

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori-Teori Yang Relevan**

Menurut (Manghitung, 2006) pada setiap proyek konstruksi untuk menghasilkan produk yang baik dipengaruhi oleh perencanaan dan pengendalian sumber daya proyek. (dalam Armada, 2012) adapun sumber daya proyek antara lain adalah *man, money, material, machine, dan space*. (Anugrah Utama, 2014).

Menurut (Ahuja dkk, 1994) proyek konstruksi merupakan suatu usaha yang unik untuk satu tujuan yang ditentukan oleh ruang lingkup, kualitas, waktu dan tujuan biaya. Ruang lingkup dapat memfasilitasi atau menjembatani, mengoreksi organisasi, menghasilkan sebuah studi dan sebagainya. tujuan biaya dan kualitas terpenuhi dengan menggunakan sumber daya yang terbatas.

Menurut (Asnudin, 2009) manajemen konstruksi merupakan suatu proses merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan sumber daya (tenaga kerja, peralatan, material, dan biaya) dan kegiatan untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektif dan efisien.

#### **2.2 Beton Cast In Situ**

Beton konvensional adalah suatu komponen struktur yang utama dalam sebuah bangunan, beton *cast in situ* atau konvensional merupakan teknologi konstruksi beton yang dilakukan pengecoran langsung dilokasi proyek. Beton *cast in situ* atau konvensional dalam pembuatannya direncanakan terlebih dahulu, semua pekerjaan pembetonan dilakukan secara manual dengan merangkai tulangan pada ba-

ngunan yang dibuat. Pemindahan campuran beton cair dari *mixer* ketempat dimana beton akan di cor yaitu bekisting atau acuan pada struktur yang telah ditetapkan, konstruksi beton *cast in situ* atau konvensional memerlukan biaya bekisting dan biaya upah kerja yang cukup banyak. (Ervianto, 2006).



**Gambar 2.1** Pelat Beton *Cast In Situ*

### **2.2.1 Kelebihan Beton *Cast In Situ***

Beberapa kelebihan dari beton *cast in situ* adalah sebagai berikut:

1. Mudah dibentuk dalam berbagai penampang.
2. Mudah dan umum dalam pengerjaan dilapangan.
3. Perhitungan relatif mudah dan umum.
4. Sambungan balok, kolom, dan pelat lantai bersifat monolitik (terikat penuh).

### **2.2.2 Kelemahan Beton *Cast In Situ***

Beberapa kelemahan dari beton *cast in situ* adalah sebagai berikut:

1. Pemakaian bekisting relatif lebih banyak .
2. Diperlukan pekerja lebih banyak, sehingga biaya relatif lebih mahal.
3. Pekerjaan dalam pembangunan agak lama karena pengerjaanya berurutan dan

saling tergantung dengan pekerjaan lainnya.

4. Terpengaruh oleh cuaca, apabila hujan pengerjaan pengecoran tidak dapat dilakukan

### **2.2.3 Tahapan Beton *Cast In Situ***

Adapun tahapan-tahapan pelaksanaan konstruksi beton *cast in situ* yang ditulis dalam jurnal (Jermias dkk, 2006) adalah sebagai berikut:

1. Tahapan pembersihan memastikan papan bekisting dalam keadaan bersih dari kotoran.
2. Tahapan pembuatan bekisting untuk balok dan pelat dilakukan terlebih dahulu sebelum tahapan pembesian. Sedangkan untuk kolom tahap bekisting dilakukan setelah tahap pembesian. Sebelum melakukan tahap pengecoran, bekisting diolesi dengan menggunakan oli. Bekisting dapat dilepas apabila beton mulai mengeras dan telah memenuhi umur untuk kemudian dilakukan perawatan.
3. Tahap pembesian, meliputi pemotongan besi tulangan, pembengkokan besi tulangan, perakitan besi tulangan.
4. Tahap pengecoran. Semua bahan beton harus diaduk secara merata dan harus dituangkan kedalam bekisting seluruhnya. Pengecoran beton harus dikerjakan sedekat mungkin ketujuan terakhir untuk mencegah bahan-bahan jatuh diluar tempak kerja akibat pemindahan adukan didalam cetakan, pengecoran balok dan pelat dilakukan secara bersamaan setelah pengecoran kolom.

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi beton *precast* dengan konstruksi beton *cast in situ* memiliki banyak perbedaan baik dari segi perencanaan, pelaksanaan dan hasil kerja.

### 2.3 Beton *Precast*

Konstruksi beton *precast* atau pracetak adalah seluruh atau sebagian dari elemen struktur yang dicetak pada satu tempat tertentu baik yang berada pada daerah lingkungan proyek maupun jauh dari proyek (pabrik) yang kemudian akan dipasang pada struktur. Teknologi konstruksi *precast* dapat diterapkan pada berbagai jenis material, salah satunya adalah beton. Proses beton *precast* dilakukan dipabrik biasanya dengan melalui produksi masal secara berulang dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan pemesanan. (Jermias Tjakra dkk, 2016). Pada elemen pelat lantai bangunan merupakan struktur yang langsung mendukung beban pada sebuah bangunan gedung, pembuatan desain pelat lantai harus sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku dan telah ditetapkan. Eksistensi pada sebuah pelat lantai dalam bangunan gedung membutuhkan material hingga 50% dari kebutuhan total material elemen struktur. (Ervianto, 2006):



**Gambar 2.2** Pelat Beton *Precast*

### 2.3.1 Kelebihan Beton *Precast*

Perlu diketahui juga bahwa keunggulan-keunggulan yang signifikan dari teknologi konstruksi beton *precast* atau pracetak dibandingkan dengan metode konvensional ialah (Ervianto, 2006):

1. Konstruksi dapat dilakukan tanpa pengaruh oleh cuaca, karena komponen beton dibuat dalam suatu pabrik bangunan yang tertutup.
2. Hemat dalam tenaga manusia, karena komponen *precast* dibuat dipabrik dengan menggunakan mesin.
3. Kualitas yang baik dan terjaga, karena pembuatan produk *precast* didalam pabrik dengan menggunakan komputersisasi, pengendalian kualitas yang ketat, serta lingkungan kerja yang lebih mendukung didalam pabrik.
4. Produksi massal pabrik menyebabkan menggunakan mesin yang optimal sehingga dampak tenaga kerja menjadi lebih sedikit.
5. Durasi pekerjaan yang lebih singkat, pekerjaan pembuatan beton *precast* dapat dilaksanakan dan disesuaikan bersamaan dengan pekerjaan struktur bawah.
6. Jumlah material yang diperlukan seperti bekisting, *scaffolding*, dapat berkurang cukup optimal.

### 2.3.2 Kelemahan Beton *Precast*

Dari beberapa keunggulan-keunggulan yang dimiliki pada konstruksi beton *precast*. Pasti juga memiliki beberapa kelemahan, berikut ini merupakan kelemahan-kelemahan pada konstruksi beton *precast* yaitu:

1. Dibutuhkan peralatan alat berat dilapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi beton *precast* dan menempatkannya pada posisi tertentu.

2. Kerusakan yang mungkin timbul selama proses transportasi dan penempatan *precast*.
3. Diperlukan gudang yang luas dan fasilitas *curing*.
4. Diperlukan perencanaan yang detail pada bagian sambungan.
5. Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah banyak.

### **2.3.3 Tahapan Beton *Cast In Situ***

Adapun tahapan-tahapan pelaksanaan konstruksi beton *precast* adalah sebagai berikut:

1. Tahap pengiriman.
2. Tahap penurunan/penumpukan konstruksi beton *precast* dilokasi proyek.
3. Tahapan penyusunan/pemasangan beton pada struktur.
4. Tahapan penulangan antar sekat beton pada struktur.
5. Tahap pemasangan bekisting antar sekat beton yang telah dipasang tulangan.
6. Tahap pengecoran dan pengelasan pada konstruksi beton *precast*.

Dari tahapan-tahapan pelaksanaan konstruksi beton diatas, ada beberapa yang harus diperhatikan dalam tahapan pengangkutan konstruksi beton *precast* dari pabrik sampai kelokasi proyek adalah sebagai berikut:

1. Lama waktu yang dibutuhkan untuk kelokasi proyek.
2. Merencanakan jalan alternatif, apabila ada hambatan pada jalur awal.
3. Menyesuaikan daya tamping lokasi proyek dengan volume beton *precast* yang dibutuhkan.
4. Menentukan alat berat sesuai dengan kebutuhan angkut.

**Tabel 2.1** Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara *Cast In Situ* Dengan *Precast*

Uraian		<i>Cast In Situ / Konvensional</i>	<i>Precast / Pracetak</i>
1.	Perencanaan	Lebih sederhana	Scope perencanaan lebih luas
2.	Bentuk dan ukuran gedung	Lebih bervariasi	Typical/repetitif
3.	Pelaksanaan		
	3.1 Waktu	Lebih lama	Lebih singkat
	3.2 Biaya	Relative lebih mahal jika dalam volume yang besar	Lebih murah jika sesuai kondisinya
	3.3 Teknologi	Konvensional	Perlu keahlian khusus
	3.4 Tenaga kerja di lapangan	Banyak	Lebih sedikit sebagian dipabrik
	3.5 Koordinasi	Kompleks	Sederhana
	3.6 Pengawasan/pengendalian	Kompleks	Sederhana
	3.7 Sarana kerja	Kompleks	Sederhana
	3.8 Kondisi lapangan	Harus cukup luas	Site yang sempit bisa
	3.9 Pengaruh cuaca	Relative besar	Relative kecil
	3.10 Finishing	Menunggu lebih lama dan perlu banyak perbaikan	Relative lebih sedikit perbaikan
4.	Hasil kerja		
	4.1 Dimensi	Kurang presisi	Lebih presisi
	4.2 Mutu	Kurang terjamin	Lebih terjamin, Qc dilakukan dipabrik
	4.3 Finishing	Perlu banyak penyempurnaan	Penyempurnaan relative lebih sedikit, resiko biaya tak terduga rendah

(Sumber: Soetjipto, 2004)

**Tabel 2.2** Spesifikasi Produk Pelat Lantai Beton *Precast*

Lebar	600 mm
Panjang	1470; 1720; 1970; 2220; 2470; 2970 mm
Tebal	125 mm
Berat kering	650 Kg/m <sup>3</sup>
Berat lapangan	750 kg/m <sup>3</sup>
Berat lapangan	750 kg/m <sup>3</sup>
Kuat tekan	6,5 N/m <sup>2</sup>
Imposed load	450 Kg/m <sup>2</sup>

(Sumber: brwosur PT. Havana Teguh Pratiwi)

#### 2.4 Analisa Anggaran Biaya Proyek Konstruksi

Anggaran biaya proyek adalah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek. Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga material dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis, (Mukomoko, 2007).

Dalam pembangunan sebuah proyek konstruksi akan ada Rencana Anggaran Biaya atau sering disingkat RAB yang digunakan baik dari konsultan perencana, kontraktor, dan konsultan pengawas dengan tujuan untuk merencanakan, mengendalikan, dan mengontrol biaya yang akan digunakan, di keluarkan untuk melaksanakan setiap pekerjaan yang akan dilakukan di lokasi proyek.

Adapun data yang akan dihitung dalam Rencana Anggaran Biaya adalah sebagai berikut:

1. Gambar bangunan yang akan menjelaskan bentuk, ukuran dan spesifikasi material yang digunakan.

2. Data harga bahan material dan upah tenaga kerja pada lokasi dan waktu pembangunan berlangsung.
3. Koefisien analisa harga satuan bangunan.
4. Volume atau *quantity* pekerjaan pada proyek.

Ada beberapa fungsi dari rencana anggaran biaya adalah sebagai berikut:

1. Sebagai pedoman untuk melakukan perjanjian kontrak kerja konstruksi.
2. Untuk menghitung perkiraan kebutuhan material pada suatu pekerjaan bangunan.
3. Memperkirakan kebutuhan jumlah tenaga dan lama pengerjaan.
4. Sebagai alat ukur dalam memantau penghematan kegiatan pelaksanaan pembangunan.
5. Mengukur harga satuan bangunan sehingga dapat dijadikan kesepakatan harga dalam melakukan transaksi jual beli property.
6. Menentukan pajak PPN bangunan, yaitu sebesar 10% dari Rencana Anggaran Biaya.
7. Mencari tahu perkiraan keuntungan yang didapat kontraktor ketika memborong suatu pekerjaan bangunan.

Dalam menentukan biaya proyek konstruksi salah satu faktor penting adalah harga satuan. Harga satuan konstruksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu waktu pelaksanaan yang ditetapkan, metode pelaksanaan yang dipilih dan produktivitas sumber daya yang digunakan. Hal ini harga satuan dipengaruhi beberapa unsur antara lain upah tenaga kerja, material dan alat. Analisa harga satuan pekerjaan konstruksi diterbitkan setiap tahun, yang berubah dari setiap terbitan AHS-SNI biasanya harga satuan bahan dan upah yang diberlakukan.

### 2.4.1 Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung yaitu biaya yang dikeluarkan untuk suatu komponen yang berkaitan langsung dengan bangunan dalam bentuk fisik bangunan, komponen harga satuan pekerjaan yang terdiri atas biaya upah, biaya bahan dan biaya alat biaya langsung

terdiri dari beberapa bagian adalah sebagai berikut:

#### 1. Biaya material

Biaya yang perlu digunakan untuk membeli bahan material yang akan digunakan pada proyek bangunan, biaya ini termasuk biaya pengangkutan material. Hingga ke lokasi proyek konstruksi.

#### 2. Biaya tenaga kerja

Biaya yang perlu digunakan untuk membayar tenaga kerja sesuai dengan kesepakatan pekerja yang telah disetujui, biaya pekerja dipengaruhi oleh setiap daerah, karena setiap daerah memiliki harga upah tenaga kerja yang berbeda-beda.

#### 3. Biaya alat

Biaya yang perlu digunakan untuk pengadaan dan sewa alat yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi. Alat yang disewa untuk digunakan bisa berupa alat ringan, alat berat, dan mesin sesuai dengan kebutuhan pada lokasi pekerjaan proyek konstruksi.

**Tabel 2.3** Analisa Satuan Pekerjaan 1 m<sup>3</sup> Beton Mutu  $f'_c = 21,7$  MPa

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga					
	Pekerja	L.01	OH	1,650		
	Tukang batu	L.02	OH	0,275		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,028		

(Lanjutan)

**Tabel 2.4** Analisa Satuan Pekerjaan 1 m<sup>3</sup> Beton Mutu f'c= 21,7 MPa (Lanjutan)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
	Mandor	L.04	OH	0,083		
					Jumlah Tenaga Kerja	
B	Bahan					
	Semen Portland		Kg	384,000		
	Pasir beton		Kg	692		
	Kerikil (maksimum 30mm)		Kg	1039		
	Air		Liter	215		
					Jumlah harga Bahan	
C	Peralatan					
					Jumlah harga alat	
D	Jumlah (A+B+C)					
E	<i>Overhead &amp; profit (contoh 15%</i>			15 % D (maksimum)		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Sumber: Lamp Permen28-2016 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya)

Dari tabel 2.6 untuk membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu f'c = 21,7 MPa koefisien pekerja 1,650 orang hari, koefisien tukang batu 0,275 orang hari, koefisien kepala tukang 0,028 orang hari, koefisien mandor 0,083 orang hari, koefisien semen Portland 384,000 kg, koefisien pasir beton 692 kg, koefisien kerikil (maksimum 30) 1039 kg, dan koefisien air 215 liter.

#### 2.4.2 Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Beton *Precast*

Harga satuan pekerjaan adalah harga yang harus dibayar untuk menyelesaikan satu jenis pekerjaan/konstruksi. Dalam hal ini peneliti menggunakan beton *precast* atau pracetak dengan cetak di pabrik, beberapa faktor yang menentukan dalam analisa biaya konstruksi antara lain material, sumber daya manusia, dan alat. Pekerjaan konstruksi ditentukan dalam kuantitas pekerjaan dengan satuan meter, meter persegi (m<sup>2</sup>), atau meter kubik (m<sup>3</sup>). Dengan perhitungan kebutuhan bahan, upah, dan alat untuk melaksanakan pekerjaan, analisa pekerjaan ini mengacu dan merujuk pada

Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 28/PRT/M/2016 Tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya).

## **2.5 Penelitian Sebelumnya**

Dari berbagai referensi yang telah ditemukan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian tugas akhir tentang studi perbandingan pelat beton *precast* dengan pelat beton *cast in situ*, maka akan dijelaskan hasil penelitian sejenis yang sudah dilakukan oleh para peneliti terdahulu.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Referensi
<p>Analisis metode pelaksanaan plat <i>precast</i> dengan plat konvensional ditinjau dari waktu dan biaya (studi kasus : markas komando daerah militer manado) Candy Happy Najoan Jermias Tjakra, Pingkan A. K. Pratasis (2016).</p> <p>Dalam penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:</p> <p>Mengumpulkan data-data baik data primer maupun data sekunder Penyusunan tahapan penyusunan pengerjaan</p>	<p>Berdasarkan Analisis Biaya dan Waktu Pelaksanaan Metode Precast dan Konvensional, didapat bahwa dengan menggunakan metode <i>precast</i>, waktu pelaksanaannya selama 198 hari dengan Total biaya langsung Rp30.352.740.000,00 sedang untuk metode konvensional dibutuhkan waktu pelaksanaan selama 226 hari dengan total biaya langsung Rp30,230,145,000,00. Selisih biayanya Rp122.595.000,00 dan selisih waktunya 28 hari</p> <p>Metode pelaksanaan pracetak lebih praktis dan membutuhkan jumlah tenaga lebih sedikit dibandingkan dengan metode konvensional. Serta metode pracetak bisa lebih murah dan efisien jika pembangunannya berskala besar atau beton pracetak dicetak dengan skala yang besar</p>	<p>Najoan, C. H., Tjakra, J., &amp; Pratasis, P. A. (2016). Analisis metode pelaksanaan plat precast dengan plat konvensional ditinjau dari waktu dan biaya (studi kasus: markas komando daerah militer Manado). <i>Jurnal Sipil Statik</i>, 4(5).</p>

<p>Analisis perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan balok dan kolom menggunakan metode konvensional cor ditempat dan precast. Wahyu Didi Ulianto<sup>1</sup> dan Albani Musyafa (2019)</p> <p>Penelitian dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas dengan menggunakan data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan (observasi) atau wawancara (<i>interview</i>) maupun menggunakan literatur sehingga dapat sesuai dengan prosedur penelitian.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdasarkan data dan analisis yang telah diteliti maka terdapat rencana anggaran biaya keseluruhan untuk penerapan metode beton konvensional pada pekerjaan struktur balok dan kolom adalah sebesar Rp 1.437.139.352 dan untuk penerapan metode beton pracetak pada pekerjaan struktur balok dan kolom adalah sebesar Rp 3.067.010.300 pada Pembangunan Gedung Satpas, Lapangan Uji Praktek dan Pengadaan Meubelait Satlantas Polres Sleman.</li> <li>2. Selisih harga antara metode beton konvensional dan metode beton pracetak adalah sebesar Rp Rp1.629.870.948 atau metode beton pracetak lebih mahal 53,1% dari metode beton konvensional.</li> </ol> <p>Pada pekerjaan konstruksi dengan metode pracetak pada saat ini memang masih terbilang mahal, dikarenakan biaya produksi</p>	<p>Ulianto, W. D. (2019).</p> <p>ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE KONVENSIONAL COR DITEMPAT DENGAN PRECAST Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Satuan Penyelenggara Administrasi SIM Sleman.</p>
---	--	--

	<p>beton pracetak dengan alat-alat canggih dan bahan dengan mutu yang bagus. Namun dalam hal waktu, proyek konstruksi dengan metode pracetak sangat unggul dikarenakan memudahkan pekerjaan saat pelaksanaan disamping itu mutu yang ditawarkan dari beton pracetak ini juga terjamin kualitasnya.</p>	
<p>Evaluasi penggunaan beton <i>precast</i> di proyek konstruksi Azis Mudzakir Adiasa, Dimas Kurniawan Prakosa, Jati Utomo Dwi Hatmoko*), Tanto Djoko Santoso (2015).  Metode penelitian yang digunakan adalah studi pustaka, interview kepada para pelaku konstruksi (kontraktor, konsultan, pemborong, dan pengawas), dan observasi lapangan empat proyek pembangunan gedung dua dan tiga lantai,</p>	<p>Berdasarkan hasil dan analisa didapatkan besar reduksi pekerjaan antara pracetak <i>Flyslab</i> dibandingkan metode konvensional cor di tempat antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. biaya pekerjaan lebih ekonomis, yaitu dapat mereduksi rencana anggaran biaya sebesar 3,05% - 37,57%</li> <li>2. durasi pekerjaan lebih cepat, sebesar 2,94% - 72,72% bila dibanding dengan plat konvensional cor di tempat,</li> <li>3. jumlah pekerja lebih sedikit, yaitu dapat mereduksi jumlah pekerja sebesar 71,08% - 87,68%.</li> </ol>	<p>Adiasa, A. M., Prakoso, D. K., Hatmoko, J. U. D., &amp; Santoso, T. D. (2014). Evaluasi Penggunaan Beton Precast di Proyek Konstruksi. <i>Jurnal Karya Teknik Sipil</i>, 4(1), 126-134.</p>

<p>meliputi dua rumah tinggal, satu ruko dan satu bangunan sekolah.</p>	<p>lebih ramah lingkungan, dapat me-minimalisir pemakaian kayu pada proyek tersebut karena dapat mereduksi biaya penggunaan kayu antara 90,11% – 98,81%</p>	
<p>nalisis metode pelaksanaan plat <i>precast</i> dengan plat konvensional ditinjau dari waktu dan biaya (studi kasus : markas komando daerah militer manado) Candy Happy Najoan Jermias Tjakra, Pingkan A. K. Pratasis (2016).</p> <p>Dalam penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:</p> <p>Mengumpulan data-data baik data primer maupun data skunder Penyusunantahanpantahapan penyusunan pengerjaan</p>	<p>- Berdasarkan Analisis Biaya dan Waktu Pelaksanaan Metode Precast dan Konvensional, didapat bahwa dengan menggunakan metode <i>precast</i>, waktu pelaksanaannya selama 198 hari dengan Total biaya langsung Rp30.352.740.000,00 sedang untuk metode konvensional dibutuhkan waktu pelaksanaan selama 226 hari dengan total biaya langsung Rp30,230,145,000,00. Selisih biayanya Rp122.595.000,00 dan selisih waktunya 28 hari</p> <p>- Metode pelaksanaan pracetak lebih praktis, membutuhkan jumlah tenaga lebih sedikit, lebih murah dan efisien dibandingkan dengan metode konvensional.</p>	<p>Najoan, C. H., Tjakra, J., &amp; Pratasis, P. A. (2016). Analisis metode pelaksanaan plat precast dengan plat konvensional ditinjau dari waktu dan biaya (studi kasus: markas komando daerah militer Manado). <i>Jurnal Sipil Statik</i>, 4(5).</p>