

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Pendahuluan**

Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang memiliki tujuan dan sasaran yang jelas, berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dan alokasi sumberdaya tertentu. Ciri pokok proyek ialah sebagai berikut :

1. Memiliki tujuan dan sasaran berupa produk akhir.
2. Proyek memiliki sifat sementara, yaitu jelas titik awal mulai dan selesai.
3. Biaya, waktu dan mutu dalam pencapaian tujuan dan sasaran tersebut telah di tentukan.
4. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung menyebabkan proyek memiliki sifat nonrepetitif, atau tidak berulang.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi memerlukan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), *time* (waktu), (Dipohusodo, 1995).

#### **3.2 Struktur Kolom dan Balok**

##### **3.2.1 Kolom**

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (*total collapse*) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996). SK SNI T-15-1991-03 mendefinisikan kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dengan

bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil. Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi.

### 3.2.2 Jenis-jenis Kolom

Dalam buku struktur beton bertulang Dipohusodo (1994) menyimpulkan ada tiga jenis kolom beton bertulang yaitu berikut ini.

1. Kolom menggunakan pengikat sengkang lateral. Kolom ini merupakan kolom beton yang ditulangi dengan batang tulangan pokok memanjang, yang pada jarak spasi tertentu diikat dengan pengikat sengkang ke arah lateral. Tulangan ini berfungsi untuk memegang tulangan pokok memanjang agar tetap kokoh pada tempatnya.
2. Kolom menggunakan pengikat spiral. Bentuknya sama dengan yang pertama hanya saja sebagai pengikatan tulangan pokok memanjang adalah tulangan spiral yang dililitkan keliling membentuk heliks menerus di sepanjang kolom. Fungsi dari tulangan spiral adalah memberi kemampuan kolom untuk menyerap deformasi cukup besar sebelum runtuh, sehingga mampu mencegah terjadinya kehancuran seluruh struktur sebelum proses redistribusi momen dan tegangan terwujud.
3. Struktur kolom komposit merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa, dengan atau tanpa diberi batang tulangan pokok memanjang.

### 3.2.3 Pelaksanaan Kolom Pracetak

Proses pelaksanaan beton pracetak memerlukan kesiapan dari berbagai pihak agar pembangunan dapat berjalan dengan lancar sehingga tidak terjadi keterlambatan proyek serta bertambahnya biaya yang harus dikeluarkan. Tahapan dalam pelaksanaan yaitu sebagai berikut.

#### 1. Produksi

Tahap produksi dilakukan pada pihak produsen atau pabrikator pracetak, sehingga dengan menyerahkan pekerjaan tersebut kepada pabrikator profesional maka hambatan teknis dapat dikurangi selama tidak adanya perubahan dimensi dan spesifikasi yang sudah di pesan. Hal penting dalam

faktor produksi yaitu penentuan prioritas, komponen mana yang lebih dulu diproduksi harus sesuai rencana kerja, lalu diperlukan koordinasi terhadap semua pihak agar pelaksanaan dilapangan dapat berjalan dengan baik.

## 2. Transportasi

Tahap transportasi merupakan tanggung jawab pihak produsen, sehingga alat transportasi disesuaikan dengan berat dan dimensi elemen pracetak. Jarak serta akses jalan yang akan dilalui harus diperhitungkan, jarak yang masih layak antara lokasi pabrik dengan lokasi proyek adalah  $\pm 200$  km.

## 3. Erection

Tahap *erection* merupakan penyatuan komponen bangunan yang berupa beton pracetak yang telah di produksi dan layak untuk disatukan menjadi bagian bangunan. Pada tahap ini harus diperhitungkan berapa kapasitas crane dan jumlah tenaga kerja yang akan diperlukan, biasanya 3-5 orang pekerja.

Prosedur pemasangan komponen kolom *precast* yaitu sebagai berikut.

Pada bagian bawah komponen kolom dibuat lubang yang berfungsi sebagai tempat stek dari poer pile cap dan kolom bawah. Lubang tersebut dibelokkan kesisi kolom tempat grouting menyalurkan bahan grouting. Pada bagian atas komponen kolom terdapat stek kolom untuk menyambung kolom, titik kumpul dan kolom bawah ke bagian kolom atas.



**Gambar 3.1** Langsir Kolom Pracetak  
(Sumber: reyhan, 2017 )



**Gambar 3.2** Pemasangan Kolom Pracetak  
(Sumber: reyhan, 2017 )

### 3.2.4 Balok

Balok adalah bagian dari struktural sebuah bangunan yang kaku dan dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang. Selain itu ring balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom-kolom agar apabila terjadi pergerakan kolom-kolom tersebut tetap bersatu padu mempertahankan bentuk dan posisinya semula. Ring balok dibuat dari bahan yang sama dengan kolomnya sehingga hubungan ring balok dengan kolomnya bersifat kaku tidak mudah berubah bentuk. Pola gaya yang tidak seragam dapat mengakibatkan balok melengkung atau defleksi yang harus ditahan oleh kekuatan internal material.

### 3.2.5 Jenis-jenis Balok

Beberapa jenis balok antara lain adalah sebagai berikut.

1. Balok sederhana bertumpu pada kolom diujung-ujungnya, dengan satu ujung bebas berotasi dan tidak memiliki momen tahan. Seperti struktur statis lainnya, nilai dari semua reaksi, pergeseran, dan momen untuk balok sederhana adalah tidak tergantung bentuk penampang dan materialnya.
2. Kantilever adalah balok yang diproyeksikan atau struktur kaku lainnya didukung hanya pada satu ujung tetap.
3. Balok teritisan adalah balok sederhana yang memanjang melewati salah satu kolom tumpuannya.

### 3.2.6 Pelaksanaan Balok Pracetak

#### 1. Produksi

Tahap produksi dilakukan pada pihak produsen atau pabrikator pracetak, sehingga dengan menyerahkan pekerjaan tersebut kepada pabrikator profesional maka hambatan teknis dapat dikurangi selama tidak adanya perubahan dimensi dan spesifikasi yang sudah di pesan. Hal penting dalam faktor produksi yaitu penentuan prioritas, komponen mana yang lebih dulu diproduksi harus sesuai rencana kerja, lalu diperlukan koordinasi terhadap semua pihak agar pelaksanaan dilapangan dapat berjalan dengan baik.

## 2. Transportasi

Tahap transportasi merupakan tanggung jawab pihak produsen, sehingga alat transportasi disesuaikan dengan berat dan dimensi elemen pracetak. Jarak serta akses jalan yang akan dilalui harus diperhitungkan, jarak yang masih layak antara lokasi pabrik dengan lokasi proyek adalah  $\pm 200$  km.

## 3. Erection

Tahap *erection* merupakan penyatuan komponen bangunan yang berupa beton pracetak yang telah diproduksi dan layak untuk disatukan menjadi bagian bangunan. Pada tahap ini harus diperhitungkan berapa kapasitas crane dan jumlah tenaga kerja yang akan diperlukan, biasanya 3-5 orang pekerja.

Prosedur pemasangan komponen kolom *precast* yaitu sebagai berikut.

Komponen balok merupakan balok satu bentang (dari satu kolom ke kolom lainnya) yang selanjutnya disambung pada ujung komponen titik kumpul. Tulangan utama balok di konversi menggunakan baja strand yang mendukung dan searah tulangan utama balok.



**Gambar 3.3 Pemasangan Balok Precetak**

(Sumber: reyhan, 2017)

## 3.3 Perbedaan Sistem Beton Konvensional Dan Beton Precast

### 3.3.1 Beton Konvensional

Menurut Ervianto (2006), beton konvensional adalah suatu komponen struktur yang paling utama dalam sebuah bangunan. Suatu struktur kolom

dirancang untuk bisa menahan beban aksial tekan. Beton konvensional dalam pembuatannya direncanakan terlebih dahulu, semua pekerjaan pembetonan dilakukan secara manual dengan merangkai tulangan pada bangunan yang dibuat. Pembetonan konvensional memerlukan biaya bekisting, biaya upah kerja yang cukup banyak.

Adapun keunggulan dari beton konvensional sebagai berikut ini.

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

Beton konvensional mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Pemakaian bekisting relatif lebih banyak.
2. Diperlukan tenaga buruh lebih banyak, relatif lebih mahal.
3. Pekerjaan dalam pembangunan agak lama karena pengerjaannya berurutan saling tergantung dengan pekerjaan lainnya.
4. Terpengaruh oleh cuaca, apa bila hujan pengerjaan pengecoran tidak dapat dilakukan.

### 3.3.2 Beton Pracetak (*Precast*)

Beton pracetak atau pabrikasi tidak berbeda dengan beton biasa. Beton pabrikasi dapat diartikan sebagai suatu proses produksi elemen struktur bangunan pada suatu tempat atau lokasi yang berbeda dengan lokasi dimana elemen struktur tersebut akan digunakan. Teknologi pracetak ini dapat diterapkan pada berbagai jenis material, yang salah satunya adalah material beton.

Pada elemen balok dapat diproduksi dengan berbagai bentang dan macam bentuk penampangnya. Penentuan bentuk penampang dari sebuah balok dipengaruhi oleh sistem yang akan digunakan, misalnya sistem sambungan antar balok dan plat lantai, sistem sambungan antar balok dengan kolom.

Elemen plat lantai merupakan elemen struktur yang langsung mendukung beban penghuni sebuah bangunan gedung, plat lantai harus sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Eksistensi plat lantai dalam bangunan

tinggi membutuhkan material hingga 50% dari kebutuhan total material elemen struktur. Oleh karena itu plat lantai merupakan elemen yang penting untuk dikaji guna mendapat metode pengadaan yang efisien.

Menurut ervianto (2006), beton pabrikan dihasilkan dari proses produksi dimana lokasi pembuatannya berbeda dengan lokasi dimana elemen struktur yang akan digunakan.

Adapun keunggulan dari beton pabrikan adalah sebagai berikut.

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

Teknologi beton pracetak mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Dibutuhkan peralatan lapangan dengan kapasitas angkat yang cukup untuk mengangkat komponen konstruksi dan menempatkannya pada posisi tertentu.
2. Kerusakan yang mungkin timbul selama proses transportasi.
3. Diperlukan gudang yang luas dan fasilitas curing.
4. Diperlukan perencanaan yang detail pada bagian sambungan.

Diperlukan lapangan yang luas untuk produksi dalam jumlah yang besar.



**Tabel 3.1 Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara Sistem Konvensional (Cor Ditempat) Dengan Sistem Pracetak.**

Uraian		Konvensional	Pracetak
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	Relatif 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 sebagaimana di pabrik
	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	Relatif besar	Relatif kecil
	3.10 Finishing	Menunggu lebih lama dan perlu banyak perbaikan	Relatif lebih sedikit perbaikan
4	Hasil Kerja		
	4.1 Dimensi	Kurang presisi	Lebih presisi
	4.2 Mutu	Kurang terjamin	Lebih terjamin, QC dilakukan di pabrik
	4.3 Finishing	Perlu banyak penyempurnaan, resiko biaya tak terduga tinggi	Penyempurnaan relatif lebih sedikit, resiko biaya tak terduga rendah

(Sumber: Soetjipto, 2004)

### 3.4 Perencanaan Pelaksanaan Pekerjaan Kolom dan Balok Beton Pracetak

Perencanaan sangat penting dalam melaksanakan proyek, perencanaan yang tidak sesuai akan mengakibatkan kesulitan dalam pelaksanaan. Sehingga dalam perencanaan harus dilakukan dengan baik terutama rencana anggaran biaya. Penggunaan metode alternatif diharapkan dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan saat pelaksanaan.

#### 3.4.1 Sistem Pelaksanaan Beton Pracetak

Beton pracetak adalah teknologi konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen penyusun yang dicetak terlebih dahulu pada suatu tempat

khusus (*offsite fabrication*), terkadang komponen-komponen tersebut disusun dan disatukan terlebih dahulu, dan selanjutnya dipasang di lokasi (*installation*), dengan demikian sistem pracetak ini akan berbeda dengan konstruksi monolit terutama pada aspek perencanaan yang tergantung atau ditentukan pula oleh metoda pelaksanaan dari pabrikasi, penyatuan dan pemasangannya, serta ditentukan pula oleh teknis perilaku sistem pracetak dalam hal cara penyambungan antar komponen join (Abduh, 2007).

Pada dasarnya mendesain konvensional ataupun pracetak adalah sama, beban-beban yang diperhitungkan juga sama, faktor-faktor koefisien yang digunakan untuk perencanaan juga sama, hanya beberapa yang membedakan adalah sebagai berikut ini.

1. 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 memerlukan analisa desain tersendiri.



**Gambar 3.4 Pengangkatan balok pracetak**

(Sumber: [reyhan, 2017](#))

2. 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. Dalam hal ini penulis menggunakan metode cetak di pabrik.

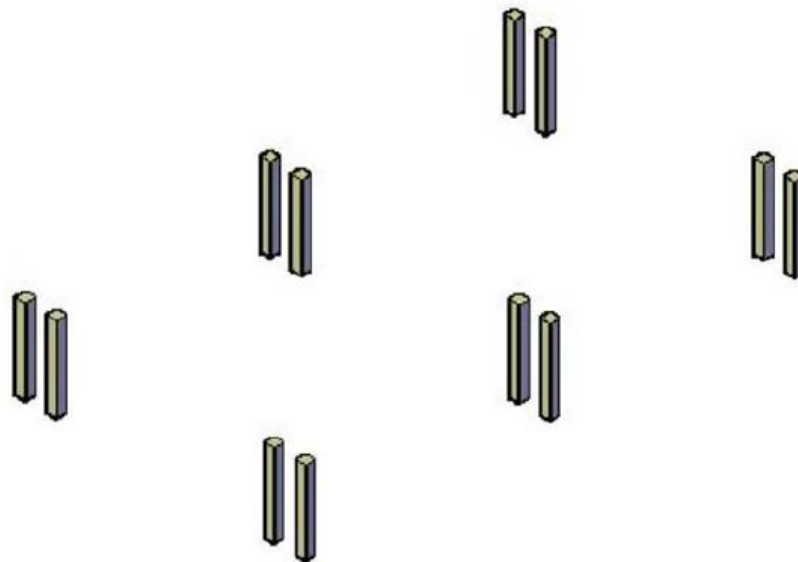
3. Pada desain pracetak menambahkan desain sambungan, desain sambungan harus lebih kuat dari yang disambung. Berikut contoh gambar sambungan/*joint* pada kolom dan balok.



**Gambar 3.5 Contoh sambungan/*joint* pada kolom dan balok**

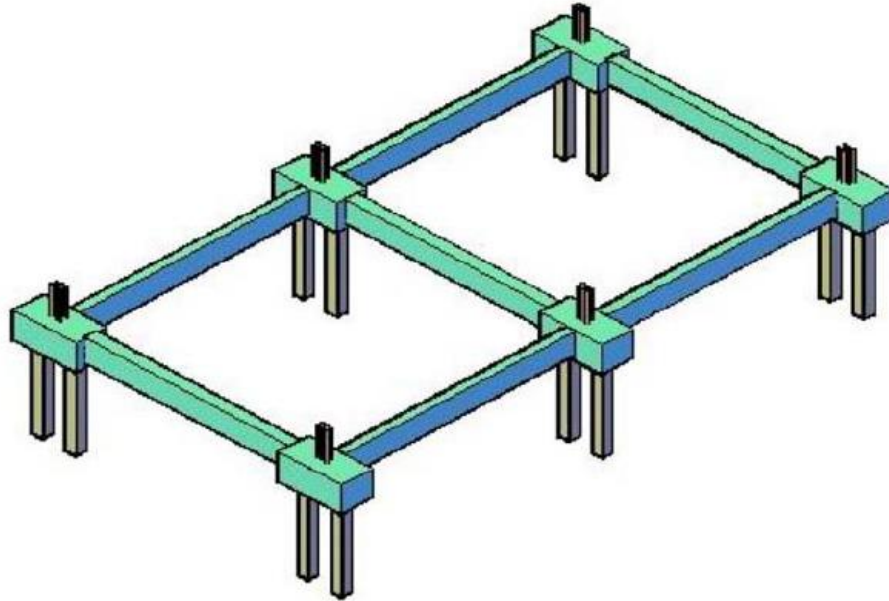
(Sumber: reyhan, 2017)

Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pemasangan/*erection* pada kolom dan balok pracetak.

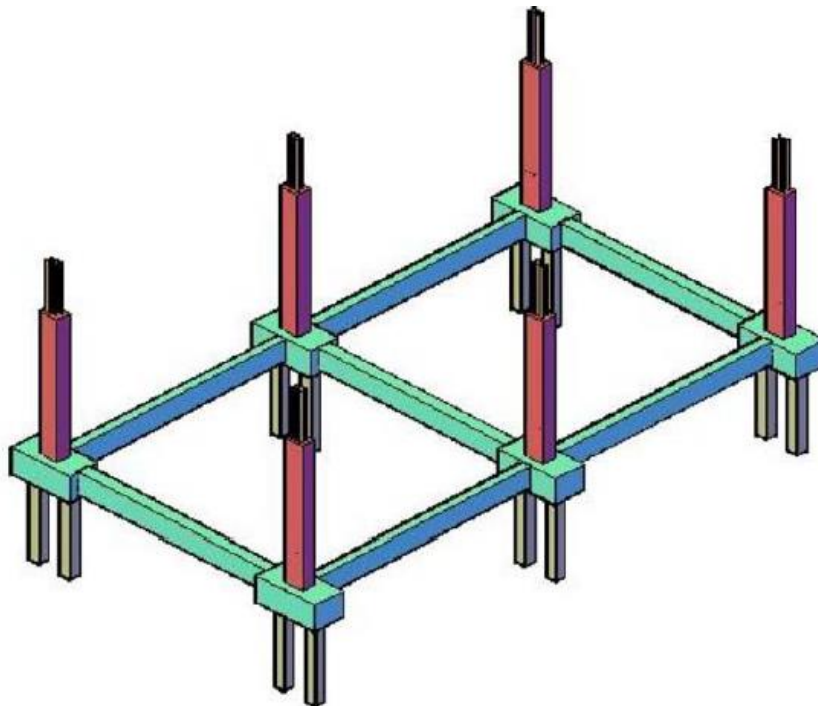


**Gambar 3.6 Pemasangan Tiang Pancang**

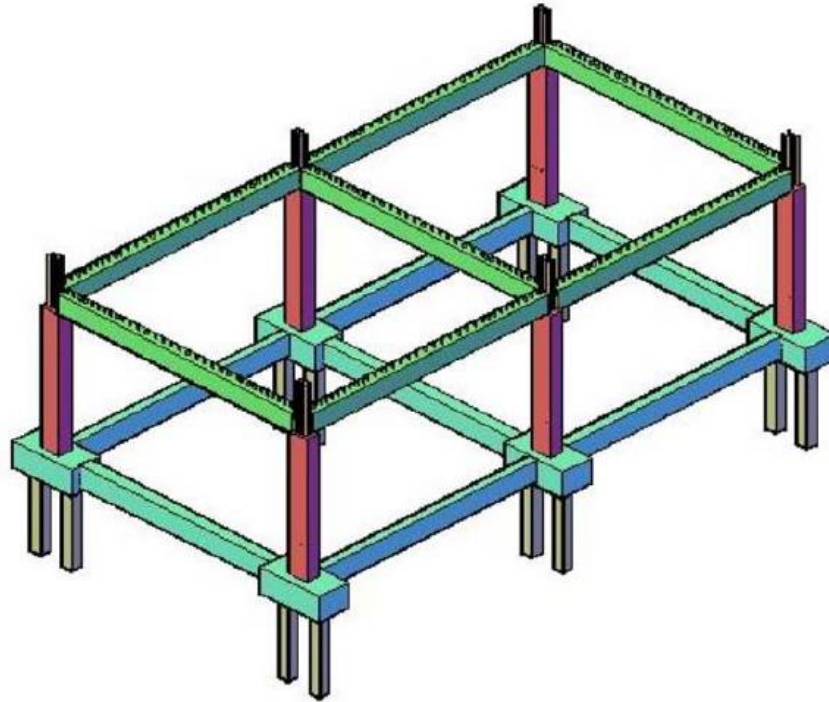
(Sumber: Reyhan, 2017)



**Gambar 3.7 Pemasangan Sloof dan Pile Cap Dengan Stek Kolom**  
(Sumber: Reyhan, 2017)



**Gambar 3.8 Pemasangan Kolom Pracetak**  
(Sumber: Reyhan, 2017)



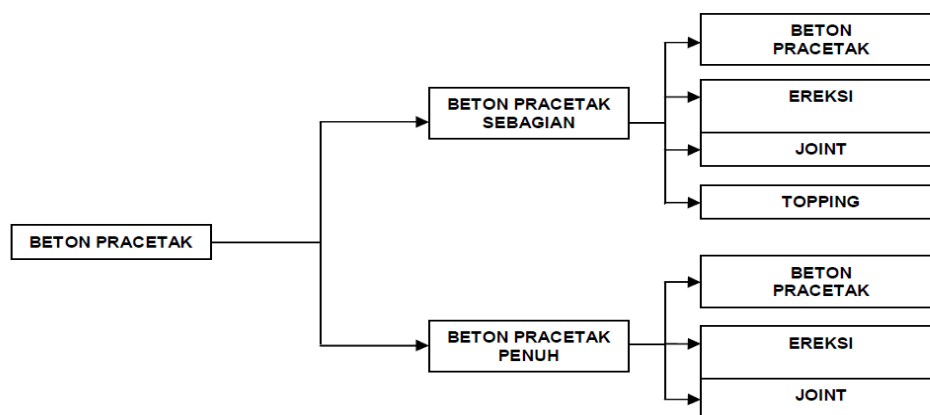
**Gambar 3.9 Pemasangan Kolom Pracetak**

(Sumber: Reyhan, 2017)

Dalam hal ini komponen beton pracetak dibagi menjadi 2 golongan, yaitu beton pracetak sebagian dan beton pracetak penuh.

1. Sistem struktur komponen pracetak sebagian, dimana kekakuan sistem tidak terlalu dipengaruhi oleh pemutusan kompenisasi, misalnya pracetak pelat dan dinding dimana pemutusan dilakukan tidak pada balok dan kolom, bukan pada titik kumpul.
2. Sistem pracetak penuh, dalam sistem ini kolom dan balok serta pelat dipracetak dan disambung, sehingga membentuk suatu bangunan yang monolit. Pada dasarnya penerapan sisten pracetak penuh akan lebih mengoptimalkan manfaat dari aspek fabrikasi pracetak dengan catatan bahwa segala aspek kekuatan (*strength*), kekakuan, layanan, dan ekonomi dimasukkan dalam proses perencanaan.

Berikut bagan analisis biaya beton pracetak pada gambar 5.7.



**Gambar 3.10 Bagan Analisis Biaya Beton Pracetak**

(Sumber: SNI 7832-2012 Aplikasi Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Bangunan Gedung)

### 3.5 Analisis Anggaran Biaya Proyek Konstruksi

Menurut Mukomoko (2007), 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 meterial dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis.

Rencana anggaran biaya bangunan disingkat RAB digunakan pada dunia proyek konstruksi seperti konsultan perencana, kontraktor atau konsultan pengawas untuk merencanakan, mengendalikan, dan mengontrol biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan bangunan. Berikut ini hal-hal yang berkaitan dengan RAB.

Data untuk menghitung RAB antara lain sebagai berikut.

1. Gambar bangunan yang 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.

RAB memiliki beberapa fungsi yaitu 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 suatu bangunan sehingga dapat dijadikan kesepakatan harga dalam melakukan transaksi jual beli properti.
6. Menentukan pajak PPN bangunan, yaitu 10% dari RAB.
7. Mencari tahu perkiraan keuntungan yang didapat kontraktor ketika memborong suatu pekerjaan bangunan.

Salah satu faktor penting yang menentukan biaya proyek 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. 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.

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

Biaya langsung yaitu biaya yang dikeluarkan untuk suatu komponen yang berkaitan langsung dengan bangunan dalam bentuk fisik bangunan, biaya langsung terdiri dari sebagai berikut.

#### 1. Biaya Material

Biaya yang digunakan untuk membeli material yang akan digunakan pada proyek bangunan, biaya ini termasuk biaya pengangkutan material hingga ke lokasi proyek, biaya ini merupakan bagian dari hasil proyek.

#### 2. Biaya Tenaga Kerja

Biaya yang digunakan untuk membayar tenaga kerja sesuai dengan kesepakatan pekerja, biaya pekerja dipengaruhi oleh daerah mana proyek dikerjakan karena setiap daerah memiliki harga upah tenaga kerja berbeda-beda

### 3. Biaya Alat

Biaya yang digunakan untuk pengadaan dan sewa alat yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan. Alat yang digunakan bisa berupa alat ringan, alat berat, dan juga mesin sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

#### 3.5.2 Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Beton Pracetak

Dalam hal ini penulis menggunakan beton pracetak dengan cetak di pabrik, sehingga menggunakan analisa kombinasi harga satuan pekerjaan beton pracetak sebagai berikut ini.

1. Harga barang yang terdiri dari komponen kolom dan balok beton pracetak.
2. Harga pengiriman komponen kolom dan balok beton pracetak.
3. Erection/pemasangan dan langsir, terdiri dari komponen kolom dan balok yang terdiri dari.
  - a. Erection/pemasangan dan langsir komponen kolom merupakan gabungan dari analisa.
    - 1) Biaya sewa alat seperti crane dan genset.
    - 2) Upah mandor erection, tukang erection, rigger precast, operator crane, pekerja/helper.
    - 3) Biaya bahan seperti solar, dan air bersih.
  - b. Erection/pemasangan dan langsir komponen balok merupakan gabungan dari analisa.
    - 1) Biaya sewa alat seperti crane dan pipe support.
    - 2) Upah mandor erection, tukang erection, rigger precast, operator crane, pekerja/helper.
    - 3) Biaya bahan seperti solar, dan air bersih.
4. Joint/sambungan pada komponen kolom dan balok yang terdiri dari.
  - a. Joint/sambungan kolom merupakan gabungan dari analisa.
    - 1) Biaya bahan seperti, semen grout dan air.
    - 2) Upah tukang batu, kepala tukang, dan mandor.
  - b. Joint/sambungan balok merupakan gabungan dari analisa.



1) Biaya bahan seperti, semen grout, screening, kayu kaso, papan cor, paku dan air.

Upah tukang batu, tukang kayu, kepala tukang, dan mandor.

a. Biaya alat

- 1) Sewa *crane* untuk mengangkat komponen pracetak.
- 2) Sewa truk untuk mengantar komponen pracetak.

### 3.5.3 Koefisien Bahan, Alat dan Tenaga Kerja

Dalam menganalisa biaya konstruksi faktor yang menentukan antara lain material, sumber daya manusia dan alat. Pekerjaan konstruksi ditentukan dalam kuantitas pekerjaan dengan satuan meter, meter persegi ( $m^2$ ) ataupun meter kubik ( $m^3$ ).

**Tabel 3.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan**

Koefisien	Variabel	Harga Satuan	Total Harga
X	Material	@Rp.	Rp.
Y	Tenaga Kerja	@Rp.	Rp.
Z	Alat	@Rp.	Rp.

(sumber: Asiyanto, 2003)

Menganalisa pekerjaan untuk perhitungan kebutuhan bahan, upah, dan alat untuk melaksanakan pekerjaan, analisa pekerjaan ini mengaju dan merujuk ke SNI 7832:2012, berikut adalah contoh formulasi perhitungannya.

SNI 7832:2012

## 6.21 Ereksi 1 buah komponen untuk kolom pracetak

	<b>Kebutuhan</b>	<b>Satuan</b>	<b>Indeks</b>
Bahan	Sewa <i>crane</i>	Unit/hr	0,083
	Solar	L	8,277
	Sewa <i>pipe support</i>	bh/hr	2,200
Tenaga Kerja	Operator <i>crane</i> pekerja	OH	0,083
	Pembantu operator <i>crane</i>	OH	0,083
	Pekerja	OH	0,083
	Tukang batu	OH	0,083
	Tukang ereksi	OH	0,166
	Kepala tukang	OH	0,083
	Mandor	OH	0,083

**Gambar 3.11 Formulasi Perhitungan Ereksi 1 Buah Beton Pracetak**

(Sumber: SNI 7832-2012 Aplikasi Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Bangunan Gedung)