membersihkan kotoran di dalam kolom (cleanout). 1. Sepatu Kolom (Kicker) Pembuatan sepatu kolom disesuaikan dengan rencana bentuk tampang kolom. Material yang digunakan biasanya kayu dan sebagai penyambung sambung dapat digunakan paku atau baut atau keduanya sehingga dihasilkan bentuk yang benar-benar kalu. Kicker dipasang pada dasar Instalasi Cetakan kolom atau lantai dengan cara dipaku. Selain material kayu dapat pula menggunakan cor beton setinggi + 5 cm atau menggunakan besi siku atau aluminiu-. Tujuan utama pemasangan kicker ini adalah untuk menempatkan cetakan kolom pada posisi yang tepat. contoh sebuah kicker adalah seperti tampak dalam gambar berikut: v4-T--TIn Gambar 14,16 Kicker tampang kolom segiempat Multipleks Kayu Gambar 14.17 Kicker tampang kolom lingkaran</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Tugas Besar Teknologi Bangunan V Dosen : Ir. Harry rendra MM  MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI (SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI Tugas diupload plg telat <b>Kamis 22 Juni 2023</b>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 11 Tekbang 5			
10	KAMIS / 08-06-2023	12:50	15:20	B601	Selesai	<p>CETAKAN UNTUK FONDASI Gaya yang bekerja pada cetakan beton untuk pekerjaan fondasi adalah gaya tekan arah horizontal yang ditimbulkan oleh beton basah. Pemilihan alternatif cetakan fondasi dapat didasarkan atas asumsi bahwa cetakan akan dipasang seterusnya dan cetakan akan dibongkar setelah beton mengeras. Pengelompokan ini sering dibedakan menjadi dua, yaitu: l Cetakan yang bersifat sementara, dan r Cetakan yang bersifat permanen. Pemilihan penggunaan cetakan, jenis, dan metode pada pembentukan beton bawah permukaan tanah sangat tergantung dari kondisi lokasi dan faktor lain. Pada dasarnya terdapat tiga metode dalam pembentukan beton bawah permukaan tanah, yaitu: l Pemanfaatan dinding galian sebagai cetakan beton. r Penggunaan cetakan permanen, berupa panel yang tidak akan pernah diambil kembali setelah pengecoran. r Penggunaan cetakan sementara, yaitu cetakan pada umumnya. r Pemanfaatan Dinding Galian Penggalian tanah untuk kepentingan penempatan struktur beton selalu dilakukan jika lokasi/elevasi dari struktur tersebut memang telah direncanakan. Dalam kasus demikian sisi galian dapat dimanfaatkan sebagai bidang cetakan untuk pengecoran beton. Hal ini dapat dimanfaatkan apabila memenuhi beberapa persyaratan, antara lain: dinding galian tanah dalam keadaan stabil dan permukaan dinding tanah dalam keadaan kering. Pemanfaatan dinding potongan tanah tersebut Instalasi Cetakan t35 dapat dianggap sebagai metode yang sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang besar. Metode ini biasanya digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan fondasi, dinding penahan tanah (rendah) dalam proyek pembangunan rumah tinggal. Kedalaman galian tentunya disesuaikan dengan tekanan tanah yang ditimbulkan. Kekurangan dari metode ini adalah bidang singgungan antara agregat beton dengan dinding tanah yang dapat mengakibatkan bercampurnya agregat beton dengan tanah. Untuk menghindari hal tersebut sebaiknya bidang persinggungan tersebut dilapisi material lain yang kedap air namun berbiaya murah. Lantai kerja Gambar 14,l Dinding sebagai cetakan pembentuk beton. r Cetakan Permanen Keputusan penggunaan cetakan permanen sangat dipengaruhi oleh berbagai hal, misalnya seorang pelaksana akan mengerjakan fondasi pada kedalaman tertentu. Untuk dapat melaksanakan kegiatan tersebut maka harus diawali dengan pembuatan galian dengan kedalaman yang sesuai dengan yang direncanakan. Selain kedalaman fondasi, juga perlu disediakan ruang yang cukup untuk melaksanakan pekerjaan pembuatan cetakan yang nantinya tidak akan diambil kembali setelah pekerjaan pengecoran agregat beton selesai dilaksanakan. Pemilihan jenis material yang tepat untuk cetakan jenis ini sangat berarti dari aspek teknis dan ekonomis. Jenis material ini harus mempunyai karakteristik, di antaranya adalah sebagai berikut: mampu menahan gaya tekan akibat ketinggian tanah dan mampu menahan gaya tekan yang ditimbulkan oleh beton basah, Dinding sebagai l 36 Eksplorasi Teknologi dalant proyek Konstruksi Material yang dapat digunakan untuk cetakan beton permanen adalah pasangan bata merah, yang tidak memerlukan biaya yang besar. Efisiensi cetakan permanen dapat dihitung dengan mengasumsikan jika yang digunakan adalah cetakan yang dapat diambil kembali. Beberapa keuntungan penggunaan cetakan permanen adalah: r Volume galian secukupnya l Lebih rapi dan bersih r Lebih rapat dari kebocoran r Lebih cepat (tidak memerlukan waktu pembongkaran dan penimbunan kembali) r Lebih memudahkan pekerjaan pembesian dan pengecoran Kekurangan cetakan permanen adalah: r Relatif lebih mahal dibanding cetakan sementara, r Hanya sesuai untuk pekerjaan fondasi ground beam. Lantai kerja Gambar 14.2 Cetakan permanen menggunakan material pasangan bata r Cetakan Sementara Cetakan sementara adalah cetakan yang sifatnya tidak tetap, di mana cetakan tersebut akan diambil kembali dari tempatnya setelah pelaksanaan pengecoran agregat beton selesai. Keputusan untuk menggunakan cetakan sementara harus mempertimbangkan beberapa faktor, terutama dalam pelaksanaannya di lapangan. Salah satunya adalah ruang gerak untuk pekerja dalam melakukan kegiatannya, baik pada saat pemasangan cetakan beton, pelaksanaan pembesian, pelaksanaan Instalasi Cetakan pengecoran dan pembongkaran</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>bekisting. Tidak menutup kemungkinan bahwa hasil pengecoran membutuhkan pe-rapi-an atau bahkan finishing. Lantai kerja Gambar 14.3 Cetakan sementara</p> <p>147_20230608053001_Pertemuan 11 Tekbang 5.docx</p> <p><b>Deadline tugas : 22/06/2023 23:59</b></p> <p>Tugas Besar</p> <p>Teknologi Bangunan V</p> <p>Dosen : Ir. Harry rendra MM</p> <p>MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI (SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI</p> <p>Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 12 Tekbang 5			
11	KAMIS / 15-06-2023	12:50	15:20	B601	Selesai	<p>CETAKAN DINDING Salah satu elemen utama pembentuk bangunan gedung adalah dinding. Menurut letak elemen struktur, dinding dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: dinding yang letaknya di bawah permukaan tanah (misalnya dinding basement) dan dinding struktur atas (misalnya shear wall, core wall). Berbagai cara dapat digunakan untuk melaksanakan pembentukan elemen ini. Salah satunya adalah menggunakan cara konvensional, yaitu memasang cetakan dan menuangkan agregat beton ke dalamnya. Setelah cukup waktu maka cetakan pembentuk elemen tersebut dapat dibongkar kembali. Untuk mendapatkan hasil yang baik (mengingat proses pembentukannya) dapat dikatakan bahwa ketepatan dimensi dan permukaannya sangat bergantung pada alat cetaknya. cetakan dinding secara umum memiliki lima bagian utama, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelapis cetakan (sheating), berfungsi menahan dan membentuk permukaan beton dalam proses pengerasan, umumnya menggunakan bahan kayu, plywood, plat baja, aluminium, dll.</li> <li>2. Penguat tegak atau rangka panel (stud), berfungsi sebagai perkuatan atau perangkai bagian pelapis, biasanya merupakan satu kesatuan dengan pelapis.</li> <li>3. Penguat datar, berfungsi untuk menopang penguat tegak dan menjaga alinyemen dari cetakan.</li> <li>4. Pembagi gaya (spleader) atau unit ikat, berfungsi menjaga ketebalan dinding beton sesuai dengan rencana.</li> <li>5. Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Penyokong (brace), berfungsi menjaga agar cetakan tidak berubah posisi selama menerima tekanan horizontal.</li> </ol> <p>Gambar 14.4 Tampak samping cetakan dinding Pembagi gaya Instalasi Cetakan Gambar 14,6 Sistem pembagi gaya pada cetakan dinding r Dinding Basement Pembuatan cetakan dinding basement secara konvensional dapat dilakukan dengan cara kombinasi antara kayu dan pasangan bata. Urutan pelaksanaan setelah pabrikasi cetakan dibuat adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pekerjaan pasangan bata pada tempat dinding akan dibuat</li> <li>2. Pelapisan dinding pasangan bata dengan material water proofing</li> <li>3. Pengecoran kaki dinding secukupnya (t 20 cm)</li> <li>4. Pemasangan besi tulangan secara lengkap</li> <li>5. Pemasangan beton decking (spacer)</li> <li>6. Pemasangan panel cetakan yang permukaannya telah diolesi minyak</li> <li>7. Pemasangan form tie untuk menjaga ketebalan dinding</li> <li>8. Pemasangan perkuatan horizontal sesuai perencanaan</li> <li>9. Pemasangan steel support sesuai perencanaan</li> <li>10. Penimbunan tanah di belakang pasangan bata (sebaiknya digunakan pasir urug agar pemadatan dapat lebih mudah dilakukan)</li> <li>11. Pengecekan dimensi dan elevasi cetakan</li> <li>12. Pelaksanaan pengecoran sesuai dengan rencana</li> <li>13. Setelah beton cukup umur dilakukan pelepasan panel untuk digunakan di tempat lain.</li> </ol> <p>Gambar 14.5 Tampak depan cetakan dinding t40 Eksplorasi Tehtologi dalam Proyek Konstruksi Lanrai terja Gambar 14.7 Cetakan dinding basement r Dinding Struktur Atas Komponen struktur bangunan jenis ini sering digunakan pada bangunan gedung bertingkat tinggi, misalnya shear wall, core. Proses pembentukan komponen ini sama saja dengan dinding di basement atau tempat lain. Yang membedakannya adalah lokasi dindingnya. Pemilihan material cetakan yang dapat digunakan dalam pembentukan dinding ini adalah kayu, plywood, pelat baja, aluminium, yang tentunya sangat dipengaruhi oleh pertimbangan teknis dan ekonomisnya. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum cetakan dinding dilaksanakan adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembuatan alinyemen dinding dengan berpedoman pada as dinding rencana</li> <li>2. Pembuatan pabrikasi cetakan dinding secara lengkap (pelapis cetakan, penguat tegak, penguat datar, penyokong, pembagi gaya)</li> <li>3. Urut-urutan pemasangan cetakan dinding adalah sebagai berikut:</li> <li>1. Pengecoran kaki dinding berdasarkan alinyemen yang telah ditentukan</li> <li>2. Pemasangan tulangan dinding minimal setinggi panel cetakan</li> <li>3. Pemasangan panel salah satu sisi dilengkapi dengan spacer untuk menjamin tulangan tidak rapat dengan cetakan</li> <li>4. Pemasangan panel pada sisi-sisi yang lain yang kemudian diikuti dengan pemasangan spacer</li> <li>5. Pemasangan form tie sesuai dengan perencanaan</li> <li>6. a 4. Gambar 14.10 Tahap 3, pemasangan cetakan satu sisi Instalasi Cetakan t4t</li> <li>7. 8. Pasangan penyokong (steel support) secukupnya</li> <li>9. Pengecekan vertikalitas cetakan dinding</li> <li>10. Pada saat pelaksanaan pengecoran posisi cetakan diperiksa terhadap</li> </ol>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>kemungkinan terjadinya perubahan volume cetakan. ffi Gambar 14.8 Tahap I, pengecoran kaki dinding Gambar 14.9 Tahap 2, pemasangan tulangan dinding harus selalu dimensi dan t42 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Gambar 14.10 Tahap 4, pemasangan cetakan sisi lainnya Gambar 14.11 Tahap 5, pemasangan pembagi gaya Gambar 14.12 Tahap 6, pengecoran Instalasi Cetakan Gambar 14.13 Tahap 6, pengecoran struktur atas CETAKAN KOMpartemen Tinggi kolom pada sebuah bangunan umumnya berkisar 3 atau 4 meter. Hal ini dapat diartikan bahwa tinggi kolom sama dengan tinggi ruang dari bangunan. Dalam kondisi wajar secara umum kolom mempunyai dimensi arah tinggi berukuran lebih besar dibanding dimensi lainnya (panjang dan lebar kolom). Untuk mendapatkan struktur kolom yang monolit disarankan agar proses pengecoran struktur kolom ini dilakukan dalam kesatuan waktu tertentu. btrt karenanya permainan cetakan kolom harus direncanakan sedemikian rupa sehingga mampu menahan gaya-gaya yang timbul selama proses pengecoran, terutama yang ditimbulkan oleh agregat beton basah. Ferencanaan cetakan kolom sangat tergantung dari volume agregat beton yang akan mengisi dan mengakibatkan timbulnya gaya-gaya tertentu yang harus ditahan oleh cetakan. t43 Ditinjau dari bentuk penampangnya, kolom dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: r Kolom dengan sisi-sisi lurus (segi tiga, segi empat, segi enam, segi delapan, dll) Kolom dengan sisi-sisi lengkung (kolom bulat, kolom elips, dll) Kolom dengan bentuk khusus Gambar 14.15 Stereometri cetakan kolom I I Bagian-bagian Cetakan Kolom Secara umum bagian-bagian dari cetakan kolom adalah: sepatu kolom, panel cetakan, penguat tegak, penguat datar, klem pengatur, balok penunjang, lubang untuk membersihkan kotoran di dalam kolom (cleanout). 1. Sepatu Kolom (Kicker) Pembuatan sepatu kolom disesuaikan dengan rencana bentuk tampang kolom. Material yang digunakan biasanya kayu dan sebagai penyambung sambung dapat digunakan paku atau baut atau keduanya sehingga dihasilkan bentuk yang benar-benar kalu. Kicker dipasang pada dasar Instalasi Cetakan kolom atau lantai dengan cara dipaku. Selain material kayu dapat pula menggunakan cor beton setinggi + 5 cm atau menggunakan besi siku atau aluminiu-. Tujuan utama pemasangan kicker ini adalah untuk menempatkan cetakan kolom pada posisi yang tepat. contoh sebuah kicker adalah seperti tampak dalam gambar berikut: v4-T-TIn Gambar 14,16 Kicker tampang kolom segiempat Multipleks Kayu Gambar 14.17 Kicker tampong kolom lingkaran 145 Pl)*aa It Unlrt G{.gth bffi l.dr s6be0cad drtdi1g folorrl dip.*ai t et fn f UntutE(4rrbd F.dr d.g lo{q\ dio.t i t t{ lm.t d! trrbJa IE 6 \$tv LS0xSOd d&amp;rl:n p.dr t ul. ^ir iA. u OGI Gr.a rytng Ep.tu Lolqn. Gambar 14.18 Stereometri sepatu kolom baja siku g.rd d@. .atin9lri 56 G..ir @,kire Gambar 14.19 Stereometri sepatu kolom dengan beton cor s, \$r f Instalasi Cetakan t47 2. Panel Cetakan (Shutter) Berbagai macam material dapat digunakan sebagai panel cetakan. Tetapi yang sering digunakan adalah plywood karena pertimbangan antara lain aspek ekonomis, karena penggunaannya dapat berulang kali (empat atau lima kali) dan permukaan beton yang dihasilkan relatif lebih halus. Pembuatan panel-panel untuk sisi-sisi cetakan kolom diperkuat dengan balok kayu dengan arah tegak dan diperkuat secara horizontal dengan penguat horizontal yang berupa klem yang sesuai dengan perencanaannya. Bagian yang perlu diperhatikan adalah bagaimana pertemuan antarpanel yang membentuk sudut dapat bertemu dengan baik. Balok penguat tegak secara konvensional menggunakan balok kayu dengan ukuran dan jarak sesuai perencanaan. Saat ini balok penguat tegak banyak digunakan oleh perusahaan/pabrik cetakan yang mempunyai hak paten (misalnya PERI dan DOKA). Keuntungan penggunaan balok pabrikan adalah: relatif lebih ringan, lebih lurus, dimensi seragam, lebih kuat dan awet, dapat dipakai berulang-ulang' Balok penguat horizontal (klem) secara konvensional menggunakan balok kayu yang dipres dan dikunci/dimatikan dengan paku. Balok horizontal ini mengikat erat cetakan sekeliling kolom, dan akan berfungsi pada saat pengecoran, di mana berat agfegat basah akan menekan panel plywood diteruskan pada penguat tegak dan pada akhirnya akan ditahan ol.h bulok horizontal ini. Material lain yang mungkin digunakan adalah klembaja. Gambar 14.20 Klem baja 149 I ! t48 Eksplorasi Teknologi dalam Pro.vek Konstruksi Dalam upaya membersihkan dari segala kotoran yang dapat memberikan efek kurang baik pada beton, pada salah satu panel sebaiknya</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>disiapkan lubang pada dasar panel. Lubang itu memungkinkan untuk membersihkan bagian dasar kolom sebelum pengecoran dilakukan. Lubang ini dinamakan cleanout hole. Dimensi cleanout hole ini disesuaikan dengan kebutuhan. 3. Penyangga(Bracing) Cetakan kolom harus ditopang pada berbagai arah untuk menghindari terjadinya perubahan posisi" terutama pada saat pengecoran. Material yang dapat digunakan adalah balok kayu, pipa besi, dan pipa-pipa scaffolding. Klflr peogalur Ny'urbaut Instalasi Cetakan Hal yang perlu diperhatikan dalam pengecoran kolom adalah batas pengecoran kolom pada pertemuan dengan balok. Keuntungan batas pengecoran di atas dasar balok (setebal beton decking) adalah: r Hubungan antara balok dengan kolom akan tampak rapi. Hal ini sangat penting bila balok tidak tertutup oleh plafon. r Lebih mudah dalam pembersihan cetakan sebelum pengecoran. r Sambungan cetakan antara balok dan kolom lebih mudah. Hal-hal yang disarankan tersebut di atas memerlukan ketelitian elevasi penghentian/batas cor, yaitu tidak boleh lebih tinggi dari ketebalan beton decking. Untuk penghentian/batas cor di bawah dasar balok memang tidak memerlukan ketelitian (lebih dalam atau kurang dalam tidak menjadi masalah akan tetapi tidak akan memberikan keunggulan tersebut di atas). Batas pengecoran l 2,5 cm Gambar 14.22 Pemberhentiat pengecoran kolont TAHAP PEMASANGAN CETAKAN KOLOM 1. Penetapanposisi as kolom dengan alat ukur. 2. Pembuatan tanda untuk sepatu kolom sesuai dengan ukuran kolom yang direncanakan dengan menarik benang yang dibasahi dengan cat dan kemudian ditarik dari ujung-ujung kolom. Dilakukan pengontrolan kelurusan atas posisi kolom-kolom lain. 3. Pemasangan sepatu kolom. Balok 'r7//,,',r,/1' ,, z 'z ,/ / . /r',2,/ 1' ,2, Gambar 14.21 Bagian-bagian cetakan kolom t50 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Memasang dan melengkapi tulangan kolom, termasuk memasang beton decking pada sisi-sisi luar tulangan. Pasang panel cetakan yang telah dilapisi minyak. Pasang penutup pada bagian sudut pertemuan panel untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran. Pasang klem kolom sesuai rencana. Stel posisi cetakan agar vertikal dan ditopang kuat (sebaiknya digunakan thedolile). Bersihkan kotoran maupun sisa-sisa potongan kawat, kayu, atau lainnya yang ada di dalam cetakan (melalui cleanout hole). Cor beton sampai dengan ketinggian yang direncanakan (+ 2,5 cm di atas elevasi dasar balok). Setelah beton cukup umur maka cetakan dapat dilepas. -?/ , Gambar 14.23 Tahap l, pembuatan kicker 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. Gambar 14.24 Tahap 2, pemasangan tulangan kolom Garnbar 14.27 Tahap 5, cek vertikalitas kolont Instalasi C.etakan t5l Gambar 14.25 kthap 3, pemasangan cetakan pada sisi'sisi kolom Garnbar 14.26 Tahap 4, pemasangan klem pengatur dan penwnjang d al a n P royek Konstruks i l Kolom dengan Sisi-sisi Lurus Cetakan kolom dengan sisi-sisi lurus dapat memiliki berbagai macam bentuk, di antaranya adalah kolom segi tiga, segi empat, segi lima, segi enam, segi delapan, atau yang lainnya. Pada prinsipnya pembuatan kolom ini tidak berbeda, hanya saja banyak sedikitnya panel cetakan disesuaikan dengan segi yang telah direncanakan, sementara proses pelaksanaannya sama seperti pembuatan kolom pada umumnya. r Kolom dengan Sisi-sisi Lengkung Cetirkan besi biasanya digunakan untuk membentuk kolom bulat. Cetakan ini dibagi menjadi dua bagian yang kemudian disatukan dengan menggunakan baut-baut penyatu. Pengadaan cetakan besi ini harus mendapat perhatian khusus terutama dalam memutuskan untuk membuat sendiri atau menyewa untuk menekan biaya. Pengembangan material cetakan dengan menggunakan .fiberglus.r sangat dimungkinkan, namun cetakan jenis ini mentpunyai beberapa kekurangan terutama untuk pembentukan kolom dengan diameter besar. Gambar 14.28 Cetakan kolom bulat Instalasi Cetakan r Kolom dengan Bentuk Khusus Kolom dengan tampang yang lain daripada yang lain membutuhkan cetakan beton yang lain pula. Pengadaan cetakan beton dengan berbagai macam tipe, dimensi, dan tampang yang berbeda-beda dalam satu bangunan akan mengakibatkan peningkatan biaya, khususnya dalam hal pengadaan cetakan beton. Nantun demikian tidak menutup kemungkinan hal tersebut terjadi jika hal itu merupakan tuntutan arsitektur. CETAKAN UNTUK BALOK Hal penting yang perlu mendapatkan perhatian pada pembuatan balok adalah tempat peftemuan antara ujung akhir balok dengan kolom. Permukaan balok pada ujungnya harus benar-benar menyatu/monolit dengan kolom terutama pada bidang persentuhan kedua komponen tersebut. Pelaksanaan yang</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>hati-hati dan teliti dibutuhkan untuk menghindari terjadinya kebocoran oleh air, yang apabila terjadi akan menjadi sulit untuk membaikinya. Terdapat beberapa tipe balok, di antaranya adalah: Balok bebas berdiri sendiri; Balok yang menyatu dengan pelat; Balok dengan dimensi tampang tidak sama di bagian memanjangnya. r Balok Bebas Berdiri Sendiri Komponen bangunan jenis ini pelaksanaan pembuatannya tidak bergantung pada komponen lain. Sebagai pendukung beban pelat lantai, jenis balok ini paling umum digunakan. Dalam usaha membangun komponen balok, ada berbagai cara untuk membuat cetakannya. seperti tampak pada Gambar 14.29 sampai dengan Gambar 14.31. t 53 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Panel cetakan Perrkuat tegak Penyokong Gambar 14.29 Cetakan balok sistem balok penyokong Penguat tegak Penyokong Balok melintang Balok memanjang Steel Prop Gambar 14.30 Cetakan balok dengan pengatur baut dan balok penyokong Panel cctakan Spacer Penguat tegak Balok melintang Balok memanjang Steel Prop Instalasi Cetakan r Balok yang Menyatu dengan Pelat Sistem lain yang mungkin digunakan dalam pelaksanaan pengecoran balok dan pelat adalah struktur cetakan antara balok menjadi satu kesatuan dengan struktur cetakan pelat. Artinya bahwa cetakan untuk kedua komponen tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Panel cetakan Penyokong Peilgual tegak Balok urelintang Balok menranjang Steel Prop Gambar 14.32 Struktur cetakan balok terpisah dengan cetakan pelat Gambar 14.33 Struktur cetakan balok mendukung sebagian cetakan pelat t55 t54 \$ Gambar 14.31 Cetakan balok dengan pengatur baut Gambar 14.34 Struktur cetakan balok mendukung cetakan pelat 156 Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi CETAKAN PELAT Dalam sebuah bangunan gedung, elemen sebagai pendukung beban hidup lantai tertentu sepenuhnya didukung oleh pelat lantai. Pelat lantai ini dapat dibedakan berdasarkan materialnya, misalnya terbuat dari material kayu, beton, atau yang lain. Terdapat banyak jenis atau tipe struktur pelat lantai beton, antara lain: r Pelat lantai yang didukung oleh sistem struktur balok. l Pelat lantai rata, tebalnya sama tanpa balok (pelat cendawan). r Pelat lantai sistem waffle atau grid. r Pelat lantai rata, tebal sama didukung oleh struktur baja. Pada umumnya struktur pelat lantai dan balok menjadi satu kesatuan yang monolit, sehingga cetakan balok dan pelat lantai juga harus menjadi satu kesatuan. Dalam hal tersebut di atas, ada dua hal penting untuk diperhatikan, yaitu: t Elevasi dasarbalok, r Elevasi dasar pelat. Hal yang penting untuk diperhatikan adalah bagaimana agar proses pembongkaran cetakan dapat dengan mudah dilaksanakan dan mengantisipasi sekecil mungkin bagian yang rusak, terutama bagian pertemuan antara balok dan pelat lantai. Terdapat dua macam sistem struktur cetakan pelat dan balok, yaitu: r Sistem Tetap (Fixed) Dipasang dan dibongkar untuk tiap lantai. Sistem ini dikembangkan dengan penggunaan beton pracetak Qtrecast concrete half slab) sebagai pengganti cetakan pelat. Urut-urutan pemasangan cetakan pelat dan balok dapat diuraikan sebagai berikut: 1. Pabrikasi cetakan sesuai dengan kebutuhan, baik jumlah maupun bentuk cetakan sesuai perencanaan. 2. Pemberian tanda (marking) elevasi dasar balok dan pelat pada kolom yang telah dicor. Instalasi Cetakan t57 3. Marking as-kolom dapat digunakan sebagai pedoman untuk menetapkan as-balok. 4. pasang scaffolding balok dengan pedoman marking as-balok. Bila untuk cetakan pelat juga memerlukan scdolding maka pemasangannya dilakukan bersamaan agar bracing-nya dapat dirangkai menjadi satu-kesatuan. 5. Pasang panel cetakan dasar balok sesuai dengan elevasinya dengan cara menaik-turunkan scaffolding atau adjuster frame. 6. Penyetelan elevasi scaffolding untuk pelat dengan memperhatikan balok yang akan digunakan untuk menahan cetakan (balok kayu, balok Peri/Doka). 7. Pasang panel dinding balok dengan memperhatikan as-balok yang bersangkutan. 8. Pasang cetakan pelat dan seluruh permukaan cetakan dengan dilapisi minyak khusus untuk cetakan. g. Dilakukan recheck as dan elevasi untuk meyakinkan bahan penulangan dan pengecoran dapat mulai dilaksanakan. Untuk memperjelas urutan pelaksanaannya, lihat gambar berikut ini. r Tahapl, komponen bangunan yang harus diselesaikan lebih awal adalah kolom, yang nanti akan berfungsi sebagai pendukung komponen balok. Tatacata pelaksanaannya seperti apa yang telah dijelaskan. Gambar 14.35 Tahap l, pengecoran kolom Instalasi Cetakan 159 1,,58 Eksplorasi Teknologi dolan prq;ek Konsrruksi r</p>			



TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>Tahap 2, setelah kolom terbentuk maka dilanjutkan dengan pemasangan perancah. Macam dan jenis perancah sangat beraneka ragam. Salah satunya adalah scaffolding. perancah ini disusun sesuai dengan ketentuan teknis yang berlaku. Gambar 14.36 Tahap 2, pemasangan scaffolding r Tahap 3, adalah pemasangan cetakan balok pada posisi dan elevasi yang direncanakan. Untuk balok yang langsung didukung oleh kolom, pemasangan cetakannya berbeda dengan balok yang menggantung. Tepat pada perlemuan antara balok dengan kolom membutuhkan ketelitian dalam pelaksanaannya agar pertemuan keduanya terlihat rapi. Gambar 14.37 Tahap 3, pemasangan cetakan balok Tahap 4, dilanjutkan dengan pemasangan cetakan pelat. pemilihan bahan dan jenis cetakan (konvensional atau pabrikan) perlu mendapatkan perhatian khusus mengingat pertimbangan efisiensi. Gambar 14.38 Tahap 4, pemasangan cetakan pelat lantai li Gambar 14.39 Stereometri cetakan balok, kolom dan pelat Instalasi Cetakan cetakan pelat dan balok sistem tetap (conventional) ini dapat dikombinasi dengan penggunaan precast concrete half slab, di mana struktur pelat dicetak lebih dahulu dengan ketebalan setengahnya dan kemudian setengahnya lagi diselesaikan dengan cara cor di tempat (cast in-place) bersamaan dengan pengecoran balok. Metode ini sering digunakan karena menghemat cetakan dan menghemat penggunaan scaffolding. Yang perlu diperhatikan adalah: l Precast concrete half slab diproduksi secara massal di pabrik. r Sistem transportasi precast concrete half slab perlu dipikirkan untuk menghindari retak/pecahnya precast. t Precast concrete half slab dipasang sesuai dengan perencanaan dengan rapi dan rapat, dengan beberapa pendukung yang diperlukan. contoh penggunaan metode ini dapat dilihat pada gambar berikut ini. Gambar 14.43 Tahap 4, pemasangan tulangan balok Gambar 14.40 Tahap l, pengecoran kolom t6t Gambar 14.42 Tahap 3, pemasangan cetakan balok Gambar 14.44 Tahap 5, pengecoran balok Gambar 14.41 Tahap 2, pemasangan scaffolding t62</p> <p>Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi Precast concrete half slab Gambar 14.45 Tahap 6, pemasangan precast concrete half slab Gambar 14.46 Tahap 7, beton hasil cetakan SISTEM BONGKAR PASANG (KNOCK DOWN) Saat ini banyak dikembangkan disain struktur tipikal. Hal ini dimaksudkan untuk menekan biaya konstruksi. Penurunan biaya dapat diperoleh dengan menekan biaya cetakan beton/bekisting. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cetakan dengan sistem knock down yang merupakan pengembangan sistem konvensional untuk melayani struktur pelat dan balok tipikal. Salah satu pengembangan cetakan sistem knock down adalah table form, di mana cetakan tersebut merupakan satu-kesatuan struktur seperti meja yang dapat dipindah-pindahkan. Disain cetakan disesuaikan dengan disain dari bangunan yang akan dilaksanakan. Instalasi Cetakan Pergerakan struktur cetakan ini ada dua, yaitu arah horizontal dan vertikal. Pergerakan horizontal dibantu dengan roda untuk menempatkan posisinya sesuai dengan as-nya, sedangkan pergerakan arah vertikal dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: r pergerakan vertikal di tempat untuk mencapai elevasi yang diperlukan r Pergerakan vertikal pindah lantai di atasnya untuk melayani pekerjaan cetakan yang serupa pada lantai di atasnya. Pergerakan ini cukup besar sehingga perlu kehati-hatian agar struktur tidak rusak dan untuk melaksanakannya diperlukan tower crane' Tahap -tahap pergerakan tableform adalah sebagai berikut: Tahap awal adalah menurunkan ketinggian table form sampai permukaan paling atas pada posisi di bawah elevasi balok dengan cara memutar tuas penggerak yang berada di bagian bawah dan dilanjutkan dengan memindahkan table form ke arah luar bangunan untuk memindahkannya secara manual ke lantai berikutnya dengan bantuan tower crane. Setelah table form diletakkan pada lantai yang dituju maka dilanjutkan dengan meletakkannya pada posisinya dan dilanjutkan dengan mengatur elevasi cetakan sesuai dengan elevasi komponen bangunan yang akan dicor. Demikian seterusnya, satu per satu table form dipindahkan'</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Deadline tugas : 22/06/2023 23:59 Tugas Besar Teknologi Bangunan V Dosen : Ir. Harry rendra MM  MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI (SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 13 Tekbang 5			
12	KAMIS / 22-06-2023	12:50	15:20	B601	Selesai	<p>FORMWORK KHUSUS PENDAHULUAN cetakan khusus adalah cetakan yang dirancang secara khusus untuk keperluan tertentu. cetakan ini dapat digunakan di tempat lain sejauh masih memiliki kesamaan struktur beton yang akan dicor. Cetakan ini dikembangkan umumnya untuk pengecoran dinding beton yang tinggi. Berbagai jenis cetakan khusus, yaitu: r Climbing Formwork r Slip Form r Auto Jump Form r Traveler Form CLIMBING FORMWORK Formwork jenis ini biasanya digunakan untuk pembentukan struktur beton dinding yang cukup tinggi (misalnya shear wall), di mana penyokong/support mengalami berbagai macam kendala jika diberikan dari lantai dasar atau berasal dari struktur lain. Pemindahan climbing formwork pada arah vertikal guna pengecoran dinding yang terletak di atasnya dilayani oleh tower crane. Guna menyatukan climbing formwork dengan komponen bangunan yang sedang dibentuk maka digunakan angker baut yang sengaja ditanam pada saat pengecoran. Posisi angker ini diletakkan pada tempat yang sesuai dengan posisi pada climbing formwork. Beberapa macam bentuk angker yang mungkin digunakan adalah sebagai berikut: i i i i Gambar 16.1 Penempatan angker pada climbing formwork Gambar 16.2 Bentuk angker Formwork Khusus Gambar 16.3 Salah satu bentuk angker (Sumber: PERI Handbook, 2000) Tahap pelaksanaan pengecoran menggunakan climbing formwork ini adalah sebagai berikut: r Dinding bagian bawah dicor dengan menggunakan cetakan dinding biasa, tetapi angker baut untuk climbing formwork dipasang pada posisi yang sesuai dengan letak angker yang berada pada cetakan. r Climbing formwork satu sisi dipasang pada angker baut yang telah dicor dan dilakukan penyetelan. r Pasang besi tulangan dinding, breakout yang diperlukan pada angker baut. r Climbing formwork sisi lain dipasang pada angker baut untuk pelaksanaan berikutnya. r Setelah pengecoran selesai climbing formwork dilepas ikatannya dari angker baut dan ditahan oleh tower crane untuk dipindah ke atas pada tahap pengecoran berikutnya. Tahap pelaksanaan Tekno Logi dalam Gambar 16.4 Climbing formwork Bentuk lain dari climbing formwork di mana pergerakan vertikalnya dilakukan tanpa bantuan tower crane adalah sebagai berikut: r Tahap 1, formwork pada posisi siap untuk dilakukan pengecoran. r Tahap 2, setelah pekerjaan pengecoran selesai. r Tahap 3, bagian penggerak dilepaskan dari sistem angker yang ditanam dalam dinding. r Tahap 4, bagian penggerak dipindahkan arah vertikal sampai posisi lubang angker tepat pada lubang yang telah disiapkan pada dinding di atasnya. r Tahap 5, formwork diangkat pada dinding sehingga posisi penggerak terikat erat dengan dinding beton. r Tahap 6, bekisting dilepaskan dari beton yang telah cukup umur Formwork Khusus r Tahap 7, bekisting dipindahkan dengan arah vertikal sesuai dengan elevasi dinding yang akan dicor. r Tahap 8, penyetelan bekisting pada posisi yang direncanakan dan dilanjutkan dengan proses pengecoran Demikian seterusnya pergerakan dari formwork sistem ini bekerja sampai pekerjaan selesai. Keuntungan dari sistem ini adalah tidak diperlukan penyangga, terutama untuk dinding yang tinggi. Tahap 1, siap cor Tahap 2, selesai cor Tahap 3, penggerak dilepas Tahap 4, penggerak ke atas Tahap 5, Explorasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Tahap 5, penggerak diangkat Tahap 6, bekisting dilepas Tahap 7, bekisting ke atas Tahap 8, bekisting diposisikan Gambar 16.5 Tahapan pelaksanaan climbing formwork 18e Formwork Khusus Gambar 16.6 Aplikasi climbing formwork (Sumber: PERI Handbook, 2000) SLIP FORM Slipform adalah formwork yang digerakkan vertikal ke atas dengan jack bersamaan dengan proses pengecoran. Jack bertumpu pada batang baja bulat atau pipa baja yang tertanam dalam beton Jack dapat dioperasikan secara manual, elektrik atau hidrolik. Penggunaan slipform ini diaplikasikan untuk pelaksanaan pengecoran struktur beton pada Silo, Pier, Menara, Cerobong Tahap pelaksanaan menggunakan slipform adalah sebagai berikut: r Bagian bawah dari dinding dicor seperlunya untuk dipergunakan sebagai pedoman as dan menanam jack rod sejak dari dasar dinding. r Seluruh permukaan panel formwork yang berhubungan langsung dengan beton, diolesi minyak formwork r Slipform di-stel dan bertumpu pada jack rod (setelah pemasangan angker, gu" dan breakout yang diperlukan dipasang)</p>	(3 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>Setelah seluruhnya diperiksa maka pengecoran dapat dimulai dengan bantuan alat, misal concrete pump. Bila pekerjaan telah dimulai, supply beton dan besi harus dijamin lancar. Selama proses pengecoran, slipform digerakkan ke atas dengan jack dengan kecepatan 15-30 cm/jam. Pekerja di working platform bawah memeriksa dan memperbaiki permukaan beton baru.</p> <p>Gambar 16.7 Tampak samping slip form Formwork Khusus Gambar 16.8 Tampak depan slip form AUTO JUMP FORM</p> <p>Formwork ini merupakan pengembangan dari climbing formwork, di mana formwork ini dapat bergerak ke atas sendiri tanpa bantuan tower crane". Seperti slipform, jenis ini juga merupakan satu-kesatuan struktur yang lengkap. Auto jump form biasanya digunakan untuk pengecoran core wall beton bertingkat. Sistem ini digunakan di Indonesia untuk pertama kalinya pada tahun 1992 pada proyek Puri Exim di Jakarta. Cara kerja Auto Jump Form secara garis besar adalah sebagai berikut: 1. Sebelum pemasangan perlu perencanaan tentang jumlah hidrolis jack (kapasitas tertentu) yang diperlukan serta letak jack dan pocket. 2. Perakitan seluruh komponen auto jump form dilapangan. 3. Kaki dinding beton dicor seperlunya dengan menggunakan cetakan beton biasa. 4. Di samping untuk pedoman pengecoran berikutnya dan penyetelan formwork, juga untuk menyediakan pocket untuk keperluan operasional. 5. Seluruh struktur formwork di-stel dan bertumpu pada pocket melalui shear key. Salah satu panel (tetap) pada dinding di-stel pada kedudukannya (panel tersebut telah dilengkapi dengan shear key pocket). 6. Pemasangan besi tulangan, blockout yang diperlukan dan spacer. 7. Panel dinding yang lain dipasang sehingga tertutup dan di-stel serta dipasang form ties. 8. Pengecoran dinding dimulai setelah dilakukan pemeriksaan secara keseluruhan. 9. Setelah enam jam panel tetap diregangkan dan panel geser dibuka dengan cara menggeser. 10. Setelah struktur formwork diangkat dengan tumpuan dipindah pada kaki jack rod dengan hidrolis jack ke atas sampai mencapai pocket di atas. 11. Tumpuan struktur formwork dipindahkan ke pocket dengan shear key, dst. Gambar 16.9 Auto Jump Form (Sumber: PERI Handbook, 2000) 1.193 Formwork Khusus TRAVELER FORM Traveler form umumnya digunakan untuk pengecoran balok-jembatan sistem segmental. Formwork jenis ini bergerak maju secara horisontal sehingga disebut traveler form, didesain khusus untuk keperluan tertentu dan dapat diaplikasikan di tempat lain sejauh sama bentuk dan ukurannya. Namun demikian formwork ini dapat dimodifikasi untuk jembatan ukuran lain tetapi dengan penggunaan yang terbatas. Gambar 16.10 Sistem traveler form (Sumber: PERI Handbook, 2000) Gambar 16.11 Stereometri sistem traveler form (Sumber: PERI Handbook, 2000) Traveler form merupakan struktur rangka baja yang beratnya sekitar 30% dari berat segmen beton yang dipikulnya. Struktur formwork ini duduk pada segmen beton yang telah selesai dicor dengan sistem baut dan angker. Urutan pemasangan dapat dilihat pada gambar berikut: a. Tahap 1, posisi dari traveler (berupa rangka baja yang dilengkapi dengan rel atau sejenisnya untuk kemudahan pemindahan arah horisontal) ditempatkan di atas dari segmen beton yang telah dicor lebih dahulu seperti tampak pada Gambar 16.12. b. Tahap 2, dilakukan pemasangan long beam support bagian atas dengan cara digantungkan pada traveler form sehingga terikat erat pada posisi yang dikehendaki seperti tampak pada Gambar 16.13. c. Tahap 3, long beam support adalah untuk mendukung bekisting yang nanti akan dipasang. Gambar 16.12 Tahap 1, pergerakan traveler form Long Beam Support Gambar 16.13 Tahap 2, pasang long beam support atas Tahap 3, setelah long beam support bagian atas terpasang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan long beam support bagian-bawah dengan digantungkan pada traveler form seperti tampak pada Gambar 16.14. d. Fungsi long beam support bagian bawah ini untuk mendukung bekisting dinding luar dan bagian bawah. 196 Eksplorasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Long Beam Support (atas) Long Beam Support (bawah) Gambar 16.14 Tahap 3, pasang long beam support bagian bawah Tahap 4, setelah long beam support bagian bawah terpasang dengan baik dilanjutkan dengan pemasangan bekisting bagian bawah yang diletakkan di atasnya. Sistem bekisting yang akan digunakan tentu telah dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipasang, seperti tampak pada Gambar 16.15. e. Tahap 5, pasang bekisting bagian bawah Tahap 4, pasang bekisting bagian bawah Tahap 5,</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						<p>setelah bekisting bagian bawah terpasang dengan benar maka dilanjutkan dengan pemasangan bekisting dinding bagian luar seperti tampak pada Gambar 16.16. Formwork Khusus 197 Gambar 16.16 Tahap 5, pasang bekisting dinding bagian luar Tahap 6, setelah bekisting dinding bagian luar terpasang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan bekisting dinding bagian dalam seperti tampak pada Gambar 16.17. Bekisting bagian bawah Gambar 16.17 Tahap 6, pasang bekisting dinding bagian dalam Tahap 7, setelah bekisting semua terpasang dengan baik dan benar maka dapat dilakukan pengecoran agregat beton Bekisting bagian bawah 198 Eksplorasi Teknologi dalam proyek Konstruksi Bekisting dinding dalam Gambar 16,18 Tahap 7, pengecoran agregat beton Tahap 8, setelah pengecoran satu segmen diselesaikan dan beton telah cukup umur maka dapat dilakukan pengecoran untuk segmen berikutnya. Mula-mula traveler digerakkan maju sesuai dengan rencana seperti tampak pada Gambar 16.19. Hammer Head Beam Support (atas) Beam Support (bawah) Bekisting bagian luar Bekisting bagian bawah Gambar 16,19 Tahap 8, traveler digerakkan maju Tahap 9, setelah traveler pada posisi yang dikehendaki dilanjutkan dengan pelepasan bekisting bagian luar seperti tampak pada Gambar 16.20. Bekisting bagian bawah Formwork Khusus Hammer Head Bekisting bagian luar - Bekisting bagian bawah Gambar 16.20 Tahap 9' bekisting dinding luar dilepas Tahap 10, setelah bekisting terlepas dari beton yang telah cukup umur maka dilanjutkan dengan menggerakkan traveler rangka maju bersama-sama dengan bekisting yang telah terlepas seperti pada Gambar 16.21. Hammer Head Beam Support (atas) +Beam Support (bawah) Bekisting bagian luar Bekisting bagian bawah Gambar 16.21 Tahap 10, traveler bersama bekisting luar bergerak maju Tahap 11, bekisting luar dipasang sesuai dengan rencana sedangkan bekisting dalam masih pada posisi awal.</p> <p>147_20230622054614_Pertemuan 13 Tekbang 5.docx</p> <p><b>Jangan lupa hari ini kamis 22/06/2023 batas akhir pemasukan tugas besar.</b></p> <p>Teknologi Bangunan V</p> <p>Dosen : Ir. Harry rendra MM</p> <p>MERANCANG SISTEM STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TINGGI (SKYCRAPER) dengan TEKNOLOGI TERKINI</p> <p>Tugas diupload plg telat Kamis 22 Juni 2023</p>			

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
						Pertemuan 14 Tekbang 5			
13	KAMIS / 01-07-2023	08:30	11:00	B601	Selesai	<p>Proyek Konstruksi Precast concrete half slab Gambar 14.45 Tahap 6, pemasangan precast concrete half slab Gambar 14.46 Tahap 7, beton hasil cetakan SISTEM BONGKAR PASANG (KNOCK DOWN) Saat ini banyak dikembangkan disain struktur tipikal. Hal ini dimaksudkan untuk menekan biaya konstruksi. Penurunan biaya dapat diperoleh dengan menekan biaya cetakan beton/bekisting. Salah satu upayanya adalah dengan memanfaatkan cetakan dengan sistem knock down yang merupakan pengembangan sistem konvensional untuk melayani struktur pelat dan balok tipikal. Salah satu pengembangan cetakan sistem knock down adalah table form, di mana cetakan tersebut merupakan satu-kesatuan struktur seperti meja yang dapat dipindah-pindahkan. Disain cetakan disesuaikan dengan disain dari bangunan yang akan dilaksanakan. Instalasi Cetakan Pergerakan struktur cetakan ini ada dua, yaitu arah horizontal dan vertikal. Pergerakan horizontal dibantu dengan roda untuk menempatkan posisinya sesuai dengan as-nya, sedangkan pergerakan arah vertikal dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: pergerakan vertikal di tempat untuk mencapai elevasi yang diperlukan dan pergerakan vertikal pindah lantai di atasnya untuk melayani pekerjaan cetakan yang serupa pada lantai di atasnya. Pergerakan ini cukup besar sehingga perlu kehati-hatian agar struktur tidak rusak dan untuk melaksanakannya diperlukan tower crane. Tahap-tahap pergerakan tableform adalah sebagai berikut: Tahap awal adalah menurunkan ketinggian table form sampai permukaan paling atas pada posisi di bawah elevasi balok dengan cara memutar tuas penggerak yang berada di bagian bawah dan dilanjutkan dengan mendorong table form ke arah luar bangunan untuk memindahkannya secara selektif ke lantai berikutnya dengan bantuan tower crane. Setelah table form diletakkan pada lantai yang dituju maka dilanjutkan dengan meletakkannya pada posisinya dan dilanjutkan dengan mengatur elevasi cetakan sesuai dengan elevasi komponen bangunan yang akan dicor. Demikian seterusnya, satu per satu table form dipindahkan</p>	(5 / 5)	HARI RENDRA, Ir., M.M	

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MAHASISWA	PENGAJAR	TANDA TANGAN
---------------	--------------	-------	---------	-------	--------	------------------	---------------------	----------	--------------

Pertemuan 15 Tekbang 5

KEUNGGUI-AN DAN KELEMAHAN BETON PRACETAK f)a1am mengaplikasikan beton pracetak sebagai elemen bangunan gedung tentu perlu mempertimbangkan untung/rugi dan keunggulan/kelemahannya. Salah satu hal yang patut diperhatikan adalah pemilihan material konstruksi yang akan digunakan dalam pengaplikasian teknologi beton pracetak itu. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebagai material konstruksi adalah: ! mampu n-renghasilkan kekuatan yang tinggi. r tidak memerlukan perawatan yang berlebih. r tahan api. r tidak mudah mengalami perubahan volume (stabil). r tahan terhadap panas. r dapat diproduksi secara mekanis. Material yang tepat dan dapat memenuhi kriteria di atas adalah beton bertulang yang telah dikenal ratusan tahun yang lalu. Material ini mampu menyalurkan dengan baik gaya-gaya dalam yang diakibatkan oleh beban luar yang bekerja pada struktur tersebut, tidak diperlukan perawatan yang berarti, serta tahan terhadap api serta panas. Namun demikian beberapa hal yang kurang menguntungkan dari material ini adalah "berat sendiri" serta struktur sambungan yang tidak mudah untuk dikerjakan.






14 KAMIS / 06-07-2023 12:50 15:20 B601 Selesai

(2 / 5) HARI RENDRA, Ir., M.M

PENDAHULUAN

Berbeda dengan bangunan gedung yang proses konstruksinya menggunakan proses tradisional, bangunan yang menggunakan teknologi beton pracetak memerlukan perencanaan yang lebih detil, dimulai dari proses perancangan arsitektur, perancangan struktur, proses transportasi, hingga proses pelaksanaan di lapangan. Sistem struktur yang dipakai pada kebanyakan bangunan gedung lebih ditentukan oleh proses produksi di pabrik, proses transportasi, proses pelaksanaan di lapangan. Dimensi serta berat dari elemen beton pracetak ditentukan oleh beberapa hal berikut: r Ketinggian dan jumlah tingkat dari bangunan. r Kapasitas angkat crane r Lokasi pabrikasi elemen beton pracetak. r Bentang portal dan jarak antarportal. r Beban yang didukung beton pracetak. Yang harus dipertimbangkan dari penggunaan struktur kolom menerus dari lantai dasar hingga lantai teratas adalah masalah transportasi elemen beton pracetak dari lokasi pabrikasi ke lokasi proyek.

**HARI RENDRA, Ir., M.M**  
**Teknologi Bangunan V (3 SKS)**


No	Mahasiswa	Foto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			2023-03-16	2023-03-23	2023-03-30	2023-04-06	2023-04-13	2023-05-04	UTS	2023-05-25	2023-06-03	2023-06-08	2023-06-15	2023-06-22	2023-07-01	2023-07-06	UAS	
1	1834190002 AFARA CAHYA FIRDAUS (Pagi)				Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir		
2	1934190005 ADELIA RACHMADHANTY (Pagi)		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir
3	2034190002 MUHAMAD ZAKI FAJRIAN (Pagi)		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir		Hadir		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir			Hadir	
4	2034190003 NUR MUHAMMAD BAIHAQI (Pagi)				Hadir	Hadir	Hadir		Hadir		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir			Hadir	
5	2034190004 YUDA MUHAMAD EFSA (Pagi)		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir		Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir	Hadir



Dosen : HARI RENDRA, Ir., M.M

Teknologi Bangunan V (3 SKS)

KAMIS 12:50 - 15:20

NO.	NIM	NAMA	FOTO	NILAI UAS	NILAI UTS	NILAI TUGAS	TOTAL
1	1834190002	AFARA CAHYA FIRDAUS		60 (40%)	80 (30%)	80 (30%)	72
2	1934190005	ADELIA RACHMADHANTY		60 (40%)	80 (30%)	80 (30%)	72
3	2034190002	MUHAMAD ZAKI FAJRIAN		0 (40%)	80 (30%)	0 (30%)	24
4	2034190003	NUR MUHAMMAD BAIHAQI		0 (40%)	0 (30%)	0 (30%)	0
5	2034190004	YUDA MUHAMAD EFSA		60 (40%)	75 (30%)	75 (30%)	69