

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA PELAKSANAAN BETON
PRACETAK PADA PEKERJAAN KOLOM DAN
BALOK**
*(COST ANALYSIS OF PRECAST CONCRETE WORK
ON COLOUMN AND BEAM)*

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



AHMAD HARITS ABDURRAHIM

12.511.013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

**ANALISIS BIAYA PELAKSANAAN BETON
PRACETAK PADA PEKERJAAN KOLOM DAN
BALOK**
*(COST ANALYSIS OF PRECAST CONCRETE WORK
ON COLOUMN AND BEAM)*

Disusun oleh

Ahmad Harits Abdurrahim
12511013

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat sarjana teknik sipil

Diuji pada tanggal
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.,D.
NIK: 955110102

Dr.,Ir., Tuti Sumarningsih, M.T.
NIK: 875110101

Fitri Nugraheni, S.T., M.T.Ph.D
NIK: 005110101

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr.,Ir., Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 19 Maret 2018

Yang membuat pernyataan,

Ahmad Harits Abdurrahim

(12511013)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Biaya Pelaksanaan Beton Pracetak Pada Kolom dan Balok”. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wassalam, dan para sahabatnya yang telah memperjuangkan Islam sehingga kita dapat mengetahui agama yang Haq.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu (S1), pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Banyak hambatan yang dihadapi dalam pengerjaan tugas akhir ini, namun berkat dukungan secara material maupun spiritual dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Berkaitan dengan itu, saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, Dr., Ir., M.T., selaku ketua program studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia dan ibu Atika Ulfah Jamal, S.T., M.Eng., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu saya selama kuliah.
2. Bapak Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, terima kasih atas bimbingan, saran, nasehat, dan dukungannya yang diberikan kepada saya dalam penyusunan tugas akhir ini dan selama saya menjalani masa kuliah.
3. Ibu Tuti Sumarningsih, Dr.,Ir.,M.T. dan Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T.,Ph.D. selaku dosen penguji tugas akhir, terima kasih atas bimbingan, saran, masukan, dan nasihat yang telah diberikan kepada saya dalam penyusunan tugas akhir ini dan selama saya menjalani masa kuliah.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Kesimpulan Dari Penelitian Sebelumnya	7
2.3 Perbedaan Penelitian Yang Dilakukan	7
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Pendahuluan	11
3.2 Struktur Kolom dan Balok	11
3.2.1 Kolom	11
3.2.2 Jenis-jenis Kolom	12
3.2.3 Pelaksanaan Kolom Pracetak	12
3.2.4 Balok	15
3.2.5 Jenis-jenis Balok	15

3.2.6 Pelaksanaan Balok Pracetak	15
3.3 Perbedaan Sistem Beton Konvensional Dan Beton Precast	16
3.3.1 Beton Konvensional	16
3.3.2 Beton Pracetak (<i>Precast</i>)	17
3.4 Perencanaan Pelaksanaan Pekerjaan Kolom dan Balok Beton Pracetak	19
3.4.1 Sistem Pelaksanaan Beton Pracetak	19
3.5 Analisis Anggaran Biaya Proyek Konstruksi	24
3.5.1 Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>)	25
3.5.2 Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Beton Pracetak	26
3.5.3 Koefisien Bahan, Alat dan Tenaga Kerja	27
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1 Tinjauan Umum	29
4.2 Objek Dan Subjek Penelitian	29
4.3 Metode Pengambilan Data	29
4.4 Teknik Pengolahan Data	30
4.5 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir (Flow Chart)	33
BAB V DATA, ANALISA, DAN PEMBAHASAN	35
5.1 Data Penelitian	35
5.2 Analisis Data	42
5.2.1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	42
5.2.2 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	50
5.2.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	50
5.3 Pembahasan	58
5.3.1 Perbedaan Formulasi HSP Sendiri Dengan SNI 7832:2012	58
5.3.2 Hasil Perhitungan dan Selisih HSP Penelitian	59
5.3.3 Hubungan Antara Waktu Pekerjaan Terhadap Biaya	59
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	60
6.1 Kesimpulan	60
6.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3.2	Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara Sistem Konvensional (Cor Ditempat) Dengan Sistem Pracetak.	19
Tabel 3.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	27
Tabel 5.1	AHSP <i>Erection</i> 1 Buah Kolom Pracetak	43
Tabel 5.2	AHSP <i>Erection</i> 1 Buah Balok Pracetak	44
Tabel 5.3	Biaya Bahan 1 M ³ Grouting Tidak Campuran	45
Tabel 5.4	Upah Melakukan 1 Titik Grouting Pada <i>Joint</i> Pracetak	45
Tabel 5.5	AHSP 1 Titik <i>Joint</i> Kolom	46
Tabel 5.6	Biaya Bahan 1 M ³ Grouting Campuran	46
Tabel 5.7	AHSP Pemasangan 1 Titik Bekisting <i>Joint</i> Pracetak	47
Tabel 5.8	Upah Tenaga 1 Titik Grouting Pada <i>Joint</i> Pracetak	48
Tabel 5.9	Upah Tenaga 1 Titik <i>Joint</i> Dengan Sling	48
Tabel 5.10	AHSP 1 Titik <i>Joint</i> Balok Pracetak	49
Tabel 5.11	Validasi Harga Satuan Pekerjaan	50
Tabel 5.12	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Metode Pracetak	51
Tabel 5.13	RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3	52
Tabel 5.14	Perbedaan Formulasi Penelitian Dengan SNI 7832:2012	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langsir Kolom Pracetak	14
Gambar 3.2 Pemasangan Kolom Pracetak	14
Gambar 3.3 Pemasangan Balok Pracetak	16
Gambar 3.4 Pengangkatan Balok Pracetak	20
Gambar 3.5 Contoh sambungan/ <i>joint</i> pada kolom dan balok	21
Gambar 3.6 Pemasangan Tiang Pancang	21
Gambar 3.7 Pemasangan Sloof dan Pile Cap Dengan Stek Kolom	22
Gambar 3.8 Pemasangan Kolom Pracetak	22
Gambar 3.9 Pemasangan Balok Pracetak	23
Gambar 3.10 Bagan Analisis Biaya Beton Pracetak	24
Gambar 3.11 Formulasi Perhitungan Ereksi 1 Buah Beton Pracetak	28
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	33
Gambar 5.1 Tampak Depan Struktur Bangunan	35
Gambar 5.2 Tampak Samping Struktur Bangunan	36
Gambar 5.3 Denah Kolom Lantai 1-3	37
Gambar 5.4 Denah Balok Lantai 1-2	38
Gambar 5.5 Denah Balok Lantai 3	39
Gambar 5.6 Detail Kolom	40
Gambar 5.7 Detail Balok	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah Pondasi Sumuran	65
Lampiran 2 Denah Pile Cap dan Tie Beam	66
Lampiran 3 RAB Pondasi	67
Lampiran 4 RAB Lantai 1	69
Lampiran 5 RAB Lantai 2	74
Lampiran 6 RAB Lantai Atap	79
Lampiran 7 Harga Pembelian Kolom dan Balok Pracetak dari Pabrik	80
Lampiran 8 Harga Sewa Alat Berat	81
Lampiran 9 SNI 7832:2012 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Konstruksi Bangunan Gedung	82
Lampiran 10 HSP SNI 7832:2012 Pada Proyek Rusunawa Jongke, Sleman	86

ABSTRAK

Proyek konstruksi saat ini sedang mengalami peningkatan yang sangat pesat khususnya di kota-kota besar, ketersediaan lahan yang semakin menipis dan kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal semakin tinggi maka perlu dibangun rumah vertikal atau yang biasa dikenal dengan rumah susun atau apartemen. Pada proyek konstruksi terdapat 2 metode pelaksanaan pekerjaan yaitu dengan metode konvensional dan pracetak, dikarenakan kebutuhan yang tinggi dan membutuhkan waktu cepat maka diperlukan metode yang dapat menyelesaikan pekerjaan dengan cepat, yaitu dengan menggunakan metode pracetak. Pada pelaksanaan metode pracetak harus memikirkan perhitungan biaya agar didapatkan hasil yang semaksimal mungkin.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa biaya pelaksanaan kolom dan balok pracetak dengan menggunakan perhitungan modifikasi SNI 7832:2012 tentang tata cara perhitungan harga satuan beton pracetak untuk konstruksi bangunan gedung, metode perhitungan biaya ini dengan menggunakan desain bangunan gedung rusun sendiri yang mengacu pada rusunawa Jongke Sleman. Desain bangunan yang dibuat ialah 3 lantai dengan ukuran kolom dan balok tipikal, setelah itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan modifikasi perhitungan biaya SNI 7832:2012. Maka didapatkan harga satuan pada pekerjaan kolom pracetak sebesar Rp. 429.488,00 per titik dan pemasangan balok pracetak sebesar Rp. 400.791,00 per titik. Setelah melakukan pemasangan maka dilakukan grouting atau joint pada kolom dan balok pracetak, untuk melakukan 1 titik joint kolom pracetak dibutuhkan biaya sebesar Rp. 152.952,00 sedangkan 1 titik joint balok pracetak dibutuhkan biaya sebesar Rp. 855.010,00. Dari analisa harga satuan yang didapatkan maka jumlah total biaya struktur bangunan rusun 3 lantai yaitu sebesar Rp. 7.377.987.031,00.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pekerjaan konstruksi dengan metode pracetak masih tergolong mahal dalam hal biaya, dikarenakan menggunakan mutu beton yang tinggi serta dibutuhkan sewa alat seperti crane untuk dapat mengangkat 1 bua beton pracetak untuk dipasangkan pada struktur bangunan. Namun seperti yang kita ketahui bahwa pelaksanaan proyek konstruksi dengan menggunakan metode pracetak ialah untuk dapat menyelesaikan proyek dengan cepat.

Kata kunci : Beton Pracetak, Harga Satuan, RAB

ABSTRACT

The construction project is currently experiencing a very rapid increase, especially in big cities, the availability of land that is getting depleted and the need for housing will be higher, so the solution is to build vertical houses as we known as flats or apartments. In the construction project there are 2 methods of carrying out the work, namely the conventional and precast methods, because of the high need and fast time for clear the job so we should get the properly method, that is precast method. In the implementation of the precast method you must think about calculating the costs, so that you get the maximum possible results.

This research was conducted to find out how much the cost of the implementation of the coloumn and beam precast using the calculation of SNI 7832:2012 about procedure for calculating the unit price of precast concrete for construction of buildings. This method of calculating cost uses the design of the building itself which refers to the Jongke Sleman flat, the building design made is 3 floors with typical coloumn and beam sizes, after that the calculation is using the procedure for calculating the cost from SNI 7832:2012. Then the unit price is obtained in the precast coloumn installation is Rp. 429.488,00 per point and installation of precast beams is Rp. 400.791,00 per point. After the installation, grouting or joint is carried out on the coloumn and beam precast, to do a single joint precast coloumn is required a fee of Rp. 152.952,00 while 1 point of precast beam joints costs Rp. 855.010,00. From the analysis of the unit price obtained, the total cost of the structure of the 3-story flat building is Rp. 7.377.987.031,00.

In this study it can be conculeded that construction work with precast methods is still relatively expensive in terms of cost, because it uses high quality concrete and it requires the rental of tools such as cranes to be able to lift 1 for precast concrete to be attached to the building structure. But as we know that the implementation of a construction project using the precast method is to be able to complete the project quickly.

Keywords : Precast Concrete, Unit price, Budget Plan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah pekerjaan mendirikan suatu bangunan dalam waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya proyek yang terbatas. Untuk mendapatkan hasil yang baik maka harus terjalin kerja sama yang baik antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek tersebut, dalam hal ini adalah konsultan, kontraktor, dan pengawas. Konsultan memegang peranan penting dalam suatu proyek konstruksi. Sebelum suatu proyek konstruksi dilaksanakan, kontraktor harus membuat perencanaan yang baik agar proses konstruksi dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan (Kushono, 2006).

Beberapa bentuk perencanaan proyek adalah *Rencana Anggaran Biaya (RAB)* dan penjadwalan atau *Time Schedule (TS)*. Rencana Anggaran Biaya suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek. Anggaran biaya merupakan harga dari bahan bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda dimasing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja (Kushono, 2006).

Permasalahan pemukiman yang dihadapi oleh kota-kota besar di Indonesia semakin kompleks. Tingginya tingkat kelahiran dan migrasi penduduk yang terbentur pada kenyataan bahwa lahan di perkotaan semakin terbatas dan nilai lahan yang semakin meningkat serta mayoritas penduduk dari tingkat kota, industri, dan perguruan tinggi. Permasalahan pemukiman penduduk terjadi umumnya di kota-kota besar tidak terkecuali Yogyakarta. Persoalan ini perlu dicermati lebih jauh sehingga perlu memikirkan pemukiman yang layak dan berkelanjutan. Dari sinilah mulai timbul alternatif solusi tersebut dengan istilah pembangunan rumah vertikal atau yang sering dikenal sebagai rumah susun. Rumah susun merupakan bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara

fungsional dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah terutama untuk hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama, dengan sistem pengelolaan yang menganut konsep kebersamaan (Reyhan, 2017).

Dengan adanya rumah susun diharapkan warga mempunyai tempat tinggal yang lebih layak sekaligus sebagai upaya penertiban kota dan peremajaan daerah kumuh. Pemerintah sendiri telah mengambil kebijakan untuk mengatasi ini dengan menerbitkan peraturan nomor 17 tahun 2007 tentang RPJMD yang berencana mewujudkan pembangunan prasarana dan sarana berkualitas disebutkan bahwa pembangunan infrastruktur adalah bagian integral dari pembangunan kota merupakan salah satu penggerak pertumbuhan ekonomi daerah. Salah satu aspek krusial dalam hal ini adalah sarana dan prasarana pemukiman yang ada di wilayah padat penduduk, termasuk kampung-kampung.

Setiap proyek memiliki keunikan tersendiri baik dari segi manajemen maupun dari teknologi yang digunakan, keunikan proyek pada kegiatan yang sama bukan saja berbeda dari jenis kegiatannya, tetapi metode pelaksanaan pada masing-masing proyek bisa berbeda sesuai dengan kondisi sosial masyarakat serta alam. Teknologi konstruksi pada sebuah proyek menyangkut tentang material dan bahan konstruksi yang digunakan. Setiap material konstruksi memiliki karakteristik bahan dan metode pelaksanaan yang berbeda. Pada proyek konstruksi gedung aula dan gedung bertingkat, jenis teknologi bahan konstruksi yang digunakan akan berpengaruh kemampuan layan gedung tersebut dan juga berpengaruh terhadap anggaran biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Sebagai contoh konstruksi konvensional adalah suatu sistem pembangunan yang seluruh komponen bangunannya dicor di lapangan atau di tempat proyek (*cast in situ*). Sedangkan untuk produksi pracetak dapat dilakukan di *site* ataupun di pabrik. Jika di lapangan diperlukan lahan percetakan atau *casting area* tetapi jika dilakukan di pabrik tidak memerlukan lahan tetapi membutuhkan transportasi pengangkutan. Untuk konstruksi pracetak pelaksanaan lebih cepat dibandingkan konstruksi

konvensional karena proses produksi dapat dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan struktur (Ervianto, 2006).

Dalam konstruksi dikenal ada dua metode pekerjaan beton yang dipakai yaitu metode konvensional dan metode pracetak (*precast*). Dengan adanya dua metode pengerjaan struktur beton, maka akan memberikan alternatif bagi para pengusaha jasa konstruksi untuk menentukan mana metode yang tepat dan dapat diterapkan dalam suatu proyek agar memberikan hasil yang maksimal terutama dari segi biaya maupun waktu. Untuk dapat menentukan pilihan yang tepat, banyak hal yang harus dipertimbangkan secara cermat dan teliti dalam pemilihan metode pekerjaan, apakah akan menggunakan metode pengerjaan struktur beton secara konvensional atau secara pracetak. Dalam hal ini perlu juga diperhatikan biaya dan waktu yang diinginkan pemilik proyek, sehingga dipilih metode yang tepat sesuai dengan yang diinginkan oleh pemilik proyek (Ervianto, 2006).

Dalam beberapa tahun terakhir, di Indonesia pembangunan struktur yang menggunakan beton pracetak (*pre-cast*) berkembang sangat pesat seperti pembangunan rumah tinggal, gedung bertingkat untuk rumah susun, perkantoran, apartemen dan lain-lain. Beton pracetak sangat populer di Indonesia karena lebih menguntungkan secara ekonomi, seperti kualitas produk yang lebih baik dan terjamin, lebih awet serta ramah lingkungan. Hal ini karena pengawasan yang lebih ketat dalam proses fabrikasi. Didalam pelaksanaan fisiknya pemasangan beton pracetak lebih cepat waktu penyelesaiannya dibandingkan dengan beton konvensional. kelebihan lain beton pracetak adalah material beton relatif murah harganya, mudah dalam pengerjaan, dan tahan lama. Karena pembuatan beton pracetak dilakukan secara fabrikasi maka kekuatan dan mutu beton terjamin (lebih terkontrol). Dengan pelaksanaan pembangunan yang lebih cepat, maka pemakaian beton pracetak akan menghemat biaya konstruksi bila diproduksi massal (Antonius, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut ini.

Berapakah biaya pelaksanaan pekerjaan struktur kolom dan balok beton pracetak pada bangunan gedung bertingkat, dengan menggunakan formulasi perhitungan biaya modifikasi dari SNI 7832:2012 berdasarkan pekerjaan di lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Mengetahui berapa jumlah biaya pada pekerjaan kolom dan balok beton pracetak pada bangunan gedung bertingkat dengan formulasi perhitungan biaya modifikasi SNI 7832:2012 berdasarkan pekerjaan di lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini manfaat yang dapat diambil yaitu sebagai berikut.

1. Sebagai bahan referensi bagi penelitian berikutnya dan merupakan wahana untuk memperluas pengetahuan khususnya mengenai teknologi konstruksi, cara menghitung *Rencana Anggaran Biaya (RAB)* pelaksanaan beton pracetak dengan baik.
2. Menjadi acuan untuk pekerjaan-pekerjaan yang serupa pada proyek konstruksi yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Agar sasaran penelitian dapat tercapai dengan baik, maka saya membuat batasan-batasan penelitian sebagai berikut.

1. Objek penelitian gedung rusun.
2. Mendesain gedung rusun sendiri, dengan mengacu pada desain gedung rusunawa Jongke Sleman.

3. Desain hanya pada gambar denah struktur yang meliputi denah kolom dan balok. Serta dimensi kolom dan balok.
4. Pada penelitian ini yang dibahas adalah langkah-langkah pada pekerjaan kolom dan balok beton pracetak dan biaya pengerjaan kolom dan balok metode pracetak.
5. Tidak menganalisis waktu pelaksanaan proyek konstruksi.
6. Penelitian dikhususkan pada pekerjaan struktur beton yaitu kolom dan balok, dengan metode pracetak.
7. Perhitungan harga satuan pekerjaan menggunakan formulasi SNI 7832:2012 yang telah dimodifikasi berdasarkan pekerjaan di lapangan.
8. Menggunakan angka koefisien/indeks pada SNI 7832:2012.
9. Harga barang, bahan, alat, dan upah pekerja sesuai harga daerah Yogyakarta.
10. Kolom dan balok yang dipakai tipikal.
11. Data-data lain dapat diasumsikan.
12. Rencana biaya yang dihitung hanya biaya langsung (*direct cost*).
13. Sumber daya diasumsikan tidak terbatas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Sebagai bahan pertimbangan dan refrensi untuk penelitian tugas akhir tentang analisa biaya pelaksanaan beton pracetak, maka akan dijelaskan hasil penelitian sejenis yang sudah dilakukan. Hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Purwaningsih dkk, (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dengan Beton Konvensional Dan Fly Slab”. Pada proyek pembangunan gedung politeknik madiun, penelitian ini dilakukan dengan membandingkan plat lantai beton bertulang konvensional dengan beton *fly slab*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa besarnya biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan konstruksi gedung bertingkat, khususnya plat lantai dengan beton fly slab yang dibandingkan dengan beton bertulang konvensional. Lalu dilakukan analisis biaya dan pengolahan jadwal proyek, didapatkan anggaran biaya dengan menggunakan beton bertulang konvensional sebesar Rp. 4.654.372.000,00 serta 150 hari pekerjaan. Sedangkan anggaran biaya dengan menggunakan beton fly slab sebesar Rp. 4.637.732.000,00 dengan 135 hari pekerjaan. Selisih biaya dan waktu dari perbandingan beton konvensional dan fly slab sebesar Rp. 16.740.000,00 dan 15 hari pekerjaan.
2. Yulistianingsih (2017) melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast Dengan Dinding Konvensional Ditinjau Dari Segi Waktu & Biaya”. Studi kasus pada penelitian ini adalah Gedung Apartemen di Jakarta Selatan, precast concrete adalah suatu metode pencetakan komponen secara mekanisme dalam pabrik atau workshop dengan memberi waktu pengerasan dan mendapatkan kekuatan sebelum dipasang. Macam-macam dinding yang dikerjakan dengan sistem konvensional, diantaranya adalah pasangan bata merah dan selanjutnya berkembang menjadi bata ringan. Penelitian bertujuan untuk membandingkan berapa biaya serta waktu pada

pekerjaan dinding konvensional dan dinding precast digedung bertingkat. Pada penelitian ini didapatkan total pekerjaan dinding precast Rp. 1.296.923.543,00 sedangkan pekerjaan dinding konvensional Rp. 919.349.207,00 dengan selisih Rp. 377.574.336,00, pada pekerjaan dinding precast didapatkan lama pengerjaan selama 145 hari sedangkan pada pekerjaan dinding konvensional didapatkan lama pengerjaan 280 hari sehingga didapatkan selisih waktu yang cukup signifikan yaitu 135 hari.

3. Frederika dkk, (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Balok Struktur Beton Gedung Antara Metode Konvensional Dengan Precast”. Pada studi kasus gedung Grand Whiz Hotel, Gatot Subroto Barat.

Penelitian dilakukan dengan tujuan memberikan alternatif bagi para pengusaha jasa konstruksi untuk menentukan mana metode yang tepat dan dapat diterapkan dalam suatu proyek agar memberikan hasil yang maksimal terutama dari segi biaya maupun waktu. Dari penelitian ini didapatkan hasil total biaya pelaksanaan balok konvensional Rp. 1.548.333.294,00 dengan waktu pelaksanaan 120 hari kalender, sedangkan total biaya dari pelaksanaan balok precast Rp. 1.865.302.147,00 dengan waktu pelaksanaan 100 hari kalender. Maka selisih yang didapatkan dengan biaya sebesar Rp. 316.968.852,00 dan 20 hari kalender pekerjaan.

2.2 Kesimpulan Dari Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan dari hasil penelitian-penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa, hampir semua perhitungan biaya pelaksanaan beton pracetak lebih mahal namun dari segi waktu lebih cepat dalam pelaksanaannya. Penggunaan kedua metode perlu dioptimalkan sebagai upaya mengefisiensikan sumber daya yang ada.

2.3 Perbedaan Penelitian Yang Dilakukan

Dari tinjauan pustaka diatas, maka diperoleh rincian yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Tujuan dan Metode	Hasil Penelitian
1	Purwaningsih dkk, (2014)	Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dengan Beton Konvensional Dan Fly Slab	<p>Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan plat lantai beton bertulang konvensional dengan beton <i>fly slab</i>. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa besarnya biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan konstruksi gedung bertingkat, khususnya plat lantai dengan beton fly slab yang dibandingkan.</p>	<p>didapatkan anggaran biaya dengan menggunakan beton bertulang konvensional sebesar Rp. 4.654.372.00,00 serta 150 hari pekerjaan. Sedangkan anggaran biaya dengan menggunakan beton fly slab sebesar Rp. 4.637.732.000,00 dengan 135 hari pekerjaan. Selisih biaya dan waktu dari perbandingan beton konvensional dan fly slab sebesar Rp. 16.740.000,00 dan 15 hari.</p>

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

2	Yulistianingsih (2017)	Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast Dengan Dinding Konvensional Ditinjau Dari Segi Waktu & Biaya	<p>Penelitian bertujuan untuk membandingkan berapa biaya serta waktu pada pekerjaan dinding konvensional dan dinding precast dgedung bertingkat. Macam-macam dinding yang dikerjakan dengan sistem konvensional, diantaranya adalah pasangan bata merah dan seslanjutnya berkembang menjadi bata ringan.</p>	<p>Pada penelitian ini didapatkan total pekerjaan dinding precast Rp. 1.296.923.543,00 sedangkan pekerjaan dinding konvensional Rp. 919.349.207,00 dengan selisih Rp. 377.574.336,00, pada pekerjaan dinding precast didapatkan lama pengerjaan selama 145 hari sedangkan pada pekerjaan dinding konvensional didapatkan lama pengerjaan 280 hari sehingga didapatkan selisih waktu yang cukup signifikan yaitu 135 hari.</p>
3	Frederika dkk, (2014)	Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Balok	<p>Penelitian dilakukan dengan tujuan memberikan alternatif bagi</p>	<p>Dari penelitian ini didapatkan hasil total biaya pelaksanaan balok konvensional Rp. 1.548.333.294,00</p>

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

		Struktur Beton Gedung Antara Metode Konvensional Dengan Precast	para pengusaha jasa konstruksi untuk menentukan mana metode yang tepat dan dapat diterapkan dalam suatu proyek agar memberikan hasil yang maksimal terutama dari segi biaya maupun waktu.	dengan waktu pelaksanaan 120 hari kalender, sedangkan total biaya dari pelaksanaan balok precast Rp. 1.865.302.147,00 dengan waktu pelaksanaan 100 hari kalender. Maka selisih yang didapatkan dengan biaya sebesar Rp. 316.968.852,00 dan 20 hari kalender pekerjaan.
--	--	---	---	--

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 ± 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 teritisasi 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 ± 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.
5. 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.

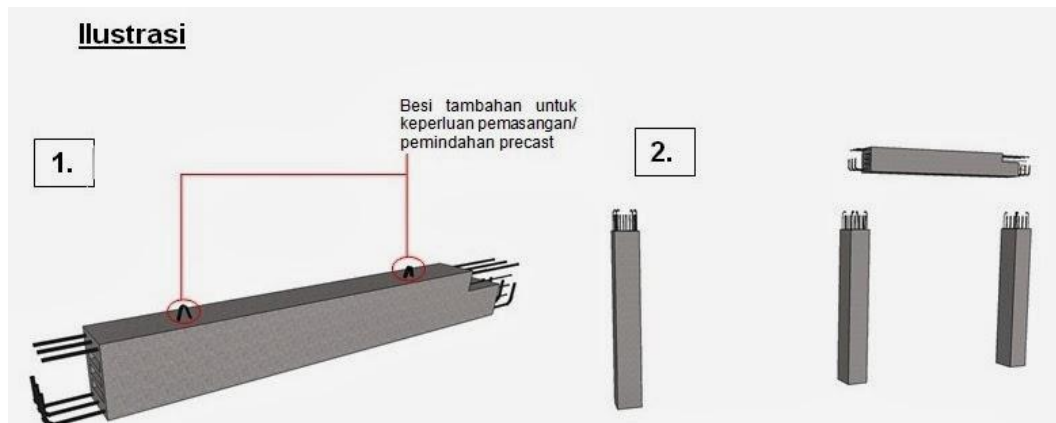
3.4.1 Sistem Pelaksanaan Beton Pracetak

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.

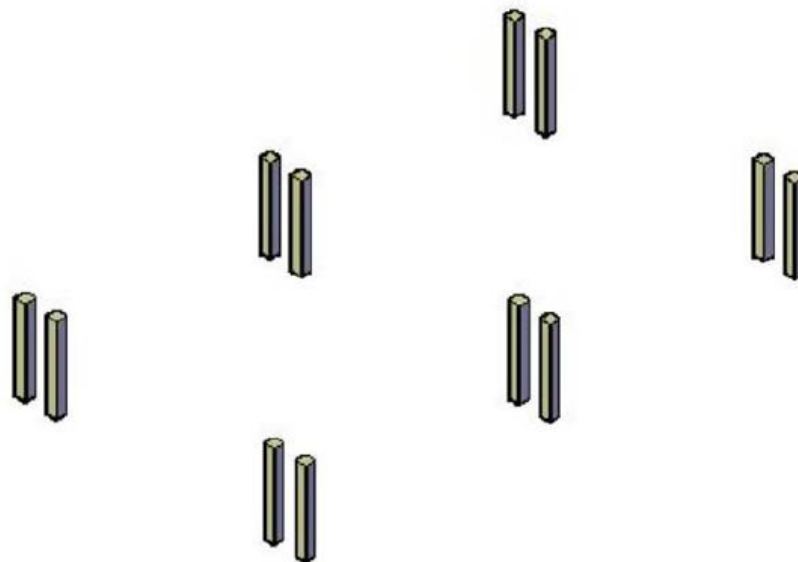
3. Pada desain pracetak menambahkan desain sambungan, desain sambungan harus lebih kuat dari yang disambung. Berikut contoh gambar sambungan/*joint* pada kolom dan balok.



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

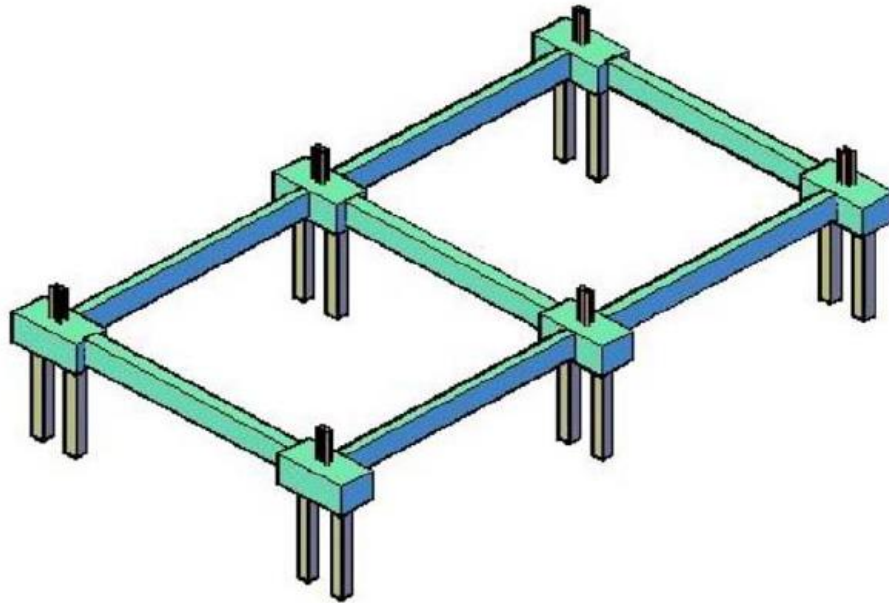
(Sumber: reyhan, 2017)

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

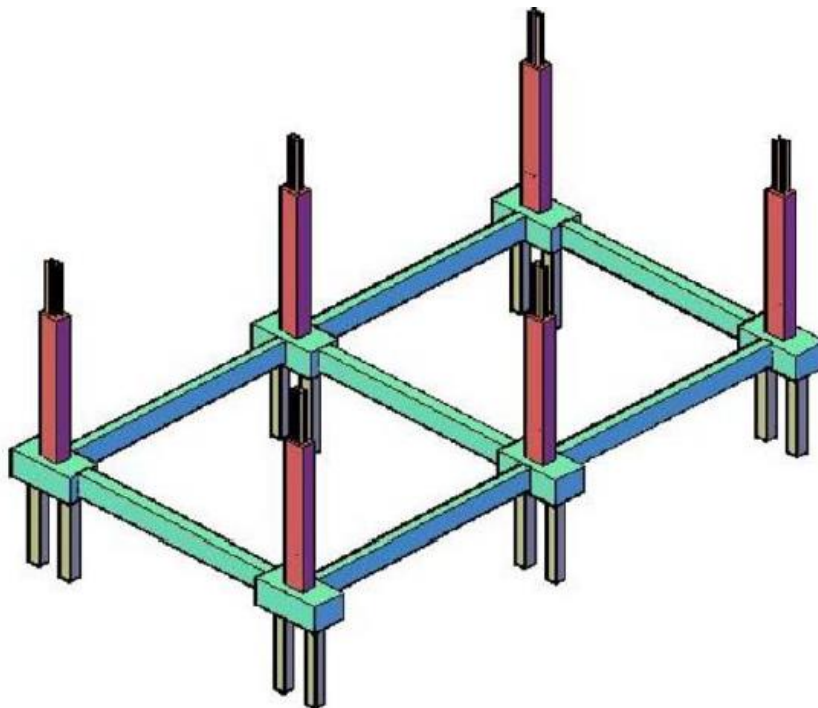


Gambar 3.6 Pemasangan Tiang Pancang

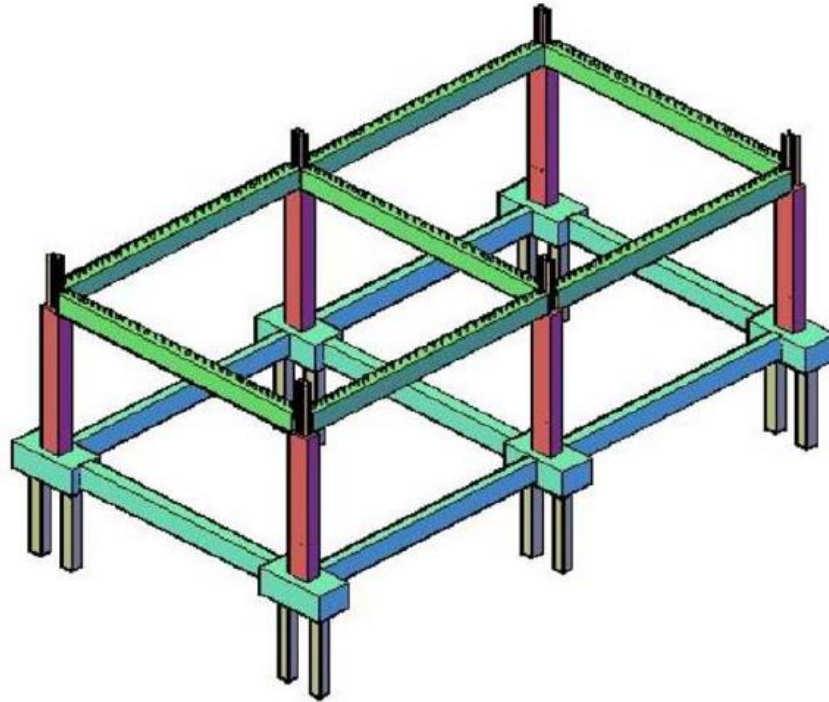
(Sumber: Reyhan, 2017)



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



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



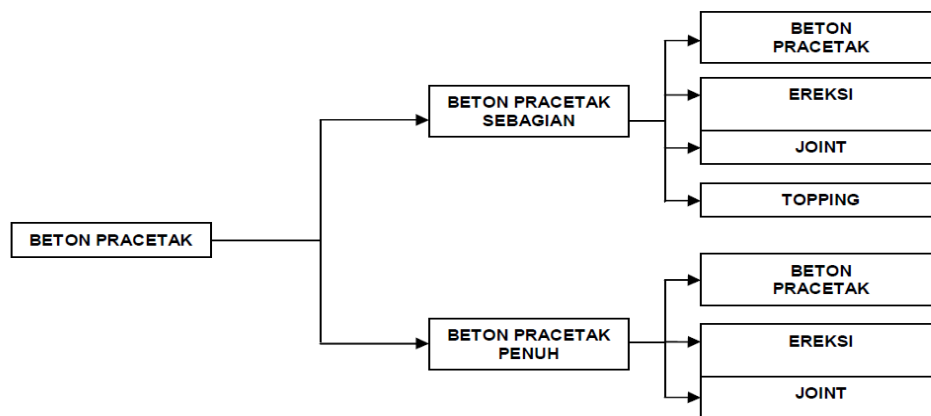
Gambar 3.9 Pemasangan Kolom Pracetak

(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 material 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

	Kebutuhan	Satuan	Indeks
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)

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

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 (interview) maupun menggunakan literatur sehingga dapat sesuai dengan prosedur penelitian. Sebelumnya telah dijelaskan pada bab 1 bahwa penelitian ini akan membahas tentang analisis biaya pada pelaksanaan pekerjaan struktur kolom dan balok beton dengan metode pracetak, dimana akan dicari harga satuan pekerjaan untuk kolom dan balok pracetak kemudian menghitung biaya anggaran sebuah proyek bangunan, setelah didapat harga satuan pekerjaan kolom dan balok pracetak maka penulis dapat merencanakan anggaran biaya proyek lainnya dengan menggunakan HSP yang sudah diteliti.

4.2 Objek Dan Subjek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah kolom dan balok pracetak, yang didapatkan dari pemodelan bangunan rusun sendiri yang mengacu pada desain bangunan rusunawa Jongke, Sleman. Sedangkan subjek penelitian ini adalah analisis biaya pada pelaksanaan pekerjaan struktur beton kolom dan balok dengan metode pracetak.

4.3 Metode Pengambilan Data

Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan, dapat berupa angka, lambang atau sifat. Menurut Webster New World Dictionary, pengertian data adalah *things known or assumed*, yang berarti bahwa data itu sesuatu yang diketahui atau dianggap. Diketahui artinya yang sudah terjadi merupakan fakta (bukti). Data dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan. Data bisa juga didefinisikan sebagai sekumpulan

informasi atau nilai yang diperoleh dari pengamatan (observasi) suatu objek. Data yang baik adalah data yang bisa dipercaya kebenarannya, tepat waktu dan mencakup ruang lingkup yang luas atau bisa memberikan gambaran tentang suatu masalah secara menyeluruh merupakan data relevan.

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, pengambilan data dibedakan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer merupakan data asli yang ada di lapangan dan hanya peneliti yang memilikinya, data primer diperoleh dengan cara pengamatan langsung di lapangan (observasi), meminta langsung kepada pihak terkait atau bisa dengan cara wawancara (interview).

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Data sekunder diperoleh dari buku-buku literatur, laporan, dokumentasi proyek, perpustakaan, atau dari laporan penelitian terdahulu.

4.4 Teknik Pengolahan Data

Penelitian ini mengambil topik tentang analisis harga satuan pekerjaan kolom dan balok pracetak pada bangunan rusun. Adapun diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan pembangunan proyek konstruksi, khususnya pada bangunan gedung dengan metode pracetak. Penelitian ini menggunakan aplikasi software Microsoft Excel untuk menghitung harga satuan pekerjaan (HSP), dan rencana anggaran biaya (RAB).

Desain penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang sebagaimana telah disebutkan pada bab 1, yaitu untuk menghitung harga satuan pekerjaan pada kolom dan balok pracetak untuk bangunan rusun dan rencana anggaran biayanya. Maka penelitian diperlukan tahapan-tahapan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian dengan teori dan metode serta penelitian yang telah di dapat.

1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan mencari data primer dan data sekunder. Berikut adalah data-data yang dikumpulkan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Gambar desain bangunan rusun yang sudah ada, yaitu gambar desain proyek rumah susun Jongke, Sleman.
- b. SNI 7832:2012, Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Konstruksi Bangunan Gedung.
- c. Formulasi perhitungan harga satuan pekerjaan pada tahap ereksi/pemasangan dan *grouting* dengan cara wawancara kepada kontraktor berpengalaman pada pekerjaan beton pracetak.
- d. Perhitungan analisis harga satuan pekerjaan yang menggunakan formulasi SNI 7832:2012.
- e. Standarisasi Harga Barang dan Jasa kota Yogyakarta.
- f. Harga pabrikasi kolom dan balok pracetak pada perusahaan WIKA BETON PRECAST.

2. Analisis Data

Berdasarkan tujuan dari penelitian, metode analisa dilakukan dengan menghitung Harga Satuan Pekerjaan (HSP) kolom dan balok beton pracetak dengan menggunakan formulasi perhitungan kontraktor di lapangan dan rencana anggaran biaya bangunan adalah sebagai berikut.

- a. Untuk menentukan ukuran kolom dan balok pracetak yang akan diteliti maka dilakukan redesain gambar proyek dengan software Autocad 2013 rusunawa Jongke, sleman. Pada desain gambar proyek beberapa yang diredesain adalah sebagai berikut.
 - 1) Tingkat bangunan menjadi 3 lantai, dari yang sebelumnya 5 lantai.
 - 2) Tiap lantai menggunakan kolom dan balok tipikal, dengan menggunakan ukuran terbesar pada tiap lantai. Serta menggunakan detail kolom dan balok yang sama pada gambar proyek rusunawa Jongke, Sleman.

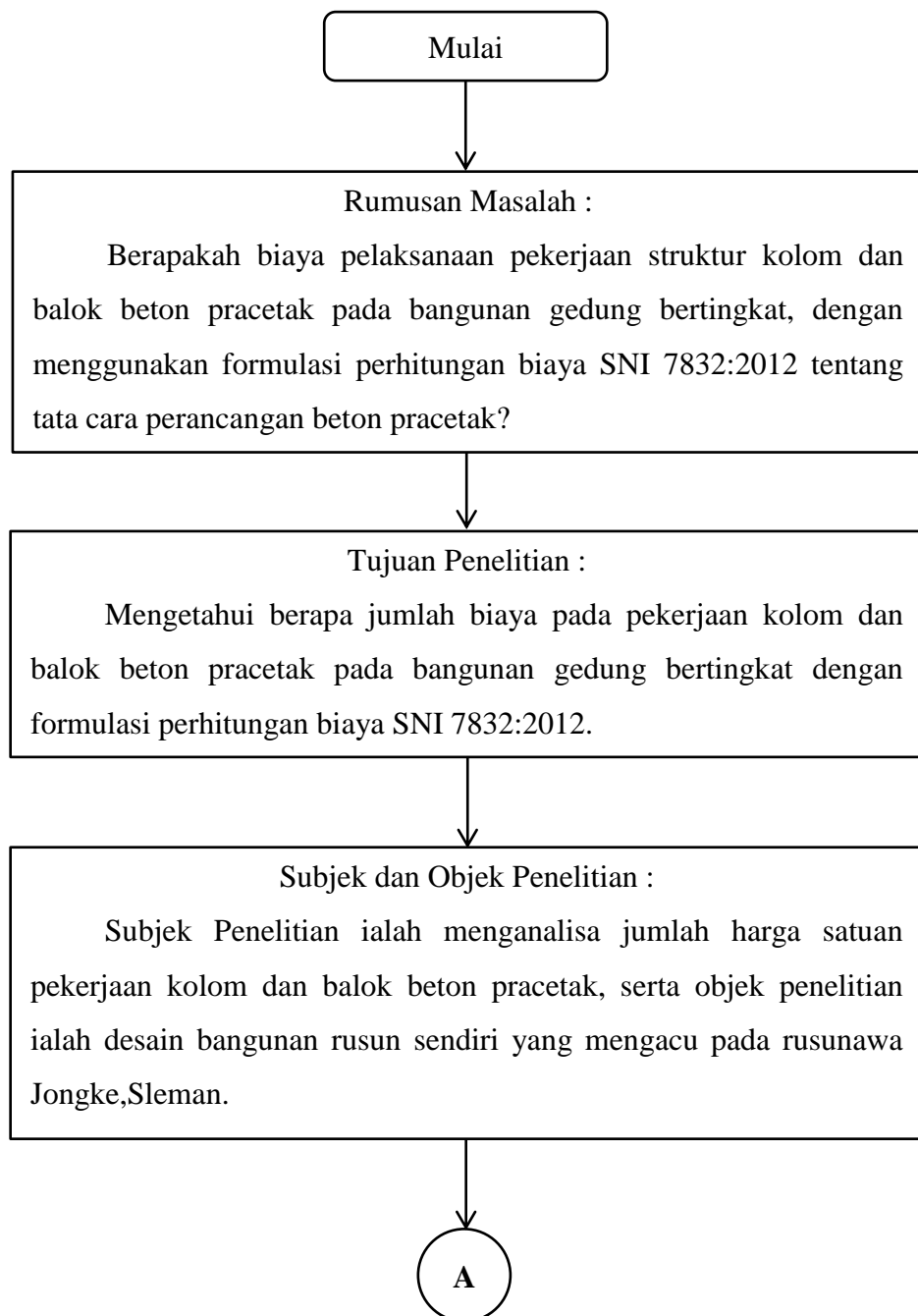
- 3) Menggambarkan denah pondasi, denah kolom, denah balok, denah tangga, tampak depan, tampak samping dan tampak belakang bangunan rusun.
- b. Untuk menentukan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) bangunan tersebut maka dilakukan analisis dengan *software* Microsoft Excel. Dan berikut tahapan yang dilakukan pada analisis data tersebut.
- 1) Melakukan perhitungan volume dari setiap komponen kolom dan balok.
 - 2) Mencari harga pabrikasi kolom dan balok pracetak, sesuai dengan ukuran yang telah dibuat.
 - 3) Melakukan analisis harga satuan pekerjaan dengan formulasi perhitungan dari hasil wawancara kepada kontraktor berpengalaman pada pelaksanaan pemasangan serta *grouting* kolom dan balok pracetak.
 - 4) Menghitung rencana anggaran biaya dari redesain bangunan rusun yang telah di buat.
- c. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari analisis yang telah dilakukan maka dilakukan beberapa cara sebagai berikut.
- 1) Memverifikasi jumlah anggaran biaya yang telah dianalisis dengan cara menginterview satu orang kontraktor yang berpengalaman pada beton *precast* gedung.
 - 2) Membandingkan harga satuan pekerjaan pada pelaksanaan pemasangan dan joint pada kolom dan balok pracetak yang dianalisis dengan harga satuan pekerjaan yang menggunakan formulasi perhitungan SNI 7832:2012 yaitu proyek rusunawa Jongke, Sleman.
3. Simpulan dan Saran

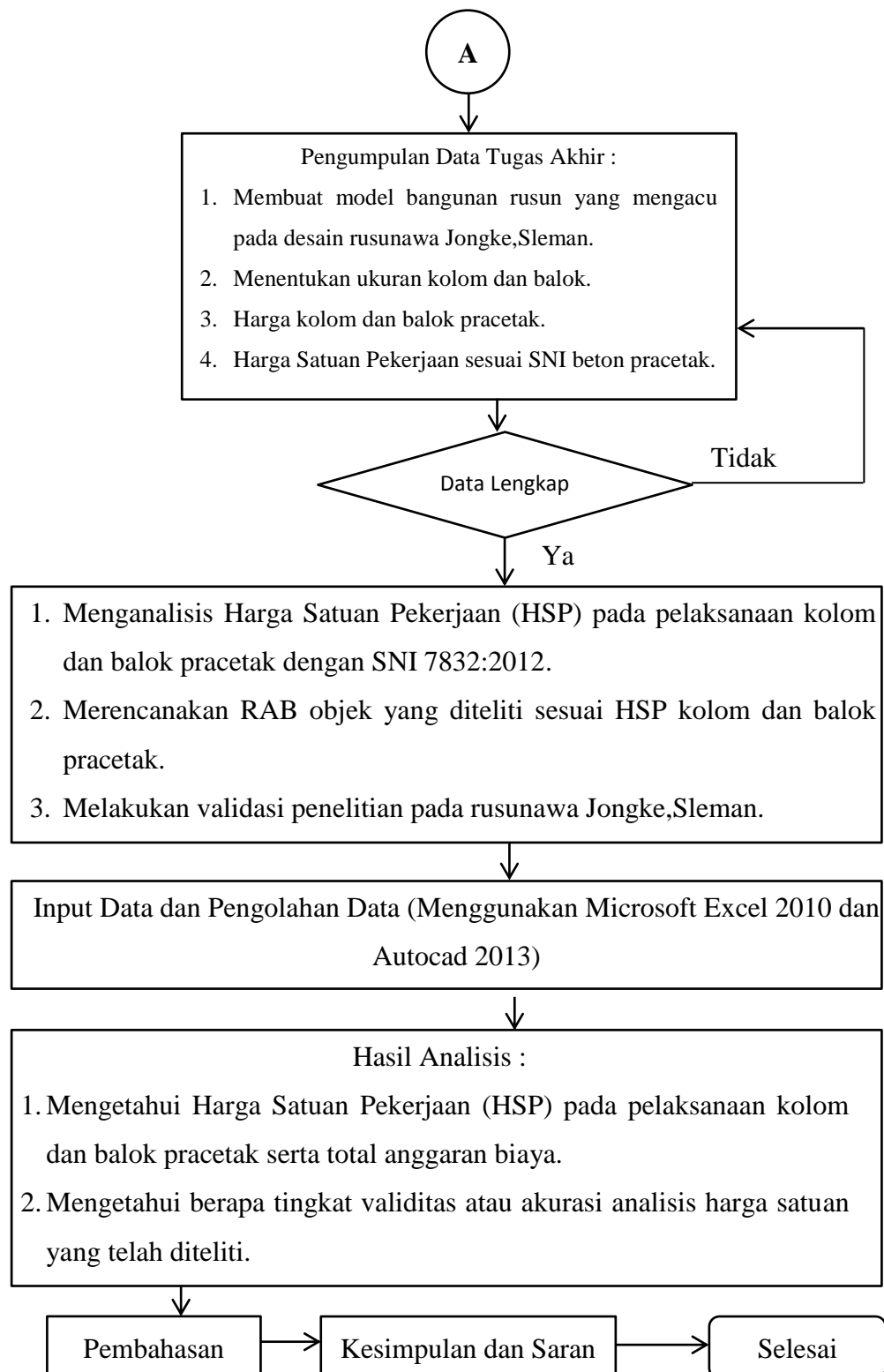
Kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pembahasan yang dihasilkan, tahap terakhir adalah menarik beberapa kesimpulan yang di dapat dari tahap penelitian. Simpulan penelitian ini merupakan koreksi antara hasil penelitian dengan tujuan penelitian. Dalam setiap penelitian tentu terdapat kekurangan

yang dapat dituliskan menjadi saran dan apa saja yang akan dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

4.5 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir (Flow Chart)

Adapun diagram alir penelitian seperti berikut:





Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir

BAB V

DATA, ANALISA, DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Penelitian

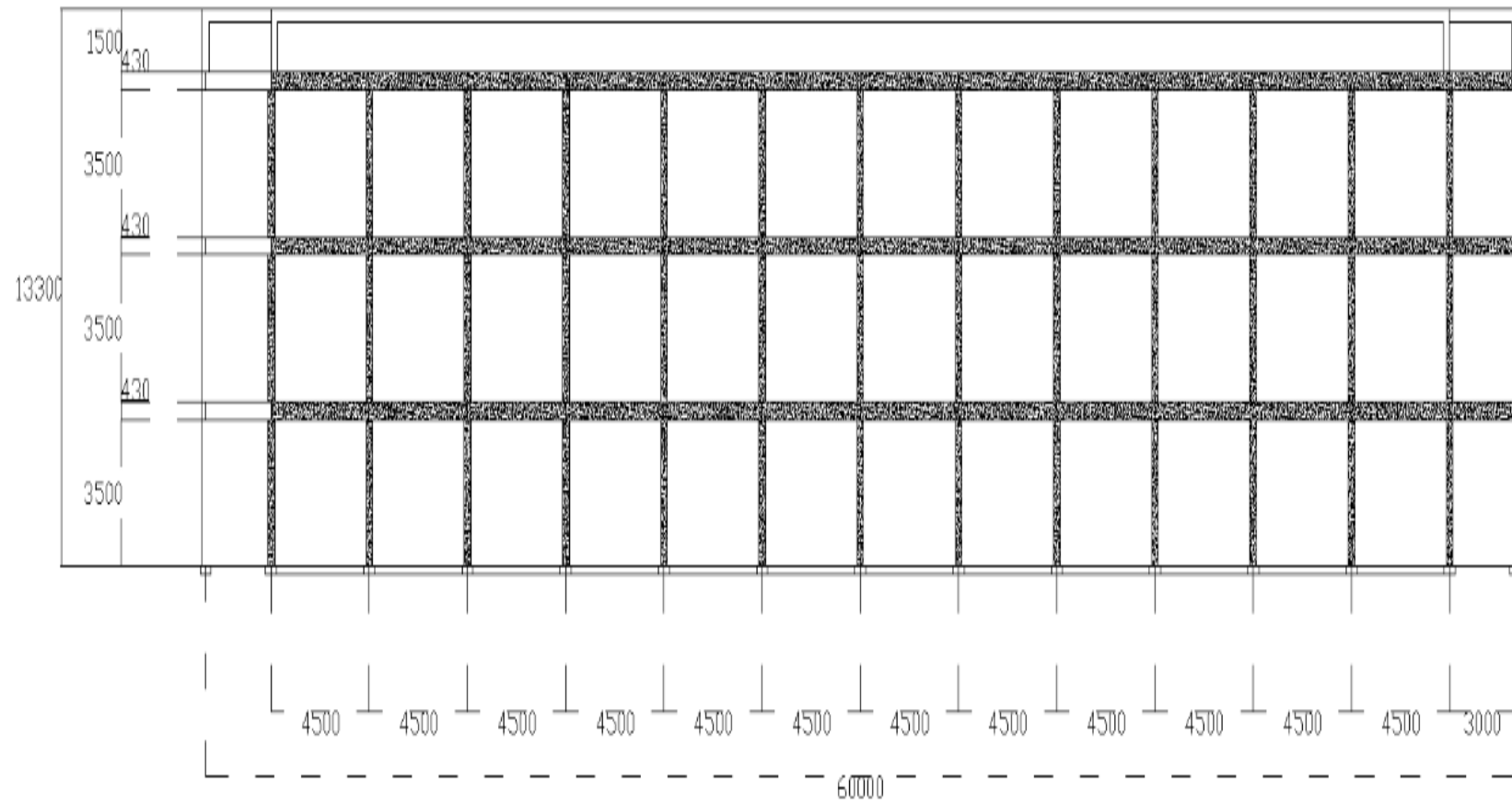
Sebelum melakukan penelitian, pada bab IV telah dijelaskan bahwa untuk mencapai hasil penelitian maka harus melakukan beberapa metode. Untuk melengkapi metode-metode tersebut maka terlebih dahulu dilakukannya pengumpulan data berupa data primer dan sekunder pada objek dan subjek penelitian, berupa.

Berikut merupakan data-data yang digunakan untuk penelitian sebagai berikut ini.

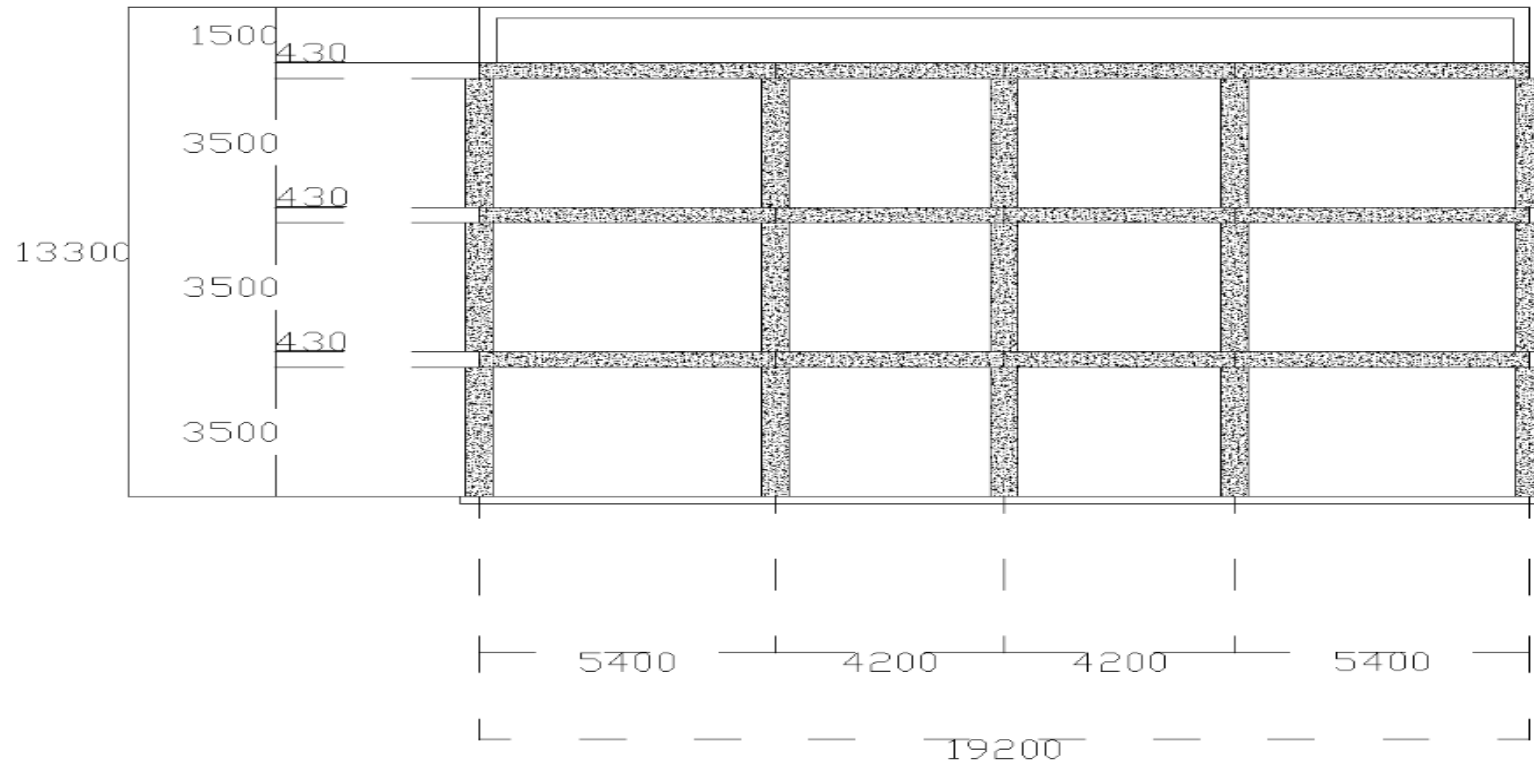
a. Data Primer

1) Pemodelan bangunan rusun.

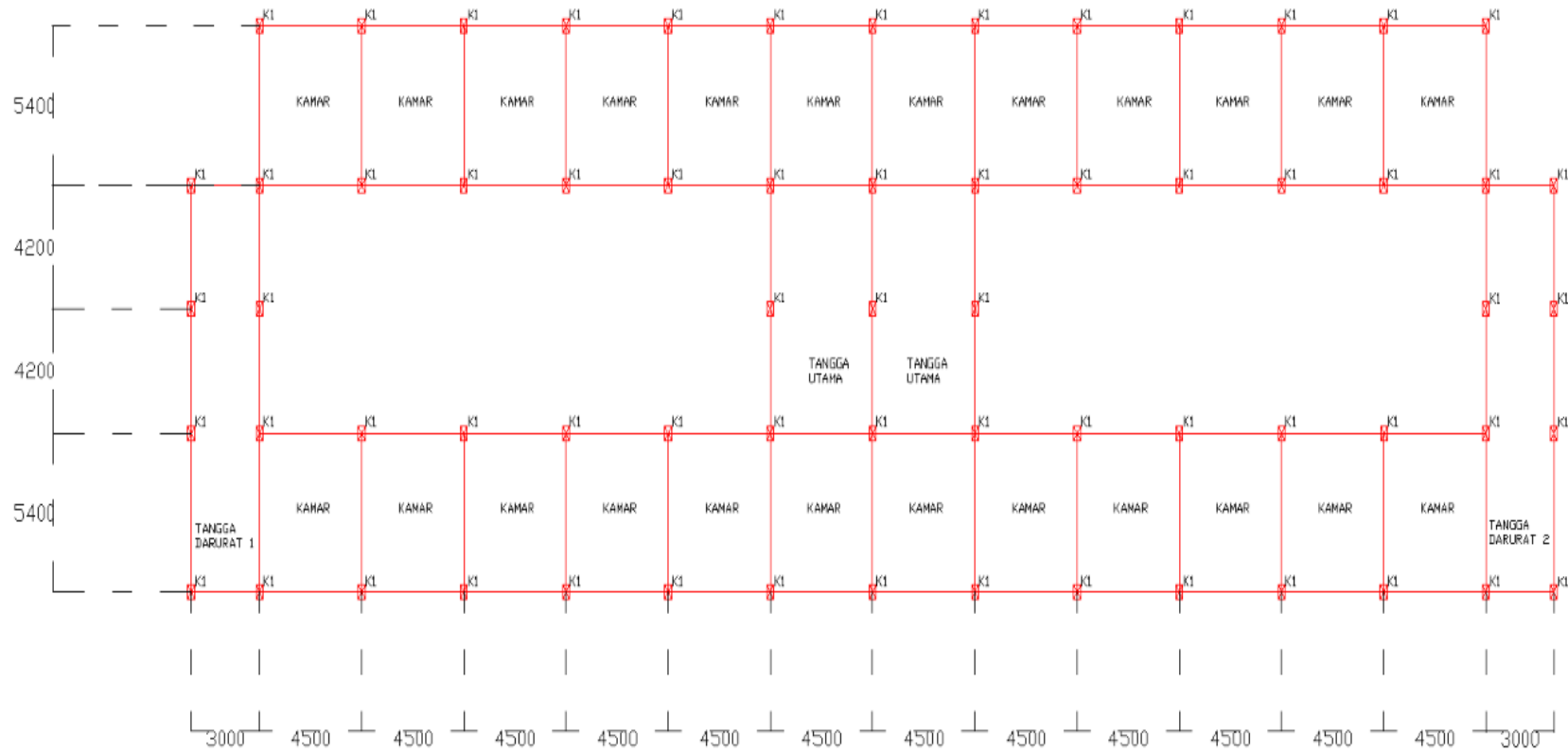
Pada tahap ini dilakukan pemodelan bangunan rusun sendiri, yaitu dengan membuat gambar struktur bangunan rusun 3 lantai dengan acuan rusunawa Jongke, Sleman. Berikut adalah gambar-gambar pemodelan bangunan yang telah dibuat.



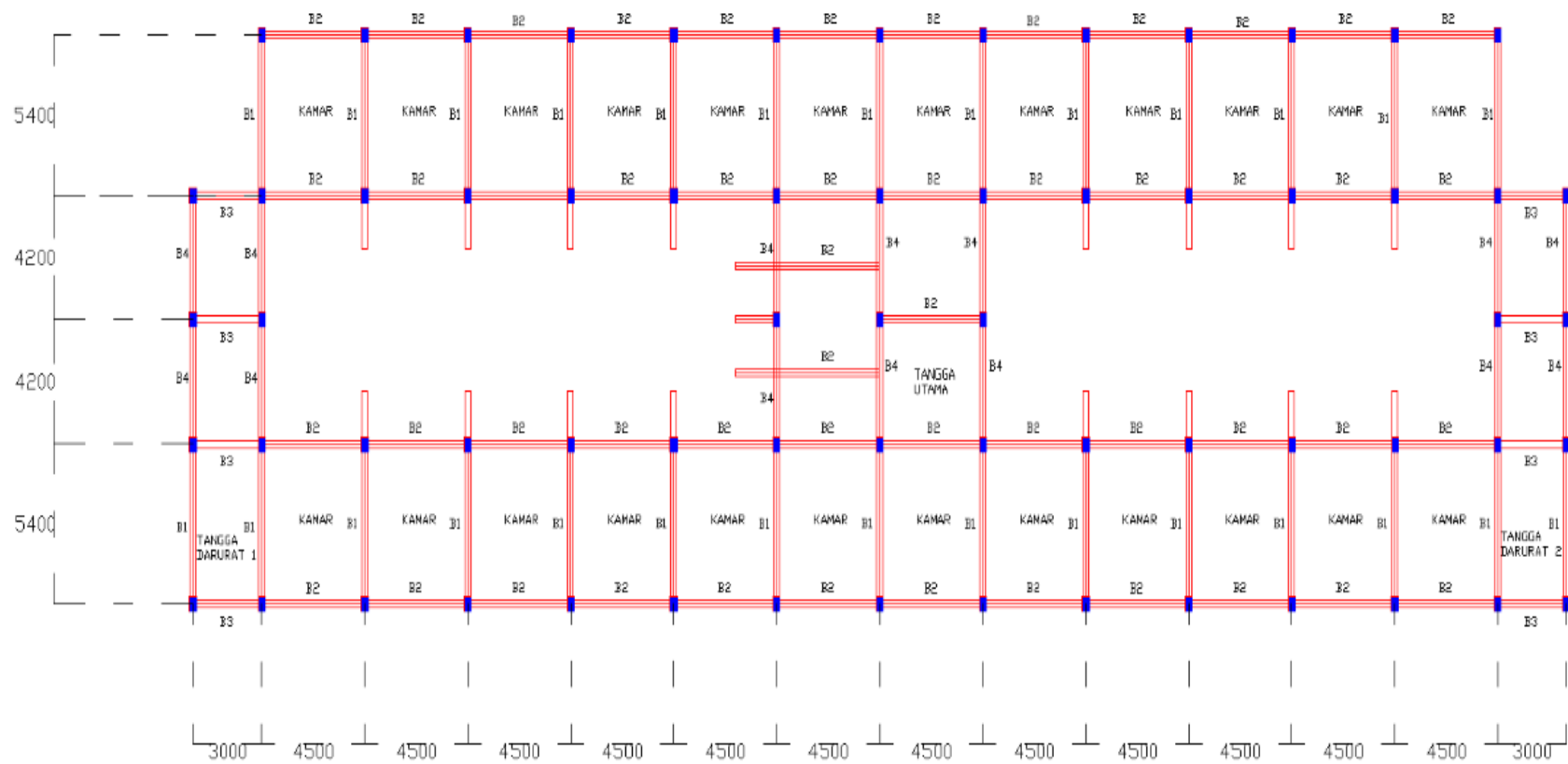
Gambar 5.1 Tampak Depan Struktur Bangunan



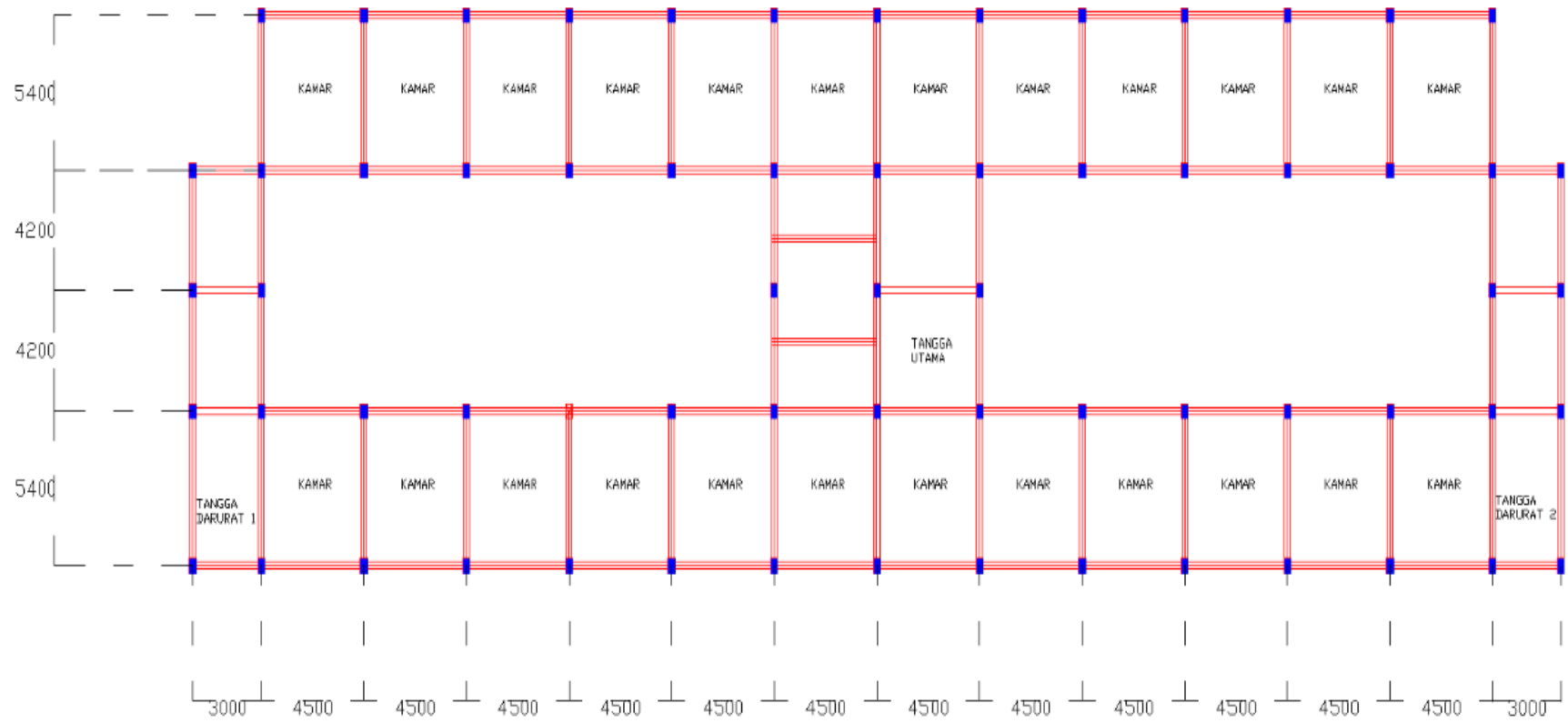
Gambar 5.2 Tampak Samping Struktur Bangunan



Gambar 5.3 Denah Kolom Lantai 1-3



Gambar 5.4 Denah Balok Lantai 1-2



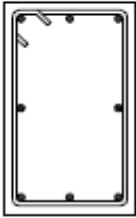

Gambar 5.5 Denah Balok Lantai 3

2) Biaya material, alat, dan tenaga kerja untuk pemasangan kolom dan balok precast disesuaikan dengan harga wilayah Yogyakarta.

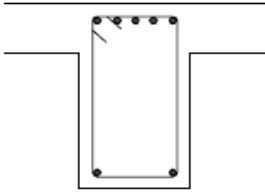
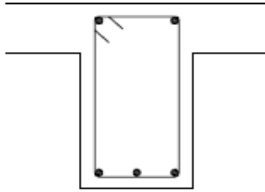
3) Biaya pajak bumi bangunan adalah sebesar 10%

b. Data Sekunder

1) Ukuran kolom dan balok precast pada pemodelan struktur bangunan tersebut adalah sebagai berikut.

TYPE UK.	K1 (300X500)	
		
	TUMPUAN	LAPANGAN
TUL. UTAMA	8D22	8D22
TUL. JOINT		
SENGKANG	D10-100	D10-150

Gambar 5.6 Detail Kolom

TYPE UK.	B1 (250X430)	
		
	TUMPUAN	LAPANGAN
TUL. ATAS	5D16	2D16
TUL. BAWAH	2D16	3D16
SENGKANG	ø8-100	ø8-150

Gambar 5.7 Detail Balok

2) Standar harga barang dan jasa yang digunakan sesuai dengan harga wilayah Yogyakarta.

- 3) Harga beton pracetak pabrikan, harga ini didapatkan dari wawancara kepada karyawan yang bekerja di WIKA Beton Precast untuk bagian gedung. Berikut adalah harga rata-rata dalam pemesanan beton pracetak pabrikan.
 - a. Harga kolom ukuran 300x500x3500 K-350 adalah sebesar Rp. 4.950.000,00
 - b. Harga balok ukuran 250x430x5400 K-350 adalah sebesar Rp. 4.350.000,00
 - c. Harga balok ukuran 250x430x4500 K-350 adalah sebesar Rp. 3.850.000,00
 - d. Harga balok ukuran 250x430x3000 K-350 adalah sebesar Rp. 3.275.000,00
 - e. Harga balok ukuran 250x430x4200 K-350 adalah sebesar Rp. 3.650.000,00
- 4) Peraturan-peraturan tentang cara perhitungan biaya beton precast dipakai SNI 7832-2012.

Data yang diperoleh akan dilakukan analisis untuk dilakukan perhitungan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) kolom dan balok precast, serta rencana anggaran biaya pelaksanaan konstruksi pracetak.

5.2 Analisis Data

5.2.1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Pada tugas akhir ini penulis menggunakan peraturan SNI 7832-2012 tentang tata cara perhitungan biaya beton pracetak untuk menentukan angka koefisien pekerjaan/pelaksanaan struktur beton pracetak. Analisis harga satuan hanya pada pekerjaan pemasangan/*erection* beton pracetak dan sambungan/*joint* beton pracetak.

Berikut ini merupakan contoh analisa harga satuan pekerjaan kolom dan balok pracetak dengan menggunakan formulasi perhitungan yang telah dibuat.

1. Pemasangan/*Erection*

a. *Erection* Kolom

Tabel 5.1 AHSP *Erection* 1 Buah Kolom Pracetak

PEMASANGAN 1 BUAH KOMPONEN KOLOM PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/ UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,083	MANDOR ERECTION	Rp 100.000	Rp 8.300	
	OH	0,166	TUKANG ERECTION	Rp 85.000	Rp 14.110	
	OH	0,083	RIGGER PRECAST	Rp 96.000	Rp 7.968	
	OH	0,083	OPERATOR CRANE	Rp 96.000	Rp 7.968	
	OH	0,083	PEMBANTU OPERATOR CRANE	Rp 85.000	Rp 7.055	
	OH	0,083	HELPER	Rp 80.000	Rp 6.640	
B			BAHAN			
	L	8,277	SOLAR	Rp 5.150	Rp 42.627	
C			PERALATAN			
	UH	0,083	SEWA MOBILE CRANE 50 TON	Rp 3.200.000	Rp 265.600	
	BH	2,200	SEWA PIPE SUPPORT	Rp 6.000	Rp 13.200	
			JUMLAH A+B+C		Rp 373.468	
D	OVERHEAD (15%)		JUMLAH (A+B+C) x 15%	15%	Rp 56.020	
E			(ABC)+D		Rp 429.488	Rp 429.488

b. *Erection* Balok

Tabel 5.2 AHSP *Erection* 1 Buah Balok Pracetak

PEMASANGAN 1 BUAH KOMPONEN BALOK PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/ UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,061	MANDOR ERECTION	Rp 100.000	Rp 6.100	
	OH	0,122	TUKANG ERECTION	Rp 85.000	Rp 10.370	
	OH	0,061	RIGGER PRECAST	Rp 96.000	Rp 5.856	
	OH	0,061	OPERATOR CRANE	Rp 96.000	Rp 5.856	
	OH	0,061	PEMBANTU OPERATOR CRANE	Rp 85.000	Rp 5.185	
	OH	0,061	HELPER	Rp 80.000	Rp 4.880	
B			BAHAN			
	L	6,110	SOLAR	Rp 5.150	Rp 31.467	
C			PERALATAN			
	UH	0,083	SEWA MOBILE CRANE 50 TON	Rp 3.200.000	Rp 265.600	
	BH	1,100	SEWA SCAFFOLDING	Rp 12.000	Rp 13.200	
			JUMLAH A+B+C		Rp 343.329	
D	OVERHEAD (15%)		JUMLAH (A+B+C) x 15%	15%	Rp 51.499	
E			(ABC)+D		Rp 400.791	Rp 400.791

2. *Joint/Sambungan*

a. *Joint* pada Kolom

Tabel 5.3 Biaya Bahan 1 M³ Grouting Tidak Campuran

BAHAN 1m3 GROUTING TIDAK CAMPURAN						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			BAHAN			
A	KG	1850	SEMEN GROUT	Rp 5.240	Rp 9.694.000	
	L	400	AIR	Rp 9,50	Rp 3.800	
			JUMLAH		Rp 9.697.800	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 1.454.670	
			A+B		Rp 11.152.470	Rp 11.152.470

Tabel 5.4 Upah Melakukan 1 Titik Grouting Pada *Joint* Pracetak

MELAKUKAN 1 TITIK GROUTING PADA JOINT PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			TENAGA			
A	OH	0,367	TUKANG GROUTING	Rp 85.000	Rp 31.195	
	OH	0,367	HELPER	Rp 80.000	Rp 29.360	
	OH	0,037	MANDOR	Rp 100.000	Rp 3.700	
			JUMLAH		Rp 64.255	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 9.638	
			A+B		Rp 73.893	Rp 73.893

Tabel 5.5 AHSP 1 Titik Joint Kolom

JOINT KOLOM						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			JOINT KOLOM+BALOK 1 TITIK			
A	M3	0,0053	GROUTING	Rp 11.152.470	Rp 59.108	
	BH	1	UPAH GROUTING	Rp 73.893	Rp 73.893	
			JUMLAH		Rp 133.001	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 19.950	
			A+B		Rp 152.952	Rp 152.952

b. *Joint* pada Balok

Tabel 5.6 Biaya Bahan 1 M³ Grouting Campuran

BAHAN 1m3 GROUTING CAMPURAN						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			BAHAN			
A	KG	1200	SEMEN GROUT	Rp 5.240	Rp 6.288.000	
	KG	650	SCREENING	Rp 155	Rp 100.750	
	L	350	AIR	Rp 10	Rp 3.325	
			JUMLAH		Rp 6.392.075	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 958.811	
			A+B		Rp 7.350.886	Rp 7.350.886

Tabel 5.7 AHSP Pemasangan 1 Titik Bekisting *Joint* Pracetak

PEMASANGAN 1 TITIK BEKISTING JOINT PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/ UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,147	TUKANG GROUTING	Rp 85.000	Rp 12.495	
	OH	0,147	TUKANG GROUTING	Rp 85.000	Rp 12.495	
	OH	0,005	MANDOR GROUTING	Rp 100.000	Rp 500	
B			BAHAN			
	M3	0,012	KAYU KASO 5/7	Rp 2.900.000	Rp 34.800	
	M3	0,004	PAPAN COR	Rp 2.750.000	Rp 11.000	
	KG	0,264	PAKU 5-7 cm	Rp 16.000	Rp 4.224	
			JUMLAH		Rp 75.514	
C	OVERHEAD (15%)		JUMLAH (A+B) x 15%	15%	Rp 11.327	
D			AB+C		Rp 86.841	Rp 86.841

Tabel 5.8 Upah Tenaga 1 Titik Grouting Pada Joint Pracetak

MELAKUKAN 1 TITIK GROUTING PADA JOINT PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			TENAGA			
A	OH	0,367	TUKANG GROUTING	Rp 85.000	Rp 31.195	
	OH	0,367	HELPER	Rp 80.000	Rp 29.360	
	OH	0,037	MANDOR GROUTING	Rp 100.000	Rp 3.700	
			JUMLAH		Rp 64.255	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 9.638	
			A+B		Rp 73.893	Rp 73.893

Tabel 5.9 Upah Tenaga 1 Titik Joint Dengan Sling

UPAH 1 TITIK JOINT DENGAN SLING						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			TENAGA			
A	OH	0,220	HELPER	Rp 80.000	Rp 17.600,000	
	OH	0,220	TUKANG GROUTING	Rp 85.000	Rp 18.700,000	
	OH	0,220	TUKANG GROUTING	Rp 85.000	Rp 18.700,000	
	OH	0,011	MANDOR GROUTING	Rp 100.000	Rp 1.100,000	
			JUMLAH		Rp 56.100,000	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 8.415,000	
C			AB+C		Rp 64.515,000	Rp 64.515

Tabel 5.10 AHSP 1 Titik *Joint* Balok Pracetak

JOINT BALOK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			JOINT BALOK+KOLOM 1 TITIK			
A	M3	0,0705	GROUTING	Rp 7.350.886	Rp 518.237	
	BH	1	UPAH GROUTING	Rp 73.893	Rp 73.893	
	TTK	1	BEKISTING JOINT	Rp 86.841	Rp 86.841	
	TTK	1	UPAH SAMBUNGAN	Rp 64.515	Rp 64.515	
			JUMLAH		Rp 743.487	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 111.523	
			A+B		Rp 855.010	Rp 855.010

5.2.2 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan (HSP)

Untuk mengetahui berapa persen perbedaan antara HSP yang telah dibuat dengan HSP SNI 7832:2012, maka dilakukan perbandingan HSP yang telah dibuat sendiri dengan HSP pada proyek yang menggunakan formulasi SNI 7832:2012. Pada tahap ini dilakukan perbandingan pada HSP yang telah dibuat dengan HSP rusunawa Jongke, Sleman. Contoh perhitungan HSP rusunawa jongke dapat dilihat di lampiran 10. Pada tahap ini dilakukan perbandingan hasil dari kedua HSP. Berikut adalah rekap hasil perbandingan antara kedua HSP.

Tabel 5.11 Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan

Perbandingan HSP			
No	Jenis Pekerjaan	Harga Penelitian Sendiri	Harga Rusunawa Jongke
1	Instalasi 1 buah komponen kolom pracetak	Rp 429.488	Rp 493.809
2	Instalasi 1 buah komponen balok pracetak	Rp 400.791	Rp 389.540
3	Joint Kolom	Rp 152.952	Rp 85.420
4	Joint Balok	Rp 855.010	Rp 493.334
	Total	Rp 1.832.277	Rp 1.462.103
	Presentase Selisih	20%	

5.2.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pada penelitian ini akan disusun rencana anggaran biaya pada pekerjaan struktur. Meliputi pekerjaan pondasi, pekerjaan lantai 1, pekerjaan lantai 2, pekerjaan lantai 3, pekerjaan atap, biaya total pembelian kolom dan balok pracetak, dan sewa alat yang dipakai untuk pelaksanaan.

Berikut merupakan rekapitulasi rencana anggaran biaya dengan metode pracetak.

Tabel 5.12 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Metode Pracetak

REKAP RAB PEKERJAAN STRUKTUR		
NO	NAMA PEKERJAAN	TOTAL BIAYA
1	PEKERJAAN PONDASI	Rp 1.684.271.095
2	PEKERJAAN LANTAI 1	Rp 679.177.458
3	PEKERJAAN LANTAI 2	Rp 876.009.266
4	PEKERJAAN LANTAI 3	Rp 876.009.266
5	PEKERJAAN ATAP	Rp 674.934.945
6	BELI KOLOM DAN BALOK BETON PRACETAK	Rp 2.483.085.000
7	SEWA ALAT BERAT	Rp 104.500.000
JUMLAH TOTAL PEK. STRUKTUR		Rp 7.377.987.031

Berikut ini merupakan rencana anggaran biaya pekerjaan struktur, yang dijadikan contoh adalah pada pekerjaan struktur lantai 3.

Tabel 5.13 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3

C.	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 3						
	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	PAJAK 10%	TOTAL BIAYA (Rp.)
1	Erection Balok B1 250x430x5400	27,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 10.660.350	Rp 1.066.035	Rp 11.726.385
	Erection Balok B2 250x430x4500	51,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 20.136.217	Rp 2.013.622	Rp 22.149.838
	Erection Balok B3 250x430x3000	8,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 3.158.622	Rp 315.862	Rp 3.474.484
	Erection Balok B4 250x430x4200	14,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 5.527.589	Rp 552.759	Rp 6.080.348
2	Joint Balok	73,00	ttk	Rp 855.009,86	Rp 62.415.719	Rp 6.241.572	Rp 68.657.291
3	Erection Kolom K1 300x500	73,00	bh	Rp 429.487,03	Rp 31.352.601	Rp 3.135.260	Rp 34.487.861
4	Joint Kolom	73,00	ttk	Rp 152.951,08	Rp 11.165.463	Rp 1.116.546	Rp 12.282.009
5	*)Pelat lantai 2, t=12 cm						
	Beton K-350	111,29	m	Rp 1.200.000	Rp 133.548.000	Rp 13.354.800	Rp 146.902.800
	Besi Beton	1101,15	kg	Rp 19.800	Rp 21.802.770	Rp 2.180.277	Rp 23.983.047
	bekisting	927,45	m	Rp 451.500	Rp 418.743.675	Rp 41.874.368	Rp 460.618.043
C. 1	Pekerjaan Tangga						

Lanjutan Tabel 5.13 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3

1	Tangga Utama						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,26	m 3	Rp 1.439.000	Rp 374.140	Rp 37.414	Rp 411.554
	besi beton	43,25	kg	Rp 24.300	Rp 1.050.975	Rp 105.098	Rp 1.156.073
	bekisting	3,33	m 2	Rp 362.700	Rp 1.207.791	Rp 120.779	Rp 1.328.570
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197,1 0	kg	Rp 24.300	Rp 4.789.530	Rp 478.953	Rp 5.268.483
	bekisting	7,22	m 2	Rp 362.700	Rp 2.618.694	Rp 261.869	Rp 2.880.563
	*)step tangga						
	Beton K-350	1,01	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.453.390	Rp 145.339	Rp 1.598.729
	besi beton	68,81	kg	Rp 24.300	Rp 1.672.083	Rp 167.208	Rp 1.839.291
	bekisting	14,16	m 2	Rp 362.700	Rp 5.135.832	Rp 513.583	Rp 5.649.415
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	1,00	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.439.000	Rp 143.900	Rp 1.582.900
	besi beton	142,3 9	kg	Rp 24.300	Rp 3.460.077	Rp 346.008	Rp 3.806.085

Lanjutan Tabel 5.13 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3

	bekisting	6,69	m 2	Rp 362.700	Rp 2.426.463	Rp 242.646	Rp 2.669.109
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,31	m 3	Rp 1.439.000	Rp 446.090	Rp 44.609	Rp 490.699
	besi beton	40,43	kg	Rp 24.300	Rp 982.449	Rp 98.245	Rp 1.080.694
	bekisting	2,49	m 2	Rp 362.700	Rp 903.123	Rp 90.312	Rp 993.435
2	Tangga Darurat 1						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,21	m 3	Rp 1.439.000	Rp 302.190	Rp 30.219	Rp 332.409
	besi beton	35,49	kg	Rp 24.300	Rp 862.407	Rp 86.241	Rp 948.648
	bekisting	2,38	m 2	Rp 362.700	Rp 863.226	Rp 86.323	Rp 949.549
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197,0 0	kg	Rp 24.300	Rp 4.787.100	Rp 478.710	Rp 5.265.810
	bekisting	9,00	m 2	Rp 362.700	Rp 3.264.300	Rp 326.430	Rp 3.590.730
	*)step tangga						

Lanjutan Tabel 5.13 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3

	Beton K-350	0,64	m 3	Rp 1.439.000	Rp 920.960	Rp 92.096	Rp 1.013.056
	besi beton	61,30	kg	Rp 24.300	Rp 1.489.590	Rp 148.959	Rp 1.638.549
	bekisting	7,95	m 2	Rp 362.700	Rp 2.883.465	Rp 288.347	Rp 3.171.812
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	0,61	m 3	Rp 1.439.000	Rp 877.790	Rp 87.779	Rp 965.569
	besi beton	91,13	kg	Rp 24.300	Rp 2.214.459	Rp 221.446	Rp 2.435.905
	bekisting	4,05	m 2	Rp 362.700	Rp 1.468.935	Rp 146.894	Rp 1.615.829
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,24	m 3	Rp 1.439.000	Rp 345.360	Rp 34.536	Rp 379.896
	besi beton	33,55	kg	Rp 24.300	Rp 815.265	Rp 81.527	Rp 896.792
	bekisting	2,56	m 2	Rp 362.700	Rp 928.512	Rp 92.851	Rp 1.021.363
3	Tangga Darurat 2						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,23	m 3	Rp 1.439.000	Rp 330.970	Rp 33.097	Rp 364.067

Lanjutan Tabel 5.13 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3

	besi beton	35,39	kg	Rp 24.300	Rp 859.977	Rp 85.998	Rp 945.975
	bekisting	2,38	m 2	Rp 362.700	Rp 863.226	Rp 86.323	Rp 949.549
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197	kg	Rp 24.300	Rp 4.787.100	Rp 478.710	Rp 5.265.810
	bekisting	9	m 2	Rp 362.700	Rp 3.264.300	Rp 326.430	Rp 3.590.730
	*)step tangga						
	Beton K-350	0,64	m 3	Rp 1.439.000	Rp 920.960	Rp 92.096	Rp 1.013.056
	besi beton	61,30	kg	Rp 24.300	Rp 1.489.590	Rp 148.959	Rp 1.638.549
	bekisting	7,95	m 2	Rp 362.700	Rp 2.883.465	Rp 288.347	Rp 3.171.812
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	0,61	m 3	Rp 1.439.000	Rp 877.790	Rp 87.779	Rp 965.569
	besi beton	91,13	kg	Rp 24.300	Rp 2.214.459	Rp 221.446	Rp 2.435.905
	bekisting	4,05	m 2	Rp 362.700	Rp 1.468.935	Rp 146.894	Rp 1.615.829
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						

Lanjutan Tabel 5.13 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3

	Beton K-350	0,24	m 3	Rp 1.439.000	Rp 345.360	Rp 34.536	Rp 379.896
	besi beton	33,55	kg	Rp 24.300	Rp 815.265	Rp 81.527	Rp 896.792
	bekisting	2,56	m 2	Rp 362.700	Rp 928.512	Rp 92.851	Rp 1.021.363
TOTAL PEKERJAAN LANTAI 3							Rp 876.009.266

5.3 Pembahasan

5.3.1 Perbedaan Formulasi HSP Sendiri Dengan SNI 7832:2012

Pada analisis harga satuan pekerjaan ini memiliki perbedaan pada jumlah dan tenaga ahli yang dibutuhkan pada pelaksanaan pemasangan serta sambungan/*grouting* kolom dan balok pracetak. Berikut merupakan tabel perbedaan antara formulasi HSP yang telah dibuat dengan HSP SNI 7832:2012.

Tabel 5.14 Perbedaan Formulasi Penelitian Dengan SNI 7832:2012

Jenis Pekerjaan	Formulasi Penelitian	Formulasi SNI 7832:2012
Instalasi/Erection	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mandor Erection 2. Tukang Erection 3. Rigger Precast 4. Operator Crane 5. Pembantu Operator Crane 6. Helper 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mandor 2. Kepala Tukang 3. Operator Crane 4. Pembantu Operator Crane 5. Pekerja 6. Tukang Batu 7. Tukang Ereksi
Sambungan/Grouting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mandor Grouting 2. Tukang Grouting 3. Helper 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mandor 2. Kepala Tukang 3. Tukang Kayu 4. Mandor

Perbedaan tenaga ahli dan jumlah pekerja yang dibutuhkan didasari oleh pelaksanaan metode beton pracetak yang dapat dibidang mudah dan simpel dalam hal pengerjaan, khususnya pada tahap pekerjaan instalasi dan juga *grouting*. Perbedaan yang mencolok dari kedua formulasi ini ialah dimana pada formulasi penelitian ini tidak membutuhkan kepala tukang dan juga tukang batu pada tahap instalasi, dan juga sangat membutuhkan seorang *rigger* untuk pekerjaan yang menggunakan alat berat *crane*. Perbedaan antara *rigger* dan juga pembantu operator *crane* ialah *rigger* bertugas sebagai juru ikat antara benda dengan *sling crane*, dan juga bertugas sebagai pengatur mekanisme pengangkatan benda

tersebut. Sedangkan pembantu operator *crane* ialah kenek operator *crane* yang fokus pada alat berat *crane* tersebut, seperti jika *crane* akan dipindahkan maka dibutuhkan bantuan dari pembantu operator *crane*.

Pada tahap *grouting* hanya membutuhkan 1 orang tukang *grouting* dan *helper* untuk melakukan sambungan *joint* pada tiap komponen beton pracetak, dikarenakan untuk melakukan *grouting* hanya menggunakan bekisting yang sederhana dan bentuknya tidak besar sehingga hanya membutuhkan 1-2 orang saja.

5.3.2 Hasil Perhitungan dan Selisih HSP Penelitian

Seperti yang dapat dilihat pada tabel 5.11, dimana hasil perhitungan dengan formulasi penelitian mendapatkan hasil yang lebih mahal dibandingkan dengan formulasi SNI 7832:2012. Hal ini dikarenakan perbedaan antara harga material, alat, dan upah pekerja tiap daerah. Perbandingan ini dari perhitungan harga satuan pemasangan satu kolom dan *grouting*, serta pemasangan satu balok dan *grouting*.

5.3.3 Hubungan Antara Waktu Pekerjaan Terhadap Biaya

Pada penelitian analisis biaya terhadap proyek konstruksi ada baiknya menghitung pengaruh antara waktu pengerjaan dengan biaya yang dikeluarkan, karena lama waktu pengerjaan terhadap proyek sangat berpengaruh terhadap biaya langsung dan biaya tidak langsung sebuah proyek konstruksi. Namun pada penelitian ini sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan tidak akan membahas tentang waktu pekerjaan proyek.

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis yang telah diteliti maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini.

Dengan membuat gambar bangunan rusun untuk sebagai acuan dalam menghitung pelaksanaan biaya pekerjaan kolom dan balok pracetak, perhitungan biaya menggunakan modifikasi formulasi perhitungan SNI 7832:2012 tentang tata cara perhitungan biaya pekerjaan beton pracetak untuk bangunan gedung. Maka didapatkan jumlah biaya pelaksanaan pekerjaan kolom dan balok pracetak adalah sebagai berikut ini.

1. Jumlah biaya pemasangan kolom pracetak adalah sebesar Rp. 429.488,00.
2. Biaya sambungan kolom pracetak adalah sebesar Rp. 152.952,00.
3. Jumlah biaya pemasangan balok pracetak adalah sebesar Rp. 400.791,00.
4. Biaya sambungan balok pracetak adalah sebesar Rp. 832.277,00.
5. Jumlah Total biaya rencana anggaran biaya pada penelitian ini ialah sebesar Rp. 7.377.987.031,00.

6.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang ingin disampaikan oleh peneliti.

1. Untuk penelitian selanjutnya yang sejenis dengan penelitian ini, agar tingkat akurasi perhitungan biaya yang dilakukan maka sebaiknya lakukan penelitian di daerah yang sama agar perbedaan harga tidak terlalu signifikan. Dan penelitian ini hanya menghitung biaya kolom dan balok pracetak saja, akan lebih baik jika di lakukan seluruh pekerjaan struktur gedung dengan pracetak dan non struktur agar dapat mencakup semua komponen biaya pembangunan suatu gedung rusun.
2. Untuk penelitian selanjutnya, pada saat menghitung komponen biaya-biaya disarankan untuk dihitung secara detail agar tingkat akurasi semakin besar.

3. Untuk penelitian selanjutnya, akan lebih baik jika menjelaskan dan menganalisis waktu perencanaan pekerjaan dikarenakan hubungan antara waktu dan biaya sangat berpengaruh terhadap pengeluaran sebuah proyek konstruksi.
4. Pada pekerjaan konstruksi dengan metode pracetak pada saat ini memang masih terbilang mahal, dikarenakan biaya produksi 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.
5. Untuk proyek konstruksi dengan jumlah volume yang besar atau banyak saya sarankan untuk memakai metode pracetak karena akan membuat pelaksanaan lebih cepat. Dan untuk para kontraktor yang sedang dikejar *deadline* proyek juga lebih baik menggunakan metode pracetak sehingga tidak terjadi keterlambatan.
6. Di Indonesia khususnya di Yogyakarta masih sedikit proyek gedung yang dilakukan dengan metode pracetak dikarenakan baru ada 2 perusahaan yang melayani *precast* gedung yaitu perusahaan PT Wika Beton dan PT Limajabat Jaya. Untuk itu mungkin kedepannya perusahaan bidang konstruksi lain dapat melayani pracetak gedung.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius. (2014). METODE PELAKSANAAN BETON PRACETAK PADA STRUKTUR TUNNEL FEEDER. Retrieved from http://www.academia.edu/7879300/METODE_PELAKSANAAN_BETON_PRACETAK_PADA_STRUKTUR_TUNNEL_FEEDER
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Standar Nasional Indonesia Tentang *Analisa Harga Satuan Pekerja Pada Tahun 2016*. Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Standar Nasional Indonesia *Tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung Dan Perumahan*. Jakarta.
- Dipohusodo. 1995. *Manajemen Proyek Dan Konstruksi Jilid 2*. Yogyakarta.
- Ervianto. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Frederika, Dkk. *Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Balok Struktur Beton Gedung Antara Metode Konvensional Dengan Precast*, (Tidak Diterbitkan). Universitas Udayana, Denpasar.
- Purwaningsih, Dkk. 2014. *Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dengan Beton Konvensional Dan Fly Slab*, (Tidak Diterbitkan). <http://ejournal-sl/undip.ac.id/index.php/jkts>, Semarang.
- Jurusan Teknik Sipil. 2017. *Buku Pedoman Tugas Akhir*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Kushono, 2006. *Ilmu Manajemen Konstruksi Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta. Universitas Tarumanagara UPT Penerbitan.
- Mukomoko. 2007. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya*. Jakarta.
- Purwaningsih, Dkk. 2014. *Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dengan Beton Konvensional Dan Fly Slab*, (Tidak Diterbitkan). <http://ejournal-sl/undip.ac.id/index.php/jkts>, Semarang.
- Reyhan, (2017). *Analisis Perhitungan Harga Sewa Rumah Susun Berdasarkan Metode Pelaksanaan Konstruksi Konvensional dan Pracetak*. Yogyakarta.
- Simanjuntak, Dkk. 2001. *Sistem Pracetak Beton di Indonesia*. Trend Teknik Sipil Menuju Era Milenium Baru. 355-415

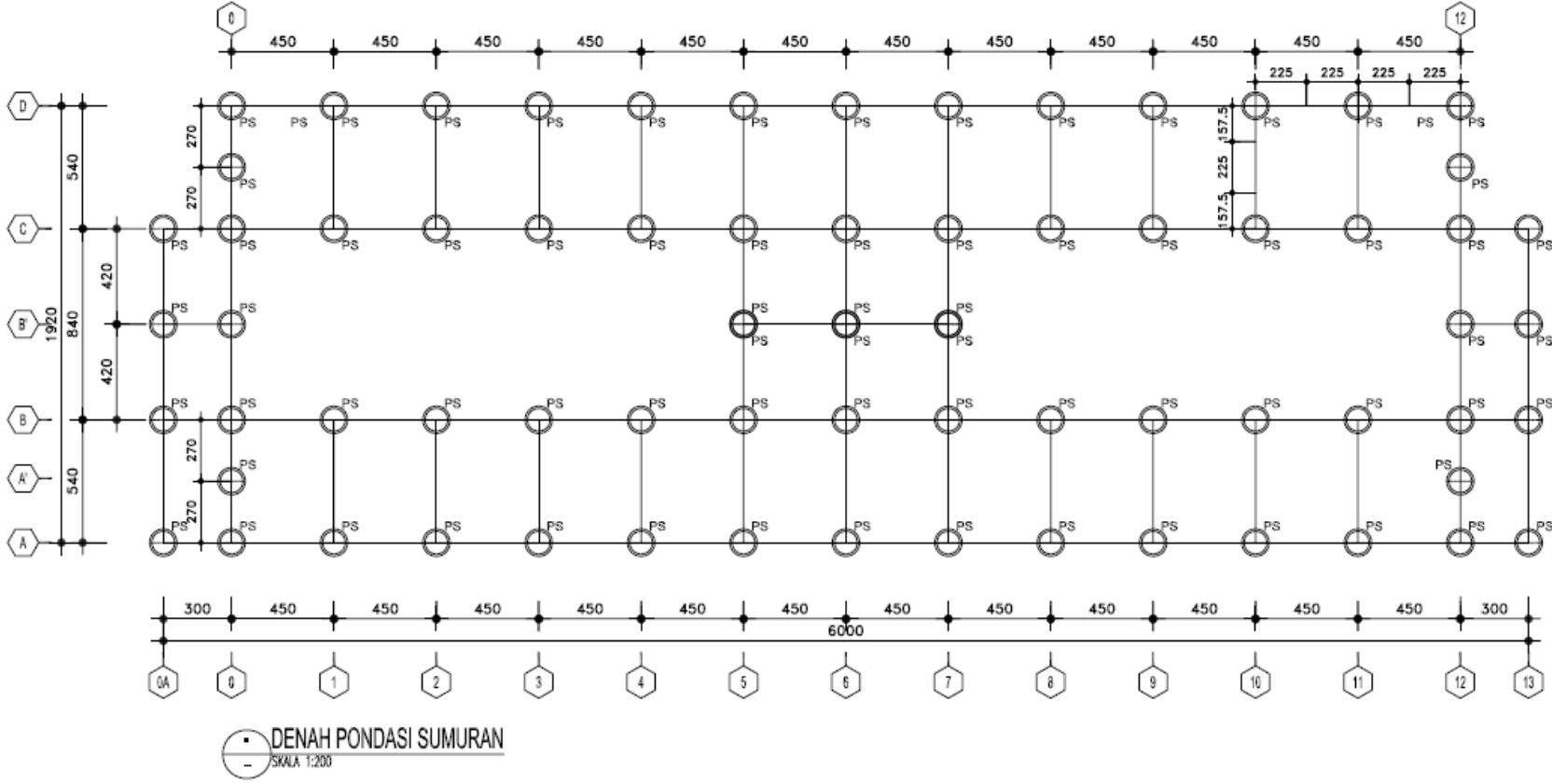
Standar Nasional Indonesia SNI 7832-2012. *Tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Konstruksi Bangunan Gedung.*

Sudarmoko. 1996. *Perencanaan Dan Analisis Kolom Beton Bertulang.* Biro.

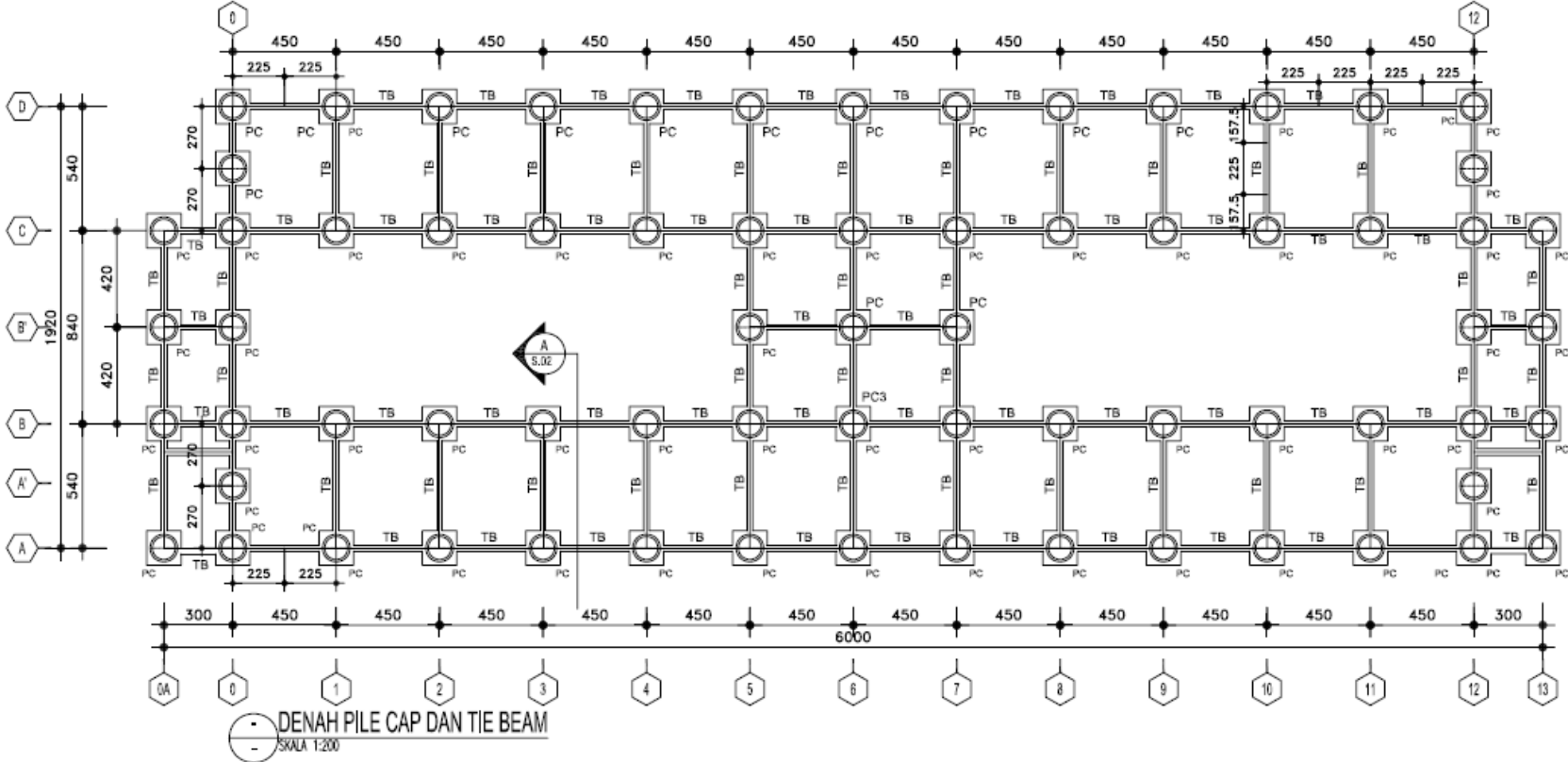
Yulistianingsih. 2017. *Perbandingan Pelaksanaan Dinding Precast Dengan Dinding Konvensional Ditinjau Dari Segi Waktu & Biaya,* (Tidak Diterbitkan). Universitas Muhammadiyah Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah Pondasi Sumuran



Lampiran 2 Denah Pile Cap dan Tie Beam



Lampiran 3 RAB Pondasi

PEKERJAAN STRUKTUR							
NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	PAJAK 10%	TOTAL BIAYA (Rp.)
I.	Pekerjaan Struktur						
A.	Lantai Dasar						
A.1	Pondasi + Pile Cap						
1	Mob. & Demob. Alat Pancang	1,00	unit	Rp 30.000.000	Rp 30.000.000	Rp 3.000.000	Rp 33.000.000
	Pondasi sumuran 120 cm 73 ttk						
	Galian tanah	272,00	m3	Rp 64.860	Rp 17.641.920	Rp 1.764.192	Rp 19.406.112
	Batu Kali 1:4	159,25	m3	Rp 135.000	Rp 21.498.750	Rp 2.149.875	Rp 23.648.625
	Besi beton	16136,85	kg	Rp 24.305	Rp 392.206.139	Rp 39.220.614	Rp 431.426.753
	Beton K-350	272,99	m3	Rp 1.439.000	Rp 392.832.610	Rp 39.283.261	Rp 432.115.871
	Sedot air	272,99	m3	Rp 235.000	Rp 64.152.650	Rp 6.415.265	Rp 70.567.915
2	galian tanah dibawah pile cap	77,95	m3	Rp 46.930	Rp 3.658.194	Rp 365.819	Rp 4.024.013
3	urugan pasir dibawah pile cap t=10cm	10,39	m4	Rp 232.950	Rp 2.420.351	Rp 242.035	Rp 2.662.386
4	lantai kerja dibawah pile cap t=5cm	5,20	m5	Rp 1.022.250	Rp 5.315.700	Rp 531.570	Rp 5.847.270

Lanjutan Lampiran 3 RAB Pekerjaan Pondasi

5	tes PDA	2,00	ttk	Rp 7.500.000	Rp 15.000.000	Rp 1.500.000	Rp 16.500.000
6	pondasi batu kali 1:4	70,49	m3	Rp 961.700	Rp 67.790.233	Rp 6.779.023	Rp 74.569.256
7	pile cap PC-1 = 73 buah						
	Beton K-350	93,15	m3	Rp 1.439.000	Rp 134.042.850	Rp 13.404.285	Rp 147.447.135
	besi beton 121 kg/m3	11271, 15	kg	Rp 24.300	Rp 273.888.945	Rp 27.388.895	Rp 301.277.840
	bekisting	230,40	m2	Rp 480.500	Rp 110.707.200	Rp 11.070.720	Rp 121.777.920
TOTAL PEKERJAAN PONDASI							Rp 1.684.271.095

Lampiran 4 RAB lantai 1

A.2	Upper Structure/Lantai 1						
1	tie beam/sloof TB (30/45)						
	Beton K-350	46,96	m 3	Rp 1.439.000	Rp 67.575.440	Rp 6.757.544	Rp 74.332.984
	besi beton 234 kg/m3	10989 ,53	k g	Rp 24.300	Rp 267.045.579	Rp 26.704.558	Rp 293.750.137
	bekisting	313,0 9	m 2	Rp 480.500	Rp 150.439.745	Rp 15.043.975	Rp 165.483.720
2	galian tanah dibawah tie beam	61,05	m 3	Rp 46.930	Rp 2.865.077	Rp 286.508	Rp 3.151.584
3	urugan pasir dibawah tie beam t=10cm	7,12	m 3	Rp 232.950	Rp 1.658.604	Rp 165.860	Rp 1.824.464
4	lantai kerja dibawah tie beam t=5cm	3,56	m 3	Rp 1.022.250	Rp 3.639.210	Rp 363.921	Rp 4.003.131
5	urugan tanah kembali	59,07	m 3	Rp 64.860	Rp 3.831.280	Rp 383.128	Rp 4.214.408
A.3	Pekerjaan struktur beton						
A.3	Pemasangan kolom beton						
.1	pracetak						
1	Erection Kolom K1 300x500	73,00	b h	Rp 429.487,68	Rp 31.352.600,82	Rp 3.135.260	Rp 34.487.860,90
2	Joint Kolom	73,00	tt k	Rp 152.951,54	Rp 11.165.462,58	Rp 1.116.546	Rp 12.282.008,83
A.3	Pekerjaan Tangga						
.2	Tangga Utama						

Lanjutan Lampiran 4 RAB Lantai 1

	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,26	m 3	Rp 1.439.000	Rp 374.140	Rp 37.414	Rp 411.554
	besi beton	43,25	k g	Rp 24.300	Rp 1.050.975	Rp 105.098	Rp 1.156.073
	bekisting	3,33	m 2	Rp 362.700	Rp 1.207.791	Rp 120.779	Rp 1.328.570
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197,1 0	k g	Rp 24.300	Rp 4.789.530	Rp 478.953	Rp 5.268.483
	bekisting	7,22	m 2	Rp 362.700	Rp 2.618.694	Rp 261.869	Rp 2.880.563
	*)step tangga						
	Beton K-350	1,01	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.453.390	Rp 145.339	Rp 1.598.729
	besi beton	68,81	k g	Rp 24.300	Rp 1.672.083	Rp 167.208	Rp 1.839.291
	bekisting	14,16	m 2	Rp 362.700	Rp 5.135.832	Rp 513.583	Rp 5.649.415
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	1,00	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.439.000	Rp 143.900	Rp 1.582.900
	besi beton	142,3 9	k g	Rp 24.300	Rp 3.460.077	Rp 346.008	Rp 3.806.085
	bekisting	6,69	m	Rp 362.700	Rp	Rp	Rp

Lanjutan Lampiran 4 RAB Lantai 1

			2		2.426.463	242.646	2.669.109
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,31	m 3	Rp 1.439.000	Rp 446.090	Rp 44.609	Rp 490.699
	besi beton	40,43	k g	Rp 24.300	Rp 982.449	Rp 98.245	Rp 1.080.694
	bekisting	2,49	m 2	Rp 362.700	Rp 903.123	Rp 90.312	Rp 993.435
2	Tangga Darurat 1						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,21	m 3	Rp 1.439.000	Rp 302.190	Rp 30.219	Rp 332.409
	besi beton	35,49	k g	Rp 24.300	Rp 862.407	Rp 86.241	Rp 948.648
	bekisting	2,38	m 2	Rp 362.700	Rp 863.226	Rp 86.323	Rp 949.549
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197,0 0	k g	Rp 24.300	Rp 4.787.100	Rp 478.710	Rp 5.265.810
	bekisting	9,00	m 2	Rp 362.700	Rp 3.264.300	Rp 326.430	Rp 3.590.730
	*)step tangga						
	Beton K-350	0,64	m 3	Rp 1.439.000	Rp 920.960	Rp 92.096	Rp 1.013.056
	besi beton	61,30	k	Rp 24.300	Rp	Rp	Rp

Lanjutan Lampiran 4 RAB Lantai 1

			g		1.489.590	148.959	1.638.549
	bekisting	7,95	m 2	Rp 362.700	Rp 2.883.465	Rp 288.347	Rp 3.171.812
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	0,61	m 3	Rp 1.439.000	Rp 877.790	Rp 87.779	Rp 965.569
	besi beton	91,13	k g	Rp 24.300	Rp 2.214.459	Rp 221.446	Rp 2.435.905
	bekisting	4,05	m 2	Rp 362.700	Rp 1.468.935	Rp 146.894	Rp 1.615.829
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,24	m 3	Rp 1.439.000	Rp 345.360	Rp 34.536	Rp 379.896
	besi beton	33,55	k g	Rp 24.300	Rp 815.265	Rp 81.527	Rp 896.792
	bekisting	2,56	m 2	Rp 362.700	Rp 928.512	Rp 92.851	Rp 1.021.363
3	Tangga Darurat 2						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,23	m 3	Rp 1.439.000	Rp 330.970	Rp 33.097	Rp 364.067
	besi beton	35,39	k g	Rp 24.300	Rp 859.977	Rp 85.998	Rp 945.975
	bekisting	2,38	m 2	Rp 362.700	Rp 863.226	Rp 86.323	Rp 949.549
	*)pelat tangga						

Lanjutan Lampiran 4 RAB Lantai 1

	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197	k g	Rp 24.300	Rp 4.787.100	Rp 478.710	Rp 5.265.810
	bekisting	9	m 2	Rp 362.700	Rp 3.264.300	Rp 326.430	Rp 3.590.730
	*)step tangga						
	Beton K-350	0,64	m 3	Rp 1.439.000	Rp 920.960	Rp 92.096	Rp 1.013.056
	besi beton	61,30	kg	Rp 24.300	Rp 1.489.590	Rp 148.959	Rp 1.638.549
	bekisting	7,95	m 2	Rp 362.700	Rp 2.883.465	Rp 288.347	Rp 3.171.812
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	0,61	m 3	Rp 1.439.000	Rp 877.790	Rp 87.779	Rp 965.569
	besi beton	91,13	kg	Rp 24.300	Rp 2.214.459	Rp 221.446	Rp 2.435.905
	bekisting	4,05	m 2	Rp 362.700	Rp 1.468.935	Rp 146.894	Rp 1.615.829
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,24	m 3	Rp 1.439.000	Rp 345.360	Rp 34.536	Rp 379.896
	besi beton	33,55	kg	Rp 24.300	Rp 815.265	Rp 81.527	Rp 896.792
	bekisting	2,56	m 2	Rp 362.700	Rp 928.512	Rp 92.851	Rp 1.021.363
TOTAL PEKERJAAN LANTAI 1							Rp 679.177.458

Lampiran 5 RAB Lantai 2

B.	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2						
	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	PAJAK 10%	TOTAL BIAYA (Rp.)
1	Erection Balok B1 250x430x5400	27,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 10.660.350	Rp 1.066.035	Rp 11.726.385
	Erection Balok B2 250x430x4500	51,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 20.136.217	Rp 2.013.622	Rp 22.149.838
	Erection Balok B3 250x430x3000	8,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 3.158.622	Rp 315.862	Rp 3.474.484
	Erection Balok B4 250x430x4200	14,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 5.527.589	Rp 552.759	Rp 6.080.348
2	Joint Balok	73,00	ttk	Rp 855.009,86	Rp 62.415.719	Rp 6.241.572	Rp 68.657.291
3	Erection Kolom K1 300x500	73,00	bh	Rp 429.487,68	Rp 31.352.601	Rp 3.135.260	Rp 34.487.861
4	Joint Kolom	73,00	ttk	Rp 152.951,54	Rp 11.165.463	Rp 1.116.546	Rp 12.282.009
5	*)Pelat lantai 2, t=12 cm						
	Beton K-350	111,2 9	m 3	Rp 1.200.000	Rp 133.548.000	Rp 13.354.800	Rp 146.902.800
	Besi Beton	1101, 15	kg	Rp 19.800	Rp 21.802.770	Rp 2.180.277	Rp 23.983.047
	bekisting	927,4 5	m 2	Rp 451.500	Rp 418.743.675	Rp 41.874.368	Rp 460.618.043
B.	Pekerjaan Tangga						

Lanjutan Lampiran 5 RAB Lantai 2

1							
1	Tangga Utama						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,26	m 3	Rp 1.439.000	Rp 374.140	Rp 37.414	Rp 411.554
	besi beton	43,25	kg	Rp 24.300	Rp 1.050.975	Rp 105.098	Rp 1.156.073
	bekisting	3,33	m 2	Rp 362.700	Rp 1.207.791	Rp 120.779	Rp 1.328.570
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197,1 0	kg	Rp 24.300	Rp 4.789.530	Rp 478.953	Rp 5.268.483
	bekisting	7,22	m 2	Rp 362.700	Rp 2.618.694	Rp 261.869	Rp 2.880.563
	*)step tangga						
	Beton K-350	1,01	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.453.390	Rp 145.339	Rp 1.598.729
	besi beton	68,81	kg	Rp 24.300	Rp 1.672.083	Rp 167.208	Rp 1.839.291
	bekisting	14,16	m 2	Rp 362.700	Rp 5.135.832	Rp 513.583	Rp 5.649.415
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	1,00	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.439.000	Rp 143.900	Rp 1.582.900
	besi beton	142,3	kg	Rp 24.300	Rp 3.460.077	Rp	Rp

Lanjutan Lampiran 5 RAB Lantai 2

		9				346.008	3.806.085
	bekisting	6,69	m 2	Rp 362.700	Rp 2.426.463	Rp 242.646	Rp 2.669.109
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,31	m 3	Rp 1.439.000	Rp 446.090	Rp 44.609	Rp 490.699
	besi beton	40,43	kg	Rp 24.300	Rp 982.449	Rp 98.245	Rp 1.080.694
	bekisting	2,49	m 2	Rp 362.700	Rp 903.123	Rp 90.312	Rp 993.435
2	Tangga Darurat 1						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,21	m 3	Rp 1.439.000	Rp 302.190	Rp 30.219	Rp 332.409
	besi beton	35,49	kg	Rp 24.300	Rp 862.407	Rp 86.241	Rp 948.648
	bekisting	2,38	m 2	Rp 362.700	Rp 863.226	Rp 86.323	Rp 949.549
	*)pelat tangga						
	Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
	besi beton	197,00	kg	Rp 24.300	Rp 4.787.100	Rp 478.710	Rp 5.265.810
	bekisting	9,00	m 2	Rp 362.700	Rp 3.264.300	Rp 326.430	Rp 3.590.730
	*)step tangga						
	Beton K-350	0,64	m	Rp 1.439.000	Rp	Rp	Rp

Lanjutan Lampiran 5 RAB Lantai 2

			3		920.960	92.096	1.013.056
	besi beton	61,30	kg	Rp 24.300	Rp 1.489.590	Rp 148.959	Rp 1.638.549
	bekisting	7,95	m 2	Rp 362.700	Rp 2.883.465	Rp 288.347	Rp 3.171.812
	*)bordes tangga				Rp -	Rp -	Rp -
	Beton K-350	0,61	m 3	Rp 1.439.000	Rp 877.790	Rp 87.779	Rp 965.569
	besi beton	91,13	kg	Rp 24.300	Rp 2.214.459	Rp 221.446	Rp 2.435.905
	bekisting	4,05	m 2	Rp 362.700	Rp 1.468.935	Rp 146.894	Rp 1.615.829
	*)balok bordes tangga uk. 25/35						
	Beton K-350	0,24	m 3	Rp 1.439.000	Rp 345.360	Rp 34.536	Rp 379.896
	besi beton	33,55	kg	Rp 24.300	Rp 815.265	Rp 81.527	Rp 896.792
	bekisting	2,56	m 2	Rp 362.700	Rp 928.512	Rp 92.851	Rp 1.021.363
3	Tangga Darurat 2						
	*)kaki tangga						
	Beton K-350	0,23	m 3	Rp 1.439.000	Rp 330.970	Rp 33.097	Rp 364.067
	besi beton	35,39	kg	Rp 24.300	Rp 859.977	Rp 85.998	Rp 945.975
	bekisting	2,38	m	Rp 362.700	Rp	Rp	Rp

Lanjutan Lampiran 5 RAB Lantai 2

		2		863.226	86.323	949.549
	*)pelat tangga					
Beton K-350	1,35	m 3	Rp 1.439.000	Rp 1.942.650	Rp 194.265	Rp 2.136.915
besi beton	197	kg	Rp 24.300	Rp 4.787.100	Rp 478.710	Rp 5.265.810
bekisting	9	m 2	Rp 362.700	Rp 3.264.300	Rp 326.430	Rp 3.590.730
	*)step tangga					
Beton K-350	0,64	m 3	Rp 1.439.000	Rp 920.960	Rp 92.096	Rp 1.013.056
besi beton	61,30	kg	Rp 24.300	Rp 1.489.590	Rp 148.959	Rp 1.638.549
bekisting	7,95	m 2	Rp 362.700	Rp 2.883.465	Rp 288.347	Rp 3.171.812
	*)bordes tangga					
Beton K-350	0,61	m 3	Rp 1.439.000	Rp 877.790	Rp 87.779	Rp 965.569
besi beton	91,13	kg	Rp 24.300	Rp 2.214.459	Rp 221.446	Rp 2.435.905
bekisting	4,05	m 2	Rp 362.700	Rp 1.468.935	Rp 146.894	Rp 1.615.829
	*)balok bordes tangga uk. 25/35					
Beton K-350	0,24	m 3	Rp 1.439.000	Rp 345.360	Rp 34.536	Rp 379.896
besi beton	33,55	kg	Rp 24.300	Rp 815.265	Rp 81.527	Rp 896.792
bekisting	2,56	m 2	Rp 362.700	Rp 928.512	Rp 92.851	Rp 1.021.363
TOTAL PEKERJAAN LANTAI 2						Rp 876.009.266

Lampiran 6 RAB Lantai Atap

D	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI ATAP						
	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	PAJAK 10%	TOTAL BIAYA (Rp.)
1	Erection Balok B1 250x430x5400	27,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 10.660.350	Rp 1.066.035	Rp 11.726.385
	Erection Balok B2 250x430x4500	51,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 20.136.217	Rp 2.013.622	Rp 22.149.838
	Erection Balok B3 250x430x3000	8,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 3.158.622	Rp 315.862	Rp 3.474.484
	Erection Balok B4 250x430x4200	14,00	bh	Rp 394.827,78	Rp 5.527.589	Rp 552.759	Rp 6.080.348
2	*)Pelat lantai 2, t=12 cm						
	Beton K-350	111,2 9	m 3	Rp 1.200.000	Rp 133.548.000	Rp 13.354.800	Rp 146.902.800
	Besi Beton	1101, 15	kg	Rp 19.800	Rp 21.802.770	Rp 2.180.277	Rp 23.983.047
	bekisting	927,4 5	m 2	Rp 451.500	Rp 418.743.675	Rp 41.874.368	Rp 460.618.043
TOTAL PEKERJAAN LANTAI ATAP							Rp 674.934.945

Lampiran 7 Harga Pembelian Kolom dan Balok Pracetak dari Pabrik

E.	BELI KOLOM DAN BALOK BETON PRACETAK						
	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	PAJAK 10%	TOTAL BIAYA (Rp.)
E. 1	Pemesanan Beton Pracetak						
1	Pem. Kolom Precast 300x500 K350	219,00	bh	Rp 4.950.000,00	Rp 1.084.050.000	Rp 108.405.000	Rp 1.192.455.000
2	Pem. Balok 1 Precast 250x430x5400 K350	81,00	bh	Rp 4.350.000,00	Rp 352.350.000	Rp 35.235.000	Rp 387.585.000
3	Pem. Balok 2 Precast 250x430x4500 K350	153,00	bh	Rp 3.850.000,00	Rp 589.050.000	Rp 58.905.000	Rp 647.955.000
4	Pem. Balok 3 Precast 250x430x3000 K350	24,00	bh	Rp 3.275.000,00	Rp 78.600.000	Rp 7.860.000	Rp 86.460.000
5	Pem. Balok 4 Precast 250x430x4200 K350	42,00	bh	Rp 3.650.000,00	Rp 153.300.000	Rp 15.330.000	Rp 168.630.000
TOTAL PEMBELIAN KOLOM DAN BALOK BETON PRACETAK							Rp 2.483.085.000

Lampiran 8 Harga Sewa Alat Berat

F.	HARGA SEWA ALAT BERAT						
	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	PAJAK 10%	TOTAL BIAYA (Rp.)
F. 1	Sewa Alat						
	Mobile Crane 50 T	1	unit	Rp 80.000.000	Rp 80.000.000	Rp 8.000.000	Rp 88.000.000
	Genset	1	unit	Rp 15.000.000	Rp 15.000.000	Rp 1.500.000	Rp 16.500.000
TOTAL HARGA SEWA ALAT BERAT							Rp 104.500.000

6.20 Ereksi 1 buah komponen untuk balok pracetak

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Sewa <i>crane</i>	Unit/hr	0,061
	Solar	L	6,110
	Sewa <i>scaffolding</i>	Unit/hr	1,100
Tenaga Kerja	Operator <i>crane</i> pekerja	OH	0,061
	Pembantu operator <i>crane</i>	OH	0,061
	Pekerja	OH	0,061
	Tukang batu	OH	0,061
	Tukang ereksi	OH	0,122
	Kepala tukang	OH	0,061
	Mandor	OH	0,061

6.21 Ereksi 1 buah komponen untuk kolom pracetak

Kebutuhan		Satuan	Indeks
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

6.25 Bahan 1 m³ *grout* campuran

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Semen <i>grout</i>	kg	1200,000
	<i>Screening</i>	kg	650,000
	Air	L	350,000

6.26 Bahan 1 m³ *grout*

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Semen <i>grout</i>	kg	1850,000
	Air	L	400,000

6.27 Upah 1 titik pekerjaan *grout* pada joint beton pracetak

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Tenaga Kerja	Tukang batu	OH	0,367
	Kepala tukang	OH	0,074
	Mandor	OH	0,037

6.28 Memasang 1 titik bekisting joint

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Kayu kaso 5/7 (lebar 5 cm, tinggi 7 cm)	m ³	0,012
	Papan cor	m ³	0,004
	Paku (5 s.d. 7) cm	kg	0,264
Tenaga	Pekerja	OH	0,147
Kerja	Tukang kayu	OH	0,147
	Kepala tukang	OH	0,015
	Mandor	OH	0,005

Lampiran 10 HSP SNI 7832:2012 Pada Proyek Rusunawa Jongke, Sleman

PEMASANGAN 1 BUAH KOMPONEN KOLOM PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/ UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,083	PEKERJA	Rp 72.000	Rp 5.976	
	OH	0,083	TUKANG BATU	Rp 84.000	Rp 6.972	
	OH	0,122	TUKANG ERECTION	Rp 84.000	Rp 10.248	
	OH	0,083	OPERATOR CRANE	Rp 96.000	Rp 7.968	
	OH	0,083	PEMBANTU OPARETOR CRANE	Rp 84.000	Rp 6.972	
	OH	0,083	KEPALA TUKANG	Rp 90.000	Rp 7.470	
	OH	0,083	MANDOR	Rp 96.000	Rp 7.968	
B			BAHAN			
	L	8,277	SOLAR	Rp 5.500	Rp 45.524	
C			PERALATAN			
	UH	0,083	SEWA CRANE	Rp 2.500.000	Rp 207.500	
	BH	2,200	SEWA PIPE SUPPORT	Rp 400	Rp 880	
					Rp 307.478	
D	OVERHEAD (15%)		JUMLAH (A+B) x 15%	Rp 0,15	Rp 46.122	
E			ABC+D		Rp 353.599	Rp 353.599

PEMASANGAN 1 BUAH KOMPONEN BALOK PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,061	PEKERJA	Rp 72.000	Rp 4.392	
	OH	0,061	TUKANG BATU	Rp 84.000	Rp 5.124	
	OH	0,122	TUKANG ERECTION	Rp 84.000	Rp 10.248	
	OH	0,061	OPERATOR CRANE	Rp 96.000	Rp 5.856	
	OH	0,061	PEMBANTU OPERATOR CRANE	Rp 84.000	Rp 5.124	
	OH	0,061	KEPALA TUKANG	Rp 90.000	Rp 5.490	
	OH	0,061	MANDOR	Rp 96.000	Rp 5.856	
B			BAHAN			
	L	6,110	SOLAR	Rp 5.500	Rp 33.605	
C			PERALATAN			
	UH	0,061	SEWA CRANE	Rp 2.500.000	Rp 152.500	
	BH	1,100	SEWA SCAFFOLDING	Rp 400	Rp 440	
					Rp 228.635	
D	OVERHEAD (15%)		JUMLAH (A+B) x 15%	Rp 0,15	Rp 34.295	
E			ABC+D		Rp 262.930	Rp 262.930

BAHAN 1m3 GROUTING TIDAK CAMPURAN						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			BAHAN			
A	KG	1850	SEMEN GROUT	Rp 2.400	Rp 4.440.000	
	L	400	AIR	Rp 8,70	Rp 3.480,00	
					Rp 4.443.480	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 666.522	
			A+B		Rp 5.110.002	Rp 5.110.002

MELAKUKAN 1 TITIK GROUTING PADA JOINT PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			TENAGA			
A	OH	0,367	TUKANG BATU	Rp 84.000	Rp 30.828	
	OH	0,074	KEPALA TUKANG	Rp 90.000	Rp 6.660	
	OH	0,037	MANDOR	Rp 96.000	Rp 3.552	
					Rp 41.040	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 6.156	
			A+B		Rp 47.196	Rp 47.196

JOINT KOLOM						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			JOINT KOLOM+BALOK 1 TITIK			
A	M3	0,0053	GROUTING	Rp 5.110.002	Rp 27.083	
	BH	1	UPAH GROUTING	Rp 47.196	Rp 47.196	
					Rp 74.279	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 11.142	
			A+B		Rp 85.421	Rp 85.421

BAHAN 1m3 GROUTING CAMPURAN						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			BAHAN			
A	KG	1200	SEMEN GROUT	Rp 2.400	Rp 2.880.000	
	KG	650	SCREENING	Rp 133	Rp 86.450	
	L	350	AIR	Rp 8,70	Rp 3.045	
					Rp 2.969.495	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 445.424	
			A+B		Rp 3.414.919	Rp 3.414.919

PEMASANGAN 1 TITIK BEKISTING JOINT PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,147	PEKERJA	Rp 72.000	Rp 10.584	
	OH	0,147	TUKANG KAYU	Rp 84.000	Rp 12.348	
	OH	0,015	KEPALA TUKANG	Rp 90.000	Rp 1.350	
	OH	0,005	MANDOR	Rp 96.000	Rp 480	
B			BAHAN			
	M3	0,012	KAYU KASO 5/7	Rp 2.887.500	Rp 34.650,000	
	M3	0,004	PAPAN COR	Rp 2.750.000	Rp 11.000,000	
	KG	0,264	PAKU 5-7 cm	Rp 16.000	Rp 4.224,000	
					Rp 74.636	
C	OVERHEAD (15%)		JUMLAH (A+B) x 15%	0,15	Rp 11.195	
D			AB+C		Rp 85.831	Rp 85.831

MELAKUKAN 1 TITIK GROUTING PADA JOINT PRACETAK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			TENAGA			
A	OH	0,367	TUKANG BATU	Rp 84.000	Rp 30.828	
	OH	0,074	KEPALA TUKANG	Rp 90.000	Rp 6.660	
	OH	0,037	MANDOR	Rp 96.000	Rp 3.552	
					Rp 41.040	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 6.156	
			A+B		Rp 47.196	Rp 47.196

UPAH 1 TITIK JOINT DENGAN SLING						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
A			TENAGA			
	OH	0,220	PEKERJA	Rp 72.000	Rp 15.840	
	OH	0,220	TUKANG KAYU	Rp 84.000	Rp 18.480	
	OH	0,220	TUKANG BESI	Rp 84.000	Rp 18.480	
	OH	0,011	MANDOR	Rp 96.000	Rp 1.056	
					Rp 53.856	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 8.078	
C			AB+C		Rp 61.934	Rp 61.934

JOINT BALOK						
	SATUAN	KOEFISIEN	JENIS PEKERJAAN	HARGA BAHAN/UPAH	JUMLAH HARGA BAHAN/UPAH	TOTAL
			JOINT BALOK+KOLOM 1 TITIK			
A	M3	0,0705	GROUTING	Rp 3.414.919	Rp 240.752	
	BH	1	UPAH GROUTING	Rp 47.196	Rp 47.196	
	TTK	1	BEKISTING JOINT	Rp 85.831	Rp 85.831	
	TTK	1	UPAH SAMBUNGAN	Rp 61.934	Rp 61.934	
					Rp 435.714	
B	OVERHEAD (15%)		JUMLAH A x 15%	0,15	Rp 65.357	
			A+B		Rp 501.071	Rp 501.071