

# EFISIENSI PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR BALOK KOLOM METODE KONVENSIONAL DAN PRACETAK DITINJAU DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA ( STUDI KASUS JEMBER SPORT CENTER, JEMBER)

## IMPLEMENTATION OF STRUCTURAL WORK EFFICIENCY BEAM COLUMN CONVENTIONAL METHODS AND PRECAST SEEN FROM THE ASPECT OF TIME AND COSTS (CASE STUDY PROJECT SPORT CENTER JEMBER, JEMBER)

Maria Ulfa Putri, Jojok Widodo S, Anik Ratnaningsih  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember (UNEJ)  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
E-mail: [mariaputri610@gmail.com](mailto:mariaputri610@gmail.com)

### Abstrak

Metode pracetak merupakan salah satu metode konstruksi dengan menggunakan seluruh atau sebagian besar bangunan beton dibuat di tempat lain yang khusus dirancang untuk produksi elemen struktur pracetak (*pre-fabricated*). Kelebihan metode pracetak : pembuatan beton tidak terpengaruh oleh cuaca (kontinuitas dapat terjaga), pembuatan dapat dilakukan secara massal, beton yang dihasilkan mempunyai kualitas dan keakuratan lebih baik karena sebagian besar pembuatannya didukung dengan alat bantu mesin. Berdasarkan kelebihan tersebut penelitian lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan metode yang sudah ada yakni metode konvensional pada proyek pembangunan Stadion Jember Sport Center ( JSC ).

Dengan penerapan kedua metode diperoleh hasil perhitungan total biaya pada metode konvensional sebesar Rp 23.409.447.924,19 dan total biaya pada metode pracetak sebesar Rp 16.880.605.889,37. Selisih dari penggunaan kedua metode tersebut adalah sebesar Rp 6.528.842.034,82 atau sebesar  $\pm 27,89\%$  dari total balok dan kolom dengan menggunakan metode konvensional. Analisa durasi proyek pada metode konvensional adalah selama 244 hari dan analisa durasi proyek pada metode konvensional adalah selama 229 hari. Total waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode pracetak hanya membutuhkan waktu 93,9% dari total waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode konvensional.

*Kata kunci : Metode Konvensional, Metode Pracetak.*

### Abstract

*Precast method is one method of construction using all or most of the buildings are made of concrete elsewhere specifically designed for the production of precast structural elements (pre-fabricated). The advantages of precast method: the making of concrete is not affected by the weather (continuity can be maintained), the manufacture can be done en masse, the resulting concrete has better quality and accuracy because most of the manufacturing is supported by the machine tool. Based on these advantages further research is done by comparing existing methods namely conventional methods on stadium construction project Jember Sport Center (JSC).*

*The application of second method obtained result for calculation of the total cost of the conventional method of Rp 23,409,447,924.19 and total costs in precast method of Rp 16,880,605,889.37. The difference of these two methods is the use of Rp 6,528,842,034.82 or at  $\pm 27.89\%$  of the total beam and columns using conventional methods. Analysis of the duration of the project in the conventional method is for 244 days and the duration of the project on the analysis of the conventional method is for 229 days. Total time dibutuhkn using precast method membutuhkan time only 93.9% of the total time required by conventional methods.*

**Keywords:** *Conventional Methods, Methods of Precast.*

## PENDAHULUAN

Sejak awal perkembangan peradaban di dunia, konstruksi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Pada era modern seperti ini, persaingan usaha khususnya dalam bidang konstruksi semakin kompetitif. Hal ini terjadi karena adanya persaingan yang sangat ketat demi mendapatkan sebuah proyek. Para penyedia jasa berusaha sebaik mungkin demi melayani konsumen dengan baik. Untuk itu metode pelaksanaannya juga mulai bervariasi tidak hanya menggunakan satu metode saja. Salah satu metode konstruksi yang sering digunakan untuk bangunan tingkat Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa Yahun 2014

tinggi saat ini salah satu contohnya adalah penggunaan beton pracetak. Untuk mengaplikasikan penggunaan metode tersebut dibutuhkan perlakuan yang sedikit berbeda dengan pembangunan sebuah gedung dengan beton konvensional pada umumnya. Dilihat dari perkembangan dunia konstruksi maka dilakukan perubahan metode pada pembangunan stadion JSC karena mengalami keterlambatan.

Sejauh ini telah dilakukan penelitian untuk mendapatkan besar perbandingan antara metode konvensional dan metode precast di suatu tempat. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Hadi Suwito dan Yasinta Nugraini pada study kasus gedung SD Muhammadiyah 26 Surabaya. Dari

penelitian tersebut dapat diketahui waktu pelaksanaan dengan metode precast lebih cepat selama 14 hari, dari pada pelaksanaan dengan metode konvensional. Namun terjadi selisih penambahan biaya sebesar Rp 219.563.000,00 dari biaya normalnya Rp 1.590.805.000,00 menjadi Rp 1.810.563.000,00 (Suwito, H. & Nugraini, Y)[1]. Selain penelitian juga dilakukan oleh Tomy Febryansyah pada study kasus Apartemen Soekarno Hatta Malang . Dari penelitian tersebut dapat diketahui waktu pelaksanaan dengan metode precast lebih cepat selama 89 hari, dari pada pelaksanaan dengan metode konvensional. (Febryansyah, Tomy . 2008)[2].

Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui efisiensi biaya dan waktu. Selain itu juga dapat mengetahui lebih jauh tentang perbedaan mendasar dari bangunan dengan beton konvensional maupun bangunan dengan beton pracetak secara aplikasi maupun fungsional.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dari objek penelitian ini Jember Sport Garden, terletak di jalan MH. Thamrin, Jember. Sedangkan analisa dilakukan di tempat secara langsung jika memerlukan data primer dan untuk selanjutnya dilakukan di Jember. Sedangkan proses pengerjaan analisa ini dimulai bulan oktober sampai dengan bulan desember 2013. Analisa dilakukan secara intensif dan bimbingan ke dosen secara berkala.

### Analisa Manajemen

Setelah data-data yang dibutuhkan untuk penelitian perbandingan dari kedua macam jenis balok kolom didapatkan, kemudian dilanjutkan dengan tahap penganalisaan manajemen untuk balok kolom dari beton konvensional maupun dari beton precast. Penganalisaan dimulai dari tahap – tahap seperti berikut: teknik pelaksanaan, analisa harga satuan, total biaya, durasi waktu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolahan Data Dasar

Data yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari analisa harga satuan, metode pelaksanaan dan produktifitas pekerja. Data tersebut kemudian dimasukkan kedalam rencana anggaran biaya sehingga diketahui perbandingannya.

### Perhitungan Beban Ultimate Saat Erection

Dalam penggunaan tulangan, tulangan yang digunakan pada metode konvensional dan pracetak dibuat sama. Meskipun dibuat sama, namun beban ultimate saat erection tetap dihitung. Jadi dengan tulangan yang ada, maka perlu dianalisa untuk menentukan elemen struktur saat erection. Untuk penulangan pada struktur kolom pracetak diasumsikan sama dengan penulangan struktur kolom konvensional, jadi tidak ada perhitungan.

Analisa Tulangan Balok Saat Erection dicantumkan pada tabel berikut ini :

--

### Volume Pembesian

Selain beban ultimate, yang dapat dianalisa dari segi tulangan pembesian untuk masing-masing balok- kolom adalah volume. Di atas telah dijelaskan bahwa jenis tulangan yang digunakan pada masing-masing metode sama, oleh karena itu tidak ada perbedaan volume pembesannya dari kedua jenis kedua metode tersebut.

### Analisa Harga Satuan

Setelah melakukan analisa dari segi material balok dan kolom konvensional maupun balok dan kolom pracetak, untuk selanjutnya dilakukan perhitungan analisa dari segi manajemen proyek. Langkah awal dilakukan dengan menganalisa besar biaya harga satuan untuk balok dan kolom konvensional dan balok dan kolom pracetak. (SNI)[3]

Analisa Harga Satuan dicantumkan pada tabel berikut ini :

NO	Uraian Pekerjaan	Balok	Kolom
1	Pembesian	Rp10.954,46	Rp10.954,46
2	Bekisting	Rp344.443,69	Rp333.058,99
3	Pembetonan	Rp739.641,40	Rp739.641,40

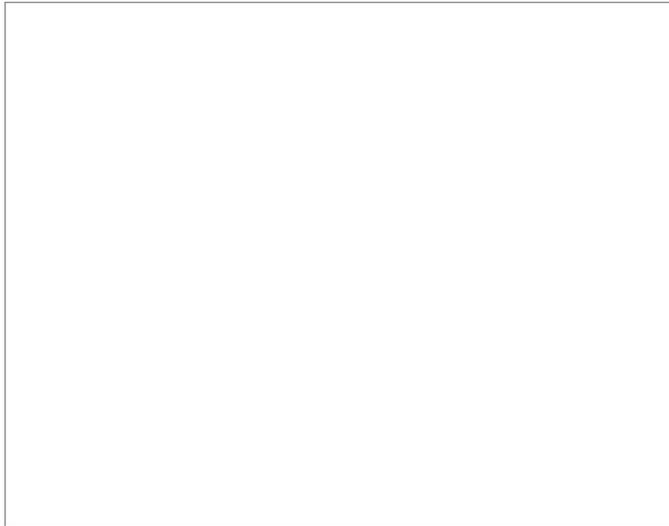
Analisa Harga Satuan dicantumkan pada tabel berikut ini :

NO	Uraian Pekerjaan	Balok	Kolom
1	Lahan Produksi	Rp64.416,25	Rp64.416,25
2	Bekisting	Rp31.599,30	Rp31.599,30
3	Pembesian	Rp11.570,62	Rp11.570,62
4	Pembetonan	Rp666.083,20	Rp662.556,00
5	Ereksi	Rp622.926,10	Rp871.833,00
6	Grouting	Rp706.386,20	Rp706.386,20

### Rencana anggaran biaya

Untuk keseluruhan dalam bangunan, biaya total yang dianggarkan dapat dicari dengan mengalikan analisa harga satuan masing-masing jenis balok dan kolom dengan jumlah balok dan kolom keseluruhan yang didapat dari tiap-tiap lantai. (H. Bachtiar Ibrahim. 1998)[4]

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dicantumkan pada tabel berikut ini :



Total biaya untuk struktur balok dan kolom secara keseluruhan menggunakan metode konvensional dengan menggunakan pracetak memiliki perbedaan, selisih dari penggunaan kedua metode tersebut adalah sebesar Rp 6.528.842.034,82 atau sebesar  $\pm 27,89\%$  dari total balok dan kolom dengan menggunakan metode konvensional.

#### Metode Pelaksanaan

Yang dimaksud dengan metode pelaksanaan adalah uraian tata cara atau tahap-tahap yang harus dilakukan dalam suatu pekerjaan. Dalam pekerjaan struktur balok dan kolom pada proyek JSC masing-masing jenis balok dan kolom baik konvensional maupun pracetak memiliki metode yang berbeda.

Adapun tahap-tahap pelaksanaan dengan menggunakan metode konvensional adalah:

##### a. Bekisting

Yang dimaksud dengan pekerjaan bekisting adalah pekerjaan pembuatan cetakan beton yang akan dicor. Bekisting disebut dengan istilah formwork. Dalam proyek ini bahan-bahan bekisting yang digunakan terdiri dari cetakan multiplek dan alat batu perancah (schafolding). Dalam kenyataannya di lapangan pekerja biasana mendesain terlebih dahulu mengukur cetakan untuk alas dari balok dan kolom yang akan dicor. Kemudian tepat di bawah cetakan tersebut disusun perancah (schafolding) untuk menyangga cetakan agar tidak kendur atau lepas ketika dilakukan pengecoran sehingga hasil dimensi beton tetap presisi setelah mengeras.

##### b. Pembesian

Setelah pekerjaan bekisting selesai kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan pembesian. Karena besi yang ada dari pabrik masih lonjoran, maka agar sesuai dengan desain tulangan yang direncanakan harus dirakit dan diikat dengan menggunakan kawat bendrat. Pekerjaan pembesian ini dilakukan dan diletakkan tepat di atas cetakan yang telah disiapkan.

##### c. Pengecoran

Tahap terakhir dari proses ini adalah proses pengecoran. Dalam proyek ini karena bersifat skala dalam jumlah besar maka untuk campuran beton segar tidak mengadakan sendiri melainkan memesan jasa pihak lain, sehingga kondisi campuran siap saji (ready mix) dapat langsung digunakan untuk mengisi pada cetakan yang telah disediakan.

Sedangkan tahap-tahap pelaksanaan dengan menggunakan metode pracetak adalah :

##### a. Fabrikasi Pracetak

Untuk tahap pertama metode pelaksanaan dengan menggunakan pracetak, dilakukan lebih dahulu fabrikasi beton pracetak yang lokasinya terpisah dari struktur bangunan. Dalam hal ini balok dan kolom yang dicetak tidak perlu menunggu dan tergantung pekerjaan lain terlebih dahulu. Untuk formwork yang digunakan pun menggunakan bekisting permanen yang terbuat kayu/besi. Biasanya cetakan dilepas dari bekisting pada umur 3 hari dan kemudian baru dapat digunakan serta diinstalasi pada struktur bangunan yang direncanakan pada umur 7 hari. Jadi selain tempa untuk cetakan pracetak, harus disediakan area lain yang disebut juga dengan loading area sebagai tempat untuk meletakkan dan menyusun balok- kolom pracetak sampai cukup kuat untuk diangkat dan diinstalasi ke struktur bangunan.

##### b. Instalasi Pracetak

Ketika balok- kolom pracetak telah siap untuk diinstal, maka peran alat berat yakni Tower Crane sangat dibutuhkan demi terlaksananya proses pemasangan dengan baik. Cara pengangkatan kolom dilakukan dengan mengaitkan tuas yang ada pada gantungan dari Tower Crane dengan lubang pengait yang telah didesain pada kolom pracetak. Setelah diangkat kemudian kolom pracetak diletakkan pada sideform pondasi yang terlebih dahulu telah didesain di sekitar area kolom yang direncanakan. Sedangkan cara pengangkatan balok dilakukan dengan mengaitkan tuas yang ada pada gantungan dari Tower Crane dengan lubang pengait yang telah didesain pada balok pracetak. Setelah diangkat kemudian balok pracetak diletakkan pada sideform kolom yang terlebih dahulu telah didesain di sekitar area balok yang direncanakan.

##### c. Bekisting

Pekerjaan bekisting ini tidak sama dengan pekerjaan bekisting yang ada pada metode konvensional. Pekerjaan bekisting ini adalah membuat cetakan beton pada kepala kolom yang akan digrouting.

##### d. Grouting

Pekerjaan grouting ini mengisi antara kepala kolom dan balok dengan semen grout. Produktifitas

Untuk mengatur time schedule yang ada di lapangan, harus dihitung lebih dahulu produktifitas dari setiap kegiatan yang akan dilakukan. Selain itu dalam menghitung produktifitas suatu pekerjaan juga harus memasukkan kapasitas alat berat dalam perhitungan jika memang menggunakan alat berat.

Di bawah ini adalah perhitungan untuk mencari produktifitas sesuai dengan kegiatan yang dilakukan pada metode pelaksanaan yang telah dijelaskan sebelumnya.

Asumsi bahwa jam efektif kerja dalam satu hari adalah delapan jam.

##### a. Pembesian

1 orang pekerja per jam = 200 kg

Untuk produktifitas pekerja dalam 1 hari =  $8 \times 200 \text{ kg} = 1600 \text{ kg}$

Untuk waktu kerja efektif proyek dalam 1 hari = 8 jam.

##### b. Pembetonan

Dalam proses pebetonan menggunakan ready mix jadi produktifitas kerja dipengaruhi factor alat berat.

Kecepatan concrete mixer adalah 34,4 m<sup>3</sup> beton per jam untuk 1 unit.

Untuk volume pembetonan dalam 1 hari =  $8 \times 34,4 \text{ m}^3 = 275,2 \text{ m}^3$

Untuk waktu kerja efektif proyek dalam 1 hari = 8 jam.

##### c. Bekisting

(berdasarkan pengamatan di lapangan)

1 orang pekerja per jam = 3,03 m<sup>2</sup>

Produktifitas dalam 1 hari = 8 x 3,03 = 24,24 m<sup>2</sup>

d. Instalasi Beton Pracetak

(berdasarkan pengamatan di lapangan)

Dalam proses pengangkatan menggunakan alat berat Tower Crane.

Total berat 1 piece beton pracetak

Perhitungan waktu siklus = waktu muat + waktu angkat +  
waktu bongkar + waktu kembali  
= 12,349 menit

1 jam dapat mengangkat = 5 buah

Total produktifitas dalam 1 hari kerja = 5 x 6 buah = 30 beton pracetak

### Durasi Proyek

Untuk mengetahui waktu pelaksanaan pekerjaan total maka pada perhitungan durasi proyek harus sesuai dengan urutan-urutan kegiatan yang dilakukan di lapangan Perhitungan Durasi Proyek Dengan Balok- Kolom Konvensional dicantumkan pada tabel berikut ini :

--

Perhitungan Durasi Proyek Dengan Balok- Kolom Pracetak dicantumkan pada tabel berikut ini

--

### Perbandingan Pelaksanaan Pekerjaan Konvensional dan Pracetak

Dari beberapa hasil perhitungan struktur diatas dapat ditampilkan tabulasi perbandingan dari balok dan kolom konvensional dengan balok dan kolom pracetak sebagai berikut.

--

Total biaya untuk struktur balok dan kolom secara keseluruhan menggunakan metode konvensional dengan menggunakan pracetak memiliki perbedaan, selisih dari penggunaan kedua metode tersebut adalah sebesar Rp 6.528.842.034,82 atau sebesar ± 27,89% dari total balok dan kolom dengan menggunakan metode konvensional.

Durasi pekerjaan balok- kolom yang terjadi dengan menggunakan metode konvensional adalah selama 244 hari. Sedangkan durasi pekerjaan balok- kolom yang terjadi dengan menggunakan metode pracetak adalah selama 229 hari. Total waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode pracetak hanya membuahkan waktu 93,9% dari total waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode konvensional.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa pada pembahasan sebelumnya didapatkan kesimpulan. Berdasarkan hasil perhitungan total biaya pada metode konvensional sebesar Rp 23.409.447.924,19 dan total biaya pada metode pracetak sebesar Rp 16.880.605.889,37. Selisih dari penggunaan kedua metode tersebut adalah sebesar Rp 6.528.842.034,82 atau sebesar ± 27,89% dari total balok dan kolom dengan menggunakan metode konvensional. Analisa durasi proyek pada metode konvensional adalah selama 244 hari dan analisa durasi proyek pada metode konvensional adalah selama 229 hari. Total waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode pracetak hanya membuahkan waktu 93,9% dari total waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode konvensional.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian analisis emp dan kinerja ruas jalan, maka saran yang bisa disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Analisa perbandingan metode konvensional dengan pracetak pada struktur balok kolom dianjurkan yang memiliki tipe ukuran sama untuk mengurangi banyaknya perhitungan.
2. Penggunaan metode pracetak sebaiknya dilakukan pada proyek bangunan yang luas, hal ini bertujuan untuk akses mobilisasi Tower Crane.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT dan Rosulullah Muhammad SAW, sebagai penuntun hidupku, karena berkat rahmat serta hidayahNya penulis dapat menyelesaikan Jurnal Ilmiah yang berjudul “Efisiensi Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Balok Kolom Metode Konvensional Dan Pracetak Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya ( Studi Kasus Jember Sport Center, Jember)”. Jurnal ini dapat tersusun dan terselesaikan tidak terlepas bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman teknik sipil

2010 dan semuanya atas bantuan dan dukungannya dalam penyelesaian Jurnal Ilmiah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suwito, H. & Nugraini, Y. Perbandingan Antara Metode Pelaksanan Plat Konvensional Dengan Plat Precast Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Gedung SD Muhammadiyah 26 Surabaya. Surabaya : Institut Teknologi 10 November
- [2] Febryansyah, Tomy . 2008. Studi Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pelat Lantai Metode Precast Half Slab Dengan Metode Konvensional Pada Apartemen Soekarno Hatta Malang. Tugas Akhir. Jember : Universitas Jember. (Laporan penelitian tidak dipublikasikan)
- [3] Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton pracetak untuk konstruksi bangunan gedung.
- [4] Ibrahim, B.. 1998. Rencana Estimate Real of Cost. Jakarta: Bumi Aksara.