

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN KOLOM ANTARA METODE BETON KONVENSIONAL DENGAN PRECAST (ANALYSIS OF COST AND TIME COMPARISON OF COLUMN WORK IMPLEMENTATION BY CONVENTIONAL CONCRETE AND PRECAST METHODS)**

**(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY  
Sleman)**

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



**Malik Ilmu Baroq  
12511264**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2019**

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN KOLOM ANTARA METODE BETON KONVENSIONAL DENGAN PRECAST (ANALYSIS OF COST AND TIME COMPARISON OF COLUMN WORK IMPLEMENTATION BY CONVENTIONAL CONCRETE AND PRECAST METHODS)

di susun oleh

Malik Ilmu Baroq

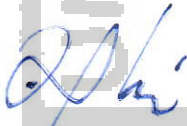
12511264

Telah diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 30 Agustus 2019

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing



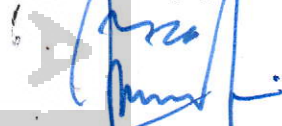
Fitri Nugraheni, S.T., M.T.,  
Ph.D.

Penguji I



Albani Musyafa', S.T., M.T.,  
Ph.D.

Penguji II



Rayendra, S.T., M.T

Mengesahkan,

Ketua Program Studi teknik Sipil



Dr. Ir. Sri Amini Yuniastuti, MT.

## 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 perundangundangan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Mei 2019

Yang membuat pernyataan,



Malik Ilmu Baroq (12511264)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillah* rabbil'alam, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, sehingga penyusunan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Antara Metode Konvensional dan Precast* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Susun Polda DIY Sleman) dapat terselesaikan dengan lancar.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini, dari mulai observasi, persiapan, hingga penyusunan Tugas Akhir saya banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak sehingga laporan Tugas Akhir ini yang telah direncanakan dapat terealisasi dengan baik dan dapat di selesaikan dengan baik pula. Untuk itu pada kesempatan ini saya dengan kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, Sang Maha Agung dan Maha segalanya yang atas ridhoNya lah penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar,
2. Kedua Orangtua penulis yang telah berkorban begitu banyak baik material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini,
3. Ibu Fitri Nugraheni S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan, dan pengarahannya,
4. Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia,
5. Bapak Adityawan Sigit S.T., M.T, Selaku dosen penguji sidang Tugas Akhir atas ketersediaannya untuk menguji serta memberikan masukan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Rayendra S.T., M.T, Selaku dosen penguji sidang dan pendadaran Tugas Akhir atas ketersediaannya untuk menguji serta memberikan masukan selama pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Bapak Albani Musyafa' S.T., M.T., Ph.D. Selaku dosen penguji pendadaran Tugas Akhir atas ketersediaannya untuk menguji serta memberikan masukan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak dan teman-teman Universitas Islam Indonesia yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

*Jazzakumullah Khoiron.*

Tidak lupa saya memohon maaf atas segala kekhilafan baik yang saya sengaja maupun tidak. Kesalahan datangnya dari saya sendiri kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dan kemajuan bersama. Dan semoga ilmu yang saya sampaikan pada Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk para pembaca.

*Billahittaufiq wal hidayah. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta,.....2019

Penulis,



MALIK ILMU BAROQ

12511264

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Kesimpulan Dari Penelitian Sebelumnya	6
2.4 Perbedaan Penelitian Yang Dilakukan	7
2.5 Keaslian Penelitian Yang Dilakukan	7
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Proyek Konstruksi	9
3.2 Metode Pelaksanaan Konstruksi	10
3.3 Struktur Kolom	11

3.3.1	Dasar-Dasar Perhitungan Kolom	11
3.4	Pelaksanaan Pekerjaan Kolom	12
3.4.1	Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Beton Konvensional	12
3.4.2	Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Beton Pracetak ( <i>Precast</i> )	15
3.5	Perbedaan Beton Konvensional Dan Beton Pracetak ( <i>Precast</i> )	16
3.6	Biaya Proyek	18
3.6.1	Perkiraan Biaya Proyek	18
3.6.2	Modal Tetap	18
3.6.3	Unsur-Unsur Biaya	19
3.6.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	19
3.6.5	Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Beton Pracetak	21
3.6.6	Koefisien Bahan, Alat dan Tenaga Kerja	22
3.6.7	Total Biaya Proyek	22
3.7	Perencanaan Waktu	22
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>		23
4.1	Tinjauan Umum	23
4.2	Objek Dan Subjek Penelitian	23
4.3	Teknik Pengumpulan Data	23
4.4	Teknik Pengolahan Data	24
4.5	Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir (Flow Chart)	26
<b>BAB V DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN</b>		28
5.1	Data Penelitian	28
5.1.1	Data Proyek	28
5.1.2	Data Pekerjaan Kolom Metode Konvensional	28
5.1.3	Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Lantai 1-3	34
5.1.4	Data Pekerjaan Kolom dan Balok Metode Beton Pracetak ( <i>precast</i> )	36
5.2	Analisis Data	36
5.2.1	Analisis Harga Satuan	36
5.2.2	Perbandingan Harga Pekerjaan Kolom	39
5.3	Analisis Durasi Pengerjaan	41
5.3.1	Durasi Waktu Pengerjaan Kolom Metode Beton Konvensional	41

5.3.2 Durasi Waktu Pengerjaan Struktur Kolom Metode <i>Precast</i>	43
5.4 Pembahasan	44
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	46
6.1 Kesimpulan	46
6.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50





## **ABSTRACT**

*Construction projects in Indonesia are currently experiencing a significant increase, especially in big cities, the implementation methods for each project can differ according to the social conditions of the community and nature. The type of construction material technology used will affect the ability of the building and also affect the budget for the cost and time of project implementation. In construction it is known as two methods of concrete work which are often used, namely conventional methods and precast methods, because of high requirements and fast duration in completing a construction project, this precast method is used.*

*This research was conducted to find out the comparison of the cost and time of implementation of conventional and precast method columns, conventional method calculation data taken from the project while the precast method uses the calculation of SNI 7832: 2012 regarding the calculation procedure for precast concrete units for building construction, the calculation results compared costs and the time between the conventional method and the precast method on the column structure in the Yogyakarta Sleman Polda Gowok Flat Project is the conventional concrete method of Rp. 626,310,009.00 and the precast concrete method is Rp. 891,8922,260.00. column structure precast concrete method is 11 days.*

*The price difference between the conventional concrete method and precast concrete is Rp. 265,582,250.00 or the precast concrete method is 42% more expensive than the conventional concrete method, with a difference of 6 days longer than the precast method because it uses one machine.*

**Keyword :** *Column, precast , Cost Comparison , Conventional.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek Konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya dilaksanakan satu kali dan umumnya berjangka waktu pendek. Suatu rangkaian kegiatan dalam proyek konstruksi dapat dibedakan atas 2 jenis, yaitu kegiatan rutin dan kegiatan proyek. Kegiatan rutin adalah suatu rangkaian kegiatan terus menerus yang berulang dan berlangsung lama, sementara kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya dalam jangka waktu yang pendek (Ervianto, 2005).

Dunia konstruksi merupakan bagian yang tidak akan pernah terpisahkan dari kehidupan manusia. Dengan semakin bertambahnya penduduk yang mendiami bumi ini, maka jasa konstruksi akan semakin dibutuhkan. Saat ini perkembangan dunia konstruksi semakin pesat. Berbagai terobosan metode dalam hal perencanaan maupun pelaksanaan pekerjaan suatu konstruksi terus dikembangkan. Dengan menggunakan bahan-bahan (material), tenaga kerja, dan teknologi yang semakin canggih dan terus berkembang. Proyek pada umumnya memiliki jangka waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah ini maka keberhasilan dalam pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting bagi pemilik proyek maupun kontraktor.

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).

Metode pelaksanaan pada masing-masing proyek bisa berbeda sesuai dengan kondisi sosial masyarakat serta alam. Jenis teknologi bahan konstruksi yang digunakan akan berpengaruh kemampuan layan gedung tersebut dan juga berpengaruh terhadap anggaran biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Dalam konstruksi dikenal ada dua metode pekerjaan beton yang dipakai yaitu metode konvensional dan metode pracetak (*precast*). Metode 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 peretakan 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).

Di Indonesia pembangunan struktur yang menggunakan beton pracetak (*precast*) untuk pembangunan rumah tinggal, gedung bertingkat, apartemen, perkantoran dan lain-lain berkembang sangat pesat. Beton pracetak (*precast*) memiliki kelebihan 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. Namun ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan para kontraktor proyek untuk tetap memakai metode konvensional dibanding dengan beton pracetak (*precast*) seperti timbulnya biaya transportasi dan pemasangan karena beton pracetak (*precast*) dibuat di tempat yang berbeda dengan lokasi konstruksi.

Dengan demikian diperlukan adanya suatu analisis untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektifitas antara metode konvensional dengan metode pracetak (*precast*) bila ditinjau dari segi biaya dan waktu yang dibutuhkan pada pekerjaan kolom, sebagai referensi pertimbangan dan masukan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan metode pelaksanaan proyek. Objek penelitian yang digunakan adalah Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY Kabupaten Sleman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut:

1. Berapakah perbandingan biaya pelaksanaan pekerjaan struktur kolom antara beton konvensional dan beton pracetak (*precast*) pada bangunan Rusun Gowok Polda DIY?
2. Berapakah perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur kolom antara beton konvensional dan beton pracetak (*precast*) pada bangunan Rusun Gowok Polda DIY?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbandingan biaya pada pekerjaan kolom antara metode beton konvensional dengan metode beton pracetak (*precast*) pada proyek Rusun Gowok Polda DIY Sleman.
2. Mengetahui perbandingan waktu pada pekerjaan kolom antara metode beton konvensional dengan metode beton pracetak (*precast*) pada proyek Rusun Gowok Polda DIY Sleman.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat untuk kontraktor/pelaksana  
Dapat menjadi bahan referensi pertimbangan dan masukan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan metode pelaksanaan proyek.
2. Manfaat untuk pembaca  
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

### 3. Manfaat untuk peneliti

Diharapkan peneliti dapat mengetahui dan lebih memperdalam ilmu manajemen proyek terutama dalam hal metode pelaksanaan proyek, peneliti juga dapat mengetahui penerapan metode pelaksanaan proyek langsung di dunia kerja dan menjadi lebih baik untuk kedepannya.

### 1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian tugas akhir ini berjalan sistematis, maka perlu diberikan batasan-batasan, sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan pada Pembangunan Rusun Gowok Polda DIY Kabupaten Sleman.
2. Penelitian dibatasi hanya pada menganalisis biaya pekerjaan kolom beton pracetak dan waktu pengerjaan kolom metode pracetak.
3. Penelitian berfokus pada pekerjaan struktur beton yaitu kolom, dengan metode pracetak.
4. Data yang diambil hanya gambar rencana proyek pembangunan Rusun Gowok Polda DIY dan harga material serta upah proyek tersebut.
5. Perhitungan harga satuan pekerjaan dan RAB dengan menggunakan metode SNI 7832:2012 tentang tata cara perhitungan biaya beton pracetak.
6. Kolom yang dipakai adalah tipikal.
7. Rencana biaya yang dihitung hanya biaya langsung (*direct cost*).
8. Diasumsikan kondisi lingkungan proyek dan cuaca yang selama pelaksanaan proyek mendukung (cuaca baik : tidak hujan).

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tinjauan Umum**

Pada penelitian ini dibutuhkan tinjauan pustaka untuk memberikan landasan teori yang kuat dalam proses pelaksanaan pekerjaan agar memberikan hasil yang optimal. Tinjauan pustaka ini diambil dari hasil penelitian – penelitian yang terkait dengan judul tugas akhir ini yaitu Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Metode Pelaksanaan Beton Konvensional dengan Beton Pracetak (*Precast*) pada Pekerjaan Kolom Rusun Gowok yang mendukung pelaksanaan penelitian.

### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Sebagai bahan referensi pada penelitian ini, maka pada bab ini akan dipaparkan beberapa penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan beserta hasil penelitiannya. Adapun penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Jati (2015), yang berjudul “Perbandingan Biaya Antara Pelat Lantai Konvensional dengan Precast (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah FMIPA UII)” ini bertujuan untuk mengetahui besaran biaya yang diperlukan dari metode konvensional dan *precast*. Serta mengetahui perbandingan dari metode konvensional dan *precast*. Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu dapat untuk menambah pengetahuan tentang penggunaan pelat konvensional dan *precast*, serta kelebihan dan kekurangannya. Mengetahui bagaimana desain pelat *precast* HCS. Mengetahui perbandingan aspek biaya dari penggunaan masing-masing metode.

Dari penelitian tersebut didapatkan hasil dari kesimpulan penelitian yaitu:

- a. Perhitungan biaya langsung dengan metode konvensional Rp. 1.477.846.325 sedangkan dengan metode *precast* didapatkan Rp 1.464.100.000.
- b. Selisih diantara keduanya adalah Rp 13.746.325, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan beton *precast* pada proyek ini lebih murah.

Donaliza (2018) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pelaksanaan Pelat Lantai Konvensional Dengan Pelat Lantai Precast Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya”. Pada studi kasus Proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif bagi para pengusaha jasa konstruksi untuk dapat menentukan pilihan metode yang tepat ditinjau dari segi biaya dan waktu. Dari penelitian ini diperoleh hasil Metode pelaksanaan konvensional membutuhkan waktu 188,48 hari dan metode pelaksanaan precast membutuhkan waktu 176,84 hari. Dengan selisih waktu dari kedua metode tersebut adalah 11,64 hari. Metode pelaksanaan konvensional sebanyak Rp. 10.870.281.825 dan metode pelaksanaan precast Rp. 13.330.640.790.25 Dengan selisih adalah 2.460.358.964 rupiah.

Sedyanto (2018) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Konvensional Dan *Precast* Pada”. Pada studi kasus Proyek Bangunan Pabrik *Factory Project* Bekasi. Perubahan metode pelaksanaan kolom konvensional menjadi penggunaan metode pelaksanaan kolom precast pada proyek bangunan pabrik *Factory Project*. Dipilihnya metode *precast* dikarenakan proyek tersebut harus diselesaikan secepat mungkin. Hasil perhitungan perbandingan biaya dan waktu menggunakan metode konvensional Rp. 311,535,830 dengan waktu pekerjaan 10 hari dan metode precast Rp. 313,568,216 dengan waktu pekerjaan 9 hari. Dari penelitian ini diperoleh hasil pelaksanaan metode precast lebih cepat 1 hari dibandingkan dengan metode konvensional, akan tetapi dengan metode precast lebih mahal Rp. 2.032.286 daripada metode konvensional

### **2.3 Kesimpulan Dari Penelitian Sebelumnya**

Berdasarkan dari hasil penelitian-penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan biaya pelaksanaan beton pracetak lebih mahal meskipun ada yang lebih murah akan tetapi dari segi waktu lebih cepat dalam pelaksanaannya. Penggunaan kedua metode perlu dioptimalkan sebagai upaya mengefisienkan sumber daya yang ada.

#### 2.4 Perbedaan Penelitian Yang Dilakukan

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

#### 2.5 Keaslian Penelitian Yang Dilakukan

Pada penelitian sebelumnya dapat diambil permasalahan dengan beberapa katagori yang membedakan penelitian sekarang dengan penelitian terdahulu. Pertama tujuan dari penilian yang dilakukan yaitu untuk dapat mengetahui perbandingan biaya dan waktu ketika pekerjaan kolom pada proyek yang dikerjakan dengan metode konvensional diubah ke metode beton pracetak (*Precast*), kedua meskipun terdapat beberapa kesamaan dengan penelitian sebelumnya tetapi objek yang diambil berbeda dengan penelitian sebelumnya. Ketiga untuk mengetahui total waktu dan biaya setelah adanya penggantian metode dari metode beton konvensional ke metode beton pracetak (*Precast*) pada pekerjaan kolom di proyek Rusun Gowok Polda DIY Sleman.



**Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu**

Aspek	Bayu Sabdo Jati (2015)	Putri Donaliza (2018)	Sedyanto (2018)
Judul Penelitian	Perbandingan Biaya Antara Pelat Lantai Konvensional dengan Precast	Analisis Pelaksanaan Pelat Lantai Konvensional Dengan Pelat Lantai Precast Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya	Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom <i>Precast</i> dan Konvensional
Hasil Penelitian	Didapatkan biaya untuk pelat konvensional adalah Rp 1.477.846.325, sedangkan biaya untuk precast adalah Rp1.464.100.00. Menunjukkan bahwa precast lebih murah daripada pelat konvensional dengan selisih Rp 13.746.325.	Metode pelaksanaan beton konvensional membutuhkan waktu 188,48 hari dan metode pelaksanaan precast membutuhkan waktu 176,84 hari. Dengan selisih waktu dari kedua metode tersebut adalah 11,64 hari. Metode pelaksanaan konvensional sebanyak Rp. 10.870.281.825 dan metode pelaksanaan precast Rp. 13.330.640.790.25 Dengan selisih adalah 2.460.358.964 rupiah	Hasil perhitungan perbandingan biaya dan waktu menggunakan metode konvensional Rp. 311,535,830 dengan waktu pekerjaan 10 hari dan metode precast Rp. 313,568,216 dengan waktu pekerjaan 9 hari. Dari penelitian ini diperoleh hasil pelaksanaan metode precast lebih cepat 1 hari dibandingkan dengan metode konvensional, akan tetapi dengan metode precast lebih mahal Rp. 2.032.286 daripada metode konvensional.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Proyek Konstruksi**

Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu (Cleland dan King 1987),.

Menurut Kerzner (2009), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan Batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti Teknik industry, mesin, elektro, geoteknik, maupun lansekap. Adapun jenis-jenis proyek konstruksi adalah sebagai berikut.

1. Proyek bangunan perumahan atau bangunan pemukiman (*residential construction*), adalah suatu proyek pembangunan perumahan atau pemukiman berdasarkan pada tahapan pembangunan yang serempak dengan penyediaan prasarana penunjang.
2. Konstruksi bangunan gedung (*building construction*), adalah tipe proyek konstruksi yang paling banyak dikerjakan. Tipe konstruksi bangunan ini menitikberatkan pada pertimbangan konstruksi, teknologi praktis, dan pertimbangan pada peraturan.
3. Proyek konstruksi teknik sipil (*heavy engineering construction*), adalah proses penambahan infrastruktur pada suatu lingkungan terbangun (*built environment*). Biasanya pemilik proyek adalah pemerintah, baik pada tingkat nasional maupun daerah proyek ini elemen desain, finansial dan pertimbangan

hukum tetap menjadi pertimbangan penting, walaupun proyek ini lebih bersifat *non-profit* dan mengutamakan pelayanan masyarakat (*public services*).

Didalam proses mencapai tujuan tersebut ada tiga batasan yang harus dipenuhi yaitu biaya, waktu, dan mutu. Menurut Soeharto (1995) ketiga batasan tersebut disebut tiga kendala (*triple constraint*).

1. Biaya, proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran, baik biaya tiap pekerjaan ataupun total anggaran sampai akhir proyek,
2. Waktu, proyek harus dikerjakan sesuai dengan jadwal pelaksanaan proyek,
3. Mutu, produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan oleh pemilik proyek.

### **3.2 Metode Pelaksanaan Konstruksi**

Pengertian dari metode pelaksanaan, metode adalah cara atau prosedur yang di tempuh untuk mencapai tujuan tertentu, pelaksanaan adalah suatu kegiatan atau usaha tertentu yang di kerjakan untuk mewujudkan program atau rencana dalam kenyataan, konstruksi adalah sutu kegiatan membangun sarana ataupun prasarana. Dari pengertian tersebut, Metode pelaksanaan konstruksi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan pembangunan sarana maupun prasarana dengan cara tertentu demi mencapai suatu tujuan.

Pada dasarnya metode pelaksanaan konstruksi merupakan penerapan konsep rekayasa yang saling berketerkaitan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan, keadaan teknis dan ekonomis di lapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor, hal yang meliputi metode pelaksanaan konstruksi adalah, pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan beton, pekerjaan pasangan dan plesteran, pekerjaan lantai/ keramik, pekerjaan rangka dan penutup plafond, pekerjaan alluminium, kaca dan penggantung, pekerjaan pengecatan, pekerjaan sanitair, juga pekerjaan instalasi listrik.

### 3.3 Struktur 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).

Apabila terdapat kegagalan pada kolom, maka akan menyebabkan runtuhnya bagian bangunan lain yang berhubungan dengannya atau bahkan dapat menyebabkan struktur bangunan runtuh total (Dipohusodo, 1999).

#### 3.3.1 Dasar-Dasar Perhitungan Kolom

Menurut SNI-03-2847-2002 ada empat ketentuan terkait perhitungan kolom yaitu adalah:

1. Kolom direncanakan untuk memikul beban aksial yang bekerja pada semua lantai atau atap dan momen maksimum yang berasal dari beban pada suatu bentang terdekat dari lantai ataupun atap. Kombinasi pembebanan yang menghasilkan rasio maksimum dari momen terhadap beban aksial juga harus diperhitungkan.
2. Pada konstruksi struktur menerus, pengaruh dari adanya beban tak seimbang pada lantai atau atap terhadap kolom luar atau dalam harus diperhitungkan. Demikian juga perhitungan dari beban eksentris karena sebab lain juga harus diperhitungkan.
3. Dalam perhitungan momen akiat beban grafitasi yang bekerja pada kolom, ujung-ujung terjauh kolom dapat dianggap jepit, selama ujung-ujung tersebut menyatu dengan komponen struktur lainnya.
4. Momen yang bekerja pada setiap lantai atau atap harus didistribusikan pada kolom di atas dan di bawah lantai tersebut berdasarkan kekakuan relative kolom dengan memperhatikan kondisi kekekangan pada ujung kolom.

### 3.4 Pelaksanaan Pekerjaan Kolom

Dalam konstruksi dikenal memiliki dua metode pekerjaan beton yang sering dipakai yaitu metode konvensional dan metode pracetak (*precast*). Beton konvensional merupakan beton dengan atau tanpa tulangan yang dicetak langsung di proyek, dimana dalam pengerjaannya memerlukan tenaga kerja yang cukup besar dan membutuhkan waktu yang lebih lama dibanding beton pracetak, pekerjaan beton konvensional dapat dikerjakan dengan menunggu pekerjaan lain harus selesai terlebih dahulu. Sedangkan beton pracetak (*precast*) adalah beton dengan atau tanpa tulangan yang dicetak terlebih dahulu pada lokasi proyek atau ditempat lain yang kemudian dipasangkan pada strukturnya.

#### 3.4.1 Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Beton Konvensional

Pekerjaan kolom yang dimaksud adalah pembuatan atau pencetakan kolom-kolom yang nantinya akan digunakan sebagai struktur utama pada Proyek. Pekerjaan kolom meliputi:

##### 1. Persiapan

Besi tulangan yang diangkat tersebut dipilih dan dikelompokkan lagi menurut kebutuhan pekerjaan, pengelompokan tersebut terdiri dari kelompok tulangan yang akan dipotong terlebih dahulu dan kelompok tulangan yang akan dibelokan. Kemudian tulangan dipotong dan dibengkokkan sesuai kebutuhan. kemudian tulangan tersebut dipasang dan dirakit sesuai dengan gambar rencana pelaksanaan.

##### 2. Penulangan kolom

Tata cara dan urutan pekerjaan penulangan kolom sebagai berikut.

- 1) Baja tulangan yang telah disusun berdasarkan dimensi tulangan yang direncanakan dibawa ke lokasi pekerjaan penulangan.
- 2) Tulangan tersebut kemudian dirakit dan diikat menggunakan bendrat sesuai dengan kebutuhan daerah tumpuan dan daerah lapangan dan sengkang.
- 3) Perakitan tulangan dimulai dengan perakitan tulangan pokok diteruskan dengan perakitan tulangan geser terhadap tulangan pokok. Tiap-tiap tulangan

tersebut diikat satu sama lain dengan menggunakan bendrat agar posisinya tidak berubah.



**Gambar 3.1** Penulangan Kolom  
(Sumber: Pembangunan Rusun Gowok, 2018)

### 3. Pemasangan bekisting kolom

Cara pemasangan bekisting untuk kolom sebagai berikut.

- 1) Menentukan ukuran kolom sesuai dengan perancangan.
- 2) Pembuatan bekisting berdasarkan perencanaan dan volume pekerjaan dan ditopang dengan sekur yang dikontrol dengan unting-unting. Namun terlebih dahulu kolom ditegakkan dengan *support*.
- 3) Untuk memperoleh permukaan yang halus biasanya pada permukaan bekisting diolesi dengan solar atau oli
- 4) Pastikan bekisting terpasang dengan baik dan tidak ada celah kebocoran pada saat pengecoran.



**Gambar 3.2** Bekisting Kolom yang Telah Terpasang  
(Sumber: Pembangunan Rusun Gowok,2018)

4. Pengecoran kolom

Pelaksanaan pengecoran pada kolom, Beton tersebut dituang langsung ke dalam bekisting kolom, setelah beton yang digunakan dalam pengecoran sesuai dengan mutu yang disyaratkan



**Gambar 3.3** Pengecoran Kolom  
(Sumber: Pembangunan Rusun Gowok,2018)

## 5. Perawatan hasil pengecoran kolom

beton kolom yang tidak dirawat sampai benar-benar *setting* akan menyebabkan beton tersebut mengalami kerusakan, terutama kembang susut akibat cuaca. Perawatan beton yang sederhana misalkan dengan menyiram air ke badan kolom. Yang lebih praktis lagi adalah dengan membungkus kolom beton dengan karung yang dibasahi dengan air dan atau dengan plastik.

### 3.4.2 Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Beton Pracetak (*Precast*)

Menurut Ervianto (2006), Proses pelaksanaan beton pracetak memerlukan persiapan dari berbagai pihak agar pembangunan dapat berjalan dengan lancar sehingga tidak terjadi keterlambatan proyek dan berpengaruh pada 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 factor maka hambatan teknis dapat dikurangi selama tidak adanya perubahan dimensi dan spesifikasi yang sudah di pesan. Hal penting dalam factor 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 di seuaikan dengan berat dan dimensi elemen pracetak. Jarak serta akses jalan yang akan dilalui harus diperhitngkan, jarak yang masih layak antara lokasi pabrik dengan lokasi proyek adalah  $\pm 200$  km.

#### 3. Erection

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



Adapun tahanan prosedur pemasangan komponen kolom pracetak (*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.

### 3.5 Perbedaan Beton Konvensional Dan Beton Pracetak (*Precast*)

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

Sedangkan beton pracetak adalah komponen atau elemen struktur yang tidak dicetak ditempat dimana elemen tersebut dipasang, melainkan dicetak ditempat lain dimana proses pengecoran dan perawatan dilakukan dengan baik sesuai metode yang ada. Setelah elemen itu jadi, lalu dibawa ke lokasi untuk disusun menjadi suatu struktur yang utuh sesuai fungsinya. Pada dasarnya beton pracetak itu tidak dibuat pada tempat pelaksanaan proyek, melainkan pabrik pracetak.

**Tabel 3.1 Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara Sistem Konvensional 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		

**Lanjutan Tabel 3.1 Perbedaan Sistem Pelaksanaan Antara Sistem Konvensional dengan Sistem Pracetak**

Uraian		Konvensional	Pracetak
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 sebagian 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: Joko Widodo Soetjipto 2004)

## 3.6 Biaya Proyek

### 3.6.1 Perkiraan Biaya Proyek

Perkiraan biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Segala sesuatu mengenai penyelenggaraan kegiatan proyek mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian akan dihitung dalam nilai uang. Maka pengalaman dan ketelitian sangat penting dalam perhitungan penyusunan perkiraan biaya pada proyek (Soeharto, 1995).

### 3.6.2 Modal Tetap

Menurut Soeharto (1995) modal tetap adalah bagian dari biaya proyek yang dipakai untuk membangun instalasi atau menghasilkan produk proyek yang diinginkan, mulai dari pengeluaran studi kelayakan, *design engineering*, pengadaan, pabrikasi, konstruksi sampai instalasi atau produk tersebut berfungsi penuh. Selanjutnya modal tetap dibagi menjadi biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

#### 1. Biaya langsung (*Direct cost*)

Biaya langsung adalah biaya yang terjadi pada suatu segmen dan terjadinya karena adanya segmen tersebut. Biaya ini merupakan biaya yang dapat ditelusuri dengan jelas dan nyata ke bagian segmen tertentu yang akan dianalisa, Biaya langsung terdiri dari.

- a. Penyiapan lahan (*Site Preparation*) pekerjaan ini terdiri dari *clearing*, *grubbing*, menimbun dan memotong tanah, memadatkan tanah, membuatkan pagar, jalan, dan jembatan,
- b. alat-alat listrik dan instrument terdiri dari gardu listrik, motor listrik, jaringan distribusi dan instrument,
- c. pembangunan gedung, pusat pengendalian operasi (*control room*), gudang, dan bangunan sipil lainnya, dan
- d. fasilitas pendukung seperti utility dan *off site*. e. Pembebasan tanah.

#### 2. Biaya tidak langsung (*Indirect cost*)

Biaya tidak Langsung adalah biaya yang tidak secara langsung berkaitan dengan segmen, Biaya tidak langsung meliputi.

- a. Gaji dan pengeluaran lain bagi bagi tenaga administrasi, tim penyelia, dan manajemen proyek,
- b. Biaya pengadaan fasilitas sementara untuk pekerja, seperti perumahan,
- c. Menyewa atau membeli alat alat berat untuk konstruksi,
- d. Ongkos menyewa kantor, termasuk keperluan utility seperti listrik dan air,
- e. Bunga dari dana yang diperlukan proyek,
- f. Kontigensi laba atau *fee*. Dimaksudkan untuk menutupi hal-hal yang belum pasti, dan
- g. Pajak, pungutan/sumbangan, biaya izin, dan asuransi.

### 3.6.3 Unsur-Unsur Biaya

Suatu perkiraan biaya akan lengkap bila mengandung unsur-unsur biaya.

Menurut Soeharto (1995) unsur-unsur biaya ialah.

1. Biaya pembelian material dan peralatan,
2. Biaya penyewaan atau pembelian peralatan konstruksi,
3. Upah tenaga kerja,
4. Biaya subkontrak,
5. Biaya transportasi,
6. *Overhead* dan administrasi, dan
7. *Fee*/laba dan kontigensi.

### 3.6.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya adalah rencana aktivitas aktivitas dalam suatu proyek yang dinyatakan dalam satuan uang, secara garis esar RAB memiliki komponen penting yaitu.

1. Biaya pokok yang berhubungan dengan material, upah kerja dan peralatan, dan
2. Biaya operasional termasuk biaya perizinan, fasilitas atau sarana.

Rincian yang harus ada dalam pembuatan RAB,

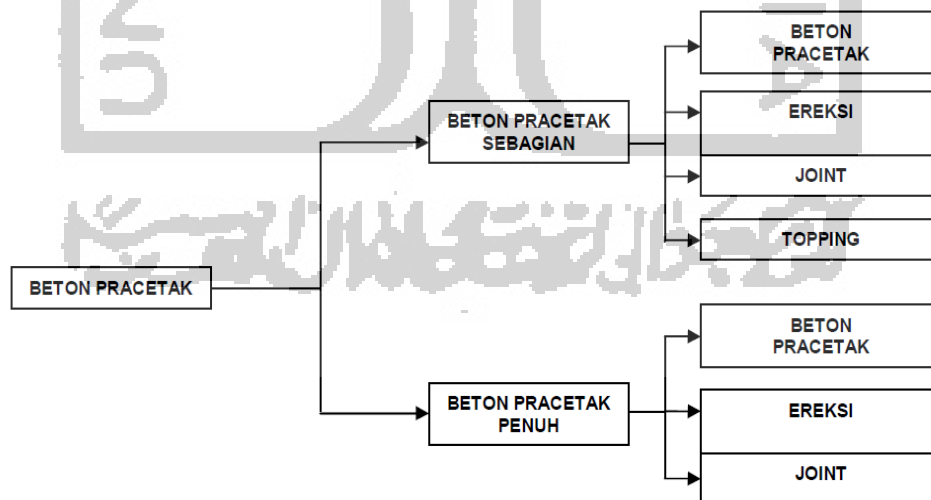
- 1) Uraian pekerjaan berdasarkan jenis pekerjaan
- 2) Volume pekerjaan
- 3) Harga satuan unit dari setiap pekerjaan
- 4) Total upah dari pekerja

- 5) Total upah dari material dan bahan
- 6) Total dari semua biaya, baik dari pengerjaan setiap pekerjaan, upah pekerja, sarana prasarana dan sebagainya.

Langkah - langkah dalam pembuatan RAB yaitu,

- 1) Persiapan dan pengecekan gambar kerja  
Penggunaan gambar kerja pada RAB diperlukan untuk menentukan berbagai jenis pekerjaan, spesifikasi dan ukuran material bangunan,
- 2) Menghitung Volume  
Menghitung banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan, misalkan per m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, atau per unit kemudian volume pekerjaan dikalikan dengan harga satuan pekerjaan, dan
- 3) Membuat dan menentukan Harga Satuan Pekerjaan (HSP)  
Untuk menghitung Harga Satuan Pekerjaan yang perlu dipersiapkan ialah:
  - a. Indeks (koefisien) analisa pekerjaan,
  - b. Harga material/bahan sesuai satuan, dan
  - c. Harga upah tenaga kerja per hari, termasuk mandor, kepala tukang, tukang dan pekerja.

Berikut bagan analisis biaya beton pracetak



**Gambar 3.4 Bagan Analisis Biaya Beton Pracetak**

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

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.

### 3.6.5 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 beton pracetak.
2. Harga pengiriman komponen kolom beton pracetak.
3. 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.
4. Joint/sambungan kolom merupakan gabungan dari analisa.
  - 1) Biaya bahan seperti, semen grout dan air.
  - 2) Upah tukang batu, kepala tukang, dan mandor.
5. Biaya alat
  - 1) Sewa *crane* untuk mengangkat komponen pracetak.
  - 2) Sewa truk untuk mengantar komponen pracetak.

### 3.6.6 Koefisien Bahan, Alat dan Tenaga Kerja

Menurut Asiyanto (2003). Faktor yang menentukan Biaya konstruksi 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 seperti dibawah ini.

$$\text{Koefisien} \times \text{Harga Bahan/Upah} = \text{Jumlah}$$

### 3.6.7 Total Biaya Proyek

Total biaya proyek adalah jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Kedua-duanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tapi pada umumnya makin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan ( Soeharto, 1995).

### 3.7 Perencanaan Waktu

Perencanaan waktu dalam pengertian proyek konstruksi merupakan perangkat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, dalam mana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu (Callahan, 1992).

## **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

### **4.1 Tinjauan Umum**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode penelitian yang merupakan tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam melakukan penelitian. Penelitian dilakukan secara sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas dengan menggunakan data yang diperoleh melalui pengamatan langsung dilapangan (observasi) atau wawancara (interview) maupun menggunakan literatur sehingga dapat sesuai dengan prosedur penelitian. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab 1, bahwa penelitian ini akan membahas tentang analisis biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan struktur kolom dengan metode pracetak, dengan cara membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada masing-masing metode, yang sebelumnya dilakukan adalah mencari harga satuan pekerjaan untuk kolom pracetak untuk menghitung anggaran biaya sebuah proyek bangunan, kemudian penulis dapat merencanakan anggaran biaya proyek lainnya dengan menggunakan harga satuan pekerjaan (HSP) yang sudah di teliti.

### **4.2 Objek Dan Subjek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah Proyek Konstruksi Pembangunan Rusun Gowok Polda DIY, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, sedangkan subjek penelitiannya adalah Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Antara Metode Beton Konvensional Dengan Beton Pracetak.

### **4.3 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan metode observasi yaitu mengadakan wawancara langsung dengan pihak yang terkait dengan sumber data, dalam hal ini adalah wawancara dengan Pengawas Proyek Pembangunan Rusun Gowok. Untuk melengkapi data yang digunakan sebagai bahan analisis maka dibutuhkan sejumlah data pendukung, yaitu sebagai berikut:



#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung yang didapat dari hasil wawancara dengan pengawas dari proyek Rumah Susun Gowok Polda DIY Sleman. data primer pada penelitian ini ialah durasi pekerjaan, volume pekerjaan, urutan pekerjaan proyek. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16 dan lampiran 17.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, pada penelitian ini adalah *time schedule* proyek, RAB proyek, gambar dan desain perencanaan proyek.

### 4.4 Teknik Pengolahan Data

Penelitian ini mengambil topik tentang perbandingan biaya dan waktu antara beton konvensional dengan beton pracetak pada pekerjaan kolom. Adapun diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan pembangunan proyek konstruksi, khususnya pada bangunan dengan metode pracetak. Penelitian ini menggunakan aplikasi software Microsoft Excel untuk menghitung harga satuan pekerjaan (HSP), rencana anggaran biaya (RAB) dan penentuan waktu pada setiap pekerjaan.

Desain penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang sebagaimana telah disebutkan pada bab 1, 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 yang sudah ada, yaitu gambar desain proyek Pembangunan Rusun Gowok Polda DIY, Sleman.
- b. SNI 7832:2012, Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Konstruksi Bangunan Gedung.

- c. Standarisasi Harga Barang dan Jasa kota Yogyakarta.
  - d. Harga fabrikasi kolom dan balok pracetak pada perusahaan WIKA BETON PRECAST.
  - e. Jumlah perhitungan harga borongan pada gambar yang telah didesain dari kontraktor berpengalaman.
2. Analisis Data
- Berdasarkan tujuan dari penelitian, metode analisa dilakukan dengan menghitung Harga Satuan Pekerjaan (HSP) kolom beton pracetak dan rencana anggaran biaya bangunan adalah sebagai berikut.
- a. Tiap lantai menggunakan kolom tipikal, dengan menggunakan ukuran terbesar pada tiap lantai. Serta menggunakan detail kolom yang sama pada gambar proyek.
  - 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.
    - 2) Mencari harga pabrikasi kolom pracetak, sesuai dengan ukuran yang telah dibuat.
    - 3) Analisis harga satuan pekerjaan pelaksanaan pemasangan serta joint kolom pracetak.
    - 4) Menghitung rencana anggaran biaya.
  - c. Untuk menentukan waktu pada setiap pekerjaan kolom tersebut maka dilakukan pembuatan *schedule* dengan menggunakan *software* Microsoft Excel.
  - d. Untuk mengetahui validitas analisis yang telah dilakukan maka dilakukan beberapa cara sebagai berikut.
    - 1) Memverifikasi jumlah anggaran biaya yang telah dianalisis dan waktu pada setiap pekerjaan dengan cara menginterview satu orang kontraktor yang berpengalaman pada beton precast gedung.

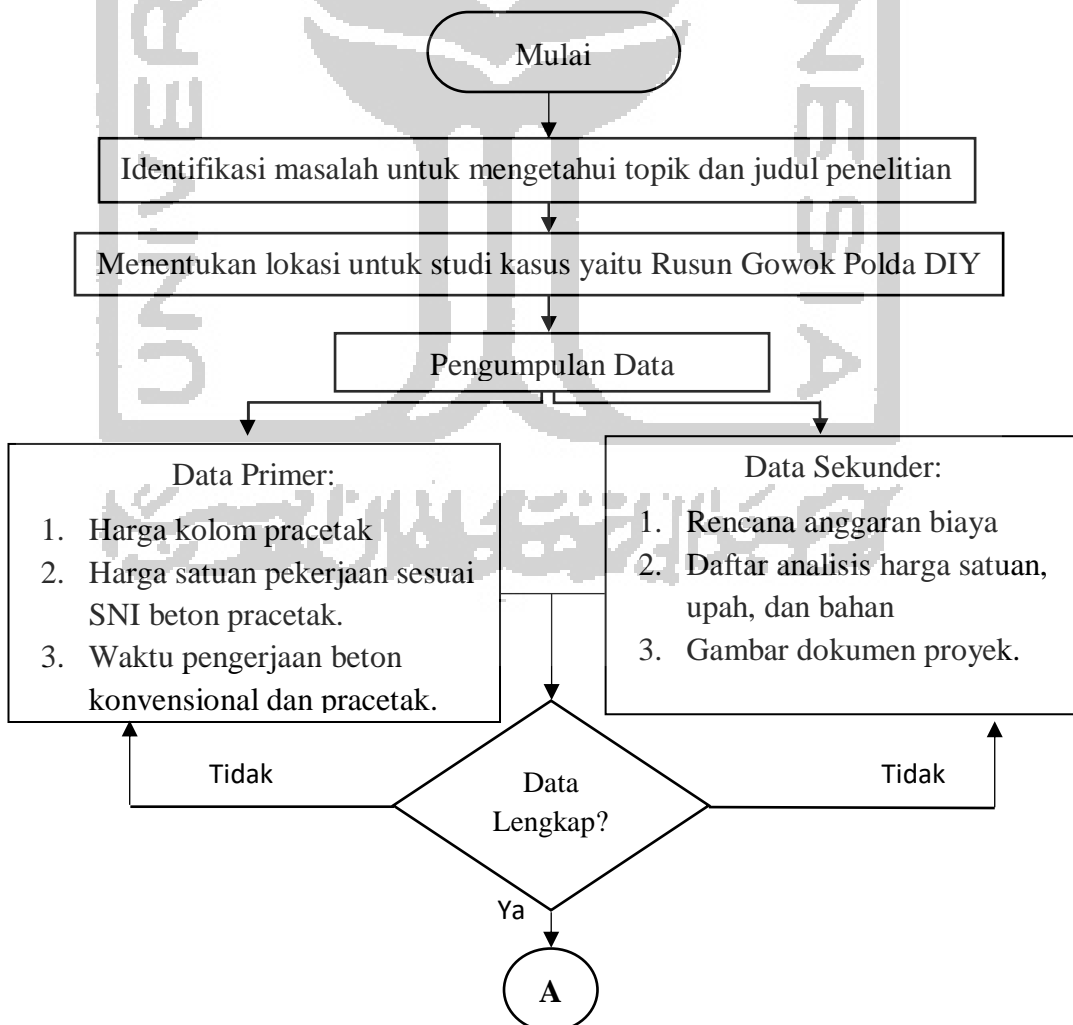
- 2) Membandingkan harga satuan maupun waktu pengerjaan pekerjaan pada pelaksanaan pemasangan dan joint pada kolom pracetak yang dianalisis dengan harga satuan pekerjaan kolom dan waktu pengerjaan pada proyek Rumah Susun Gowok Polda DIY Sleman.

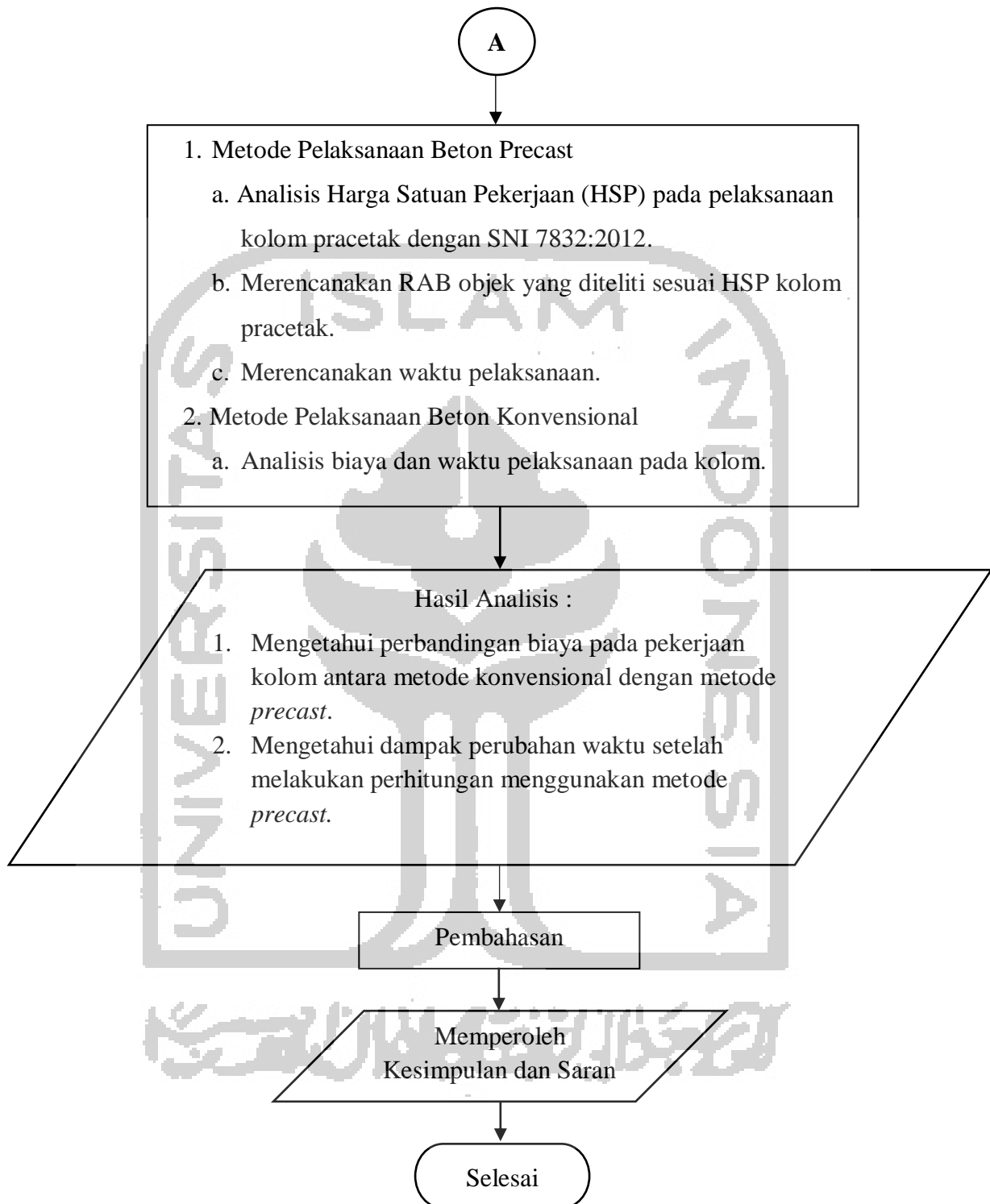
### 3. Kesimpulan dan saran

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 dari penelitian ini adalah sebagai berikut :





**Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir**

## **BAB V**

### **DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Data Penelitian**

##### **5.1.1 Data Proyek**

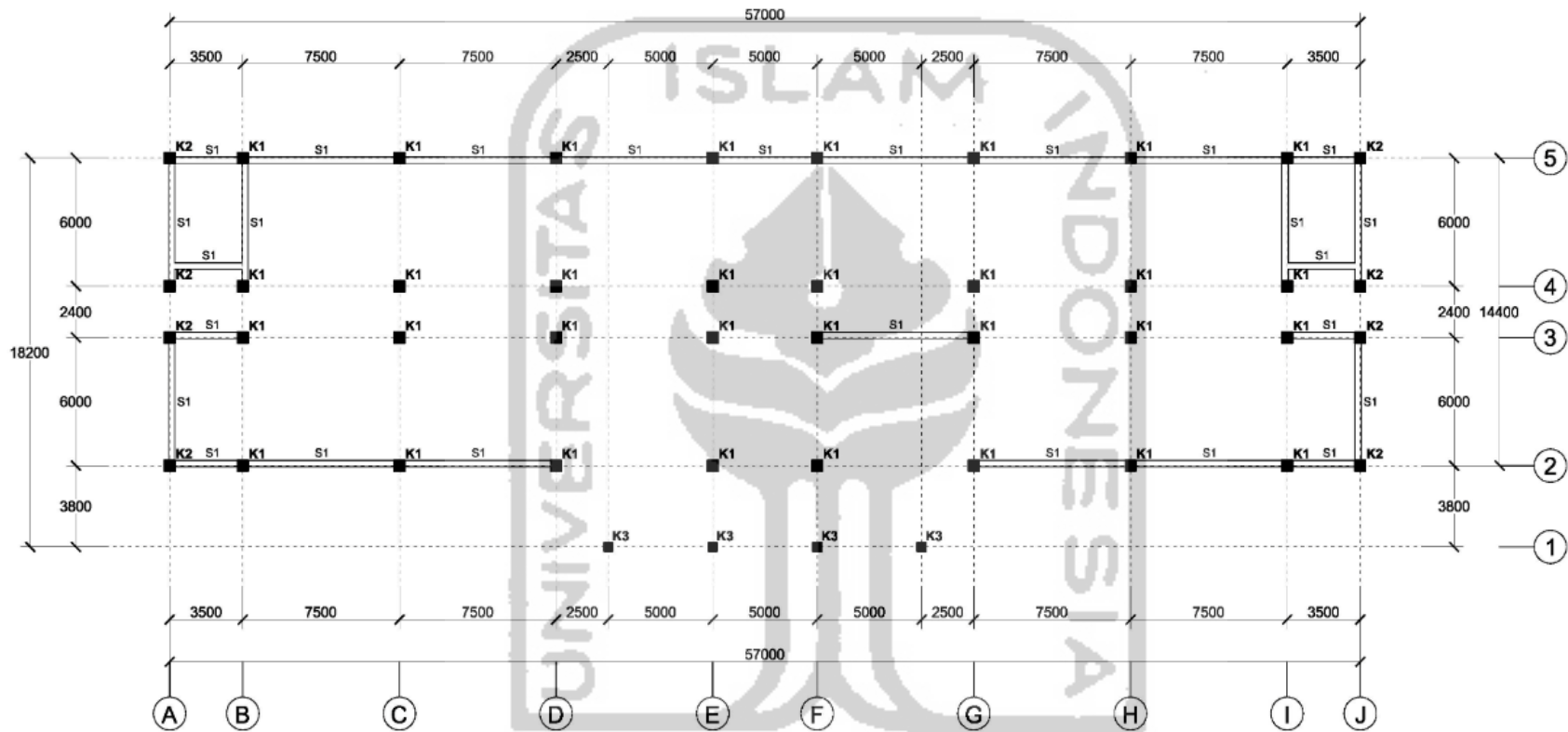
Sebelum melakukan penelitian ini, pada bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa untuk mencapai hasil penelitian maka harus melakukan beberapa metode. Untuk itu perlu adanya pengumpulan data yang diperlukan untuk mengetahui hasil dari perbandingan biaya antara proyek konstruksi yang menggunakan beton konvensional dengan proyek konstruksi yang menggunakan beton precast.

Berikut merupakan data-data yang digunakan pada penelitian yang menjadi objek dalam pengerjaan Tugas Akhir saya adalah Sebagai berikut.

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY  
Jumlah Lantai : 3 Lantai  
Lokasi : Gowok, Caturtunggal, Depok, Sleman  
Luas Bangunan : 1037,4 m<sup>2</sup>  
Total Anggaran : Rp 9,517,739,610.13  
Waktu mulai : 9 Mei 2018  
Waktu selesai : 24 Desember 2018

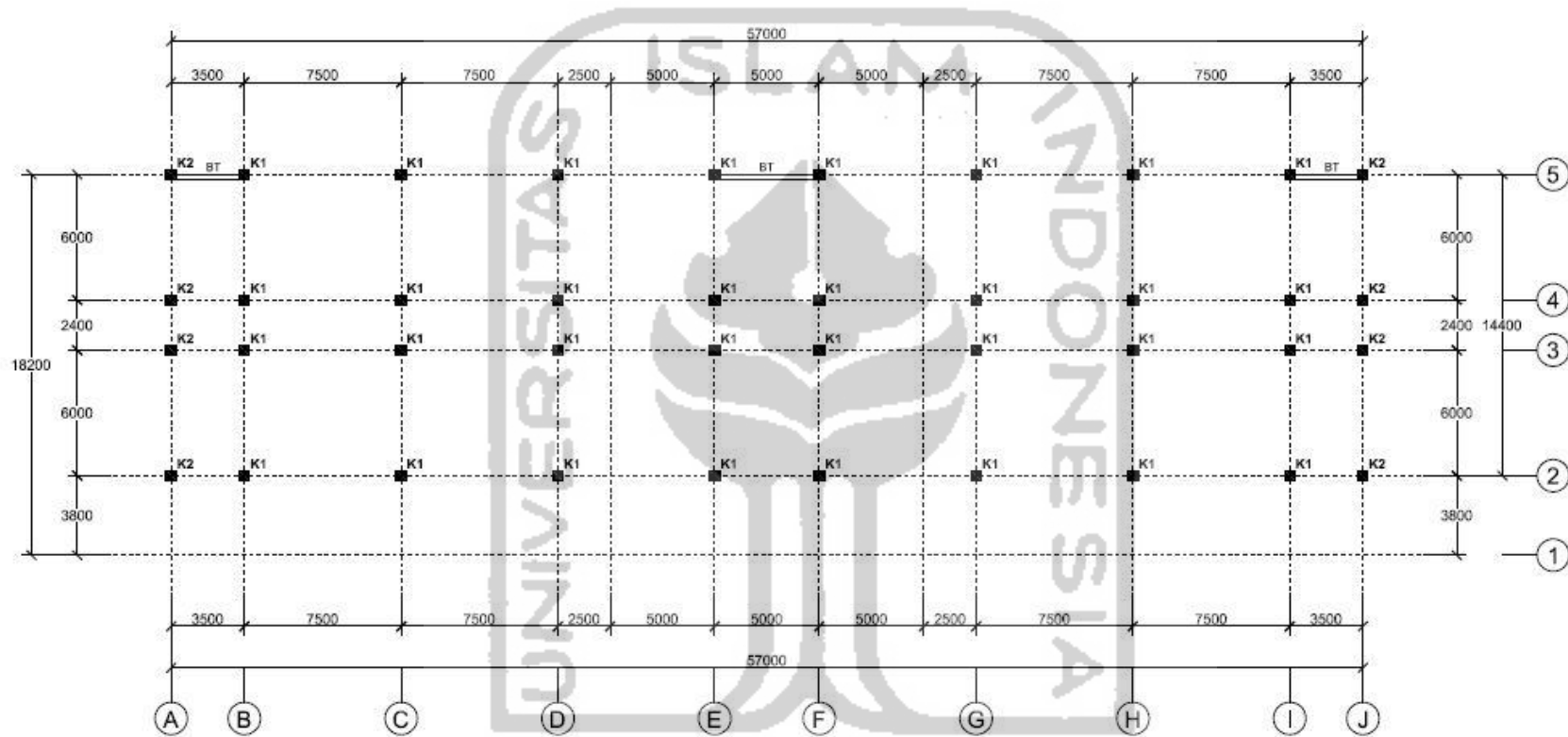
##### **5.1.2 Data Pekerjaan Kolom Metode Konvensional**

Berikut merupakan gambar denah kolom dan detail tulangan kolom pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY Kabupaten Sleman.



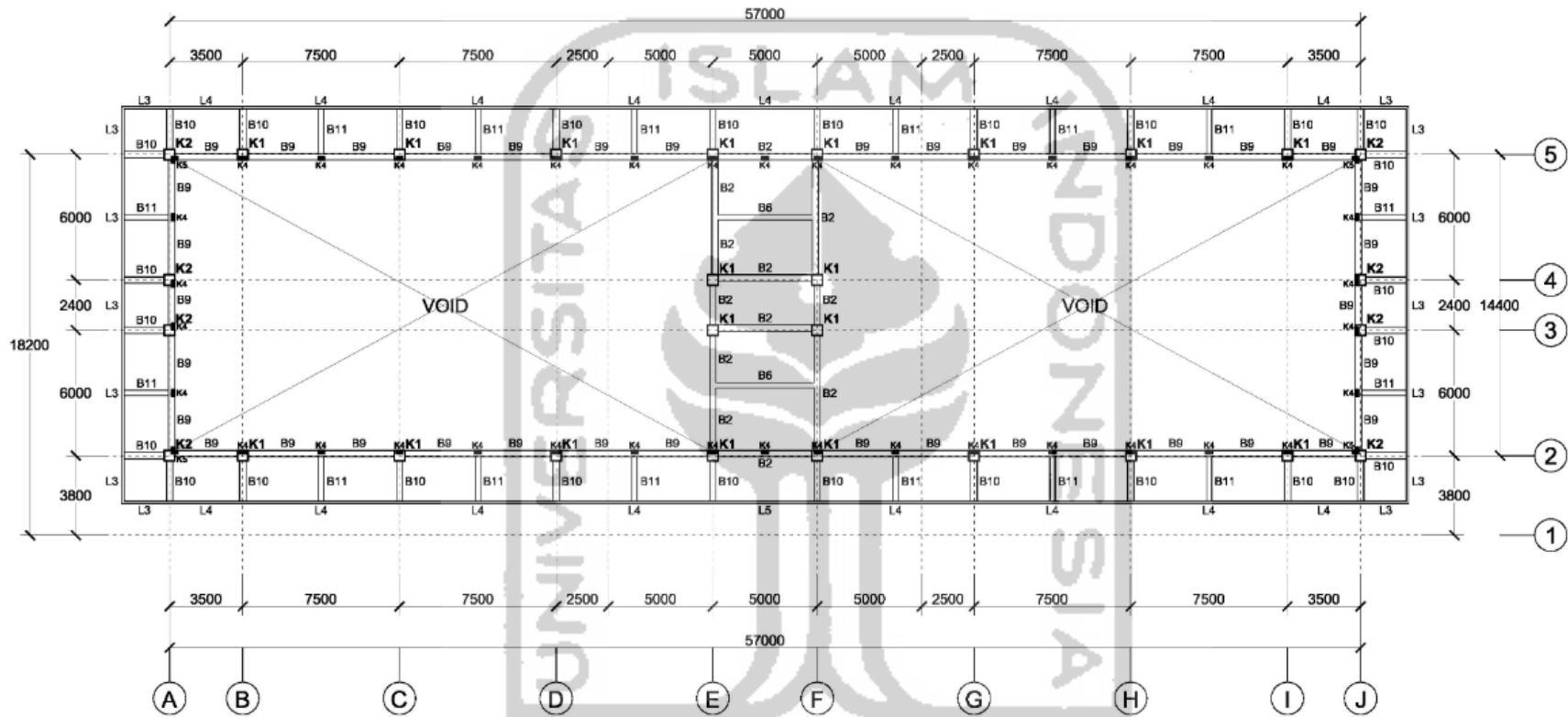
Gambar 5.1 Denah Kolom Lantai 1

(Sumber : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY, 2018)



**Gambar 5.2 Denah Kolom Lantai 2**

(Sumber : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY, 2018)



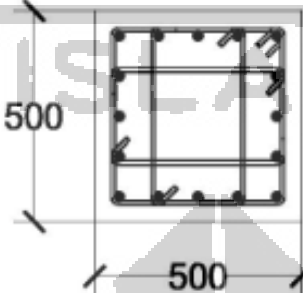
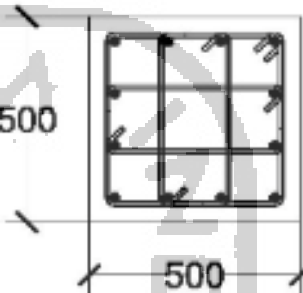
**Gambar 5.3 Denah Kolom Lantai 3**

(Sumber : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY, 2018)



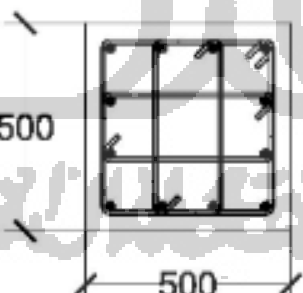
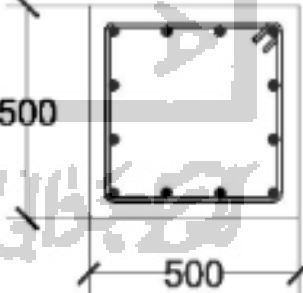
Berikut ini adalah Tabel 5.1 dan 5.2 merupakan Detail Tulangan Kolom Lantai 1, 2, dan 3.

**Tabel 5.1** Detail Tulangan Kolom K1 Lantai 1, 2, dan 3

Notasi	Lantai 1 & 2	Lantai 3
	K1	K1
Gambar		
Dimensi	500x500	500x500
Tulangan	16 D19	12 D19
Sengkang	2 D10-100	2 D10-100
Selimut	40 mm	40 mm

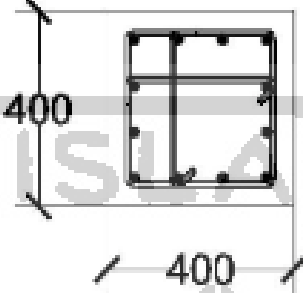
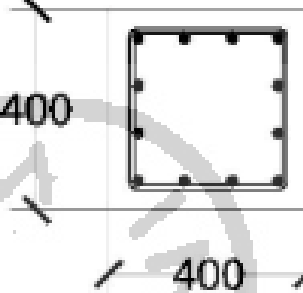
(Sumber : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY, 2018)

**Tabel 5.2** Detail Tulangan Kolom K2 Lantai 1, 2, dan 3

Notasi	K2	
	Tumpuan	Lapangan
Gambar		
Dimensi	500x500	500x500
Tulangan	12 D19	12 D19
Sengkang	2 D10-100	D10-100
Selimut	40 mm	40 mm

(Sumber : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY, 2018)

**Lanjutan Tabel 5.2 Detail Tulangan Kolom**

Notasi	K3	
	Tumpuan	Lapangan
Gambar		
Dimensi	400x400	400x400
Tulangan	12 D16	12 D16
Sengkang	1,5 D10-100	D10-100
Selimut	40 mm	40 mm

(Sumber : Proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok Polda DIY, 2018)

Berikut ini adalah tabel 5.3 Rekapitulasi Jumlah dan Ukuran Kolom Tiap Lantai pada Pekerjaan Struktur Beton Konvensional.

**Tabel 5.3 Rekapitulasi Jumlah dan Ukuran Kolom Tiap Lantai**

LANTAI 1	JUMLAH	VOLUME	UKURAN
Beton kolom type K1	32	48 m <sup>3</sup>	500x500x4600
Beton kolom type K2	8	12 m <sup>3</sup>	500x500x4600
Beton kolom type K3	4	3,84 m <sup>3</sup>	400x400x4400
LANTAI 2	JUMLAH	VOLUME	UKURAN
Beton kolom type K1	32	32 m <sup>3</sup>	500x500x4600
Beton kolom type K2	8	8 m <sup>3</sup>	500x500x4600
LANTAI 3	JUMLAH	VOLUME	UKURAN
Beton kolom type K1	20	20 m <sup>3</sup>	500x500x4600
Beton kolom type K2	8	8 m <sup>3</sup>	500x500x4600

(Sumber : RAB Proyek Rusun Gowok 2018)

### 5.1.3 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Lantai 1-3

Pada perhitungan metode beton konvensional peneliti menggunakan data perhitungan biaya pada proyek Bangunan Rusun Gowok Polda DIY Kabupaten Sleman yang didapat dari wawancara dengan pengawas proyek serta pengambilan data, untuk validasi dapat dilihat pada halaman lampiran.

Berikut ini pada tabel 5.4 hingga 5.6 merupakan Contoh perhitungan Rencana Anggaran Biaya pada metode beton Konvensional.

**Tabel 5.4** Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Lantai 1

Uraian Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Lantai 1	Type K1	48	m <sup>3</sup>	Rp 4.597.600	Rp 220.684.800,00
	Type K2	12	m <sup>3</sup>	Rp 4.051.550	Rp 48.618.600,00
	Type K3	3,84	m <sup>3</sup>	Rp 4.357.900	Rp 16.734.336,00
Total Biaya					Rp 286.037.736,00

(Sumber: RAB Proyek Rusun Gowok, 2018)

**Tabel 5.5** Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Lantai 2

Uraian Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Lantai 2	Type K1	32	m <sup>3</sup>	Rp 4.415.700	Rp 141.302.400,00
	Type K2	8	m <sup>3</sup>	Rp 3.945.350	Rp 31.562.800,00
Total Biaya					Rp 172.865.200,00

(Sumber: RAB Proyek Rusun Gowok, 2018)

**Tabel 5.6** Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Lantai 3

Uraian Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Lantai 3	Type K1	20	m <sup>3</sup>	Rp 3.945.350	Rp 78.907.000,00
	Type K2	8	m <sup>3</sup>	Rp 3.945.350	Rp 31.562.800,00
Total Biaya					Rp 110.469.800,00

(Sumber: RAB Proyek Rusun Gowok, 2018)

Berdasarkan dari tabel diatas didapatkan harga untuk pekerjaan kolom untuk lantai 1 sebesar Rp 286.037.736,00 untuk lantai 2 sebesar Rp 172.865.200,00 dan untuk lantai 3 sebesar Rp 110.469.800,00 . Dari data tersebut total biaya untuk pekerjaan lantai 1 sampai dengan lantai 3 sebesar Rp 569.372.736,00

Tabel diatas merupakan contoh yang rencana anggaran biaya yang di dapat dari proyek Pembangunan Rumah Susun Gowok, berdasarkan wawancara peneliti harga satuan tersebut sudah *include* dengan pekerjaan bekisting, penulangan dan pengecoran.

Berikut ini adalah tabel 5.7 Rekapitulasi perhitungan pekerjaan struktur kolom metode beton konvensional yang di dapat dari Rencana Anggaran Biaya.

**Tabel 5.7** Rekapitulasi Perhitungan Pekerjaan Kolom Metode Beton Konvensional

Pekerjaan Kolom	Type Kolom	Total Biaya
Lantai 1	type K1	Rp 220,684,800.00
	type K2	Rp 48,618,600.00
	type K3	Rp 16,734,336.00
Lantai 2	type K1	Rp 141,302,400.00
	type K2	Rp 31,562,800.00
Lantai 3	type K1	Rp 78,907,000.00
	type K2	Rp 31,562,800.00
<b>Jumlah</b>		Rp 569.372.736,00
<b>Pajak 10%</b>		Rp 56.937.273,00
<b>Jumlah Total</b>		Rp 626.310.009,00

(Sumber: RAB Proyek Rusun Gowok, 2018)

Data perhitungan rencana anggaran biaya pada struktur kolom dengan menggunakan metode beton konvensional yang didapat dari proyek adalah sebesar Rp 626.310.009,00

#### 5.1.4 Data Pekerjaan Kolom dan Balok Metode Beton Pracetak (*precast*)

Berikut merupakan harga kolom *precast* yang dibutuhkan pada proyek Rumah Susun Gowok Polda DIY Sleman.

**Tabel 5.8** Harga Satuan Kolom *Precast*

NO	Type Kolom	Ukuran	Harga Satuan
1	Beton Kolom Type K1A	500x500x4650	Rp 7,100,000.00
2	Beton Kolom Type K2A	500x500x4650	Rp 6,480,000.00
3	Beton Kolom Type K1B	500x500x4600	Rp 5,575,000.00
4	Beton Kolom Type K2C	500x500x4600	Rp 5,080,000.00
5	Beton Kolom Type K1C	500x500x4600	Rp 5,080,000.00
6	Beton Kolom Type K2C	500x500x4600	Rp 5,080,000.00
7	Beton Kolom Type K3	400x400x4450	Rp 3,750,000.00

(Sumber : WIKA Beton Precast)

Harga diatas sudah termasuk biaya pengiriman yaitu sebesar Rp 4.000.000,- per 30 Ton data pengiriman tersebut didapat dari hasil wawancara pada salah satu narasumber yang bekerja pada PT.WIKA Precast.

## 5.2 Analisis Data

### 5.2.1 Analisis Harga Satuan

Pada tugas akhir ini penulis menggunakan peraturan SNI 7832-2012 tentang 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 analisa harga satuan pekerjaan pada pekerjaan kolom menggunakan metode *precast*

a. Pemasangan / *Erection* Kolom

**Tabel 5.9** Analisi Harga Satuan Pemasangan 1 Buah Kolom *Precast*

	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Bahan/Upah	Jumlah Harga Bahan/Upah
A	Tenaga				
	Mandor Erection	0.083	OH	Rp 100,000	Rp 8,300
	Tukang Erection	0.166	OH	Rp 86,000	Rp 14,276
	Rigger Precast	0.083	OH	Rp 96,000	Rp 7,968
	Operator Crane	0.083	OH	Rp 96,000	Rp 7,968
	Helper	0.083	OH	Rp 80,000	Rp 6,640
B	Bahan				
	Solar	8.277	L	Rp 5,150	Rp 42,627
C	Peralatan				
	Sewa Mobil Crane 50 Ton	0.083	UH	Rp 11,000,000	Rp 913,000
	Sewa Pipe Support	2.2	BH/HR	Rp 49,000	Rp 107,800
	A+B+C				Rp 1,050,579
D	Over Head (15%)		JUMLAH (A+B+C) x 15%	15%	Rp 168,287
E	JUMLAH (ABC)+D				Rp 1,274,865

(Sumber : SNI 7832:2012)

b. *Joint* / Sambungan

**Tabel 5.10** Analisis Harga Satuan Bahan 1 m<sup>3</sup> *Grouting* Tidak Campuran

	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Bahan/Upah	Jumlah Harga Bahan/Upah
A	Bahan				
	Semen Grout	1850	KG	Rp 5,240	Rp 9,694,000
	Air	400	L	Rp 10	Rp 3,800
	JUMLAH				Rp 9,697,800
B	OverHead (15%)		JUMLAH A x 15%	15%	Rp 1,454,670
C	JUMLAH A+B				Rp 11,152,470

(Sumber : SNI 7832:2012)

Untuk menghitung harga bahan 1m<sup>3</sup> *Grouting* campuran digunakan rumus :  
 Jumlah Harga Bahan/Upah pekerjaan *Grouting* Campuran = Harga Bahan/Upah x Koefisien.

c. Analisis Harga Satuan melakukan 1 Titik *Grouting* pada *Joint* Pracetak

**Tabel 5.11** Analisis Harga Satuan melakukan 1 titik *Grouting* pada *Joint* Pracetak

	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Bahan/Upah	Jumlah Harga Bahan/Upah
	Tenaga				
A	Tukang Batu	0.367	OH	Rp 70,000	Rp 25,690
	Kepala Tukang	0.074	OH	Rp 80,000	Rp 5,920
	Mandor	0.037	OH	Rp 75,000	Rp 2,775
	JUMLAH				Rp 34,385
B	OVERHEAD (15%)	JUMLAH A x 15%		15%	Rp 5,158
	JUMLAH A+B				Rp 39,543

(Sumber : SNI 7832:2012)

Untuk menghitung harga bahan dan upah pekerja pada pekerjaan 1 titik *Grouting* pada joint pracetak digunakan rumus : Jumlah Harga Bahan/Upah pekerjaan 1 titik *Grouting* pada *joint* pracetak = Harga Bahan/Upah x Koefisien.

d. Analisis Harga Satuan Pekerjaan 1 Titik *Joint* Kolom *Precast*

**Tabel 5.12** Analisis Harga Satuan Pekerjaan 1 Titik *Joint* Kolom

	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Bahan/Upah	Jumlah Harga Bahan/Upah
A	Joint Kolom 1 Titik				
	Grouting	0.0053	m <sup>3</sup>	Rp 11,152,470	Rp 59,108
	Upah Grouting	1	BH	Rp 39,543	Rp 39,543
	JUMLAH				Rp 98,651
B	OVERHEAD (15%)	JUMLAH A x 15%		15%	Rp 14,798
	JUMLAH A+B				Rp 113,448

(Sumber : SNI 7832:2012)

Untuk menghitung harga pada pekerjaan 1 titik *joint* pracetak digunakan rumus : Jumlah Harga Bahan/Upah pekerjaan 1 titik *joint* pracetak = Harga Bahan/Upah x Koefisien

Untuk menentukan harga beton pracetak pabrikan, harga ini didapatkan dari wawancara kepada karyawan yang bekerja di WIKA Beton Precast untuk bagian

gedung, Validasi data harga satuan dan harga beton pracetak dapat dilihat pada lampiran.

Untuk perhitungan analisis harga satuan pekerjaan kolom dapat dilihat pada halaman lampiran.

### 5.2.2 Perbandingan Harga Pekerjaan Kolom

Setelah melakukan analisis diatas didapatkan perbandingan harga pekerjaan kolom per lantai dengan metode konvensional dan pracetak/*precast*. Berikut ini adalah tabel 5.13 harga pemesanan beton kolom metode *precast* lantai 1 sampai 3.

**Tabel 5.13** Harga Pemesanan Kolom *Precast*

Pemesanan Beton Precast	Ukuran	Sat	Vol	Harga Satuan	Total Harga
LANTAI 1					
Beton Kolom type K1	500x500 x4650	bh	32	Rp 7,100,000	Rp 227,200,000
Beton Kolom type K2	500x500 x4650	bh	8	Rp 6,480,000	Rp 178,400,000
Beton Kolom type K3	400x400 x4450	bh	4	Rp 3,750,000	Rp 15,000,000
	JUMLAH				Rp 294,040,000
LANTAI 2					
Beton Kolom type K1	500x500 x4600	bh	32	Rp 5,575,000	Rp 101,600,000
Beton Kolom type K2	500x500 x4600	bh	8	Rp 5,080,000	Rp 40,640,000
	JUMLAH				Rp 219,040,000
LANTAI 3					
Beton Kolom type K1	500x500 x4600	bh	20	Rp 5,080,000	Rp 51,840,000
Beton Kolom type K2	500x500 x4600	bh	8	Rp 5,080,000	Rp 40,640,000
	JUMLAH				Rp 142,240,000
<b>TOTAL BIAYA PEMESANAN PRECAST</b>					<b>Rp 655.320.000</b>



Berikut ini adalah tabel 5.14 Analisis Harga Satuan pekerjaan Struktur Kolom Precast.

**Tabel 5.14** Harga Pekerjaan Struktur menggunakan metode *Precast*

<b>Pemesanan Beton Precast</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Sat</b>	<b>Vol</b>	<b>Harga Satuan</b>	<b>Total Harga</b>
<b>LANTAI 1</b>					
Erection Kolom K1	500x500 x4650	bh	32	Rp 1,274,865	Rp 40,795,691
Erection Kolom K2	500x500 x4650	bh	8	Rp 1,274,865	Rp 10,198,923
Erection Kolom K3	400x400 x4450	bh	4	Rp 1,274,865	Rp 5,099,461
Joint Kolom		ttk	44	Rp 113,448	Rp 4,991,733
JUMLAH					Rp 61,085,807
<b>LANTAI 2</b>					
Erection Kolom K1	500x500 x4600	bh	32	Rp 1,274,865	Rp 40,795,691
Erection Kolom K2	500x500 x4600	bh	8	Rp 1,274,865	Rp 10,198,923
Joint Kolom		ttk	40	Rp 113,448	Rp 4,537,939
JUMLAH					Rp 55,532,552
<b>LANTAI 3</b>					
Erection Kolom K1	500x500 x4600	bh	20	Rp 1,274,865	Rp 25,497,307
Erection Kolom K2	500x500 x4600	bh	8	Rp 1,274,865	Rp 10,198,923
Joint Kolom		ttk	28	Rp 113,448	Rp 3,176,557
JUMLAH					Rp 38,872,786
<b>TOTAL PEKERJAAN STRUKTUR PRECAST</b>					<b>Rp 155,491,145</b>

Total perhitungan rencana anggaran biaya pada struktur kolom precast, dapat dilihat pada tabel 5.15 rekapitulasi perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan struktur kolom menggunakan metode *precast* berikut.

**Tabel 5.15** Rekapitulasi Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom menggunakan metode *Precast*

Pekerjaan Kolom Precast	Pemesanan Beton Precast	Pekerjaan Struktur Precast	Harga Total
Lantai 1	Rp 294,040,000	Rp 61,085,807	Rp 355,125,807.00
Lantai 2	Rp 219,040,000	Rp 55,532,552	Rp 274,572,551.00
Lantai 3	Rp 142,240,000	Rp 38,872,786	Rp 181,112,786.00
Jumlah			Rp 810,811,146.00
Pajak 10%			Rp 81,081,114.00
Jumlah Total Pekerjaan Struktur Kolom Precast			Rp 891,892,260.00

(Sumber :RAB Precast, 2019)

Berdasarkan dari tabel diatas didapatkan harga untuk pemesanan kolom *precast* Rp 655.320.000.- pekerjaan struktur pada kolom *precast* untuk lantai 1 sebesar Rp 61,085,807.- untuk lantai 2 sebesar Rp 55,532,552.- dan untuk lantai 3 sebesar Rp 38,872,786.- . Dari data tersebut total biaya untuk pekerjaan kolom *precast* lantai 1 sampai dengan lantai 3 sebesar Rp 891.892.260.-

### 5.3 Analisis Durasi Pengerjaan

#### 5.3.1 Durasi Waktu Pengerjaan Kolom Metode Beton Konvensional

Pada tugas akhir ini penulis menggunakan metode wawancara untuk menentukan waktu pengerjaan struktur kolom pada metode beton pracetak *precast* maupun pada metode beton konvensional. Untuk waktu pengerjaan struktur kolom metode konvensional peneliti mewawancarai Pengawas proyek Rusun Gowok Polda DIY kabupaten Sleman untuk mengetahui urutan dan perkiraan waktu pengerjaan struktur kolom, sedangkan untuk metode beton pracetak *precast* peneliti mewawancara karyawan WIKA Beton *Precast* untuk menentukan perkiraan waktu pemasangan satu kolom dari seriap langkah-langkah pengerjaan pemasangan satu buah struktur kolom.

Durasi waktu pekerjaan struktur kolom metode beton konvensional didapat dari wawancara dengan Pengawas proyek Rusun Gowok Polda DIY Sleman dengan menanyakan langkah-langkah pekerjaan dan perkiraan volume harian tiap pekerjaan, validasi dapat dilihat pada halaman lampiran.

Berikut ini adalah analisis perhitungan durasi pekerjaan kolom Konvensional.

a. Pekerjaan pembesian

Jumlah pekerja : 4

Volume harian : ± 2500 Kg

Produktivitas tukang,  $(Oh = \frac{2500 \text{ Kg}}{4} = 625 \text{ Kg})$

b. Setting bekisting

Jumlah Pekerja : 4

Volume harian: ± 50 m<sup>2</sup>

Produktivitas tukang,  $(Oh = \frac{50 \text{ m}^2}{4} = 12,5 \text{ m}^2)$

c. Pengecoran

Jumlah Pekerja : 2

Volume harian : ± 20 m<sup>3</sup>

Produktivitas tukang,  $(Oh = \frac{20 \text{ m}^3}{2} = 10 \text{ m}^3)$

Perhitungan durasi pekerjaan kolom lantai 1, memiliki 44 buah kolom dengan volume besi = 11749,77 kg, Volume bekisting= 396,16 m<sup>2</sup>, Volume Beton = 63,84 m<sup>3</sup>

Durasi Pengerjaan kolom metode beton konvensional pada royek Rusun Gowok Polda DIY kabupaten Sleman dilantai 1 adalah sebagai berikut.

a. Pekerjaan pembesian

Durasi =  $\frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Harian}} = \frac{11749,77}{2500} = 4,699 \text{ hari} \approx 5 \text{ hari}$

b. Pekerjaan bekisting

Durasi =  $\frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Harian}} = \frac{396,16}{50} = 7,92 \text{ hari} \approx 8 \text{ hari}$

c. Pekerjaan Pengecoran

Durasi =  $\frac{\text{Volume total}}{\text{Volume Harian}} = \frac{63,84}{20} = 3,192 \text{ hari} \approx 4 \text{ hari}$

Jadi durasi total pengerjaan kolom pada lantai 1 metode beton konvensional adalah 17 hari dengan durasi kerja perharinya adalah 8 jam

**Tabel 5.16** Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Kolom Konvensional

Lantai 1	Volume	Satuan	Durasi
Bekisting	396.16	Kg	8 hari
Beton	63.84	m <sup>3</sup>	4 hari
Penulangan	11749.77	m <sup>2</sup>	5 hari
Lantai 2	Volume	Satuan	Durasi
Bekisting	368	Kg	8 hari
Beton	40	m <sup>3</sup>	2 hari
Penulangan	9639.39	m <sup>2</sup>	4 hari
Lantai 3	Volume	Satuan	Durasi
Bekisting	257.6	Kg	6 hari
Beton	28	m <sup>3</sup>	2 hari
Penulangan	5948.34	m <sup>2</sup>	3 hari
<b>Total Durasi</b>			42 hari

Berdasarkan dari hasil tabel rekapitulasi diatas didapatkan Total Durasi Pekerjaan Kolom pada Proyek Rumah Susun Gowok, Polda DIY, Sleman adalah 42 hari

### 5.3.2 Durasi Waktu Pengerjaan Struktur Kolom Metode *Precast*

Durasi waktu pekerjaan struktur kolom dengan metode beton pracetak *precast* yang direncanakan untuk proyek Rusun Gowok Polda DIY Sleman pada pekerjaan struktur kolom didapat dari wawancara dengan karyawan WIKA beton dengan menanyakan langkah-langkah pemasangan satubuah kolom dan perkiraan waktu pada setiap langkah-langkah tersebut.

- a. Pengukuran : 10 Menit
  - b. Pengangkatan Menggunakan Crane : 30 Menit
- Erection Kolom
- c. Penegakan Kolom : 10 Menit
  - d. Pengaturan Posisi Kolom Pada Angkur : 15 Menit
  - e. Cek ketegakan Untuk Kolom : 10 Menit
  - f. Pemasangan Pipe Suport : 15 Menit

g. Grouting : 30 Menit Durasi waktu pemasangan satu buah kolom adalah 120 menit atau 2 jam Validasi dapat dilihat pada lampiran. Jam kerja pada proyek Rusun Gowok Polda DIY kabupaten Sleman 8 jam / hari Pemasangan Kolom dalam satu hari = 8 Jam / 2 jam= 4 Buah Kolom. Total Kolom pada proyek Rusun Gowok Polda DIY kabupaten Sleman di lantai 1 adalah 44 buah. Durasi total pengerjaan kolom =  $44/4 = 11$  Hari. Durasi Pengerjaan kolom metode beton pracetak *Precast* pada proyek Rusun Gowok Polda DIY kabupaten Sleman dilantai 1 adalah 11 hari.

**Tabel 5.17** Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Kolom Precast

Pekerjaan Kolom	Volume	Durasi	Satuan
Lantai 1	44	11	Hari
Lantai 2	40	10	Hari
Lantai 3	28	7	Hari
<b>Total Durasi</b>		28	Hari

Berdasarkan dari hasil tabel rekapitulasi diatas didapatkan Total Durasi Pekerjaan Kolom Precast apabila diterapkan pada Proyek Rumah Susun Gowok, Polda DIY, Sleman adalah 28 hari

#### 5.4 Pembahasan

Dari hasil analisis perhitungan diatas berikut merupakan pembahasan dalam perhitungan biaya pelaksanaan struktur kolom metode pracetak dan metode beton konvensional, untuk metode beton pracetak *precast* menggunakan ketentuan SNI 7832:2012 tentang tata cara perhitungan biaya beton pracetak sedangkan untuk metode beton konvensional menggunakan data yang diambil dari proyek langsung.

Hasil analisis perhitungan struktur kolom metode beton konvensional dan metode beton pracetak *precast* harga rencana anggaran biaya untuk struktur kolom metode konvensional adalah Rp 626.310.009.- dan untuk struktur kolom metode beton pracetak adalah Rp 891,892,260.- .Perbedaan harga pada perhitungan kolom metode beton konvensional dan metode beton pracetak *precast* terletak pada

metode beton pracetak *precast* penambahan biaya transport untuk pemesanan kolom dan pemasangan yang harus melibatkan alat berat pada setiap pemasangan kolom, dimana terdapat biaya pemasangan yang lebih mahal dibanding biaya pemesanan kolom karena kecilnya diameter kolom.

Dari harga total pekerjaan kolom menggunakan metode konvensional dan *precast* menunjukkan bahwa total biaya metode *precast* lebih mahal daripada metode konvensional. Pada pekerjaan kolom metode konvensional dan *precast* didapatkan selisih sebesar Rp 265,582,250.- yang berarti bahwa kolom *precast* lebih mahal 42% dibandingkan konvensional. Pada saat ini memang pekerjaan konstruksi dengan metode *precast* masih lebih mahal tetapi dengan perkembangan teknologi dimasa depan atau masuknya produk *precast* asing dapat setara harga dengan metode konvensional.

Hasil analisis durasi pekerjaan struktur kolom pada lantai 1 metode beton konvensional adalah 17 hari dan untuk analisis durasi pekerjaan struktur kolom metode beton pracetak *precast* adalah 11 hari.

Perbedaan durasi pekerjaan pada struktur kolom metode beton konvensional dan metode beton pracetak *precast* terletak pada beton konvensional adanya proses pembesian, setting bekisting, pengecoran yang membutuhkan waktu cukup lama, sedangkan pada pekerjaan beton pracetak *precast* semua kolom sudah siap pasang saat berada di proyek, pemakaian alat berat pada setiap pemasangan *precast* sehingga mempercepat waktu pemasangan kolom yang sudah siap pasang.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang di dapat dari pengolahan data dan analisis yang telah diteliti maka terdapat perbandingan biaya dan durasi pelaksanaan pekerjaan kolom metode konvensional dan metode precast, dimana kesimpulan tersebut yaitu:

1. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa Rencana anggaran biaya keseluruhan untuk penerapan struktur kolom dengan metode beton konvensional sebesar Rp 626.310.009,00 sedangkan untuk struktur kolom metode beton pracetak adalah Rp 891.892.260,00
2. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa analisis durasi pengerjaan struktur kolom pada lantai 1-3 metode beton konvensional 42 hari sedangkan untuk analisis durasi pengerjaan struktur kolom metode beton pracetak *precast* adalah 28 hari.

Selisih harga antara metode beton konvensional dan beton pracetak *precast* sebesar Rp 265,582,250.- atau metode beton pracetak lebih mahal 42% dari metode beton konvensional, dengan selisih waktu pengerjaan adalah 14 hari, pelaksanaan metode precast lebih cepat 14 hari dari metode beton konvensional.

#### **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 saja, akan lebih baik jika di lakukan seluruh pekerjaan struktur gedung dengan pracetak dan beton konvensional agar dapat mencakup semua komponen biaya pembangunan suatu gedung.

2. Untuk penelitian selanjutnya, pada saat menghitung setiap komponen disarankan untuk dihitung secara detail aPada 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.
3. Pada saat menghitung setiap komponen disarankan untuk dihitung secara detail agar tingkat akurasi semakin besar.
4. 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.gar tingkat akurasi semakin besar.





## DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto. 2003. *Construction Project Cost Management*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Callahan, MT. (1992). *Construction project scheduling*. New York: McGrawHill.
- Cleland, D. I., & King, W. R. 1987. *Systems Analysis and Project Management*. New York: Mc Graw-Hill
- Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia pustaka utama.
- Dipohusodo, Istimawan. 1995. *Manajemen Proyek Dan Konstruksi Jilid 2*. Yogyakarta.
- Donaliza, Putri (2018) *Analisis Pelaksanaan Pelat Lantai Konvensional dengan Pelat Lantai Precast Ditinjau dari Segi Waktu dan Biaya (Studi Kasus Proyek Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya)*. (Tidak Diterbitkan) Universitas Negeri Malang.
- Ervianto. W. I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ervianto. W. I. 2006. *Eksplorasi teknologi dalam bidang konstruksi: Beton pracetak & Bekisting* Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Jati, Bayu Sabdo (2015) *Analisis Perbandingan Biaya Antara Pelat Lantai Konvensional Dengan Precast ( Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah FMIPA UII)*. (Tidak Diterbitkan) Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Kushono, 2006. *Ilmu Manajemen Konstruksi Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta. Universitas Tarumanagara UPT Penerbitan.
- Kerzner, H. 2009. *Project Management : A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (Tenth)*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Sedyanto (2018) *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom Precast dan Konvensional (Studi Kasus Proyek Konstruksi Bangunan Pabrik Factory Project Bekasi)*. Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer. 9(2) : 28-35.

Soeharto, Iman, 1995, *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Soeharto, Iman, 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*.  
Jakarta : Erlangga.

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

Standar Nasional Indonesia SNI-7394-2008. *Tentang Tata Cara Perhitungan Satuan Pekerjaan Beton untuk konstruksi Untuk Bangunan Gedung dan Perumahan*. Jakarta.

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

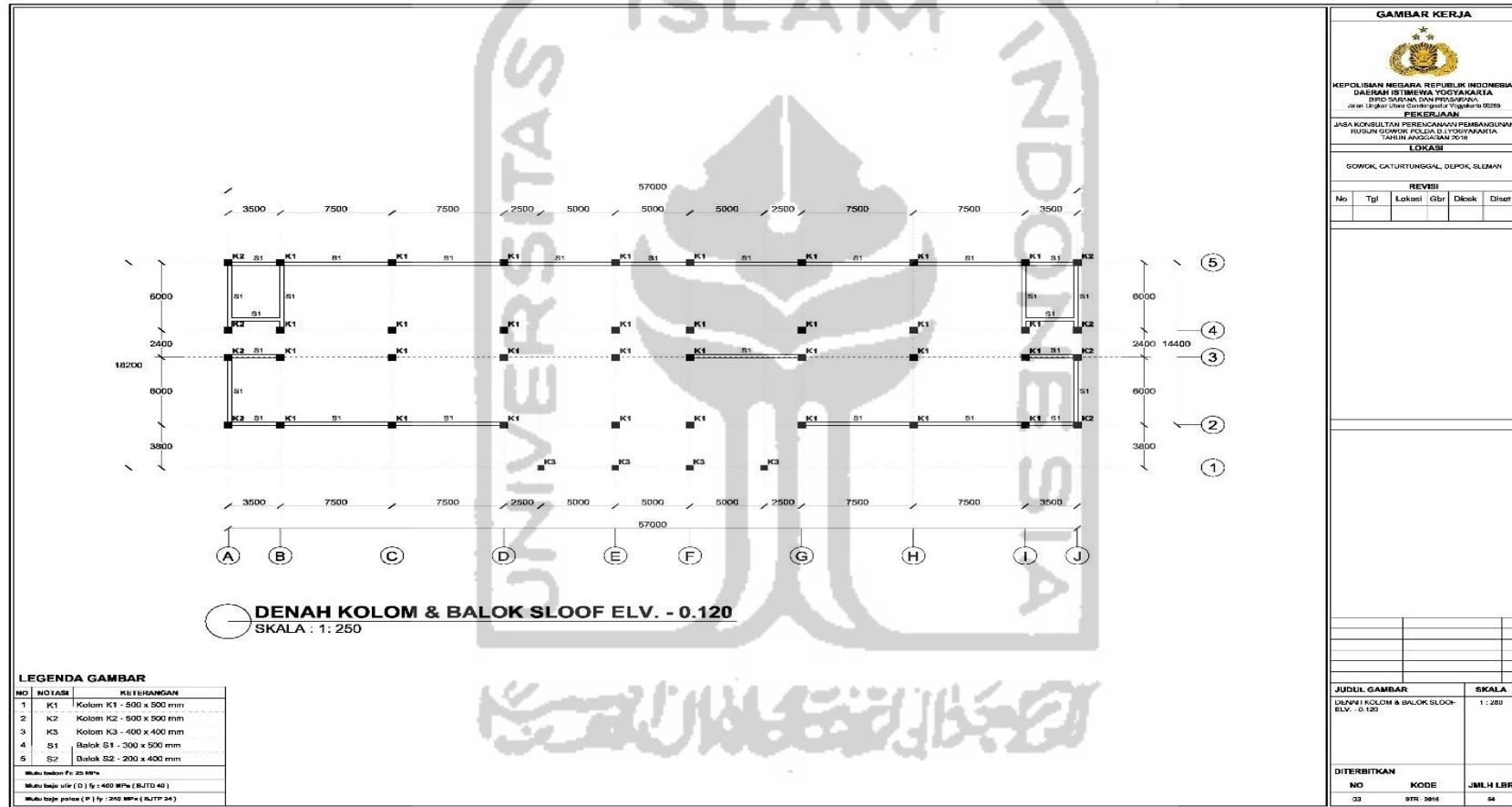


### Lampiran 1 Jadwal Rencana Tugas Akhir

Bulan ke			1				2				3				4				5			
Minggu ke			2019				2019				2019				2019				2019			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
KEGIATAN	Bobot	Jam																				
<b>PERSIAPAN</b>																						
Pencarian Data	2	16	8.00		8.00																	
Pencarian Studi Terdahulu	4	8		2.67	2.67	2.67																
Metode Penelitian	2.5	16			1.25	1.25																
<b>PENGUMPULAN DATA</b>																						
Pengumpulan Data Primer	3.25	8	4.00		4.00																	
Pengumpulan Data Sekunder	3.5	12			4.00	4.00	4.00															
Penyusunan Proposal TA	6.5	12				3.00	3.00	3.00	3.00													
<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>																						
Pengolahan Data Proyek	9.9	8							2.00	2.00	2.00	2.00										
Analisis (HSP) Pada Pelaksanaan Kolom Pracetak	14.9	12								3.00	3.00	3.00	3.00									
Analisis biaya kolom Pracetak	14.9	12										4.00	4.00	4.00								
Merencanakan waktu pelaksanaan	7.5	8									1.60	1.60	1.60	1.60	1.60							
Pembahasan dan Kesimpulan	5	8														4.00	4.00					
<b>PENYUSUNAN LAPORAN</b>																						
Draft Laporan	10	8														2.00	2.00	2.00	2.00			
Laporan Akhir	16.05	8																2.00	2.00	2.00	2.00	
<b>JUMLAH</b>	100	136																				
<b>PROGRES MINGGUAN</b>			12.00	2.67	15.92	7.92	7.00	7.00	3.00	5.00	5.00	6.60	10.60	8.60	5.60	1.60	6.00	6.00	4.00	4.00	2.00	2.00
<b>PROGRES KUMULATIF</b>			12.00	14.67	30.58	38.50	45.50	52.50	55.50	60.50	65.50	72.10	82.70	91.30	96.90	98.50	104.50	110.50	114.50	118.50	120.50	122.50

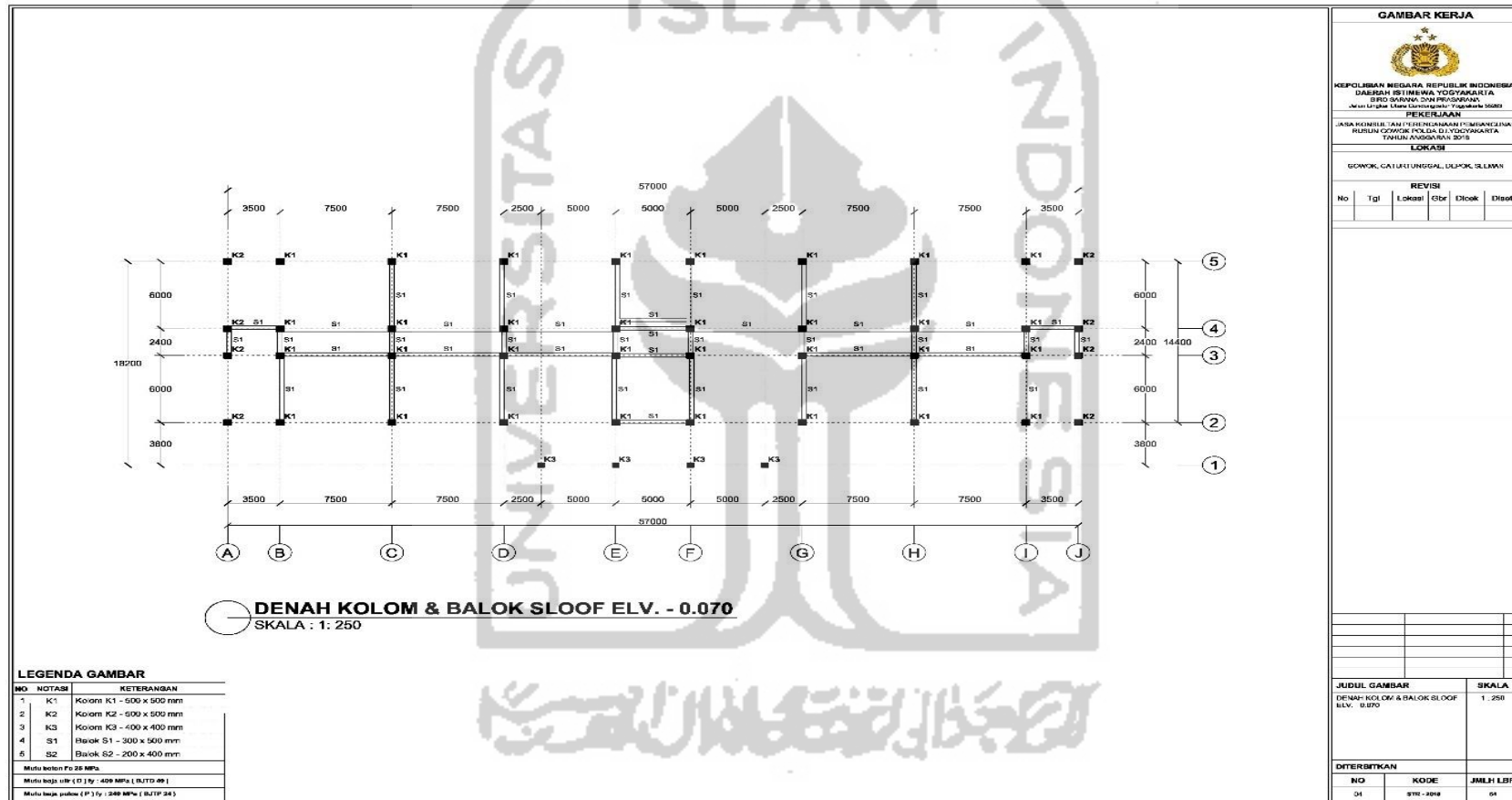
Tabel L 1.1 Jadwal Rencana Tugas Akhir

Lampiran 2 Denah Kolom dan Balok Sloof elv. -0.120



Gambar L1.1 Denah Kolom Dan Balok Sloof Elv -0.120

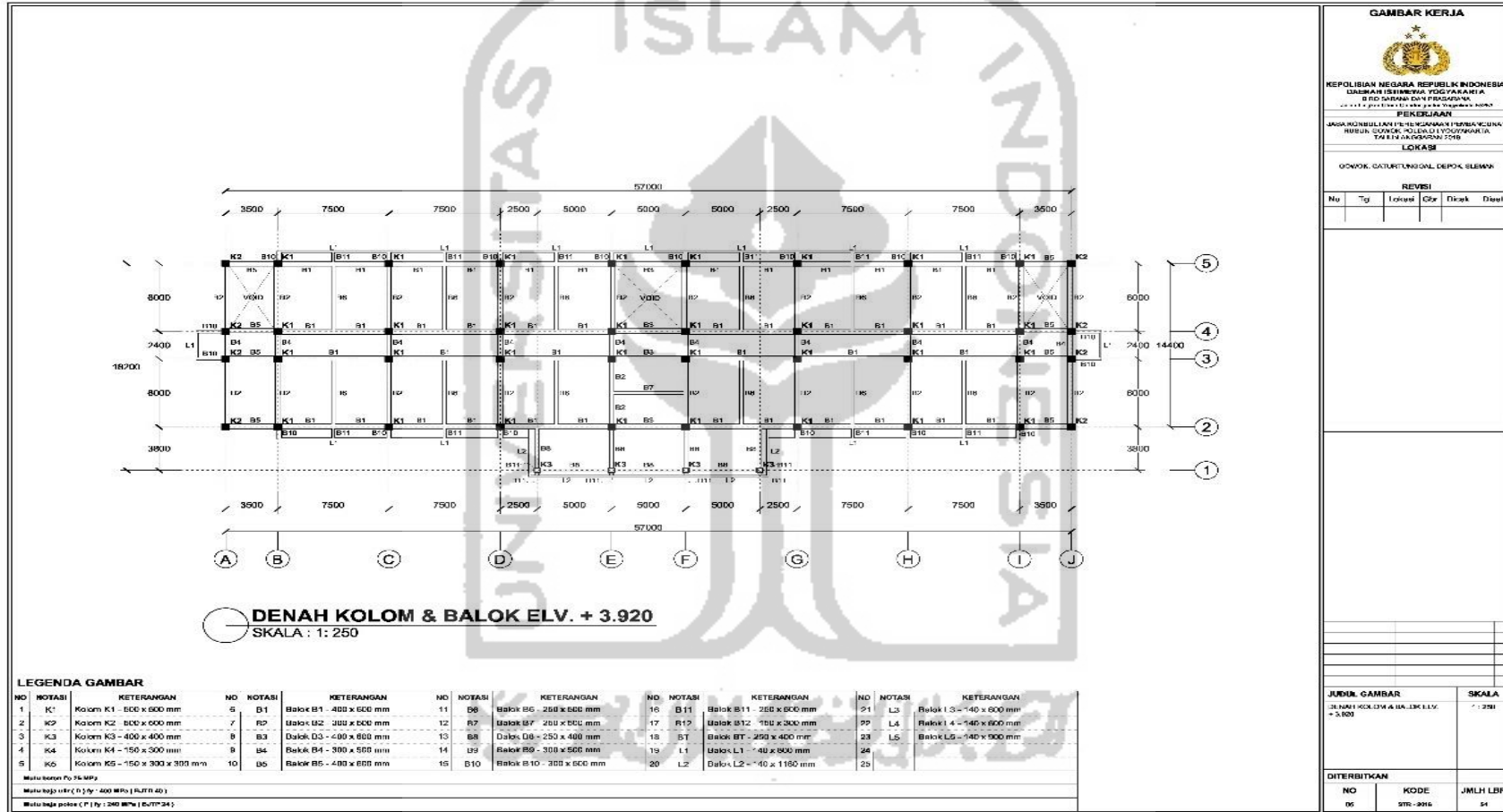
Lampiran 3 Denah Kolom dan Balok Sloof elv. -0.70



Gambar L1.2 Denah Kolom Dan Balok Sloof Elv -0.70




Lampiran 5 Denah Kolom dan Balok elv. +3.920



NO	NOTASI	KETERANGAN	NO	NOTASI	KETERANGAN	NO	NOTASI	KETERANGAN	NO	NOTASI	KETERANGAN
1	K1	Kolom K1 - 600 x 600 mm	6	B1	Balok B1 - 400 x 600 mm	11	D6	Balok B6 - 200 x 600 mm	16	B11	Balok B11 - 200 x 600 mm
2	K2	Kolom K2 - 600 x 600 mm	7	B2	Balok B2 - 300 x 600 mm	12	B7	Balok B7 - 200 x 600 mm	17	B12	Balok B12 - 100 x 300 mm
3	K3	Kolom K3 - 400 x 400 mm	8	B3	Balok B3 - 400 x 600 mm	13	B8	Balok B8 - 250 x 400 mm	18	B13	Balok B13 - 250 x 400 mm
4	K4	Kolom K4 - 150 x 300 mm	9	B4	Balok B4 - 300 x 600 mm	14	B9	Balok B9 - 300 x 600 mm	19	L1	Balok L1 - 40 x 900 mm
5	K5	Kolom K5 - 150 x 300 x 300 mm	10	B5	Balok B5 - 400 x 600 mm	15	B10	Balok B10 - 300 x 600 mm	20	L2	Balok L2 - 40 x 1150 mm
									21	L3	Balok L3 - 40 x 600 mm
									22	L4	Balok L4 - 40 x 600 mm
									23	L5	Balok L5 - 40 x 900 mm
									24		
									25		

Matrik beton: Fy 36 MPa  
 Matrik baja: s100 (D) fy = 400 MPa (R) fy = 400 MPa  
 Matrik baja: s100 (F) fy = 240 MPa (R) fy = 240 MPa

**GAMBAR KERJA**

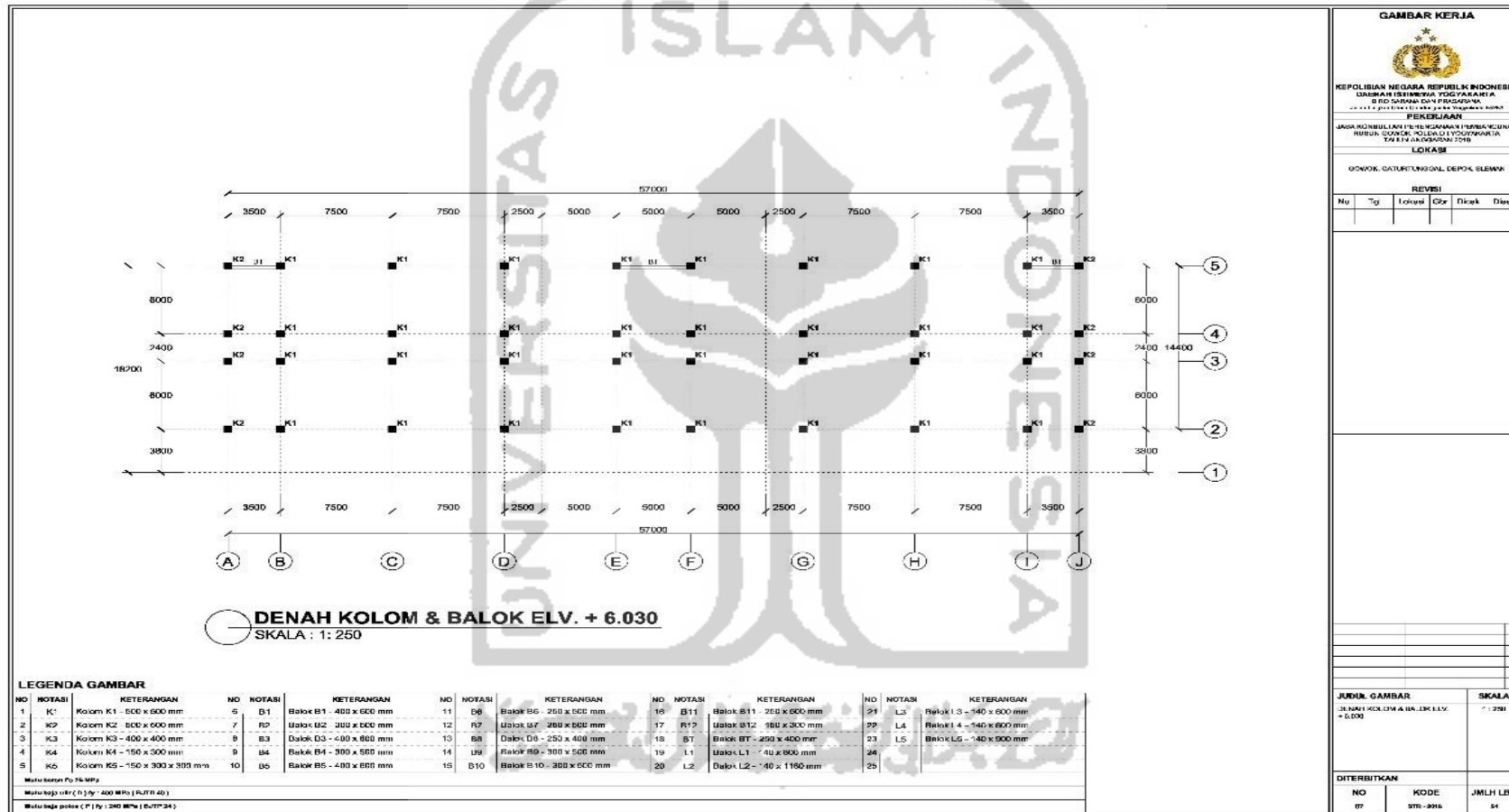
  
 KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA  
 DIREKTORAT INSPEKSI YUDISIAL DAN  
 BIDANG SARANA DAN PRASARANA  
 ...  
 PEKERJAAN  
 JAWABAN RUMAH TANGGA PERUMAHAN PERUMAHAN  
 RUMAH SAKIT KEMENTERIAN KESEHATAN  
 TANJUNGPINANG 2018  
 LOKASI  
 GOMOK, KABUPATEN DEPOK, SELEMAN  
 REVISI  
 No Tg Lokasi Cbr Dikr Disat

JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAH KOLOM & BALOK ELV. + 3.920		1: 250

DITERBITKAN		
NO	KODE	JMLH LBR
06	570-006	01

Gambar L1.4 Denah Kolom Dan Balok Elv +3.920

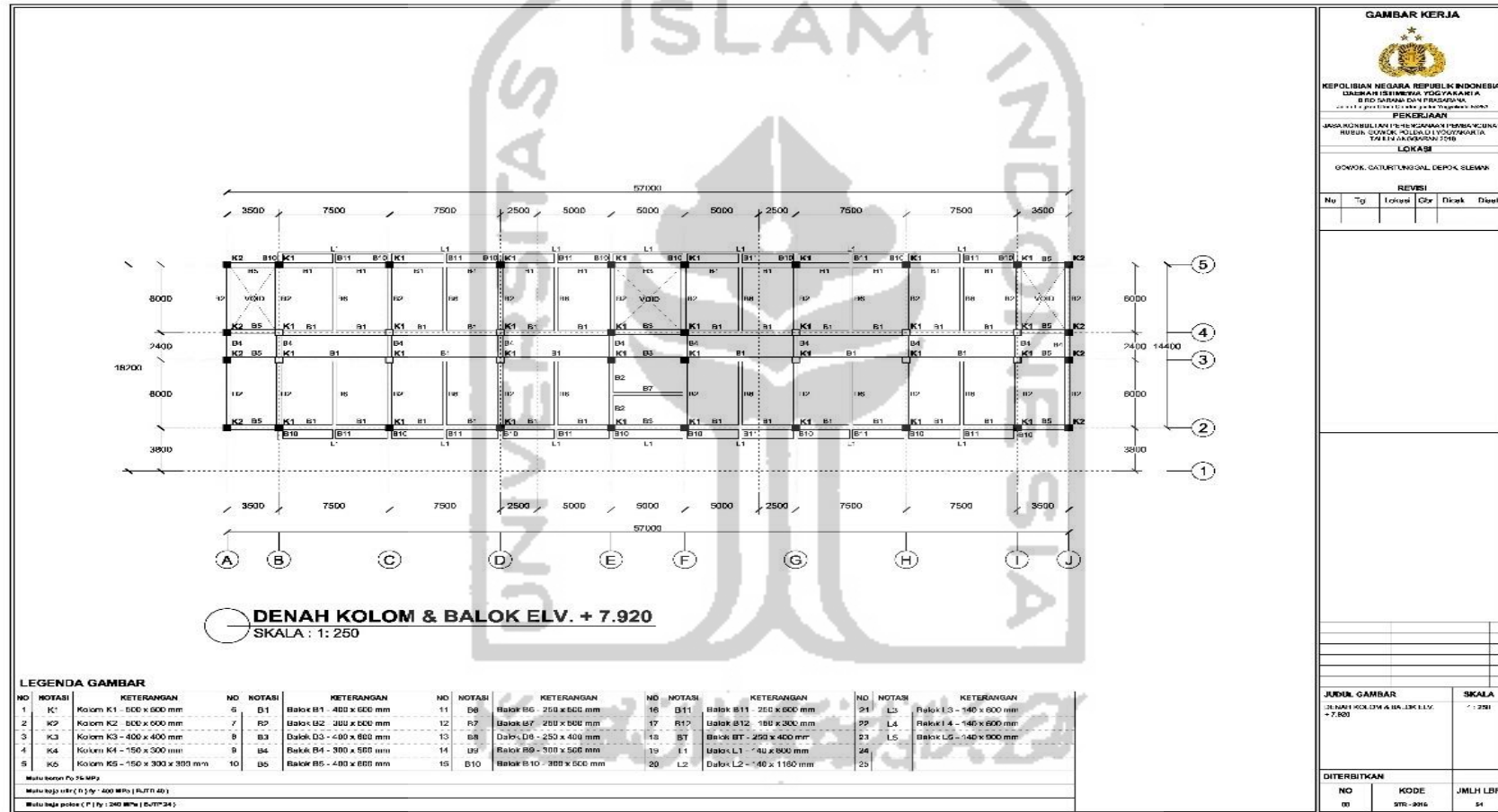
Lampiran 6 Denah Kolom dan Balok Elv. +6.030



Gambar L1.5 Denah Kolom Dan Balok Elv +6.030

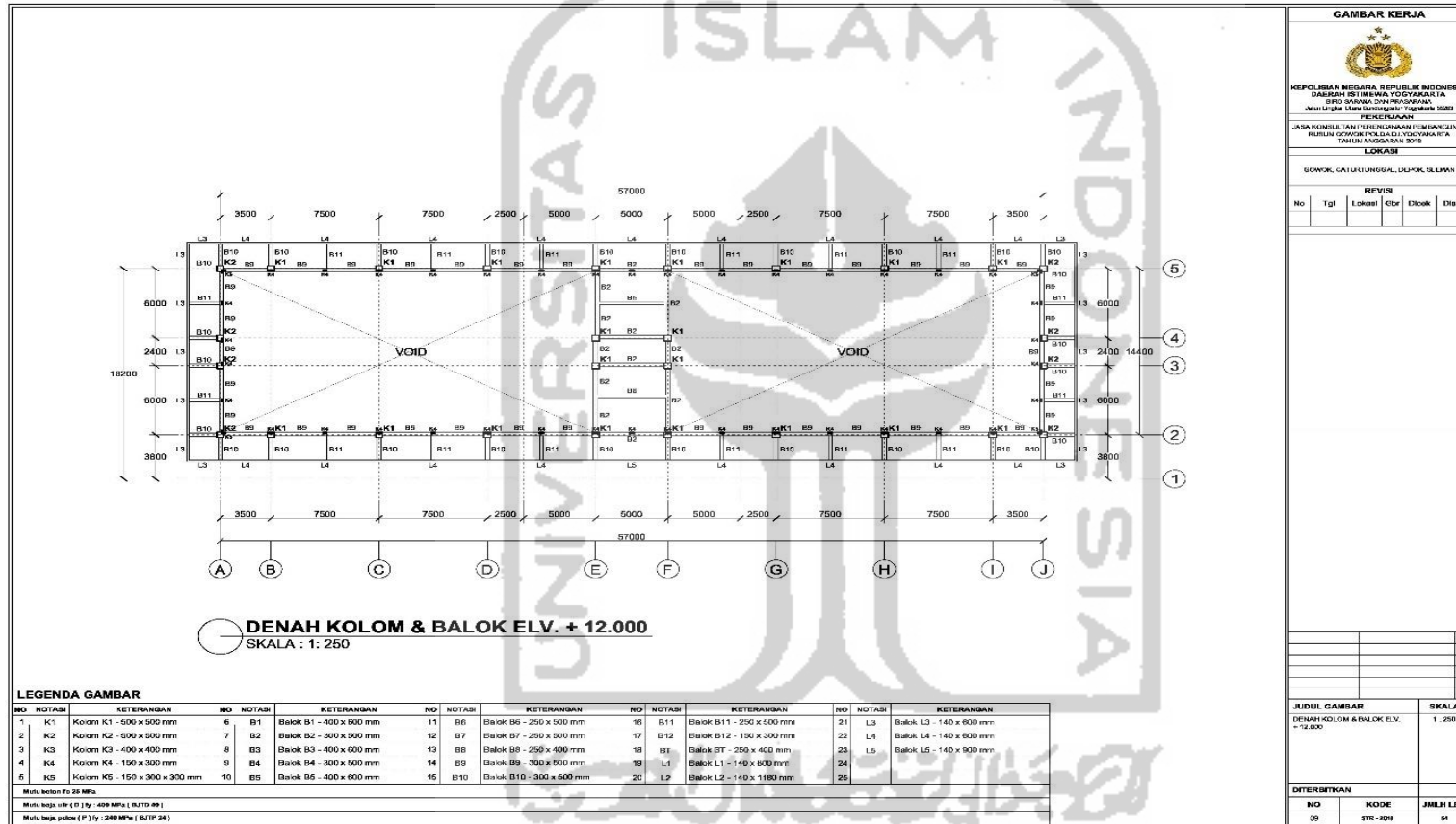


Lampiran 7 Denah Kolom dan Balok elv. +7.920



Gambar L1.6 Denah Kolom Dan Balok Elv +7.920

### Lampiran 8 Denah Kolom dan Balok elv. +12.000



**GAMBAR KERJA**

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA  
 DAERAH DI YOGYAKARTA  
 BID. SARANA DAN PRASARANA  
 JALAN KEMALIHARJO, YOGYAKARTA 55161

**PEKERJAAN**

JASA KONSULTASI PERENCANAAN DAN PENGANTARAN  
 RUMAH GORONG POLDA DI YOGYAKARTA  
 TAHUN ANGGARAN 2015

**LOKASI**

GOMOK, CALUKUNG, ULOPOK, DULMAN

**REVISI**

No	Tgl	Lokeasi	Ukr	Elokak	Direkt

**JUDUL GAMBAR**

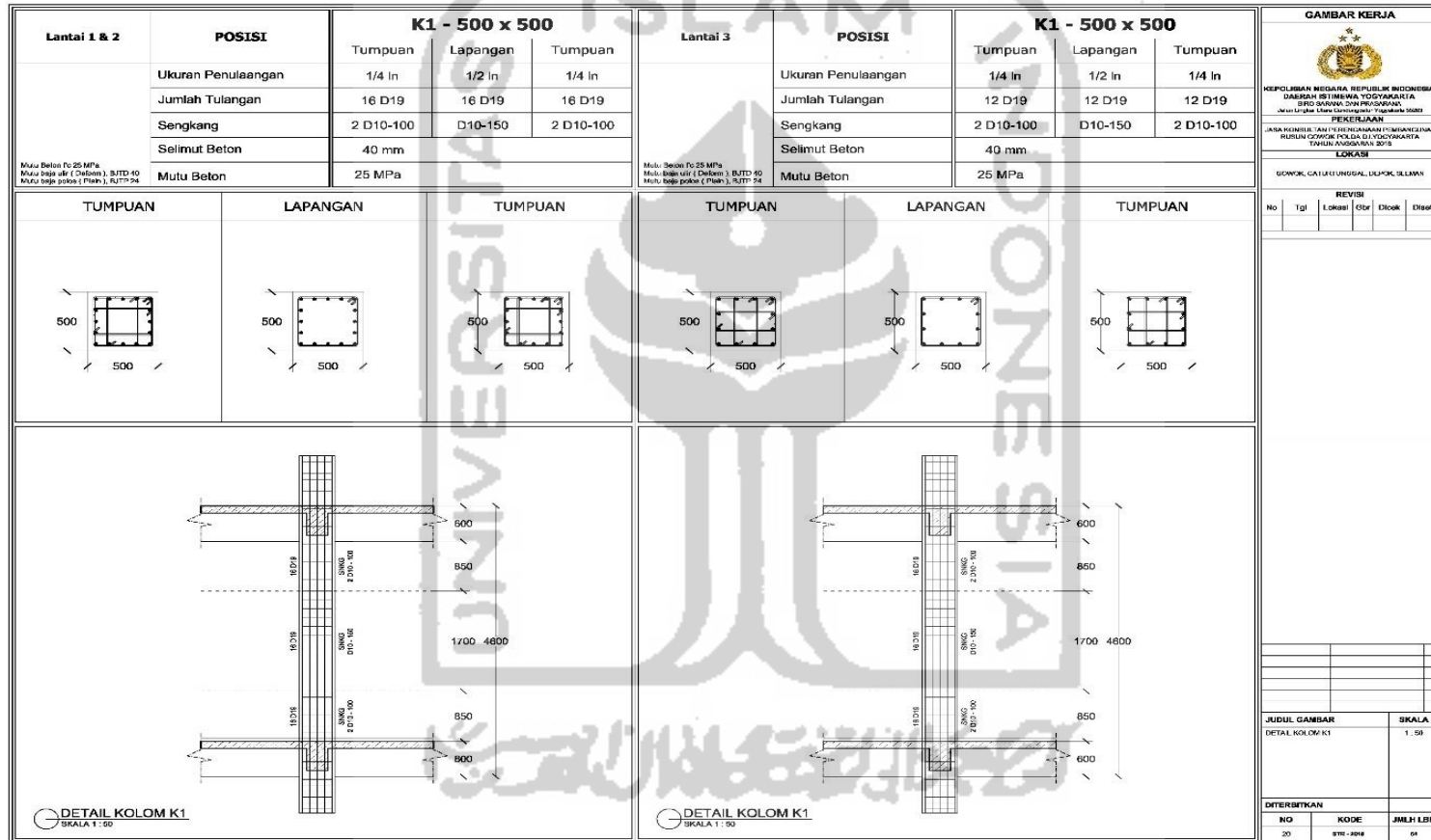
JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH KOLOM & BALOK ELV. +12.000	1 : 250

**DITERBITKAN**

NO	KODE	JMLH LBR
06	STR-2006	01

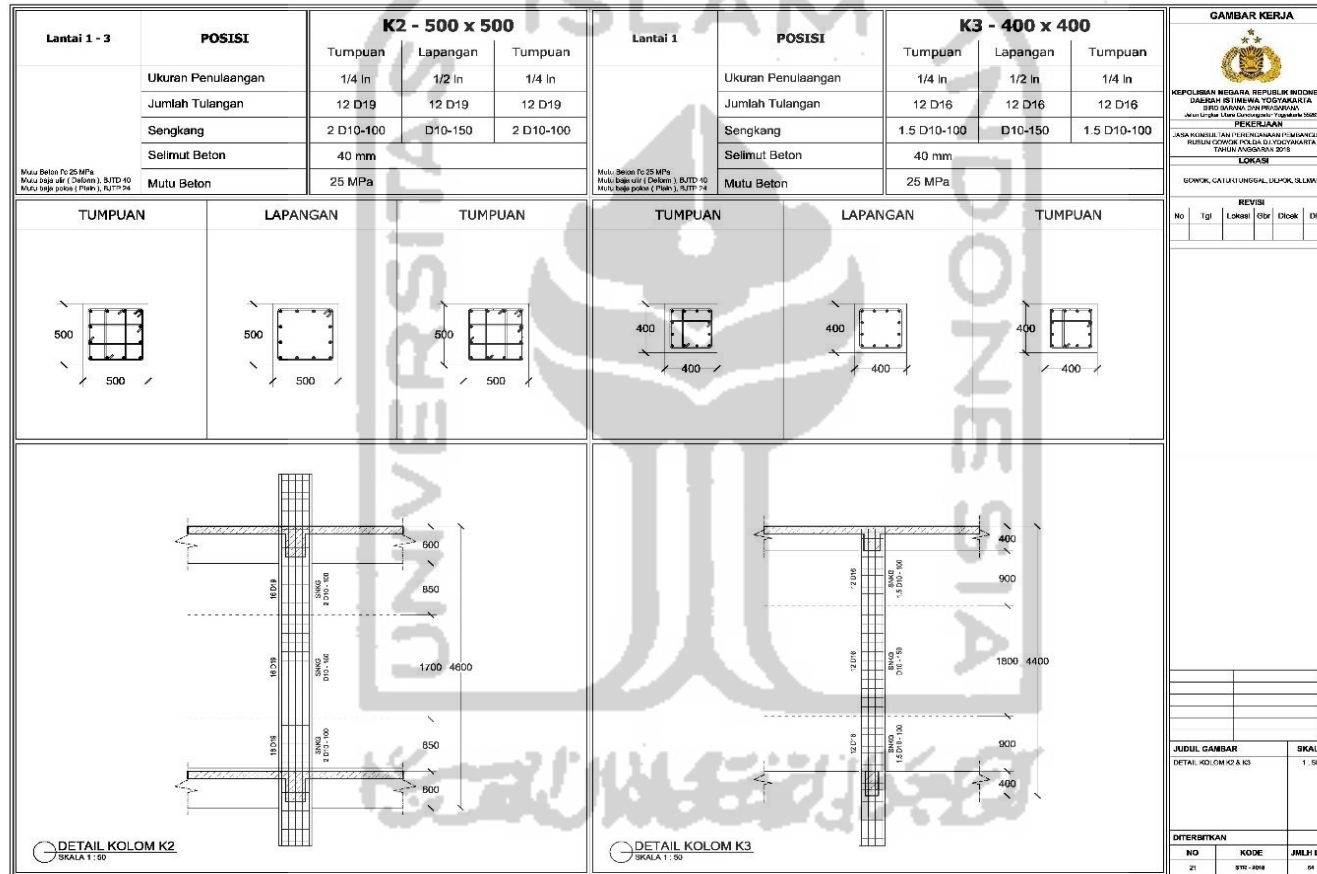
Gambar L1.7 Denah Kolom Dan Balok Elv +12.000

### Lampiran 9 Detail Penulangan Kolom K1



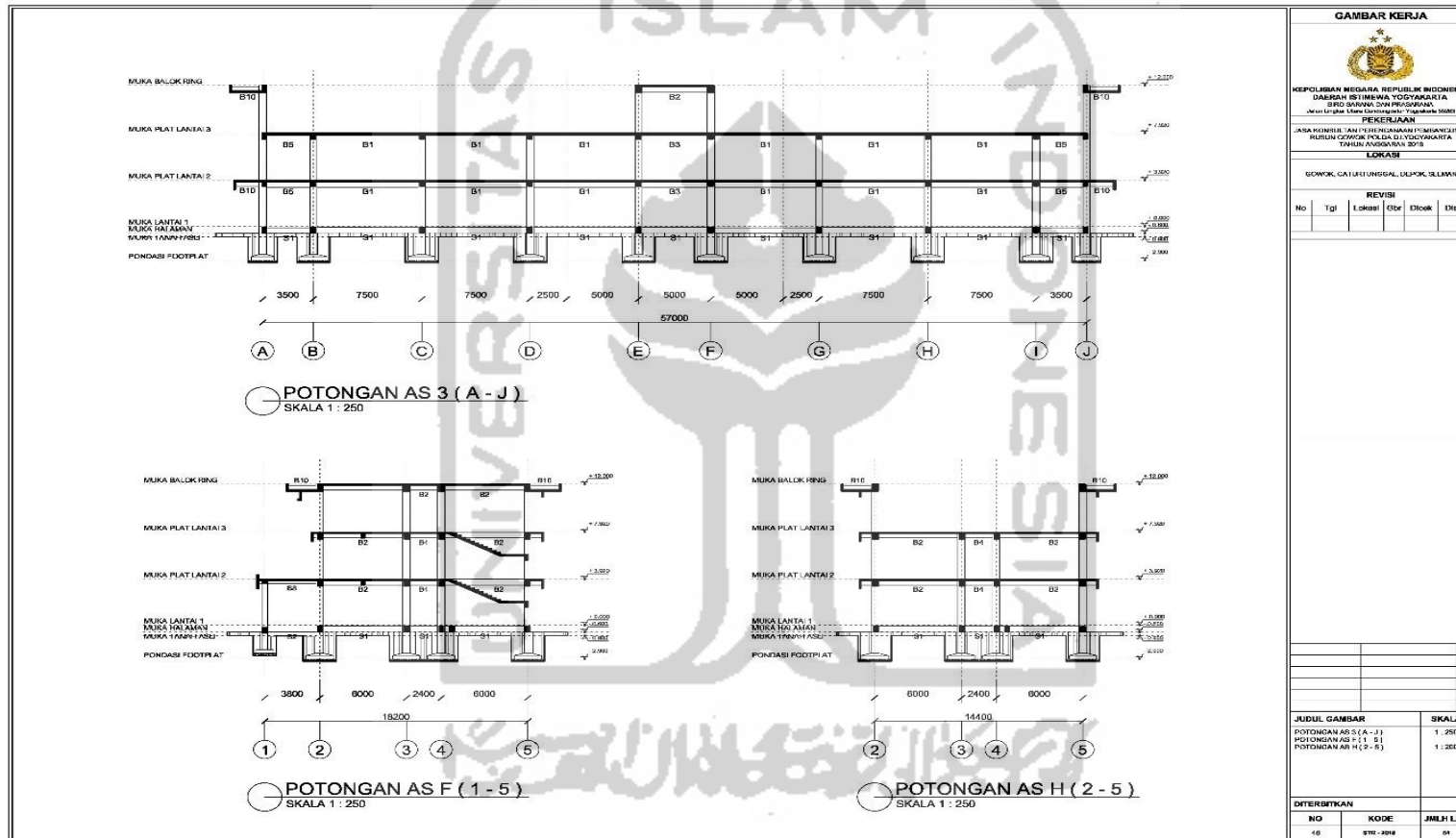
Gambar L1.8 Detail Penulangan Kolom K1

### Lampiran 10 Detail Penulangan Kolom K2 dan K3



Gambar L1.9 Detail Penulangan Kolom K2 dan K3

## Lampiran 11 Potongan Melintang dan Memanjang



Gambar L1.10 Potongan Melintang dan Memanjang

**Lampiran 12** Indeks Harga Satuan 1 m<sup>3</sup> beton

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	PC	kg	413,000
	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	681
	Kerikil	m <sup>3</sup>	1021
	Air	Liter	215
Tenaga Kerja	Pekerja	OH	1650
	Tukang Batu	OH	0,275
	Kepala Mandor	OH	0,028
	Mandor	OH	0,083

(Sumber: SNI 7394-2008)

**Tabel L1.1** Membuat 1m<sup>3</sup> beton mutu f<sub>c</sub> = 26,4 MPa (K-300)

**Lampiran 13** Indeks Harga Satuan 10 kg pembesian besi polos atau ulir

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Besi Beton (polos/ulir)	kg	413,000
	Kawat beton	m <sup>3</sup>	681
Tenaga Kerja	Pekerja	OH	1650
	Tukang Batu	OH	0,275
	Kepala Mandor	OH	0,028
	Mandor	OH	0,083

(Sumber: SNI 7394-2008)

**Tabel L1.2** Pembesian 10 kg dengan besi polos atau besi ulir

**Lampiran 14** Indeks Harga Satuan 1 m<sup>2</sup> Bekisting untuk kolom

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Kayu Kelas III	m <sup>3</sup>	0,040
	Paku 5 cm – 12 cm	kg	0,400
	Minyak Bekisting	Liter	0,200
	Balok Kayu Kelas II	m <sup>3</sup>	0,015
	Plywood tebal 9 mm	Lbr	0,350
	Dolken kayu galam, (8-10) cm, panjang 4m	Batang	2000
Tenaga Kerja	Pekerja	OH	0,660
	Tukang Kayu	OH	0,330
	Kepala Tukang	OH	0,033
	Mandor	OH	0,033

(Sumber: SNI 7394-2008)

**Tabel L1.3** Memasang 1 m<sup>2</sup> bekisting untuk kolom

**Lampiran 15** Indeks Harga Satuan 1 m<sup>3</sup> kolom beton bertulang

Kebutuhan		Satuan	Indeks
Bahan	Kayu Kelas III	m <sup>3</sup>	0,040
	Paku 5 cm – 12 cm	kg	0,400
	Minyak Bekisting	Liter	0,200
	Besi beton polos	kg	315,000
	Kawat Beton	kg	4,500
	PC	kg	336,000
	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	0,540
	Kerikil	m <sup>3</sup>	0,810
	Kayu kelas II Balok	m <sup>3</sup>	0,150
	Plywood tebal 9 mm	Lembar	3,500
	Dolken kayu galam, (8-10) cm, panjang 4m	Batang	20,000
Tenaga Kerja	Pekerja	OH	7,050
	Tukang batu	OH	0,275
	Tukang Kayu	OH	1,650
	Tukang besi	OH	2,100
	Kepala Tukang	OH	0,403
	Mandor	OH	0,533

(Sumber: SNI 7394-2008)

**Tabel L1.4** Membuat 1m<sup>3</sup> kolom beton bertulang (300 kg besi + bekisting)



**Lampiran 16** Daftar Harga Satuan Yogyakarta 2018

No	Material	Harga	
1	Besi beton polos SNI 8mm	Rp.	28.000,00
2	Besi beton SNI 10 mm	Rp.	52.000,00
3	besi beton SNI 16 mm	Rp.	95.000,00
4	Besi Beton SNI 19 mm	Rp.	131.00,00
5	Besi beton (polos/ulir)	Rp.	12.000,00
6	Kayu Kelas III	Rp.	1.890.000,00
7	Paku 2"-3"	Rp.	17.500,00
8	Minyak bekisting	Rp.	5.400,00
9	Kawat beton	Rp.	20.000,00
10	Air	Rp.	25
11	Balok kayu kelas II	Rp.	3.669.000,00
12	Plywood tebal 9 mm	Rp.	125.000,00
13	Dolken kayu D 8-10/400 cm	Rp.	67.000,00
14	Adukan beton readymix	Rp.	768.000,00
No	Tenaga kerja	Harga	
1	pekerja	Rp.	55.000,00
2	tukang batu	Rp.	70.000,00
3	tukang kayu	Rp.	70.000,00
4	tukang besi	Rp.	70.000,00
5	kepala tukang	Rp.	75.000,00
6	mandor	Rp.	80.000,00

**Tabel L1.5** Daftar Harga Satuan

**Lampiran 17 Rencana Anggaran Biaya Kolom Precast**

No	Jenis Barang Jasa	Satuan	Volume	Harga Satuan	Harga
<b>A</b>	<b>PEMESANAN BETON PRECAST</b>				
1	Kolom K1A Precast 500x500x4650 k300	bh	32	Rp7,100,000	Rp 227,200,000
2	Kolom K1B Precast 500x500x4650 k300	bh	32	Rp5,575,000	Rp 178,400,000
3	Kolom K1C Precast 500x500x4600 k300	bh	20	Rp5,080,000	Rp 101,600,000
4	Kolom K2A Precast 500x500x4600 k300	bh	8	Rp6,480,000	Rp 51,840,000
5	Kolom K2C Precast 500x500x4600 k300	bh	8	Rp5,080,000	Rp 40,640,000
6	Kolom K2C Precast 500x500x4600 k300	bh	8	Rp5,080,000	Rp 40,640,000
7	Kolom 3 Precast 400x400x4450 k300	bh	4	Rp3,750,000	Rp 15,000,000
<b>B</b>	<b>PEK. STRUKTUR LANTAI 1</b>				
1	Erection Kolom K1 500x500	bh	32	Rp 1,274,865	Rp 40,795,691
2	Erection Kolom K2 500x500	bh	8	Rp 1,274,865	Rp 10,198,923
3	Erection Kolom K3 400x400	bh	4	Rp 1,274,865	Rp 5,099,461
4	Joint Kolom	ttk	44	Rp 113,448	Rp 4,991,733
<b>C</b>	<b>PEK. STRUKTUR LANTAI 2</b>				
1	Erection Kolom K1 500x500	bh	32	Rp 1,274,865	Rp 40,795,691
2	Erection Kolom K2 500x500	bh	8	Rp 1,274,865	Rp 10,198,923
3	Joint Kolom	ttk	40	Rp 113,448	Rp 4,537,939
<b>D</b>	<b>PEK. STRUKTUR LANTAI 3</b>				
1	Erection Kolom K1	ttk	20	Rp 1,274,865	Rp 25,497,307
2	Erection Kolom K2	bh	8	Rp 1,274,865	Rp 10,198,923
3	Joint Kolom	ttk	28	Rp 113,448	Rp 3,176,557
				JUMLAH TOTAL	Rp 810,811,146

**Tabel L1.6 Rencana Anggaran Biaya Kolom Precast**

**Lampiran 18** Rekapitulasi Pekerjaan Kolom Konvensional Dan Precast

Jenis Pekerjaan	RAB Konvensional		RAB Precast
	Item Pekerjaan	Harga	Harga
LANTAI 1	Kolom K1	Rp 220,684,800.00	Rp 355,125,807.00
	Kolom K2	Rp 48,618,600.00	
	Kolom K3	Rp 16,734,336.00	
LANTAI 2	Kolom K1	Rp 141,302,400.00	Rp 274,572,551.00
	Kolom K2	Rp 31,562,800.00	
LANTAI 3	Kolom K1	Rp 78,907,000.00	Rp 181,112,786.00
	Kolom K2	Rp 31,562,800.00	
Jumlah		Rp 569,372.736,00	Rp 810,811,146.00
PPN 10%		Rp 56,937,273.60	Rp 81,081,114,00
<b>JUMLAH TOTAL</b>		<b>Rp 626,310,009.60</b>	<b>Rp 891.892.260,00</b>

**Tabel L1.7** Rekapitulasi Pekerjaan Kolom Konvensional