

# **Manfaat Metode Beton Pracetak pada Pembangunan Rusun Sewa (Proyek Studi : Rumah Susun Sewa PUPR)**

## ***The Benefits of the Precast Concrete Method in the Construction of Rental Flats; Projects Study: PUPR Rental Flats***

**Rachmi Yanita<sup>\*</sup>, Romadhon MS**

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Indonesia  
Jl Raya Puspipetek, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten 15320

### **Abstrak**

*Pada perencanaan proyek konstruksi harus mempertimbangkan project constrain. Pada proyek dengan dana APBN dan kontrak single year perlu dipertimbangkan constraint waktu yang akan menentukan metode konstruksi yang tepat. Pada proyek studi Rusun Sewa tipe 36/3 lantai dari Dirjen Penyediaan Perumahan PUPR dengan metode cast ini situ (cor ditempat), di beberapa lokasi di revisi dengan metode pracetak untuk percepatan sehingga dapat selesai pada akhir tahun. Maka pada penelitian ini dilakukan analisis perbandingan proses konstruksi, waktu dan biaya pada pelaksanaan kolom, balok dan pelat lantai antara metode cast in situ terhadap metode pracetak. Dengan metode pracetak, diperoleh percepatan waktu sebesar 3 minggu sehingga pekerjaan dapat selesai sesuai kontrak. Sedangkan pada aspek biaya diperoleh penghematan biaya 0,15% dibandingkan metode cast in situ. Hal ini menunjukkan perlunya pemilihan metode konstruksi yang tepat sesuai project constraint pada saat proses pelelangan proyek.*

**Kata Kunci :** metode pracetak, efisiensi biaya dan waktu, project constraint

### **Abstract**

*In planning a construction project, project constraints must be considered. In projects with APBN funds and single year contracts, time constraints need to be considered which will determine the appropriate construction method. In the 36/3-floor Flats for Rent study project from the Director General of Housing Provision for PUPR using the cast-situ method, in several locations it was revised using the precast method for acceleration so that it could be completed by the end of the year. So in this study, a comparative analysis of the construction process, time and cost for the implementation of columns, beams and floor slabs was carried out between the cast in situ method and the precast method. With the precast method, a time acceleration of 3 weeks is obtained so that the work can be completed according to the contract. Meanwhile, on the cost aspect, 0.15% cost savings were obtained compared to the cast in situ method. This shows the need for selecting the right construction method according to project constraints during the project tender process.*

**Keyword :** precast method, cost and time efficiency, project constraint

---

\*Penulis Korespondensi. Telp: +62 81212603239  
Alamat E-mail : [rachmi.yanita@iti.ac.id](mailto:rachmi.yanita@iti.ac.id) (Rachmi Yanita)

## **1. Pendahuluan**

Proyek konstruksi mempunyai tujuan mewujudkan bangunan sipil dengan *constrain*

/batasan berupa biaya, mutu dan waktu. Batasan tersebut harus terpenuhi untuk menjamin didapatkannya keuntungan finansial bagi

kontraktor, terpenuhinya kualitas dan durasi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan oleh *owner* dan konsultan pengawas. Bagi kontraktor, keuntungan dapat dicapai dengan melakukan pekerjaan menggunakan sumber daya secara efisien, memilih metode pelaksanaan konstruksi yang tepat untuk mencapai tujuan. Metode konstruksi akan terkait dengan biaya dan durasi proyek dalam kontrak, ketersediaan sumber daya manusia yang mampu, teknologi dan peralatan konstruksi.

Efektivitas pengelolaan proyek besar dapat diusahakan dengan menerapkan metode kerja yang tepat sehingga diperoleh *output* berupa reduksi biaya proyek dan waktu [1]. Pada proyek yang mempunyai kegiatan pekerjaan beton dengan volume besar dan bentuk tipikal serta repetitif, umumnya metode konvensional/*cast in situ* dan pracetak/*precast* menjadi alternatif pilihan. Metode *cast in situ* yang mana pada pelaksanaannya dilakukan di lokasi proyek, memiliki beberapa kekurangan seperti membutuhkan waktu yang lama, kontrol kualitas yang kurang baik, membutuhkan banyak bekisting dan pekerja sehingga dirasa kurang efisien dari segi biaya dan waktu. Metode beton *precast* dimana profil beton dicetak di tempat produksi kemudian diangkut ke lokasi proyek untuk disusun menjadi konstruksi utuh nantinya. Sehingga biasanya *precast* tidak membutuhkan banyak bekisting juga tenaga kerja dapat menjadi lebih efisien dari segi biaya dan waktu dengan kualitas yang baik dan seragam, karena dibuat pada pabrik atau *casting yard* dengan kontrol yang baik. Metode ini memerlukan alat angkat profil-profil pracetak seperti *mobile crane*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara pada point 3 yaitu persyaratan struktur bangunan dijelaskan tentang struktur beton pracetak, antara lain menjelaskan bahwa komponen beton pracetak untuk struktur bangunan gedung negara dapat berupa komponen pelat, balok, kolom dan/atau panel dinding. Sistem struktur beton pracetak boleh digunakan bila dapat ditunjukkan dengan pengujian dan analisis bahwa sistem yang diusulkan akan mempunyai kekuatan dan kekakuan yang minimal sama dengan yang dimiliki oleh struktur beton monolit /*cast in situ* yang setara.

Proyek pekerjaan rumah susun merupakan salah satu bidang pekerjaan yang ada pada Direktorat Jenderal Penyediaan Perumahan di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Rumah susun tipe 36/3 lantai pada Gambar 1, yang dibangun menggunakan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan menggunakan jenis kontrak *single*

*year* yang artinya pelaksanaan pembangunan harus selesai dikerjakan dalam satu tahun anggaran yaitu maksimal pekerjaan selesai dilaksanakan 100% pada tanggal 31 Desember di setiap tahunnya dengan mutu yang baik dan biaya yang tepat.



Gambar 1. Perspektif Rumah Susun Tipe 36/3 Lantai [2]

Permasalahan yang sering dijumpai adalah banyak pembangunan rumah susun dengan kontrak *single-year* yang tidak dapat selesai tepat waktu dikarenakan terdapat masalah teknis dan non teknis. Salah satu masalah teknis pada proyek studi penelitian ini yang ditemui adalah kontraktor pemenang lelang pada pekerjaan konstruksi pembangunan rumah susun sewa Dirjen Penyediaan Perumahan Kementerian PUPR dengan tipe 36/ 3 lantai di Indonesia Timur, dimana rencana awal menggunakan metode *cast in situ* akan selesai melebihi batas waktu 31 Desember. Karena adanya masalah batasan waktu tersebut maka kontraktor mengajukan rencana pelaksanaan dengan alternatif metode pracetak, sehingga pekerjaan profil pracetak dilaksanakan di area proyek, paralel dengan pengerjaan pondasi dan sloof.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bermaksud untuk menganalisa waktu dan biaya realisasi pelaksanaan bangunan rusun sewa Dirjen Penyediaan Perumahan Kementerian PUPR tipe 36/3 lantai di Indonesia Timur dengan kontrak *single-year* dengan alternatif metode pracetak dan perbandingannya terhadap metode *cast in situ* sesuai rencana awal, untuk mendapatkan metode pelaksanaan yang paling optimal berdasarkan aspek waktu dan biaya.

Dalam analisis perbandingan, material struktur atas rumah susun tipe 36/3 lantai adalah beton bertulang  $f_c'29.05$  Mpa meliputi pelaksanaan pekerjaan kolom, balok dan plat lantai menggunakan metode konstruksi pracetak dan *cast in situ*. Analisa biaya meliputi biaya material, tenaga kerja dan peralatan pada pelaksanaan pekerjaan atau biaya langsung dan pada analisa waktu berdasar pada produktivitas pekerjaan setiap satuan volume pekerjaan.

## 2. Teori Dasar

Pada dasarnya metode pelaksanaan konstruksi merupakan penerapan konsep rekayasa berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan (dokumen pengadaan), keadaan teknis dan ekonomis yang ada di lapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor. Kombinasi dan keterkaitan ketiga elemen secara interaktif membentuk kerangka gagasan dan konsep metode optimal yang diterapkan dalam pelaksanaan konstruksi [3][4]. Pada pembangunan gedung konstruksi beton terdapat dua macam metode pelaksanaan yang digunakan oleh kontraktor yaitu metode konvensional (*cast in situ*) dan metode pracetak (*precast*).

### Metode *Cast in Situ*

Beton adalah bahan bangunan yang diperoleh dengan mencampurkan agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil/batu pecah), semen, air, dan dengan bahan tambahan lain (*admixture*) bila diperlukan. Beton *cast in situ* merupakan beton dengan atau tanpa tulangan yang dicetak langsung di proyek dimana dalam pengerjaannya memerlukan tenaga kerja yang cukup besar dan membutuhkan waktu yang lama karena beton ini dikerjakan dengan menunggu pekerjaan lain harus selesai terlebih dahulu [5]. Beton *cast in situ* dibuat dengan menuang campuran beton cair dari mixer ke bekisting atau acuan pada struktur yang dikerjakan atau beton yang dicor di tempat, dengan cetakan atau acuan yang dipasang di lokasi elemen struktur pada bangunan atau gedung atau infrastruktur [6]. Untuk jaminan terhadap kualitas beton *cast in situ* harus dilakukan uji slump dan uji sampel beton yang dicor di laboratorium. Keunggulannya adalah terjaminnya monolitas konstruksi sehingga kekuatan struktur sangat baik terutama dalam menghadapi bahaya gempa. Sedang kelemahannya, waktu pelaksanaannya relatif panjang karena menunggu proses pemasangan bekisting, pengerasan beton dan pelepasan bekisting.

### Metode *Precast (Pracetak)*

Beton pracetak (*precast*) dihasilkan dari proses produksi dimana lokasi pembuatannya berbeda dengan lokasi elemen akan digunakan [7]. Beton pracetak adalah suatu metode pencetakan komponen secara mekanisasi dalam pabrik atau workshop dengan memberi waktu pengerasan dan mendapatkan kekuatan sebelum dipasang. Karena proses pengecorannya di tempat khusus (bengkel pabrikasi), maka mutunya dapat terjaga dengan baik. Tetapi agar dapat menghasilkan keuntungan, maka beton pracetak hanya akan diproduksi jika jumlah

bentuk tipikal-nya mencapai angka minimum tertentu. Bentuk tipikal yang dimaksud adalah bentuk-bentuk repetitif dalam jumlah besar [8]. Sistem struktur beton pracetak merupakan salah satu alternatif teknologi dalam perkembangan konstruksi di Indonesia yang mendukung efisiensi waktu, efisiensi energi, dan mendukung pelestarian lingkungan [9].

Pada dasarnya mendesain *cast in situ* ataupun pracetak adalah sama, beban-beban yang diperhitungkan juga sama, faktor-faktor koefisien yang digunakan untuk perencanaan juga sama, yang membedakan adalah [10]:

- a. Desain pracetak memperhitungkan kondisi pengangkatan beton saat umur beton belum mencapai 24 jam. Apakah dengan kondisi beton yang sangat muda saat diangkat akan terjadi retak (*crack*) atau tidak. Disini dibutuhkan analisa desain tersendiri, dan tentunya tidak pernah diperhitungkan kalau kita menganalisa beton secara konvensional; Desain pracetak memperhitungkan metode pengangkatan, penyimpanan beton pracetak di *stock yard*, pengiriman beton pracetak, dan pemasangan beton pracetak di proyek. Kebanyakan beton pracetak dibuat di pabrik;
- b. Pada desain pracetak menambahkan desain sambungan. Desain sambungan disini didesain lebih kuat dari yang disambung.

### Keunggulan dan Kelemahan Beton Pracetak

1. Kecepatan dalam pelaksanaan pembangunannya;
2. Dicapainya tingkatan fleksibilitas dalam proses perancangannya;
3. Pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih sederhana;
4. Mampu mereduksi biaya konstruksi.

### Kelemahan dari beton pracetak yaitu:

1. Kerusakan yang mungkin timbul selama proses transportasi;
2. Dibutuhkan peralatan lapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi dan menempatkannya pada posisi tertentu;
3. Munculnya permasalahan teknis dan biaya yang dibutuhkan untuk menyatukan komponen-komponen beton pabrikasi;
4. Diperlukan gudang yang luas dan fasilitas *curing*;
5. Diperlukan perencanaan yang detail pada bagian sambungan;
6. Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah yang besar.

### Analisa Biaya Proyek Konstruksi

Anggaran biaya proyek adalah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan

untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek. Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga material dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis [4]. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHS-SNI) adalah alat untuk menghitung harga satuan pekerjaan konstruksi yang diterbitkan oleh instansi terkait pada setiap Pemerintah Daerah di seluruh wilayah Indonesia. Yang biasa menggunakan AHS-SNI adalah para konsultan perencana, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana konstruksi dalam rangka melaksanakan kegiatan yang berkaitan dengan bidang yang menjadi kewenangan masing-masing dalam melaksanakan pekerjaan jasa konstruksi [10].

### Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan tahapan menterjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram-diagram yang sesuai dengan skala waktu. Penjadwalan menentukan kapan kegiatan-kegiatan akan dimulai, ditunda dan diselesaikan sehingga pengendalian sumber-sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang ditentukan. Dalam proyek, penjadwalan sangat penting dalam memproyeksikan keperluan tenaga kerja, material dan peralatan. Kunci utama keberhasilan melaksanakan proyek tepat waktu adalah perencanaan dan penjadwalan proyek yang lengkap dan tepat. Keterlambatan dapat dianggap sebagai akibat tidak dipenuhinya rencana jadwal yang telah dibuat, karena kondisi kenyataan tidak sesuai/sama dengan kondisi saat jadwal tersebut dibuat [11].

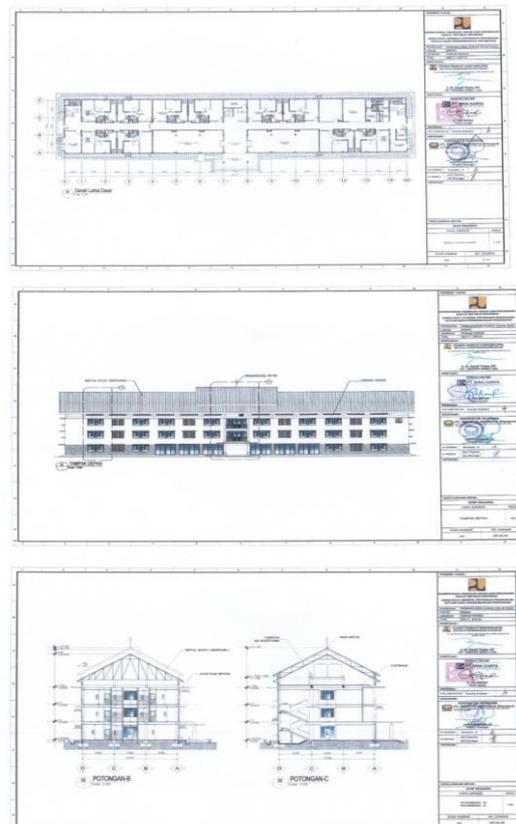
Dalam penjadwalan suatu proyek akan berkaitan dengan metode penjadwalan. Salah satu yang digunakan adalah *Bar Chart* (diagram batang). *Bar chart* mula-mula diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gant pada tahun 1917. Metode ini bertujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan untuk merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai, dan waktu pelaporan. *Microsoft Project* atau *MS Project* adalah suatu software penting dalam mengerjakan penjadwalan dengan lebih efisien dan efektif. *MS. Project* dapat memegang kendali bagian monitoring melalui fitur *tracking*. *Tracking* adalah proses pelacakan jadwal yaitu membandingkan antara jadwal rencana dengan progres aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan setiap periode waktu [12].

### 3. Metodologi

Proyek studi pada penelitian ini adalah proyek Pembangunan Rumah Susun Sewa Kabupaten Mimika, Provinsi Papua dengan tipe 36/3 Lantai (Gambar 2), dimana beberapa lokasi

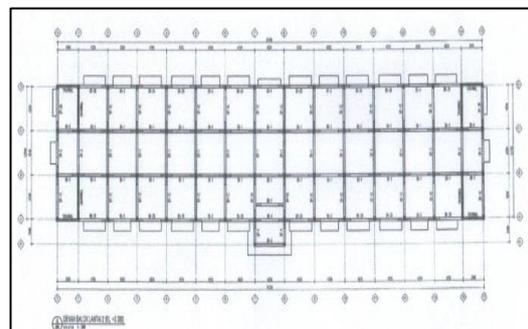
di Provinsi Maluku menggunakan metode *cast in situ* dan beberapa lokasi bangunan di Provinsi Papua menggunakan metode pracetak agar dapat memenuhi batas waktu pekerjaan pada 31 Desember.

### Data Teknis Proyek Studi



Gambar 2. Denah, Tampak dan Potongan Bangunan Rusun Sewa 36/3 Lantai [2]

Denah bangunan rumah susun tipe 36/3 lantai ini mempunyai luas tapak bangunan 64,35 m x 17,05 m dengan ketinggian lantai dasar, lantai 2 dan lantai 3 adalah EL ±0.00, EL±3.40 dan EL ±6.60



Gambar 3. Denah Kolom, Balok dan Pelat [2]

Denah elemen struktur beton kolom, balok dan pelat lantai rusun diberikan pada Gambar 3 dengan mutu beton  $f'c$  29,5 MPa

(K350), tulangan U39 dan U24, dengan ukuran Kolom 30/40, balok 25/45 bentang 3-4 meter dan pelat dengan tebal 13 cm dengan modul 1,34x4,04 m. Bahan grouting pada joint balok dan kolom adalah K-450 s/d K-500 ( $f'_c = 41.5$  Mpa). Pada Gambar 4 diberikan proses pelaksanaan metode Pracetak di Proyek Studi.



(a)



(b)

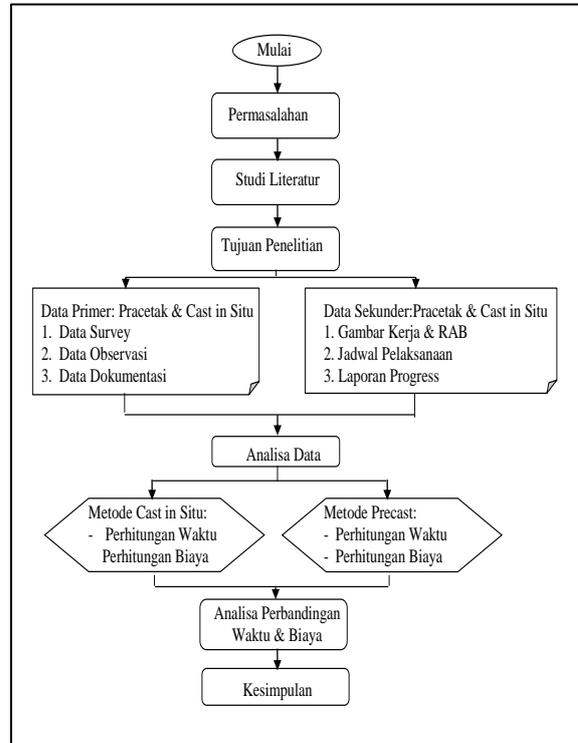


(c)



(d)

Gambar 4. Pelaksanaan Metode Pracetak di Proyek Studi (a) Pembuatan Profil Pracetak-Pelat; (b) Erection Kolom Pracetak; (c) Erection Balok Pracetak; (d) Erection Pelat Pracetak [2] Tahapan penelitian dilakukan dengan proses seperti pada Gambar 5 dibawah



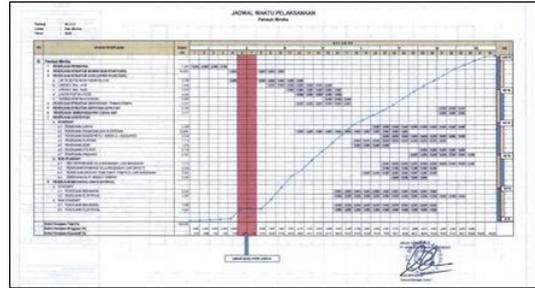
Gambar 5 : Bagan Alir Penelitian

Data primer dan sekunder diperoleh dengan survei dan dokumen pelaksanaan proyek rusun di lokasi proyek. Analisis pada penelitian ini terbagi dalam dua hal, yaitu waktu dan biaya dari pelaksanaan elemen kolom, balok dan pelat lantai. Analisa waktu dan biaya metode pracetak sesuai dengan realisasi di lapangan (*asbulit*) sedangkan biaya dan waktu metode cast in situ merujuk pada rencana awal waktu dan biaya tender.

#### 4. Hasil dan Pembahasan Perbandingan Waktu

Pekerjaan struktur atas menggunakan metode, seperti pekerjaan kolom, balok dan plat lantai dikerjakan secara cor ditempat di lokasi elemennya. Ada tiga tahapan yang berlangsung yaitu pabrikasi besi tulangan termasuk memasang pemasangan tulangan, pabrikasi bekisting dan pengecoran. Ketiga kegiatan tersebut dikerjakan secara bertahap dan berurutan. Dari data kurva S yang pada Gambar 6, dirinci kedalam barchart kegiatan pada Tabel 1 dimana total waktu yang digunakan untuk pekerjaan struktur atas metode *cast in situ* adalah 13 minggu atau 91 hari kalender. Pada metode

pracetak, waktu penyelesaian pekerjaan struktur atas tersebut adalah 10 minggu (Tabel 2) atau 70 hari kalender. Jumlah waktu ini adalah durasi kegiatan *erection* komponen beton ke masing-masing titik dan kemudian dilakukan *grouting*. Hal ini dikarenakan proses produksi/*moulding* komponen beton dikerjakan secara simultan dimulai bersamaan dengan pekerjaan pondasi, *pile cap* dan *tie beam/sloof*. Kegiatan pencetakan juga tetap berlanjut selama proses *erection* komponen lantai dasar sedang dikerjakan.



Gambar 6: Kurva S dan Skedul Rusun Sewa Metode *Cast in Situ* [2]

Tabel 1. Rincian Skedul Pelaksanaan Kolom, Balok dan Pelat Metode *Cast in Situ*

| Uraian Keg. Cast In Situ         | Oktober |    |    |    |    | November |    |    |    |    | Desember |    |    |    |  |
|----------------------------------|---------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|
| Pekerjaan Struktur Atas          | 12      | 13 | 14 | 15 | 16 | 17       | 18 | 19 | 20 | 21 | 22       | 23 | 24 | 25 |  |
| 1.Lantai 1/Lantai Dasar Elv 0.00 |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 2.Lantai 2 Elv. +3.35            |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 3.Lantai 3 Elv. +6.55            |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 4.Lantai Atap Elv.+12.95         |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 5.Rangka Atap Baja Ringan        |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |

Tabel 2. Skedul Pelaksanaan Metode Pracetak

| Uraian Keg.Pracetak              | Oktober |    |    |    |    | November |    |    |    |    | Desember |    |    |    |  |
|----------------------------------|---------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----------|----|----|----|--|
| Pekerjaan Struktur Atas          | 12      | 13 | 14 | 15 | 16 | 17       | 18 | 19 | 20 | 21 | 22       | 23 | 24 | 25 |  |
| 1.Lantai 1/Lantai Dasar Elv 0.00 |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 2.Lantai 2 Elv. +3.35            |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 3.Lantai 3 Elv. +6.55            |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 4.Lantai Atap Elv.+12.95         |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |
| 5.Rangka Atap Baja Ringan        |         |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |    |  |

Tabel 3. Perbandingan Biaya Metode Precast dan Konvensional

| No                                  | Uraian Pekerjaan                   | Metode Pekerjaan |                   |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|
|                                     |                                    | Precast (Rp)     | Konvensional (Rp) |
| A.1.                                | Lantai Satu/Lantai Dasar Elv. 0.00 | 948.920.580,24   | 908.557.427,97    |
| A.2.                                | Lantai 2 Elev. +3.35               | 1.302.650.555,54 | 1.260.773.038,78  |
| A.3.                                | Lantai 3 Elev. +6,55               | 1.270.297.332,22 | 1.241.810.354,92  |
| A.4.                                | Lantai Atap Elv.+12,95             | 624.030.813,78   | 741.312.114,57    |
| A.5.                                | Rangka Atap Baja Ringan            | 92.596.800,00    | 92.596.800,00     |
| Total Biaya Pekerjaan Struktur Atas |                                    | 4.238.496.081,78 | 4.245.049.736,24  |

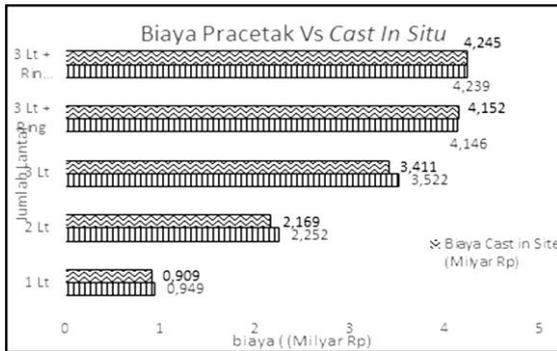
Total pelaksanaan kolom, balok, pelat lantai dan atap metode *cast in situ* adalah 13 minggu sedangkan total pelaksanaan kolom, balok, pelat lantai dan atap metode pracetak adalah 10 minggu yang merupakan skedul *as built*. Percepatan 3 minggu sehingga pekerjaan selesai sebelum akhir Desember sesuai ketentuan Kontrak. Dengan berkurangnya durasi, berpengaruh terhadap biaya tak langsung proyek menjadi lebih efisien.

#### Perbandingan Biaya.

Berdasarkan analisa RAB pada masing-masing metode pracetak dan *cast in situ*, maka diperoleh biaya lantai 1,2, 3 dan atap seperti pada Tabel 3. Dari Tabel 3 di atas, total biaya

pekerjaan struktur atas dengan metode pracetak adalah Rp. 4.238.496.081,78 dan dengan metode *cast in situ* adalah Rp. 4.245.049.736,24. Biaya metode pracetak lebih murah Rp. 6.553.654,46 **atau** 0,15% dari pada metode *cast in situ*. Biaya pracetak dapat menjadi jauh lebih murah jika jumlah lantai bangunan lebih banyak. Terlihat pada Gambar 7, bahwa sampai lantai 3 total biaya *cast in situ* masih lebih murah, namun

dengan bertambah dengan volume ring balk dan atap, biaya total pracetak berbalik menjadi lebih murah. Artinya semakin besar volume pracetak, biaya nya akan lebih efisien dibandingkan *cast in situ*.



Gambar 7. Total Biaya metode Pracetak dan Cast in Situ terhadap Jumlah Lantai

## 5. Kesimpulan

Dari analisis dan pembahasan diperoleh bahwa :

1. Penerapan metode pracetak pada pembangunan rumah susun PUPR tipe 36/3 lantai dapat mempercepat waktu pelaksanaan sebesar 3 minggu atau 21 hari kalender dibanding metode *cast in situ*, sehingga dapat mengatasi permasalahan *constraint* waktu untuk memenuhi batas kontrak *single year* sebelum 31 Desember.
2. Penghematan biaya metode pracetak sebesar 0,15% terhadap biaya *cast in situ*. Penghematan biaya yang relatif kecil dapat disebabkan oleh volume pekerjaan atau jumlah lantai yang hanya 3 lantai. Efisiensi biaya dengan penerapan metode Pracetak selain diperoleh dari biaya langsung juga ada penghematan dari biaya tak langsung akibat durasi yang lebih cepat.
3. Proyek pemerintah dengan biaya APBN seperti pembangunan rumah susun di PUPR menggunakan jenis kontrak *single year* sehingga pelaksanaan pembangunan harus selesai di tahun anggaran berjalan maka metode pracetak menjadi satu alternatif pilihan sebagai proses penerapan value engineering. Maka saat perencanaan perlu dipertimbangkan mengenai adanya *constraint* waktu. Pemilihan metode konstruksi yang mempertimbangkan *project constraint*, menghasilkan desain yang *constructable* dengan tingkat *constructability* yang tinggi, yaitu desain yang dapat direalisasikan tanpa kendala signifikan pada pelaksanaannya

## Daftar Pustaka

- [1] A. Soedrajat Sastraatmaja. Analisis Anggaran Biaya Pelaksanaan. Penerbit Nova, Bandung. 1984.
- [2] PT. Brantas Abipraya. Dokumen Metode Pelaksanaan Pekerjaan Rusun Sewa PUPR, 2018.

- [3] Jawat I.W. Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment, PADURAKSA, Volume 6 No. 2 Desember 2017.
- [4] Dipohusodo, I. Manajemen Proyek & Konstruksi. Jogjakarta: Kamisius. 1996.
- [5] Frederika A, A.A. Wiranata, Kadek Riska Larasati. Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Balok Struktur Beton Gedung Antara Metode Konvensional dengan Precast, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 18, No. 2, Juli 2014.
- [6] Najooan C.H, Jermias Tjakra, Pingkan A.K. Pratisis. Analisis Metode Pelaksanaan Plat Precast Dengan Plat Konvensional Ditinjau Dari Waktu Dan Biaya (Studi Kasus: Markas Komando Daerah Militer Manado), Jurnal Sipil Statik Vol. 4 No. 5. 319-327. 2016
- [7] Ervianto W.I, Eksplorasi Konstruksi Dalam Proyek Konstruksi, Yogyakarta: Andi Offset. 2006.
- [8] Batubara, Iqbal. Teknologi Bahan (Beton Precast). Medan: Departemen Teknik Sipil. 2012.
- [9] Nurjannah, S.A. Perkembangan Sistem Struktur Beton Pracetak Sebagai Alternatif pada Teknologi Konstruksi Indonesia yang Mendukung Efisiensi Energi serta Ramah Lingkungan, Prosiding Seminar Nasional AvoER ke 3, Palembang, 26-27 Oktober 2011.
- [10] Yulistianingsih, Trijeti. Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast Dengan Dinding Konvensional Ditinjau Dari Segi Waktu & Biaya, Jurnal Konstruksi Volume 6 Nomer 1 Desember 2014.
- [11] Arditi, D & Patel, B.K. *Impact analysis of owner directed acceleration. Journal of Construction Engineering and Management, ASCE*, vol 115. 1989.
- [12] Sugiarto A.R, M. Hamzah Hasyim, Saifoe El Unas. Analisis Risiko Dari Penggunaan Kurva-S Dalam Monitoring Proyek Gedung-X Di Kota Batu, Agustus 2016.