



**ANALISIS BIAYA *REWORK* PADA METODE PELAKSANAAN  
PEKERJAAN KOLOM**

**“STUDI KASUS : PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG  
PARKIR R S ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG”**

**SKRIPSI**

**DI SUSUN OLEH :**

**Nama : MUHAMAD SU'EP**

**NPM : 16640017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**



**ANALISIS BIAYA *REWORK* PADA METODE PELAKSANAAN  
PEKERJAAN KOLOM**

**“STUDI KASUS : PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG  
PARKIR R S ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG”**

**SKRIPSI**

**Di ajukan kepada Fakultas Teknik dan Informatika  
Universitas PGRI Semarang untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**DISUSUN OLEH :**

**Nama : MUHAMAD SU'EP**

**NPM : 16640017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS BIAYA *REWORK* PADA METODE PELAKSANAAN  
PEKERJAAN KOLOM**

**“STUDI KASUS : PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG  
PARKIR R S ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG”**

**Disusun dan diajukan oleh :**

**Nama : MUHAMAD SU'EP**

**NPM : 16640017**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilanjutkan di  
hadapan Dewan Penguji

**Disetujui oleh :**

**Dosen Pembimbing I**



**Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T**  
NIDN. 0602126902

**Dosen Pembimbing II**



**Dr T Putri Anggi P S, S.T., M.T**  
NIDN. 0025028204

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS BIAYA *REWORK* PADA METODE PELAKSANAAN  
PEKERJAAN KOLOM**

**“STUDI KASUS : PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG  
PARKIR R S ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG”**

**Disusun oleh :**

**Nama : MUHAMAD SU'EP**

**NPM : 16640017**

Telah di pertahankan di hadapan Dewan Penguji dan dinyatakan telah memenuhi  
Syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil,

Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

**Dewan Penguji**



**Dr. Slamet Supriadi, M.Env., S.T**  
NIP. 195912281986031003

**Penguji I,**

**Agung Kristiawan, S.T., M.T**  
NIDN. 0605037001

**Sekretaris,**

**Agung Kristiawan, S.T., M.T**  
NIDN. 0605037001

**Penguji II,**

**Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T**  
NIDN. 0602126902

**Penguji III,**

**Dr. T Putri Anggi, PS, S.T., M.T**  
NIDN. 0025028204

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

Manfaat hidup yang terbaik adalah manfaat untuk hidup orang lain

Cita-cita dan cinta adalah satu perbedaan yang tak bisa direndahkan maka dari itu capailah cita-citamu dan cintamu akan menyertaimu

Carilah ilmu sebanyaknya seakan kamu manusia paling bodoh, perbanyaklah harta seakan hidupmu digeluti kemiskinan

Berdoalah seakan kamu manusia lemah dan berusahalah seakan kamu manusia terkuat

Arti hidup adalah kebahagiaan dalam setiap langkah, maka melangkahlah sejauh dirimu mencari kebahagiaan

Jadilah hujan untuk kemarau hatimu, seakan besok terus bersemi dan berbuah bahagia

Roda kehidupan terus berputar maka dari itu kuatkan setiap langkahmu

Siang dan malam terus silih berganti seperti hidup ini yang terus memberi arti

### **PERSEMBAHAN :**

Kupersembahkan Skripsi ini untuk :

1. Bapak Gunadi dan Ibu Yunarti tercinta, terima kasih atas doa dan dukungannya yang selalu menyertai di setiap langkahku.
2. Keluarga Tersayang.
3. Almamater Universitas PGRI Semarang.
4. Teman-teman terbaik dan seperjuangan.
5. Keluarga Kopma Dewantara

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang berada bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Su'ep

NPM : 16640017

Prodi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan plagiarisme.

Apabila pada kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 19 juli 2022

Yang membuat pernyataan



**Muhamad Su'ep**

NPM. 16640017

## ABSTRAK

Dunia konstruksi tidak asing dengan pekerjaan ulang atau *rework*. Dalam berjalannya pelaksanaan konstruksi pembangunan bisa terjadi pekerjaan *rework* yang dapat menyebabkan terhambatnya proses pekerjaan dan pembengkakan anggaran biaya proyek. Hal tersebut bisa dipengaruhi beberapa masalah atau faktor yang sering ditemui pada saat pekerjaan pembangunan seperti faktor sumber daya manusia, dokumentasi dan desain, manajerial dengan hal tersebut dapat dari beberapa faktor yang sudah disebutkan harus diperhatikan pada saat merencanakan pembangunan konstruksi. Dalam penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif yang secara langsung mengambil data dilapangan dengan cara wawancara, dokumentasi, observasi agar dapat menjawab dari tujuan penelitian dengan baik dan benar sesuai data yang diperoleh dari proses pengambilan data yang sudah disebutkan tersebut. Sehingga dapat diketahui pekerjaan *rework* yang paling sering ditemui di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang dominan penyebab *rework* yaitu faktor manajerial. Jenis pekerjaan yang sering mengalami pekerjaan *rework* yaitu pekerjaan hasil *finishing* pengecoran kolom lantai dua. Dengan rincian penyebab *rework* didapatkan hasil yaitu desain dan dokumentasi 22,5%, manajerial 40,4%, dan sumber daya manusia 37,2%. Proses terjadinya *rework* dalam konstruksi pembangunan gedung R S Roemani Semarang dapat disimpulkan adanya beberapa yang menjadi masalah atau identifikasi *rework* yaitu kolom keropos, kemiringan kolom dan *sentrings* kolom.

Kata kunci : Pekerjaan Ulang, Metode pekerjaan, Proyek, dan Sumber Daya

## **ABSTRACT**

*The world of construction is no stranger to rework. In the course of the implementation of construction, rework work may occur which can cause delays in the work process and swelling of the project cost budget. This can be influenced by several problems or factors that are often encountered during development work such as human resource factors, documentation and design, managerial with this can be from several factors that have been mentioned that must be considered when planning construction development. In this study using descriptive research that directly takes data in the field by means of interviews, documentation, observation in order to be able to answer the research objectives properly and correctly according to the data obtained from the aforementioned data collection process. So that it can be seen as the most frequently encountered rework jobs in the field. Based on the results of the study, it was shown that the dominant factor causing rework was managerial factor. The type of work that often experiences rework work is the finishing work of the second floor column casting. With the details of the causes of rework, the results obtained are design and documentation 22.5%, managerial 40.4%, and human resources 37.2%. The process of rework in the construction of the R S Roemani Semarang building can be concluded that there are several problems or identification of rework, namely porous columns, column slopes and column centring.*

*Keywords: Rework, work methods, projects, and resources*



## KATA PENGANTAR

### *Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Puji syukur selalu kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan taufik, rahmat serta hidayah nya kepada kita semua. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Dengan selesainya Skripsi yang berjudul “Analisis Biaya *Rework* Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom (Studi Kasus : Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang)”. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kelulusan sarjana Program Studi Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

Tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada kami, untuk itu kami mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Suci Suciati, M.Hum, Rektor Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas PGRI Semarang.
2. Dr. Slamet Supriyadi, M.Env., St, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang.
3. Agung Kristiawan, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang.
4. Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis.
5. Dr. T Putri Anggi PS, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis.
6. Donny Ariawan, S.T., M.T selaku Dosen wali kelas A angkatan 2016 Teknik Sipil S-1 Universitas PGRI Semarang.
7. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Sipil dan Staf Administrasi Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang.

8. Bapak dan Ibu tercinta yang telah banyak memberikan dorongan moril dan materi serta doa sehingga berjalan dengan lancar.
9. PT Eraguna Bumi Nusa yang telah memberikan izin untuk penelitian skripsi.
10. Keluarga Kopma Dewantara Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan banyak pembelajaran bagi saya yang berarti.
11. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi saya .
12. Untuk orang-orang hebat yang memberi motivasi dan segala arahnya dalam perjalanan hidupku, terima kasih untuk semua yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini, baik materi maupun penyajian isi, bahasa dan penulisannya. mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang mendidik serta membangun lebih baik lagi dalam segala hal yang diharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua serta menambah ilmu pengetahuan yang berarti.

Semarang, 19 Juli 2022



Penyusun,

Muhamad Su'ep

16640017

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Pembatasan Masalah .....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Landasan Teori .....	6
2.2.1. Kinerja Proyek .....	6
2.2.2. Pengertian Proyek .....	7
2.2.3. Manajemen Proyek.....	8
2.3. <i>Rework</i> .....	9

2.4.	Sumber <i>Rework</i> .....	10
2.4.1.	Penyebab <i>Rework</i> .....	11
2.4.2.	Batasan proyek .....	13
2.4.3.	Proses Terjadinya <i>Rework</i> .....	13
2.4.4.	Tahapan-Tahapan <i>Rework</i> .....	16
2.4.5.	Usaha Meminimalisir <i>Rework</i> .....	17
2.5.	Aspek penyebab Pekerjaan <i>Rework</i> .....	17
2.6.	Pengertian Peranan Konsultan.....	20
2.6.1.	Pengertian Peranan Secara Umum .....	20
2.6.2.	Peranan Konsultan di Bidang konstruksi .....	21
2.6.3.	Tujuan Manajemen Konstruksi .....	23
2.6.4.	Tugas Manajemen Konstruksi.....	23
2.6.5.	Manfaat Manajemen Konstruksi .....	24
2.6.6.	Fungsi Manajemen Konstruksi .....	25
2.6.7.	Kegiatan Manajemen Konstruksi .....	28
2.7.	Konsultan.....	29
2.7.1.	Pengertian Konsultan Perencana.....	29
2.7.2.	Pengertian Konsultan Pengawas .....	29
2.7.3.	Kriteria Pengukuran Kinerja Konsultan.....	30
2.8.	Perencanaan Waktu Pelaksanaan dan Penggunaan Tenaga Kerja .....	31
2.9.	Penelitian Terdahulu.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1.	Desain Penelitian .....	37
3.2.	Lokasi dan Waktu Pelaksanaan .....	38
3.3.	Populasi dan Sampel.....	38
3.4.	Instrumen Penelitian .....	39
3.5.	Flow Chart Penelitian .....	43
3.6.	Metode Pengumpulan Data .....	44

3.7.	Metode Analisis Data .....	45
4.1.	Informasi Proyek .....	49
4.2.	Data Umum Proyek .....	49
4.3.	Pengelompokan Data Primer dan Sekunder .....	50
4.4.	Analisis SOP Metode Pekerjaan Yang Mengakibatkan <i>Rework</i> .....	53
4.4.1.	Pelaksanaan .....	57
4.5.	Realisasi Pekerjaan Lapangan .....	65
4.5.1.	Pekerjaan Pembesian dan Penulangan .....	65
4.5.2.	Pekerjaan Bekisting.....	67
4.5.3.	Pekerjaan pengecoran.....	68
4.6.	Identifikasi Permasalahan <i>Rework</i> .....	69
4.7.	Analisis Koefisien Harga Satuan Pekerjaan (Biaya <i>Rework</i> ).....	88
4.8.	Perhitungan Lama Waktu (Durasi) Pelaksana.....	91
4.8.1.	Hasil Dari Pengembangan Pekerjaan .....	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		95
5.1.	Kesimpulan.....	95
5.2.	SARAN.....	96
DAFTAR PUSTAKA .....		97
LAMPIRAN.....		100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Part Of Management Project .....	8
Gambar 2. 2. Faktor-faktor penyebab <i>rework</i> .....	12
Gambar 2. 3. Proses terjadinya <i>rework</i> .....	15
Gambar 2. 4. Tahapan–tahapan <i>Rework</i> .....	16
Gambar 2. 5. Sasaran proyek .....	25
Gambar 3.1. Peta lokasi.....	38
Gambar 3.2. flow chart penelitian.....	43
Gambar 4.1. Wawancara.....	53
Gambar 4.2. Penulangan kolom .....	66
Gambar 4.3. Pemasangan bekisting .....	67
Gambar 4.4. Pengecoran kolom .....	69
Gambar 4.5. gambar diagram kolom penyebab <i>rework</i> .....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil wawancara .....	50
Tabel 4.2. Tabel kolom K2 .....	70
Tabel 4.3. Type kolom K1 .....	71
Tabel 4.4. Type kolom KL.....	72
Tabel 4. 5. Rekapitulasi kolom <i>rework</i> .....	73
Tabel 4. 6. Tabel Identifikasi <i>rework</i> .....	74
Tabel 4. 7. Rekapitulasi penyebab <i>rework</i> .....	81
Tabel 4.8. Hasil penyebab <i>rework</i> .....	87
Tabel 4. 9. Koefisien harga satuan pekerja pada pekerjaan pembesian dan penulangan pada kolom.....	88
Tabel 4. 10. Kolom keropos.....	88
Tabel 4. 11. koefisien Harga Satuan Pekerja pada pekerjaan bekisting pada kolom. ....	89
Tabel 4. 12. Sentring kolom.....	89
Tabel 4. 13. Koefisien Harga Satuan Pekerja pada pekerjaan pengecoran pada kolom.....	90
Tabel 4. 14. Kolom miring.....	90
Tabel 4. 15. Tabel Perbandingan.....	93

## DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 3.1. Tabel wawancara .....	40
lampiran 3.2. identifikasi <i>rework</i> .....	41
lampiran 3. 3. Rekapitulasi penyebab <i>rework</i> .....	41
lampiran 3. 4. Koefisien harga satuan pekerjaan .....	41
lampiran 3.5. Perbandingan .....	42
lampiran 3. 6. Keterangan penyebab <i>rework</i> .....	42



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Menurut PERMEN PU 29/PRT/M/2006 bangunan gedung merupakan salah satu wujud hasil konstruksi yang berada diatas dan atau air yang memiliki fungsi sebagai tempat untuk melakukan berbagai macam kegiatan yang berguna untuk memenuhi dan sebagai penunjang kebutuhan manusia. Berbagai macam kegiatan tersebut diantaranya kegiatan sosial, budaya, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha maupun sebagai tempat tinggal atau hunian.

Sebuah bangunan konstruksi gedung tidak lepas dari permasalahan seperti biaya membengkak, metode pekerjaan yang mengakibatkan *rework*, waktu selesai proyek telat atau lambat, luas material tidak sesuai awal perencanaan dan tidak bisa mencapai target yang telah ditentukan serta *data site* plan bangunan terdahulu tidak ditemukan hal tersebut disebabkan adanya *rework* yang berjalan. Menurut PERMEN PU No 22/PRT/M/2018 kerusakan merupakan kondisi tidak berfungsinya elemen atau komponen bangunan. Umumnya pekerjaan ulang atau *rework* di konstruksi gedung bisa terjadi disebabkan beberapa kendala seperti sumber daya manusia, manajerial serta desain dan dokumentasi.

Menurut Josephson et al (2002) mendefinisikan *rework* sebagai mengerjakan sesuatu paling tidak satu kali lebih banyak, yang disebabkan oleh ketidakcocokan dengan permintaan. Untuk mengetahui penyebab pekerjaan *rework* dilakukan upaya agar proses pekerjaan sesuai jadwal yang sudah ditentukan dengan hal tersebut pekerjaan ulang dalam dunia konstruksi gedung bisa dihindari.

Menurut jurnal yang dikutip dari penelitian (Herdianto, Ardhan dkk, 2015) dengan judul Evaluasi Pengerjaan Ulang (*Rework*) Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor paling dominan penyebab *rework* adalah faktor manajerial. Jenis pekerjaan

yang sering mengalami *rework* adalah pekerjaan *finishing* dan pelengkap, dengan dampak terhadap waktu sebesar 3.65 dan dampak terhadap biaya sebesar 3.21. Pihak yang bertanggung jawab apabila *rework* terjadi secara keseluruhan menurut perspektif responden adalah pihak kontraktor pelaksana sebesar 79,16 %. Pengawasan di lapangan meningkatkan *teamwork* antar pihak.

Menurut referensi kedua jurnal yang dikutip dari penelitian (Sutrisna, Nana dkk. 2013) berjudul *Analisi Rework Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kabupaten Badung*, dari hasil analisis faktor diperoleh faktor utama penyebab terjadinya *rework* yaitu : aspek *owner*, aspek konsultan manajemen konstruksi, aspek kontraktor *mechanical electrical plumbing*, aspek kontraktor, dan aspek operator.

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian terhadap proses pekerjaan kolom lantai dua proyek pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang Jawa Tengah yang mengalami pekerjaan ulang (*rework*) dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi. Dengan cara tersebut peneliti bisa mendapatkan data yang valid terkait pekerjaan ulang dan mengetahui proses pekerjaan yang mengalami kegagalan kerja agar bisa diurai dengan benar. Sehingga masalah yang menjadi penyebab pekerjaan ulang (*rework*) proyek tersebut dapat dihindari.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi oleh peneliti adalah :

- Dengan adanya *rework* biaya proyek membengkak.
- Dengan adanya *rework* waktu proyek melambat.
- Dengan adanya *rework* laus material tidak sesuai awal perencanaan.
- Dengan adanya *rework* proyek tidak bisa mencapai target yang telah ditentukan oleh pihak terkait.
- Data *site plan* bangunan terdahulu tidak ditemukan.

### 1.3. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang dikemukakan, dalam penelitian ini akan diteliti apa faktor-faktor utama penyebab terjadinya *rework* pada proyek konstruksi pembangunan gedung parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang serta usaha-usaha untuk mengurangi *rework* secara sistematis.

Berikut beberapa rumusan masalah yang terjadi di *rework* konstruksi dibawah ini sebagai berikut :

- Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi terjadinya *rework*?
- Bagaimana penyelesaian masalah yang terjadi pada *rework* proyek tersebut ?
- Berapa biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah *rework*?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian terkait pembahasan *rework* konstruksi dapat dilihat dibawah ini sebagai berikut :

- Mengidentifikasi faktor penyebab *rework*.
- Menganalisis metode pekerjaan yang mengakibatkan *rework*.
- Menganalisis besarnya pengaruh biaya dan waktu terjadinya *rework* terhadap pelaksanaan proyek.

### 1.5. Pembatasan Masalah

Dalam pembuatan skripsi penulis membatasi permasalahan pengujian keadaan dalam proyek yang diteliti termasuk hal-hal dibawah ini:

- a. Obyek penelitian ini terhadap proyek konstruksi pekerjaan kolom lantai 2 Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang yang terletak di Jl. Wonodri No.22, Semarang Selatan Kota Semarang Jawa Tengah.
- b. Peneliti mengidentifikasi biaya dan waktu terjadinya *rework* dalam suatu bagian tertentu, terkait bagian pekerjaan kolom lantai 2, yang mengalami pekerjaan ulang (*rework*).

- c. Responden dalam penelitian ini yaitu terdiri dari owner, konsultan pengawas, kontraktor, mandor, tenaga kerja dan pihak-pihak yang bersangkutan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi.
- d. Peneliti mengidentifikasi penyebab terjadinya *rework* kolom lantai 2 dan mengamati hasil kolom setelah pemasangan bekisting dan sebelum pemasangan bekisting sampai proses pengecoran.
- e. Penambahan tabel kolom pekerjaan lantai dua yang mengalami *rework*.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian dari *rework* itu sendiri ada beberapa hal sebagai berikut :

- a. Untuk masyarakat agar bisa teliti dalam memperhitungkan anggaran dan konsep proyek.
- b. Untuk kontraktor supaya lebih mematuhi peraturan dan menjalankan metode pelaksanaan pekerjaan yang ditentukan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menggunakan strategi untuk menanggulangi dan mencegah terjadinya *rework*.
- c. Untuk PT bisa bekerja sama dalam proyek proyek yang disepakati guna untuk meningkatkan hasil yang maksimal.

#### **1.7. Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan penggambaran umum mengenai isi penulisan skripsi perlu dikemukakan garis besar pembahasan melalui sistematika penulisan skripsi :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori-teori dan dasar-dasar perhitungan yang akan digunakan untuk pemecahan masalah yang ada baik untuk menganalisis

faktor-faktor dan data-data pendukung Manajemen Konstruksi maupun analisis *rework* konstruksi dan mengenai peranan konsultan manajemen konstruksi.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini berisi tentang bagaimana alur penyusunan tugas akhir, mulai dari survey lapangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, dan proses pengolahan data analisis sesuai dengan kebutuhan. Dengan pengolahan data dan analisis yang sesuai akan diperoleh variabel-variabel yang nantinya akan digunakan untuk analisis *rework* konstruksi.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang deskripsi analisis *rework* konstruksi, tentang pekerjaan tenaga kerja, biaya dan waktu pelaksanaan proyek yang telah ditentukan.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab penutup membahas tentang kesimpulan analisis *rework* proyek konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang dan saran untuk hal yang lebih baik kedepannya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Pencegahan terjadinya *rework* konstruksi dapat dilakukan dengan langkah sistem manajemen konstruksi yang benar dengan demikian manajemen mutu merupakan suatu faktor yang sangat menentukan keberhasilan suatu produk untuk menembus targetnya, disamping faktor utama yang lain seperti bahan material, tenaga kerja, manajerial, biaya dan waktu.

*Rework* adalah suatu pekerjaan yang harus dihindari guna untuk mencapai target proyek yang direncanakan dari awal hingga akhir. Menurut M. Manullang (2007) dalam sistem manajemen proyek (Manajemen Konstruksi) yang diperlukan, meliputi pengendalian jadwal, material, kesehatan dan keselamatan kerja, tenaga kerja metode pelaksanaan dan biaya.

Penelitian Tan Chin-Keng (2011), mengenai kualitas sebagai pengontrol dan indikator keberhasilan suatu proyek. Hasilnya adalah bahwa manajemen mutu merupakan faktor utama dalam keberhasilan suatu proyek utama dalam keberhasilan suatu proyek, dan bagian yang tidak terpisahkan dalam proses konstruksi.

#### **2.2. Landasan Teori**

##### **2.2.1. Kinerja Proyek**

Kinerja adalah gambaran mengenai tingkatan pencapaian pelaksanaan suatu kegiatan / program / kebijakan dalam mewujudkan sasaran, tujuan misi dan visi organisasi yang tertuang dalam *strategic planning* suatu organisasi (Mahsun, 2009).

Pengukuran kinerja adalah suatu terhadap tujuan dan sasaran yang telah ditentukan sebelumnya termasuk informasi atas efisiensi penggunaan sumber daya dalam menghasilkan barang dan jasa, kualitas barang dan jasa, hasil kegiatan dibandingkan dengan

maksud yang diinginkan dan efektivitas tindakan dalam mencapai tujuan (Robertson 2002).

### **2.2.2. Pengertian Proyek**

Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya manusia, material peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. (Husen, 2010).

Menurut Heryanto dan Triwibowo (2016) bentuk pengerjaan proyek dilakukan dengan dua cara yaitu :

#### **a. Swakelola**

Pada intinya pengerjaan proyek swakelola adalah pengerjaan proyek yang dilakukan atau dikelola oleh organisasi atau perusahaan itu sendiri. Swakelola bukan berarti semua sumber daya manusia yang terlibat di dalamnya adalah staf atau pegawai perusahaan tersebut. Bisa saja dengan menyewa tenaga ahli dalam kurun waktu tertentu dijadikan sumber daya personil proyek. Bisa juga SDM yang terlibat dalam pengerjaan adalah gabungan antara pegawai dan non pegawai (tenaga ahli yang disewakan). Namun yang jelas pengelolaan atau manajemen proyek tersebut dilakukan oleh organisasi atau perusahaan yang bersangkutan.

#### **b. Sub-kontrak**

Pengerjaan proyek secara subkontrak biaya disebut dengan singkatan proyek subkon, pada intinya adalah suatu proyek yang diproyekkan. Artinya bisa saja suatu organisasi atau perusahaan yang membuat atau juga bisa mendapatkan suatu proyek, namun proyek itu tidak dikerjakan sendiri, melainkan dilimpahkan ke pihak lain (perusahaan / konsultan lain) bisa saja terjadi secara kontrak proyek yang dikerjakan adalah atas nama perusahaan X, namun sebenarnya pelaksanaannya adalah perusahaan Y. Dalam

kasus seperti ini berarti perusahaan X melakukan sub-kontrak dengan perusahaan Y. Kinerja proyek dapat diukur dari indikator kinerja biaya mutu, waktu serta keselamatan kerja dengan merencanakan dengan cermat, teliti, dan terpadu seluruh alokasi sumber daya manusia, peralatan, material serta biaya sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Semua itu diselaraskan dengan sasaran dengan tujuan proyek.

### 2.2.3. Manajemen Proyek

Menurut beberapa ahli manajemen proyek adalah sebagai berikut :

- a. Menurut husen, manajemen proyek terdiri dari dua kata yaitu “*Manajemen*“ dan “*Proyek*”. Manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Sedangkan proyek adalah upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu.
- b. Menurut Ervianto, manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan umum.



Gambar 2. 1. Part Of Management Project

*Sumber : Jurnal Analisa CPM dan PERT*



- c. Menurut Nicholas, manajemen proyek adalah manajemen yang lebih sederhana, yang operasi-operasinya berulang dimana pasar dan teknologinya dapat diprediksi, ada kepastian tentangantisipasi hasil, lebih sedikit organisasi yang dilibatkan.

Manajemen proyek merupakan suatu tata cara mengorganisir dan mengelola sumber penghasilan yang penting untuk menyelesaikan proyek dari awal sampai selesainya proyek tersebut. Manajemen proyek bisa didefinisikan sebagai sebuah disiplin ilmu yang menyangkut perencanaan, pengorganisasian dan manajemen sumber daya dengan tujuan untuk menyelesaikan sebuah proyek, dengan tujuan untuk menyukseskan dan menyelesaikan sebuah proyek, dengan batasan sumber daya dan waktu.

Manajemen proyek sudah dimulai sejak awal peradaban manusia. manajemen proyek pada awalnya diterapkan pada proyek pembangunan infrastruktur, konstruksi, dan aktivitas pembangunan militer. Pada zaman modern ini, manajemen proyek dapat diterapkan pada jenis proyek apapun, dan dipakai secara luas untuk dalam menyelesaikan proyek besar dan kompleks. Fokus utama manajemen proyek adalah pencapaian semua tujuan akhir proyek dengan segala batasan yang ada, waktu dan dana yang tersedia.

### **2.3. Rework**

*Rework* diterjemahkan dan memiliki pengertian mengolah kembali dan selanjutnya kembali digunakan. Adapun pengertian *rework* menurut beberapa ahli berdasarkan yaitu :

- a. Pekerjaan atau sesuatu yang dilakukan satu kali lebih banyak, hal ini disebabkan adanya ketidaksesuaian dengan permintaan yang ada (Josephson et al, 2002).
- b. Merupakan kejadian yang tidak dibutuhkan, pekerjaan kembali dari proses ataupun kegiatan yang diterapkan dengan tidak sesuai pada

memulainya dan menimbulkan kesalahan atau terdapatnya sebuah variasi.(CIDA, 1995).

- c. Kegiatan pekerja lapangan yang dilakukan lebih dari satu kali atau pemindahan kegiatan pelaksanaan yang dilakukan sebelumnya pada bagian proyek (Love, 2002).
- d. Merupakan adanya pengeluaran jumlah anggaran dan sumber daya rencana (Fayek et al, 2004).
- e. Merupakan kegiatan lapangan yang pengerjaannya dilakukan dua kali, atau menghilangkan kegiatan yang dilakukan sebelumnya sebagai bagian proyek, dimana tidak terdapat *change order* / perintah perubahan yang diperintahkan atau *change of sope* (Fayek et al, 2004).

#### 2.4. Sumber *Rework*

Dalam studi yang dilakukan oleh Love (2002), sumber *rework* dikategorikan dalam empat kategori yaitu *change*, *error*, *omission*, dan *damage*. Kategori ini sebelumnya telah digunakan oleh farrington (1987), sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sommerville (2007) kategori *omission* dan *damage* memiliki kesamaan sehingga Sommerville mengkategorikannya menjadi tiga yakni *change*, *error* dan *omission*. Ketiga kategori ini dapat terjadi mulai dari pelaksanaan desain sampai dengan konstruksi berlangsung.

##### a. Perubahan (*change*)

Tindakan yang dilakukan karena adanya perintah kerja. Perubahan bisa dikategorikan tidak termasuk *rework* apabila pengerjaan tersebut telah disetujui *owner*. Biasanya yang termasuk *change* adalah penurunan kualitas (*defect*), tidak adanya pemberitahuan/persetujuan atas perubahan, kesalahan dan cacat pada saat pengerjaan.

##### b. Kesalahan (*error*)

Kegiatan dalam proses kerja yang dilakukan secara tidak benar sehingga mengakibatkan hasil kerja menyimpang dari rencana awal

c. Kelalaian (*ommission*)

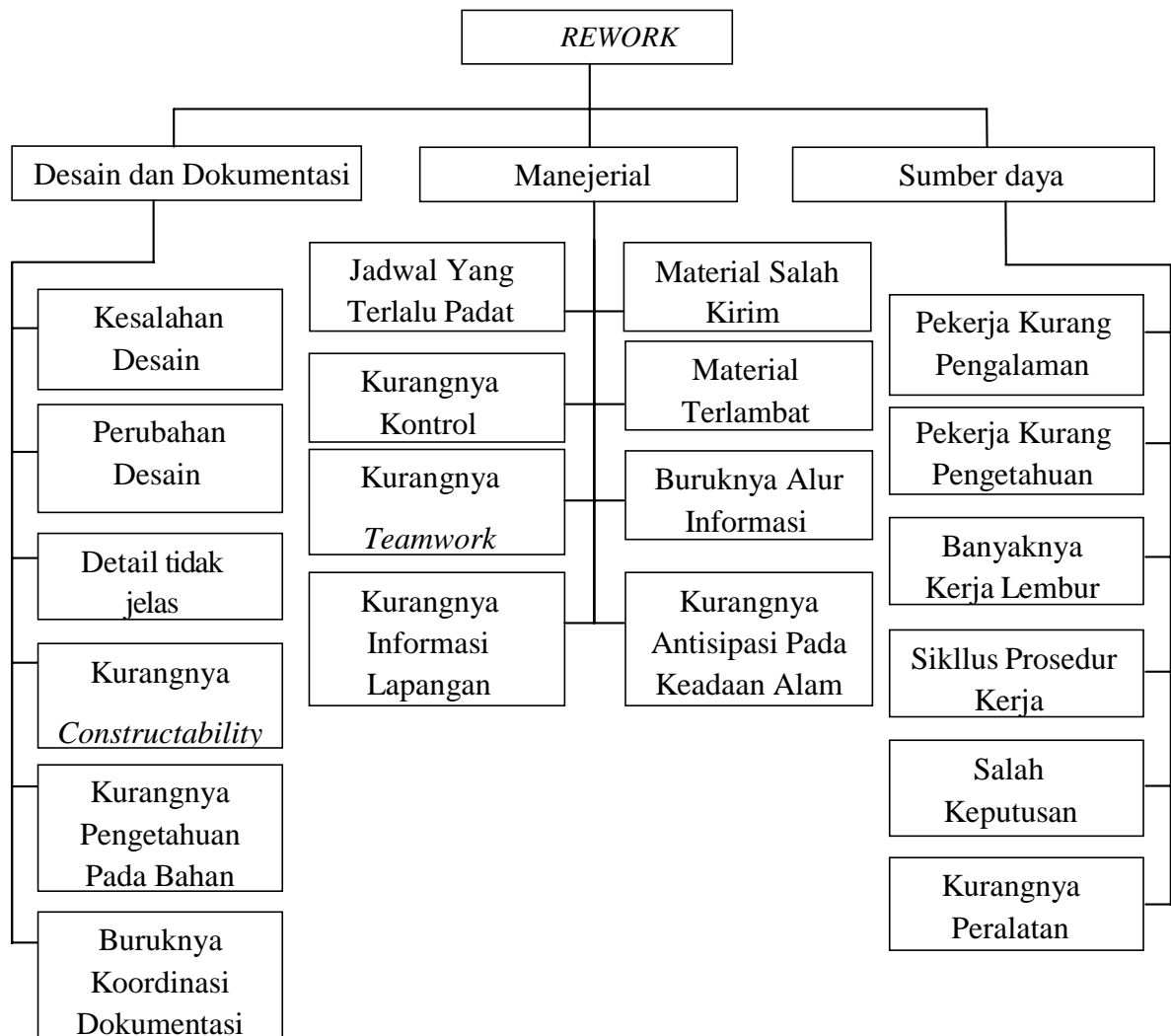
Semua kegiatan yang termasuk penangguhan, ketidaksadaran, menelantarkan dan kelengahan yang menyebabkan terjadinya kerusakan atau cacat.

**2.4.1. Penyebab *Rework***

Penelitian mengenai *rework* pernah dilakukan oleh Winata (2004). Faktor yang terkait dengan desain, manajerial dan sumber daya memberikan pengaruh yang sama besar dalam suatu proyek. Oleh karena itu sistem yang mengatur segala aspek pekerjaan dalam suatu konstruksi harus dipatuhi secara disiplin dan benar untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan di lapangan. Dalam hal ini antar pekerja saling komunikasi dengan baik, kerja sama dengan baik atasan maupun bawahan. Karena di dalam pekerjaan konstruksi tidak bisa berjalan sendiri-sendiri, semua aspek pekerjaan ada keterkaitan masing-masing dan fungsi masing-masing oleh sebab itu antara pemegang kontrol lapangan dan pekerja diawasi dalam menjalankan sebagaimana fungsinya. .

Penyebab *rework* dalam ruang lingkup konstruksi akan membawa dampak yang negatif bagi penyedia jasa atau pemilik proyek oleh sebab itu masalah yang sering dijadikan penyebab pekerjaan ulang harus diatasi secara cepat agar terselesaikan. Dengan demikian menyangkut manajemen konstruksi memang penting untuk diperhatikan agar pekerjaan ulang dan permasalahan lainnya dapat diselesaikan secara cepat dan benar. Hal tersebut agar bisa mengefektifkan situasi dan kondisi finansial maupun bahan material bisa sesuai tahap awal dan *schedule* yang telah ditetapkan. Dalam kondisi lapangan pasti ada hal-hal yang tidak terduga hal tersebut juga diperhatikan saat membuat *site plan*, RAB dan *time schedule* agar ketepatan waktu sesuai target dan anggaran tidak membengkak.

Dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi agar tidak terjadi pengulangan pekerjaan yang sama ada baiknya di perhatikan bagan dibawah ini:



Gambar 2. 2. Faktor-faktor penyebab *rework*

Sumber : ( Andi, 2005)

Dalam proses pelaksanaan proyek terdapat berbagai faktor-faktor penyebab *rework* di bawah ini ada beberapa penjelasan terkait bagan diatas:

*Rework* dibagi menjadi beberapa permasalahan seperti faktor desain dan dokumentasi, manajerial dan sumber daya. hal tersebut bisa terjadi karena ada beberapa kesalahan yang berhubungan dengan desain dan dokumentasi yaitu

kesalahan desain, perubahan desain dan detailnya tidak jelas, kurangnya *constructability*, kurangnya pengetahuan pada bahan serta koordinasi dokumentasi. Hal tersebut disusul manajerial yang kurang kompeten dalam menjalankan pekerjaannya yang membawahi jalannya proyek antara lain seperti halnya jadwal yang terlalu padat, kurangnya kontrol, kurangnya *team work*, kurangnya informasi lapangan, material terlambat, kurangnya antisipasi lingkungan sekitar. Dengan demikian akan terjadi pekerjaan ulang yang membuat hasil kurang maksimal hal tersebut sumber daya juga salah satu kunci keberhasilan sebuah konstruksi proyek.

#### **2.4.2. Batasan proyek**

Dikutip dari jurnal (Rizal et al, 2018) bahwa hal-hal yang tidak termasuk dalam *rework* pada suatu proyek konstruksi, adalah sebagai berikut:

- a. Perubahan *scope* pekerjaan mula-mula yang tidak berpengaruh pada pekerjaan yang sudah dilakukan.
- b. Perubahan desain atau kesalahan yang tidak mempengaruhi pekerjaan dilapangan.
- c. Penambahan atau penghilangan *scope* pekerjaan karena kesalahan *desainer* dan kontraktor.
- d. Kesalahan pabrikan *off-site* yang dibetulkan *off-site*.
- e. Kesalahan *off-site modular fabrication* yang dibetulkan *off-site*
- f. Kesalahan pabrikan on-site tapi tidak mempengaruhi aktifitas dilapangan secara langsung (diperbaiki tanpa mengganggu jalannya aktivitas konstruksi).

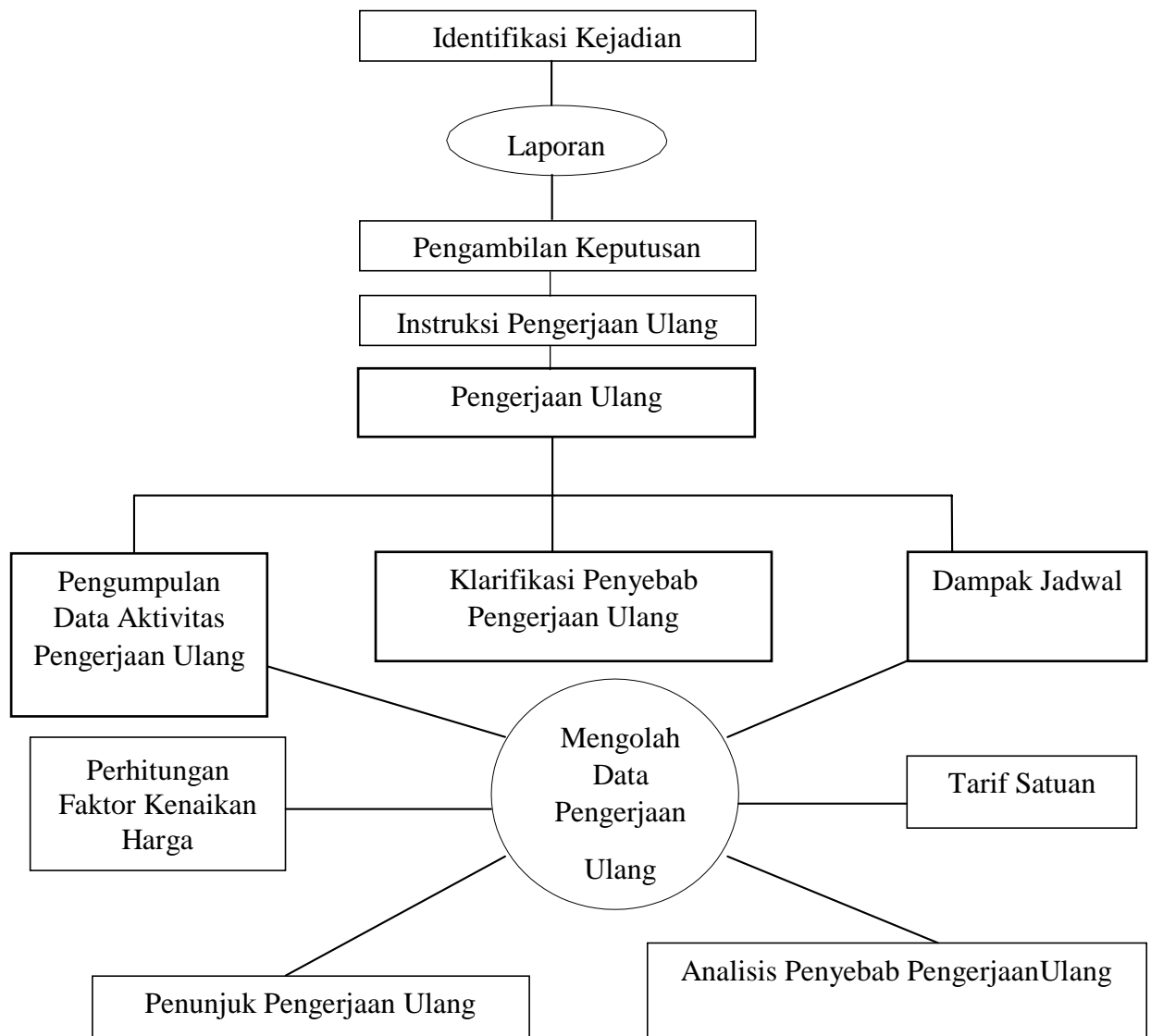
#### **2.4.3. Proses Terjadinya Rework**

Dikutip dari jurnal (Herdianto et al, 2015) suatu item pekerjaan dalam kegiatan konstruksi, dapat diputuskan termasuk kegiatan *rework* setelah mengadakan pembicaraan terhadap

jalannya proyek tersebut, kemudian menginstruksikan untuk mengadakan *rework* baik secara lisan maupun tulisan. Dalam proses terjadinya *rework* dimulai dengan adanya identifikasi kejadian yang dilaporkan sehingga mendapatkan pengambilan keputusan yang selanjutnya dilaksanakan instruksi pengerjaan ulang. Dalam menjalankan pengerjaan ulang ditentukan penyebabnya terlebih dahulu dan setelah itu pengambilan data yang menjadi faktor *rework*.

Pekerjaan dalam kegiatan konstruksi, dapat diputuskan termasuk kegiatan *rework* setelah mengadakan pembicaraan terhadap unsur-unsur yang terlibat dan bertanggung jawab terhadap jalannya proyek tersebut, kemudian menginstruksikan untuk mengadakan *rework* baik secara lisan maupun tulisan. Hal tersebut harus dilakukan secara baik dan benar agar kegagalan dalam menjalankan pekerjaan dapat diatasi dengan cepat dan benar agar tidak mempengaruhi biaya yang membengkak serta target yang sudah ditentukan dapat tercapai, dengan demikian progres proyek dapat dievaluasi agar tidak terjadi kesalahan yang kedua kalinya. Hal ini yang dapat diutamakan yaitu terkait manajerial, desain dan sumber dayanya agar tidak terjadi *rework* secara berkelanjutan hal tersebut bisa di lihat bagan di bawah ini ada proses terjadinya *rework* agar pemilik proyek dapat mengantisipasi permasalahan di lapangan yang sering terjadi.

Kondisi ini dapat diselesaikan dengan syarat memperhatikan permasalahan di lapangan yang sudah dibaca dan diselesaikan secara benar, dengan demikian adanya terjadinya *rework* dapat diatasi, dengan memperhatikan bagan di bawah sebagai berikut :



Gambar 2. 3. Proses terjadinya *rework*

Sumber : (Fayak et al, 2005)

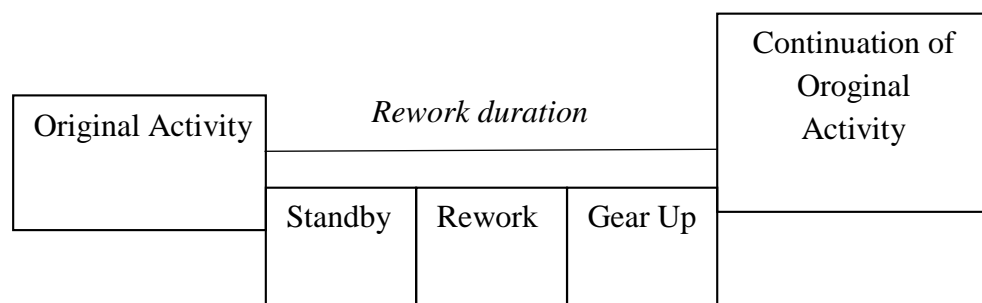
Bagan diatas dapat disimpulkan bahwa terjadinya *rework* dapat diperhatikan beberapa hal seperti identifikasi kejadian dengan membuat laporan dan pengambilan keputusan instruksi pengerjaan ulang dengan mengklarifikasi penyebab pengerjaan ulang, pengumpulan data, dampak jadwal dengan demikian mengolah data dapat berjalan sesuai alur yang telah ditetapkan.

#### 2.4.4. Tahapan-Tahapan *Rework*

Menurut (Herdianto et al, 2015) kegiatan dan tahapan-tahapan *rework duration* pada pekerjaan proyek konstruksi secara keseluruhan adalah sebagai berikut (dalam Fayek et al, 2005). *Original activity* merupakan kegiatan pekerjaan proyek mula-mula yang dikerjakan sebelum *rework* diidentifikasi dan dilaksanakan. Setelah *rework* diidentifikasi maka tahap berikutnya *rework duration* yang dibagi dalam tiga kegiatan, yaitu :

- a. *Standby* adalah tahap pertama yaitu situasi untuk menunggu instruksi melakukan *rework* setelah proses identifikasi di lapangan selesai dilakukan.
- b. *Rework* adalah tahapan terakhir yaitu penyesuaian kembali dengan pekerjaan awal dan selanjutnya berhenti untuk sementara waktu akibat adanya pekerjaan ulang tersebut.
- c. *Gear up* adalah tahapan terakhir penyesuaian kembali dengan pekerjaan awal dan selanjutnya berhenti untuk sementara waktu akibat adanya pekerjaan ulang tersebut.

*Continuation of Original Activity* merupakan kegiatan pekerjaan selanjutnya *rework* diselesaikan dan telah disesuaikan dengan pekerjaan mula-mula yang direncanakan sebelum terjadinya *rework*.



Gambar 2. 4. Tahapan-tahapan *Rework*

Sumber : (Fayek et al, 2005)



#### 2.4.5. Usaha Meminimalisir Rework

Usaha meminimalisir *rework* adalah semua bentuk kegiatan yang melibatkan seluruh pihak terkait dalam proyek konstruksi. Dikutip dari jurnal (Herdianto et al, 2015) cara-cara efektif untuk mengurangi *rework* adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan komunikasi antar pihak terkait.
- b. Pengawasan yang baik di lapangan.
- c. Mempelajari desain terlebih dahulu sebelum memulai pekerjaan konstruksi.
- d. Identifikasi resiko yang mungkin terjadi.
- e. Pemilihan pelaksanaan dan perencana konstruksi yang tepat.
- f. Detail gambar harus memperhatikan kemudahan pelaksanaan.
- g. Meningkatkan komitmen terhadap perusahaan.
- h. Memberikan sanksi (teguran) terhadap kesalahan kerja.
- i. Mengadakan pelatihan terhadap tenaga kerja.
- j. Pembuatan prosedur pelaksanaan kegiatan pengendalian mutu yang meliputi pemantauan, pemeriksaan, pengujian, pengukuran dan pelaporan hasil.
- k. Menyusun organisasi dan pengisian personil untuk melaksanakan kegiatan penjaminan mutu.
- l. Menyusun batasan dan kriteria spesifikasi dan standar mutu yang akan digunakan dalam desain *engineering*, pembelian material dan konstruksi.
- m. Mengurangi jam kerja lembur.

#### 2.5. Aspek penyebab Pekerjaan *Rework*

##### A. Aspek Biaya

Anggaran proyek / biaya harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek tapi dipecah bagi komponen-komponen

atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian proyek pun harus memenuhi sasaran per periode (Soeharto, 1995:297).

Berikut beberapa pengertian menurut narasumber.

a. Menurut Mulyadi (2008):

Biaya dalam arti luas adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Dalam arti sempit biaya dapat diartikan sebagai pengorbanan sumber ekonomi untuk memperoleh aktiva.

b. Menurut Supriyono (1999):

Biaya adalah harga perolehan yang dikorbankan atau digunakan dalam rangka memperoleh penghasilan.

c. Menurut Miller (2008):

Biaya dalam ekonomi adalah *Opportunity Cost*, sebagai salah satu nilai suatu sumber dalam penggunaan.

Berdasarkan pada penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa biaya merupakan suatu nilai yang diukur dalam bentuk uang dan berfungsi untuk tujuan tertentu. Dengan demikian dapat dijelaskan peranan konsultan manajemen konstruksi pada aspek biaya yang harus dipenuhi adalah merencanakan dan menyusun estimasi biaya (*Cost Estimating*), pengendalian biaya / pengawas biaya (*Cost Controlling*) dan pengendalian perubahan terhadap budget proyek.

B. Aspek Mutu

Dalam arti yang luas mutu atau kualitas bersifat subjektif. Suatu barang yang amat bermutu bagi seseorang belum tentu bermutu bagi orang lain. Oleh karena itu, dunia usaha dan industri mencoba memberikan batasan yang dapat diterima oleh kalangan yang berkepentingan (Soeharto, 1995:297). Berikut beberapa pengertian menurut narasumber.

a. Menurut ISO 8402 (1956):

Mutu adalah sifat dan karakteristik produk atau jasa yang membuatnya memenuhi kebutuhan pelanggan atau pemakai (*customers*).

b. Menurut Soeharto (1995):

Mutu produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan.

c. Menurut Whidya (2004):

Mutu secara umum dapat diartikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan satu lebih karakteristik yang diharapkan terdapat dalam barang atau jasa tertentu.

d. Menurut Nasution (2001):

Manajemen mutu adalah perpaduan semua fungsi ke dalam falsafah holistik yang dibangun berdasarkan konsep kualitas, team work, produktivitas dan pengertian serta kepuasan pelanggan.

e. Menurut Gaspersz (2005) :

Manajemen mutu terpadu merupakan pendekatan manajemen sistematis yang berorientasi pada organisasi, pelanggan dan pasar melalui kombinasi menciptakan peningkatan secara signifikan dalam kualitas, produktivitas manajemen adalah merupakan peningkatan secara signifikan dalam kualitas, produktivitas dan kinerja lain dari organisasi.

Berdasarkan pada penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa mutu merupakan suatu sifat/hasil dari suatu produk yang harus dipenuhi adalah merencanakan standar dan spesifikasi pada setiap pekerjaan, pengawasan terhadap setiap pekerjaan di lapangan serta pengawasan terhadap bahan/material yang digunakan, dan membuat laporan secara detail terhadap semua pelaksanaan teknis di lapangan.

### C. Aspek Waktu

Waktu / jadwal proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang ditentukan. Berikut beberapa pengertian menurut narasumber.

#### a. Menurut Choan-Seng Song (2008):

Waktu adalah suatu ruang yang didalamnya mereka melakukan segala usaha yang memperluas agar dapat memenuhinya mereka melakukan segala usaha yang memperluasnya agar dapat memenuhinya dengan sebanyak mungkin.

#### b. Menurut Atkinson (Tanpa Tahun):

Manajemen waktu didefinisikan sebagai suatu jenis ketrampilan yang berkaitan dengan segala bentuk upaya dan tindakan seorang individu yang dilakukan secara terencana agar individu tersebut dapat memanfaatkan waktunya dengan sebaik-baiknya.

#### c. Menurut Forsyth (2000):

Manajemen waktu adalah cara bagaimana membuat waktu menjadi terkendali sehingga menjamin terciptanya sebuah efektifitas dan efisiensi juga produktivitas.

Berdasarkan pada penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa waktu merupakan lamanya rangkaian proses tersebut terjadi. Dengan demikian dapat dijelaskan peranan konsultan manajemen konstruksi pada aspek waktu yang harus dipenuhi adalah melakukan merencanakan penjadwalan proyek, mengendalikan dan mengatur perubahan jadwal proyek.

## 2.6. Pengertian Peranan Konsultan

### 2.6.1. Pengertian Peranan Secara Umum

Dikutip dari penelitian (Fahrizal, 2011) pengertian peranan adalah sebagai berikut. “Peranan merupakan aspek dinamis kedudukan (status), apabila seseorang melaksanakan hak dan kewajiban sesuai dengan kedudukannya, maka ia menjalankan

suatu peranan” (dalam Soekanto,2002;243). Konsep tentang peran (*role*) (dalam Komarudin,1994;768) dalam buku “*ensiklopedia manajemen*” mengungkapkan bahwa peranan adalah sebagai berikut:

- a) Bagian dari tugas utama yang harus dilakukan oleh manajemen.
- b) Pola perilaku yang diharapkan dapat menyertai suatu status.
- c) Bagian suatu fungsi seseorang dalam kelompok atau pranata.
- d) Fungsi yang diharapkan dari seseorang atau menjadi karakteristik yang ada padanya.
- e) Fungsi setiap variabel dalam hubungan sebab akibat.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa peranan adalah suatu penilaian tentang sejauh mana fungsi dari seseorang dalam menunjang kegiatan usaha dalam pencapaian tujuan yang telah direncanakan.

#### **2.6.2. Peranan Konsultan di Bidang konstruksi**

Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor : 08 / PRT / M 2019, yang disebut perencanaan / arsitek / konsultan perencana / konsultan ahli adalah perorangan / badan hukum yang melaksanakan tugas konsultasi dalam bidang perencanaan karya bangunan atau perencanaan lingkungan beserta kelengkapannya.

Konsultan dibagi menjadi beberapa sub bagian :

##### **A. Konsultan Manajemen Konstruksi**

- a. Melaksanakan pengendalian pada tahap persiapan, tahap perencanaan, dan tahap konstruksi, baik di level program maupun pada level operasional, dan pengendalian tersebut meliputi pengendalian waktu, pengendalian biaya, pencapaian sasaran fisik, dan tertib administrasi.
- b. Konsultan manajemen konstruksi digunakan untuk pekerjaan:

- bangunan bertingkat lebih dari 4 lantai.
  - bangunan dengan luas total lebih 5000 m<sup>2</sup>.
  - bangunan khusus.
  - bangunan yang melibatkan lebih dari 1 (satu) konsultan perencana maupun pemborong.
  - bangunan yang dilaksanakan lebih dari 1 (satu) tahun anggaran (multiplayer project).
- c. Kegiatan manajemen konstruksi pada tahap persiapan adalah membantu pengelola / pemilik proyek dalam pengadaan konsultan perencana, membantu kontrak pekerjaan, dsb.
- d. Kegiatan pada tahap perencanaan adalah mengevaluasi program pelaksanaan kegiatan perencanaan oleh konsultan perencana, memberikan konsultasi kegiatan perencanaan, mengendalikan program perencanaan, melakukan koordinasi pihak-pihak yang terlibat pada tahapan perencanaan, dan pada saat pelelangan membantu panitia lelang dalam menyusun Harga Penawaran Sendiri (HPS), serta membantu memberikan penjelasan pekerjaan.
- e. Pada tahap pelaksanaan konsultan MK (Manajemen Konstruksi) mengevaluasi, mengendalikan, mengawasi, dan menyusun laporan dari awal proses kegiatan hingga akhir pekerjaan.

#### B. Konsultan Perencana

Tugas-tugasnya sebagai berikut :

- a. Membuat skema / konsep pemikiran awal (maksud dan tujuan).
- b. Membuat desain pra rencana termasuk didalamnya pekerjaan penyelidikan data lapangan / kondisi tapak / lingkungan, menyusun usulan kerja (uraian tentang persyaratan setempat), dan pengurusan surat-surat ijin yang diperlukan.

- c. Membuat gambar pelaksanaan lapangan, gambar detail dan bestek (Uraian Rencana Kerja dan Syarat).
- d. Membuat rencana anggaran biaya.
- e. Mengikuti penjelasan gambar rencana dan bestek pekerjaan.
- f. Mengikuti proses pelelangan pekerjaan (tender).
- g. Melakukan pengawasan berkala (kesesuaian bestek pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan, dan kesesuaian dari sudut perancangan arsitektur).

#### C. Konsultan Pengawas

Tugas-tugasnya sebagai berikut :

- a. Mewakili pihak bouwheer / pemilik dalam segala hal menyangkut pengawasan dan pembinaan antara kesesuaian gambar-gambar bestek, syarat-syarat teknis pelaksanaan proyek.
- b. Konsultan pengawas juga bertugas dari persiapan, penggunaan, mutu bahan / material, pelaksanaan pekerjaan, dan finishing hasil pekerjaan sebelum diserahkan kembali proyek ( bouwheer).

#### **2.6.3. Tujuan Manajemen Konstruksi**

Tujuan manajemen konstruksi adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan untuk keperluan pencapaian tujuan ini, perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan sesuai dengan yang telah disepakati.

#### **2.6.4. Tugas Manajemen Konstruksi**

Adapun tugas lain dari manajemen konstruksi yaitu :

- a. Mengawasi jalanya pekerjaan di lapangan apakah sesuai dengan metode konstruksi yang benar atau tidak.

- b. Meminta laporan progres dan penjelasan pekerjaan tiap item dari kontraktor secara tertulis.
- c. MK berhak menegur dan menghentikan jalanya pekerjaan apabila tidak sesuai dengan kesepakatan.
- d. Mengadakan rapat rutin baik mingguan maupun bulanan dengan mengundang konsultan perencana. *Owner* atau wakil *owner* dan kontraktor.
- e. Berhubungan langsung dengan *owner* atau wakil *owner* dalam menyampaikan segala sesuatu di proyek.
- f. Menyampaikan progres pekerjaan kepada *owner* langsung.
- g. Mengesahkan material yang akan digunakan apakah sesuai dengan spesifikasi kontrak atau tidak.
- h. Mengesahkan adanya perubahan kontrak yang diajukan oleh kontraktor.
- i. Memeriksa gambar *shop drawing* dari kontraktor sebelum dimulai pelaksanaan pekerjaan.
- j. Selalu meninjau ulang metode pelaksanaan pekerjaan oleh kontraktor agar memenuhi syarat K3LMP “Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Lingkungan, Mutu dan Pengaman.”
- k. Mengkoordinasi pelaksanaan pekerjaan oleh kontraktor dalam aspek mutu dan waktu.

#### **2.6.5. Manfaat Manajemen Konstruksi**

Manfaat manajemen konstruksi dapat dilihat dari beberapa segi, yaitu :

##### **A. Segi Biaya Proyek**

- 1. Biaya optimal proyek dapat dicapai karena MK sudah berpartisipasi pada tahap awal perencanaan.
- 2. Biaya proyek keseluruhan dapat dihemat.

##### **B. Segi Waktu**

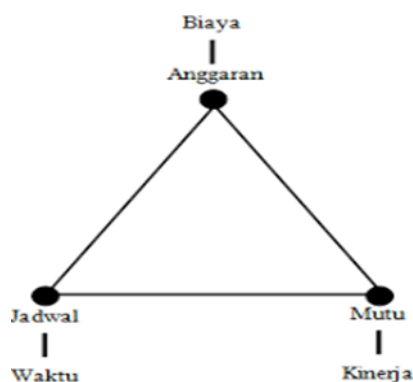
- a. Waktu yang digunakan untuk perencanaan dapat lebih panjang.



- b. Pengadaan material atau peralatan *import* dapat diukur sejak awal sehingga kemungkinan terlambat lebih kecil.

#### C. Segi Kualitas/Mutu

- a. Mutu lebih terjamin karena tim MK ikut membantu kontraktor dalam hal metode pelaksanaan, implementasi dan *Quality control*.
- b. Mutu dan kemampuan kontraktor spesialis lebih terseleksi oleh pemilik proyek dibantu dengan tim MK.
- c. Kesempatan untuk penyempurnaan rancangan relative banyak.



Gambar 2. 5. Sasaran proyek

Sumber : (Soeharto, iman. 1999)

### 2.6.6. Fungsi Manajemen Konstruksi

Dikutip dari penelitian (Sudipta, 2013) dalam melaksanakan suatu manajemen dikenal kegiatan-kegiatan manajemen yang merupakan langkah-langkah pokok dalam melaksanakan fungsi manajemen dengan baik. (dalam soeharto,1997) beberapa fungsi manajemen konstruksi sebagai berikut:

#### 2.6.6.1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan suatu proses yang meliputi upaya yang dijalankan guna untuk mengantisipasi adanya kecenderungan di masa mendatang dan penentuan sebuah strategi maupun taktik yang tepat guna merealisasikan tujuan

dan tanpa organisasi. Perencanaan yaitu proses dalam mengartikan seperti apa tujuan organisasi yang ingin dicapai, kemudian dari tujuan tersebut orang-orang didalamnya mesti membuat strategi dalam mencapai tujuan tersebut dan dapat mengembangkan suatu rencana aktivitas suatu kerja organisasi. Perencanaan dalam manajemen sangat penting karena inilah awalan dalam melakukan sesuatu.

Dalam merencanakan, ada tindakan yang mesti dilakukan menetapkan seperti apa tujuan dan target yang dicapai, merumuskan taktik dan strategi agar tujuan dan target dapat tercapai, menetapkan sumber daya atau standar keberhasilan dalam mencapai tujuan dan target.

#### **2.6.6.2. Pengorganisasian (*Organizing*)**

Pengorganisasian merupakan suatu proses yang meliputi bagaimana taktik serta strategi yang sudah dirumuskan pada saat tahap perencanaan digambarkan pada sebuah struktur organisasi yang tangguh, sesuai, dan lingkungan yang kondusif serta bisa memberikan kepastian bahwa pihak-pihak yang ada didalam organisasi bisa bekerja secara efisien dan efektif untuk pencapaian tujuan yang ditetapkan.

Langkah selanjutnya setelah kita merencanakan, maka yang harus dilakukan adalah bagaimana rencana tersebut dapat terlaksana dengan memanfaatkan segala fasilitas yang tersedia dan dapat memastikan kepada semua orang yang ada dalam suatu organisasi untuk bekerja secara efisien dan efektif untuk mencapai tujuan organisasi, tindakan dalam fungsi pengorganisasian yaitu kita dapat mengalokasikan sumber daya, merumuskan dan menentukan tugas, serta menetapkan prosedur yang dibutuhkan. Menentukan struktur organisasi untuk mengetahui bentuk garis tanggung jawab dan

kewenangan. Melakukan perekrutan, penyeleksian, pelatihan, dan pengembangan sumber daya manusia atau sumber daya tenaga kerja. Kemudian memberikan posisi kepada seseorang dengan posisi yang tepat.

#### **2.6.6.3. Pengarahan (*Directing*)**

Pengarahan adalah tahap dimana program diimplementasikan supaya bisa dilakukan oleh semua pihak dalam sebuah organisasi dan juga proses memotivasi supaya pihak-pihak tersebut bisa melakukan tanggung jawab dengan kesadaran penuh dan tingkat produktivitas yang sangat tinggi. Proses implementasi program supaya bisa dijalankan kepada setiap pihak yang berada dalam organisasi serta dapat termotivasi agar semua pihak dapat menjalankan tanggung jawabnya dengan sangat penuh kesadaran dan produktivitas yang sangat tinggi.

Adapun fungsi pengarahan dan implementasikan yaitu mengimplementasikan proses kepemimpinan, pembimbingan, dan pemberian sebuah motivasi untuk tenaga kerja supaya mau tetap bekerja dengan efisien dan efektif untuk mencapai tujuan. Memberikan tugas dan penjelasan yang teratur mengenai pekerjaan dan menjelaskan kebijakan yang telah ditetapkan.

#### **2.6.6.4. Pengendalian (*Controlling*)**

Pengendalian adalah proses yang dijalankan guna rangkaian aktivitas-aktivitas kegiatan yang sudah direncanakan, diorganisasikan serta diimplementasikan dipastikan berjalan dengan semestinya sesuai target yang telah diharapkan walaupun ada beberapa perubahan yang terjadi didalam lingkungan yang dihadapi.

Proses pengawasan dan pengendalian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh rangkaian kegiatan yang sudah

direncanakan, diorganisasikan dan diterapkan bisa berjalan sesuai dengan harapan target walaupun agak sedikit berbeda dengan yang target yang telah ditentukan sebelumnya karena kondisi lingkungan organisasi. Adapun fungsi pengawasan dan pengendalian yaitu untuk mengevaluasi suatu keberhasilan dalam mencapai tujuan dan target bisnis yang sesuai dengan tolak ukur yang telah ditentukan, mengambil langkah klarifikasi dan koreksi atas keanehan yang kemungkinan ditemukan dan membuat alternatif solusi ketika ada masalah yang rumit terkait terhalangnya tujuan dan target.

#### **2.6.7. Kegiatan Manajemen Konstruksi**

Menurut (Heizer & Render, 2006) ada tiga fase dalam manajemen proyek, yaitu:

##### **A. Perencanaan**

Untuk mencapai tujuan, sebuah proyek perlu suatu perencanaan yang matang. Yaitu dengan meletakkan dasar tujuan dan sasaran dari suatu proyek sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administrasi agar dapat diimplementasikan. Tujuannya agar memenuhi persyaratan spesifikasi yang ditentukan dalam batasan waktu, mutu, biaya dan keselamatan kerja. Perencanaan proyek dilakukan dengan cara studi kelayakan, rekayasa nilai, perencanaan area manajemen proyek.

##### **B. Penjadwalan**

Merupakan implementasi dari perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek yang meliputi sumber daya (biaya, tenaga kerja, peralatan dan material) durasi dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Penjadwalan proyek mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring dan updating selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang realistis agar sesuai dengan tujuan pokok.

### C. Pengendalian Proyek

Usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan standar dengan pelaksanaan, kemudian mengadakan tindakan yang diperlukan secara efektif dan efisien.

- a. Mempertanggung jawabkan desain dan perhitungan struktur bangunan jika terjadi kegagalan konstruksi.
- b. Mengurus perizinan mendirikan bangunan (IMB).

## 2.7. Konsultan

### 2.7.1. Pengertian Konsultan Perencana

Dikutip dari penelitian (Wala et al., 2013) Konsultan perencana adalah suatu badan hukum atau perorangan yang diberi tugas oleh pemberi dengan keringanan pemilik proyek (dalam Ervianto, 2005). Tugas konsultan perencana yaitu :

- a. Mengadakan penyesuaian keadaan lapangan dengan keinginan pemilik proyek.
- b. Membuat gambar kerja pelaksanaan serta membuat Rencana kerja dan syarat-syarat pelaksanaan bangunan (RKS) sebagai pedoman pelaksanaan.
- c. Membuat rencana anggaran biaya (RAB)
- d. Memproyeksikan gagasan atau ide-ide kreatif pemilik proyek kedalam desain bangunan.  
Melakukan perubahan desain apabila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan untuk dilaksanakan sesuai kontrak yang telah dibuat.
- e. Mempertanggungjawabkan desain dan perhitungan struktur bangunan jika terjadi kegagalan konstruksi.
- f. Mengurus perizinan mendirikan bangunan (IMB).

### 2.7.2. Pengertian Konsultan Pengawas

Dikutip dari penelitian (Lee et al., 2012) Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (*owner*)

untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan. Konsultan pengawas dapat berupa badan usaha atau perorangan . perlu sumber daya manusia yang ahli dibidangnya masing-masing seperti teknik sipil, arsitektur, mekanikal elektrik, dan lain-lain. Sehingga sebuah bangunan dapat dibangun dengan baik dalam waktu yang cepat dan efisien.

Tugas konsultan perencana yaitu:

- a. Menyelenggarakan administrasi umum mengenai pelaksanaan kontrak kerja.
- b. Melaksanakan pengawasan secara rutin dalam pelaksanaan proyek.
- c. Menerbitkan laporan prestasi pekerjaan proyek berdasarkan laporan teknis dari konsultan perencana untuk dapat dilihat oleh pemilik proyek.
- d. Konsultan pengawas memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan.
- e. mengoreksi pengawas memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan.
- f. Memilih dan memberikan persetujuan mengenai spesifikasi, tipe dan merk yang diusulkan oleh kontraktor agar sesuai dengan harapan pemilik proyek.

### **2.7.3. Kriteria Pengukuran Kinerja Konsultan**

Dikutip dari penelitian (Pujriani, 2008) ” Kriteria untuk mengukur kinerja seorang konsultan apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. (dalam Nitihamyong dan Tan, 2007) berikut ini kriteria-kriteria pengukuran kinerja konsultan, antara lain :

- a. Kemampuan Untuk Membantu Mencapai Proyek

Kriteria ini menilai kinerja konsultan berdasarkan pada kinerja

dalam mencapai biaya, waktu dan kualitas proyek. Kinerja diukur melalui kemampuan manajemen konsultan dalam mempertahankan efektivitas biaya melalui proyek, meminimalisir perubahan permintaan, dan menyelesaikan proyek dalam anggaran yang diestimasikan.

b. Kemampuan Untuk Meningkatkan Manajemen dan Kinerja Anggota Tim Proyek.

Kriteria ini yang terdiri dari tiga pengukuran yang mengevaluasi kinerja konsultan berdasarkan pada kemampuan dalam mengorganisasikan aktivitas-aktivitas proyek dan mengelola pertemuan diantara berbagai macam pihak yang berpartisipasi dalam proyek.

c. Kemampuan Untuk Menambahkan Mutu

Kriteria ini mengevaluasi kinerja konsultan berdasarkan pada kemampuan membuat proyek yang ditugaskan mencapai tujuan yang dimaksudkan, menambahkan nilai pada proyek dari pengetahuan dan pengalaman sebelumnya dan meningkatkan perencanaan strategis pada tim proyek.

d. Kemampuan Untuk Mengurangi Masalah dan Konflik

Konsultan harus mempunyai kapabilitas untuk menyelesaikan komplain, masalah dan konflik diantara anggota tim proyek,,

e. Kemampuan Untuk Mendapatkan Kepuasan Klien

Konsultan yang dapat mengelola proyek yang ditugaskan dan berhasil dapat mendapatkan proyek tambahan, apabila ada proyek dari klien yang sama dan untuk menyakinkan klien agar merekomendasikan jasanya ke klien lain.

## **2.8. Perencanaan Waktu Pelaksanaan dan Penggunaan Tenaga Kerja**

Sebelum proyek konstruksi dilaksanakan, perlu direncanakan waktu dan jumlah tenaga yang dibutuhkan menyelesaikan proyek tersebut. Perencanaan jumlah tenaga baik serta waktu pelaksanaan yang tepat dapat meminimalisir penggunaan biaya sehingga dapat menghasilkan

keuntungan bagi seorang kontraktor. Dalam suatu perencanaan waktu dan penggunaan jumlah tenaga kerja diperlukan analisis harga satuan sebagai pedoman dalam perencanaan tersebut.

Menurut iman (1995) dalam Suryadi (2019), lama waktu (durasi) pelaksanaan pekerjaan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{K \times V}{n}$$

Dimana :

T = Lama Pekerjaan

n = Jumlah Tenaga Kerja

V = Kuantitas Pekerjaan

K = Koefisien Tenaga Kerja dalam Analisis Harga Satuan

## 2.9. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian sebelumnya dari jurnal yang telah saya kutip ada berbagai perbedaan diantaranya sebagai berikut:

Tabel 2. 1. Penelitian terdahulu

No	Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Evaluasi pengerjaan ulang ( <i>rework</i> ) pada proyek konstruksi gedung di Semarang. (2015) Ardhan Herdianto, dkk	Mengevaluasi <i>rework</i> pada proyek konstruksi dan mengambil tindakan untuk meminimalisir kerugian yang ditimbulkan akibat <i>rework</i> .	Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif dikarenakan dalam tahap pelaksanaan meliputi pengumpulan data, analisis data dan interpretasi tentang arti dan data yang	Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor paling dominan penyebab <i>rework</i> adalah manajerial, dampak terbesar dari pekerjaan <i>rework</i> pada pekerjaan <i>rework</i> pada pekerjaan <i>finishing</i> dan pelengkap, dengan dampak terhadap waktu



			diperoleh.	sebesar, 3.65 dan dampak terhadap biaya sebesar 3.21. Pihak yang bertanggung jawab apabila <i>rework</i> terjadi secara keseluruhan menurut prespektif responden pihak kontraktor pelaksana sebesar 76,16%.
2.	Analisis <i>Rework</i> Pada Pelaksanaan Proyek Kontruksi Gedung Di Kabupaten Badung .(2013) Sutrisna Nana, dkk	Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya <i>rework</i> pada pekerjaan struktur saat pelaksanakan proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung dan usaha-usaha untuk mengurangi <i>rework</i> secara sistematis.	Metode penelitian ini menggunakan populasi penelitian, sampel penelitian, dan responden penelitian.	Diperoleh faktor utama penyebab terjadinya <i>rework</i> yaitu aspek owner (buruknya komunikasi, koordinasi, alur informasi), aspek konsultan perencana (kurangnya informasi lapangan, kurangnya komunikasi, keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai, aspek konsultan manajemen konstruksi) (kurangnya

				pengalaman staff MEP, kurangnya kontrol, aspek kontraktor) (kurangnya kompetensi mandor, kurangnya pengalaman mandor, kurangnya pengalaman tenaga kerja, kualitas tenaga kerja yang buruk).
3.	Analisis Efek-Efek Terjadi Akibat <i>Rework</i> Pada Pekerjaan Konstruksi. (2009) Khamistan	Untuk mengetahui efek-efek yang terjadi sebagai akibat <i>rework</i> pada pekerjaan konstruksi gedung di Kabupaten Biruen.	Metode yang digunakan yaitu dengan menyebarkan kuesioner.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek ketidakpuasan kontraktor menjadi efek utama, disusul dengan kejadian klaim kontrak dan ketidakpastian klien, data tersebut hasil penyebaran kuesioner responden.
4.	<i>Study</i> Faktor-Faktor Penyebab pekerjaan Ulang ( <i>Rework</i> ) Pada Proyek Konstruksi	Untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab pekerjaan ulang ( <i>rework</i> ) pada	Metode ini diperoleh dari responden melalui penyebaran kuesioner yang terdiri dari	Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk faktor desain dan dokumentasi, subfaktor detail tidak jelas merupakan penyebab terutama

	Gedung Di Kabupaten Bireuen.(2009) Siddik, jafar dan Andrian Kaifan	konstruksi sangat diperlukan.	beberapa pertanyaan untuk diisi melalui bimbingan langsung mengenai petunjuk pengisiannya.	penyebab munculnya <i>rework</i> , sub faktor kurangnya kontrol menjadi sub faktor pertama penyebab <i>rework</i> dalam faktor manajerial, dan subfaktor material terkirim tidak sesuai menempati posisi pertama pada faktor sumber daya.
5.	Model Sumber Penyebab <i>Rework</i> Pada tahapan Proyek Konstruksi. Chundawan, Erick dan Ratna S Alifen	Untuk mengetahui sumber penyebab <i>rework</i> pada tahapan konstruksi.	Metode penelitian ini menggunakan kuesioner dengan cara studi literatur, dilanjutkan survei langsung dilapangan ke kontraktor.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proyek konstruksi, <i>rework</i> sering terjadi tahapan <i>finishing</i> . Sumber <i>rework</i> harus diperhatikan untuk tahapan pekerjaan <i>finishing</i> adalah adanya perubahan ( <i>change</i> ) dan diikuti dengan adanya kesalahan yang terjadi ( <i>error</i> ) akibat faktor kepemimpinan dan komunikasi.

Sumber : jurnal

Dari semua penelitian terdahulu dan penelitian penulis dapat disimpulkan bahwa dari berbagai referensi jurnal penelitian yang terjadi tentang *rework* yaitu menganalisa terkait waktu pelaksanaan, biaya pekerjaan, material yang digunakan, metode pekerjaan, manajemen yang benar dan sumber daya manusia yang berkualitas. Sehingga dapat hasil yang jelas dan maksimal untuk mencegah pekerjaan ulang (*rework*). Terkait hasil yang didapatkan dari penelitian dahulu dapat dibedakan dengan penelitian penulis yaitu dengan cara survei ke lapangan, observasi, interview di lapangan dan pemberian pertanyaan terkait *rework* atau dokumentasi. Sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan dari pelaku peneliti yang lebih efektif. Hal itu dapat berpengaruh dengan pemilik proyek atau *owner* terkait hasil yang diberikan dari penyedia jasa atau kontraktor dengan demikian peneliti bisa menyimpulkan pemilik proyek dan kontraktor harus bekerja sama dengan baik terutama komunikasi di antara kedua belah pihak.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Menurut (Cruz, 2013) Metode penelitian merupakan suatu cara atau jalan untuk memperoleh kembali pemecahan terhadap segala permasalahan (dalam Subagyo, 2015). Di dalam penelitian diperlukan adanya beberapa teori untuk membantu memilih salah satu metode yang relevan terhadap permasalahan yang diteliti tentu saja berkaitan dengan kemampuan si peneliti, biaya dan lokasi.

Dalam penulisan skripsi ini termasuk tipe jenis metode penelitian deskriptif, karena dalam penulisan ini ada kejadian fakta yang terjadi. Pengertian deskriptif itu sendiri yaitu penelitian yang memiliki misi untuk mempresentasikan sebuah keterangan yang rinci mengenai lingkungan sosial, dimana hal tersebut akan menerangkan mengenai klarifikasi dari suatu kejadian atau fakta sosial yang ada.

Adapun hasil dari penelitian deskriptif berupa penjelasan dan berikut cara penelitian deskriptif yaitu :

- a. Melaksanakan identifikasi pada permasalahan, pertimbangkan apakah permasalahan tersebut sudah patut untuk diteliti.
- b. Pastikan bahwa rumusan masalah sudah jelas.
- c. Buat manfaat dan tujuan dari peneliti yang akan diteliti.
- d. Cari referensi yang berhubungan dengan penelitian yang akan diteliti seperti melihat penelitian terdahulu, studi pustaka, buku, jurnal. Bertujuan untuk peneliti lebih paham mengenai tempat yang akan diteliti.
- e. Ciptakan kerangka berfikir yang ditindaklanjuti dengan menyusun pertanyaan yang jelas mengenai penelitian yang akan diteliti.
- f. Melakukan pengambilan data dan informasi di lapangan, bertujuan untuk menghimpun dan menganalisis data.

- g. Buat daftar data yang telah didapat dan permasalahan yang sedang diteliti.
- h. Membuat generalisasi umum dengan cara penalaran data dan hipotesis yang akan diteliti dan dilanjutkan membuat laporan.

### 3.2. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang yang sedang berlangsung di Jl. Wonodri No.22 Semarang Selatan Kota Semarang Jawa Tengah. Penelitian ini akan dilaksanakan bulan Oktober 2021 sampai batas waktu yang ditentukan supaya apa yang diteliti tercapai dalam semua aspek yang telah di direncanakan. Dengan demikian proses pengolahan data agar terlaksana dengan baik dan benar.



Gambar 3.1. Peta lokasi

*Sumber : Google Maps*

### 3.3. Populasi dan Sampel

- A. Menurut Hadari Nawawi (1983), Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang terdiri atas manusia, hewan, benda-benda, tumbuh, peristiwa, gejala, ataupun nilai tes sebagai sumber data yang mempunyai karakteristik tertentu dalam suatu penelitian yang

dilakukan. Populasi dalam penelitian ini adalah kontraktor swasta dan konsultan yang sedang menangani konstruksi pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang. Dengan penyedia jasa kontraktor yaitu PT Eraguna Bumi Nusa untuk Konsultan Perencana ada PT Medisain Dadi Sempurna dan untuk pengawas dari Pimpinan Muhammadiyah Daerah Muhammadiyah Semarang.

- B. Menurut (Supardi, 1993) Sampel adalah bagian dari populasi yang dijadikan subjek penelitian sebagai “wakil” dari anggota populasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purpose sampling*. *Purpose sampling* adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria tersebut antara lain :
- a. Bekerja diproyek Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang.
  - b. Mengetahui tentang peranan konsultan manajemen konstruksi.
  - c. Mengetahui cara meminimalisir *rework*.
  - d. Mengetahui tentang faktor penyebab *rework*.
  - e. Pekerjaan yang mencakup struktur konstruksi kolom.

### 3.4. Instrumen Penelitian

Dalam pengumpulan data diperlukan juga instrumen pengumpulan data yaitu alat bantu yang digunakan dalam kegiatan pengumpulan data oleh peneliti, supaya aktivitas peneliti menjadi teratur dan sistematis. Dengan demikian hasil yang didapat bisa relevan untuk diproses sehingga instrumen peneliti membutuhkan alat atau bahan yang digunakan sebagai berikut :

- a. Alat tulis  
Alat ini digunakan untuk menulis data yang dapat dari observasi lapangan secara keseluruhan dan rinci.
- b. Kalkulator  
Digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan pengolahan atau analisis data.

c. Kamera

Dengan alat ini bisa membantu untuk melakukan dokumentasi hasil dari observasi selama penelitian.

d. Laptop

Digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan pengolahan dan analisis data.

e. Tabel Wawancara

Dengan adanya tabel wawancara agar mempermudah peneliti dalam mencantumkan hasil data dan mempermudah pembaca dalam memahami isi dari karya tulis diantaranya sebagai berikut :

f. lampiran 3.1. Tabel wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana metode pekerjaan kolom ?	
2.	Bagaimana cara menyelesaikan pekerjaan <i>rework</i> ?	
3.	Cara pengawasan tenaga kerja ?	
4.	Cara mengatasi kolom miring ?	
5.	Bagaimana cara mengatasi masalah pemasangan bekisting ?	
6.	Pengalaman apa saja yang dimiliki tenaga kerja ?	
7.	Bagaimana kemampuan/skil yang dimiliki tenaga kerja?	
8.	Bagaimana kedisiplinan tenaga kerja ?	
9.	Bagaimana etos kerja yang dimiliki para tenaga kerja ?	



10.	Bagaimana cara berkomunikasi dengan baik?	
11.	Bagaimana kesiapan material proyek?	

g. lampiran 3.2. identifikasi *rework*

No	Identifikasi kerusakan	Type kolom	Penanganan	Bahan dan alat	Tenaga	Metode pelaksanaan
1.						
2.						
3.						

h. lampiran 3. 3. Rekapitulasi penyebab *rework*

Type kolom	Jenis <i>rework</i>	Variabel	Penyebab
K1			
K2			
KL			

## i. lampiran 3. 4. Koefisien harga satuan pekerjaan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
1.	Tenaga			
	Pekerja			
	Tukang			
	Kepala tukang			
	Mandor			

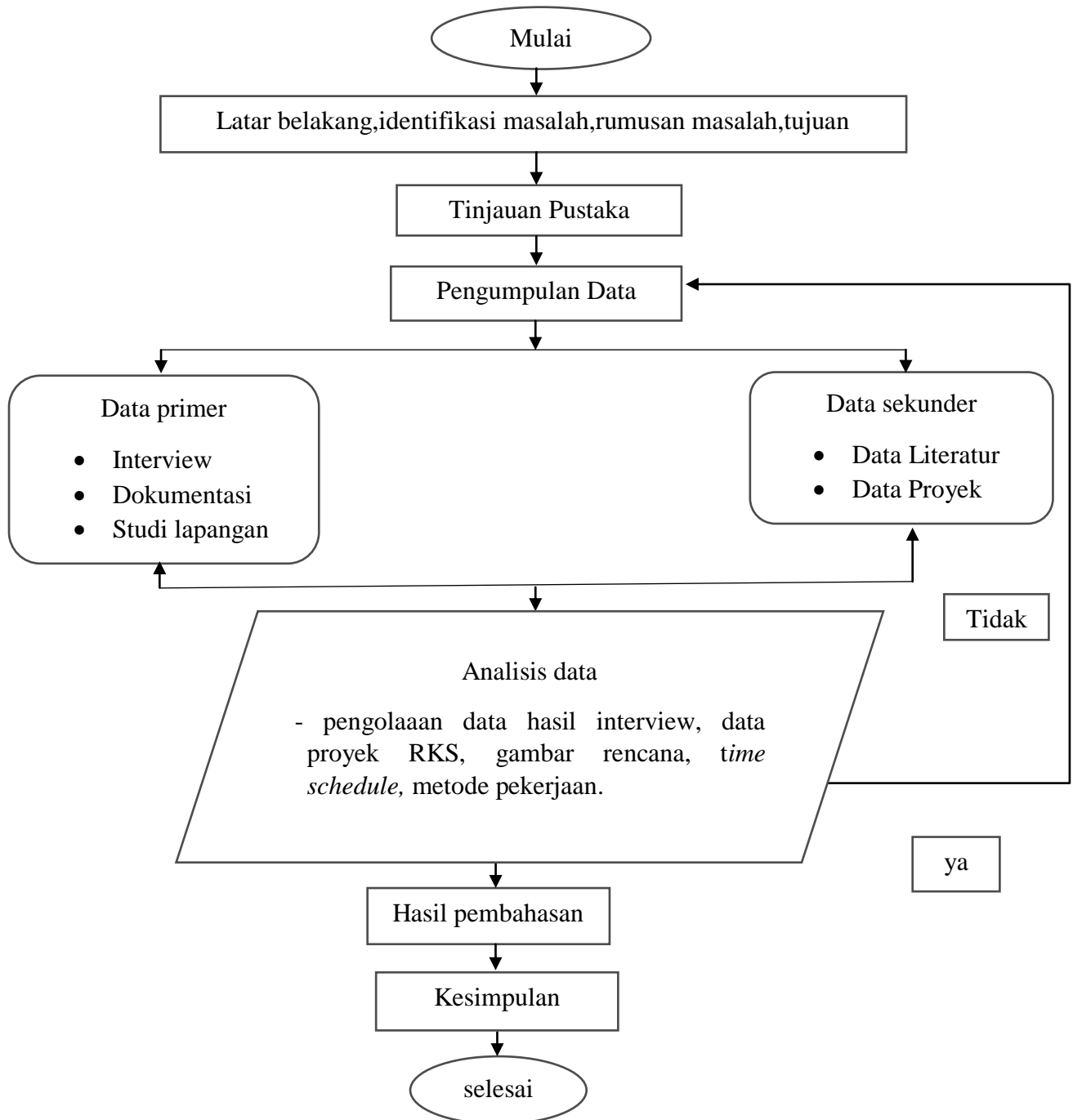
## j. lampiran 3.5. Perbandingan

Jenis kerusakan	Biaya AHSP	Waktu
Kolom keropos		
<i>Sentring</i> kolom		
Kolom mirirng		

k. lampiran 3. 6. Keterangan penyebab *rework*

Penyebab <i>Rework</i>	Keterangan
Desain dan dokumentasi	D1 = kesalahan desain D2 = perubahan desain D3 = detail tidak jelas D6 = kurangnya informasi lapangan.
Manajerial	M1 = jadwal yang terlalu padat M2 = kurangnya kontrol M3 = kurangnya <i>teamwork</i> M5 = material salah kirim M6 = material terlambat M7 = buruknya alur informasi
Sumber daya manusia	S1= pekerja kurang pengalaman S2= pekerja kurang pengetahuan S5= salah keputusan S6= kurangnya peralatan

### 3.5. Flow Chart Penelitian



Gambar 3.2. flow chart penelitian

### 3.6. Metode Pengumpulan Data

Dikutip dari jurnal (Oliver, 2003) Sumber metode data penelitian dibedakan menjadi dua, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder (dalam Sugiyono, 2013:196). Pada penelitian ini data yang digunakan data primer dan data sekunder.

#### A. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan yaitu berupa hasil wawancara dan kuesioner. Berasal dari hasil pengumpulan data berupa kuesioner yang dibagikan kepada responden pada karyawan PT. Eraguna Bumi Nusa yang mengerjakan konstruksi proyek Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang.

Dalam pengertiannya dibagi menjadi 3 yaitu:

- a. Wawancara : Teknik dalam wawancara ini ditujukan kepada orang yang berperan banyak dalam proyek, misal Tenaga kerja, MK (Manajemen Konstruksi), Pengawas, dan pihak Kontraktor Pelaksana.
- b. Dokumentasi : metode pengumpulan data yang datanya diperoleh dari buku, internet atau dokumen lain yang menunjang penelitian yang dilakukan.
- c. Studi Lapangan (observasi) : Studi lapangan adalah program kerja yang dijalankan dengan tujuan untuk menambahkan wawasan mahasiswa tentang dunia kerja.

#### B. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yaitu dari pihak proyek berupa data proyek. Data ini diperoleh dari instansi proyek atau pengumpulan data dengan cara mengambil informasi dari literatur buku dan jurnal sebagai sumber bacaan yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas:

- a. Data literatur yang merujuk pada buku dan jurnal.
- b. Data proyek yang merujuk pada data proyek untuk diteliti seorang penulis, gambar kerja (*shop drawing*) *Time schedule*, RAB, dan RKS proyek.

### 3.7. Metode Analisis Data

Ada beberapa metode untuk melakukan peneliti dalam hal Manajemen Konstruksi yaitu Metode Perbandingan sebagai tindakan koreksi untuk menganalisa jaringan kerja agar pelaksanaan proyek menjadi tepat waktu dan sesuai biaya awal dan tepat sasaran dari waktu yang telah ditentukan diantaranya sebagai berikut :

#### A. Metode perbandingan

Pembahasan metode perbandingan ini mencari perbedaan antara jadwal yang telah ditentukan dengan hasil yang ada di lapangan. Dengan demikian peneliti bisa menganalisa penyebab terjadinya kegagalan atau kendala dalam pengerjaan konstruksi, hal tersebut menandakan bahwa sumber daya manusia, bahan material, biaya, metode pelaksanaan harus diperhitungkan secara matang sehingga tidak ada kesalahan yang fatal pada saat pekerjaan berlangsung dan hasilnya bisa sesuai target yang diinginkan. Ada beberapa tahap agar bisa melaksanakan metode perbandingan di antaranya sebagai berikut :

##### a. Identifikasi *rework*

Dalam proses ini mencari pekerjaan yang mengalami kegagalan dalam bagian pekerjaan konstruksi. Secara keseluruhan mencari penyebab kegagalan konstruksi atau identifikasi *rework* konstruksi. Hal tersebut menandakan bahwa ketepatan kerja harus diutamakan.

##### b. Meninjau metode yang mengatasi identifikasi *rework*

Proses dalam pengerjaan konstruksi dengan cara metode yang dilakukan agar bisa lebih efektif dan efisien harus memperhatikan hal-hal penting didalam metode pekerjaan agar tidak terjadi proses pekerjaan ulang. Hal tersebut berpengaruh hasil yang diinginkan oleh pihak owner. Dengan demikian pihak kontraktor harus bisa memberi pelayanan jasa yang memuaskan dengan memperhitungkan segala aspek maupun metode pekerjaan yang digunakan. Agar hasilnya dapat sesuai keinginan dan memuaskan.

c. Analisis biaya dan penyelesaiannya

Tahap ini mencakup biaya dan mutu pekerjaan hal tersebut mempengaruhi anggaran biaya, jadwal pelaksanaan dan bisa jadi bahan material yang sebelumnya di tentukan oleh konsultan perencana. Permasalahan yang dijelaskan mempengaruhi hasil konstruksi sehingga mencari solusinya agar mendapatkan penyelesaiannya. Dengan demikian bisa dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D = K \times T \dots\dots\dots(3.1.)$$

Dimana

D = analisis biaya *rework*

K = biaya tenaga kerja

T = waktu *rework*

d. Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP)

Harga satuan pekerjaan disebut biaya konstruksi bangunan perumahan dan gedung yang merupakan sebuah acuan dasar yang selanjutnya kita kenal sebagai Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).(Departemen Pekerjaan Umum, 2019). Analisa yang digunakan sudah mengacu pada Permen no.11/PRT/M/2013, yang kemudian diubah menjadi Permen no.28/PRT/M/2016 dan disebut sebagai Analisa Harga Satuan Pekerjaan atau AHSP. Permen no.28/PRT/M/2016 terdiri dari kelompok analisa yaitu AHSP umum, AHSP Sumber Daya Air, AHSP Bina Marga dan AHSP Cipta Karya, ke empat terangkai dalam satu permen maka saling mengisi dan digunakan. Peraturan Walikota Semarang Nomor 61 Tahun 2020 Tentang Standarisasi Harga Bahan Bangunan, Upah dan Analisa Pekerjaan Untuk Kegiatan Pembangunan Pemerintah Kota Semarang Tahun Anggaran 2021. Standarisasi Harga Satuan Bahan, Upah dan Alat seperti tabel dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 3.1. Analisa harga satuan pekerjaan

No	Tenaga	Kode	Satuan	Harga Satuan
1.	Pekerja	L.01	OH	105.000
2.	Tukang batu	L.02	OH	130.000
3.	Tukang kayu	L.03	OH	130.000
4.	Tukang besi	L.04	OH	130.000
5.	Tukang pipa	L.06	OH	130.000
6.	Tukang las	L.07	OH	130.000
7.	Tukang cat	L.08	OH	130.000
8.	Tukang erection	L.10	OH	130.000
9.	Alumunium	L.12	OH	130.000
10.	Tukang gali	L.13	OH	110.000
11.	Tukang aspal	L.14	OH	110.000
12.	Tukang listrik	L.15	OH	135.000
13.	Kepala tukang	L.16	OH	140.000
14.	Mandor	L.17	OH	130.000
15.	Juru ukur	L.18	OH	160.000
16.	Operator alat berat	L.19	OH	230.000
17.	Operator pompa	L.20	OH	120.000
18.	Mekanik alat berat	L.21	OH	200.000
19.	Pembantu operator alat berat	L.22	OH	120.000
20.	Pembantu mekanik alat berat	L.23	OH	120.000
21.	Koordinator driler	L.24	OH	145.000
22.	Driller	L.25	OH	130.000
23.	Pembantu driller	L.26	OH	120.000
24.	Crew driller	L.27	OH	115.000
25.	Ahli geologist	L.28	OH	390.000
26.	Administrasi bor	L.29	OH	100.000
27.	Sopir	L.30	OH	185.000
28.	Kenek	L.32	OH	125.000

e. Menghitung biaya atau volume pekerjaan *rework*

Pekerjaan ini membutuhkan data pekerjaan *rework* meliputi biaya upah tenaga kerja, banyaknya bahan material untuk memperbaiki pekerjaan ulang, biaya untuk melakukan *rework*. Dengan demikian permasalahan pekerjaan *rework* dapat teratasi secara tepat dan akurat. Adapun beberapa hal yang diperhatikan sebagai berikut.

- Biaya tukang/tenaga kerja per hari.
- Biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan ulang.
- Luas pekerjaan yang mengalami *rework*.

f. Perhitungan lama waktu pelaksanaan (durasi pelaksanaan)

Menurut Iman (1995) dalam Suryadi (2019), lama waktu (durasi) pelaksanaan pekerjaan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{K \times V}{n} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana :

T = Waktu/durasi pelaksanaan

K= Koefisien tenaga kerja dalam analisis harga satuan

V= Kuantitas pekerja

n = Jumlah tenaga kerja



## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Informasi Proyek**

Pembangunan gedung parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang dibuat untuk mengatasi permasalahan parkir yang tidak merata dan tidak teratur sehingga jalan keluarnya harus ada gedung parkir. Pembangunan gedung parkir berjumlah 6 lantai terdiri dari berbagai fungsi ruangan sesuai rencana *owner* proyek yang sudah dikonsultasikan dengan konsultan perencana. Dengan demikian mobilitas di area rumah sakit dapat berjalan lancar sehingga tidak mengganggu kinerja pelayanan kesehatan pada pasien rumah sakit. Hal tersebut ditekankan oleh pihak pimpinan daerah muhammadiyah semarang selaku *owner* proyek untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh pihak rumah sakit.

#### **4.2. Data Umum Proyek**

Dalam melakukan studi pembuatan skripsi, data pada proyek sangatlah diperlukan. Berikut data umum pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Semarang. Di bawah ini ada beberapa bahan informasi data proyek sebagai berikut :

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Semarang.
Lokasi Pekerjaan	: Jl Wonodri No.22 Semarang Selatan.
Pemilik Proyek	: Pimpinan Daerah Muhammadiyah Semarang.
Pengawas	: Pimpinan Daerah Muhammadiyah Semarang.
Konsultan Perencana	: PT Medisain Dadi Sempurna.
Kontraktor Pelaksana	: PT Eraguna Bumi Nusa.
Nomor Kontrak	: B-3.5/666RSR/II/2021.
Waktu Pelaksanaan	: 330 (Tiga Ratus Tiga Puluh) Hari Kalender.

Tahun Anggaran	: 2021.
Nilai Kontrak	: Rp 25.027.702.000,00
Periode Kontrak	: Paket 1 : 17 Februari 2021-12 Mei 2022.
Jumlah Lantai	: 6 lantai.

### 4.3. Pengelompokan Data Primer dan Sekunder

#### A. Data Primer

Data primer yaitu data merupakan hasil dari lapangan langsung dari sumber asli (dari proyek) data pokok yang digunakan dalam melakukan analisa *rework* kolom lantai 2 pada pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang. Data yang didapatkan dari penelitian sebagai berikut :

- a. Pekerjaan kolom keropos
- b. Kemiringan kolom
- c. *Sentring* kolom

Dari data primer dapat dikategorikan dalam poin-poin wawancara hasil peneliti dari instansi terkait bisa dilihat dalam tabel dibawah ini diantaranya sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil wawancara

Jenis pekerja	Pertanyaan	Hasil wawancara
Pelaksana utama	Bagaimana metode pekerjaan kolom ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pembesian.</li> <li>- penulangan kolom.</li> <li>- pemasangan bekisting kolom.</li> <li>- penentuan titik sentiring kolom oleh surveyor.</li> <li>- pengecoran.</li> </ul>
Staff pelaksana	Bagaimana cara menyelesaikan pekerjaan <i>rework</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- menerapkan metode kerja yang berlaku.</li> <li>- komunikasi antar <i>team work</i> dengan baik.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- menjalankan SOP yang berlaku.</li> </ul>
Mandor	Cara pengawasan tenaga kerja ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pengontrolan dilakukan secara rutin pada saat kerja.</li> <li>- koordinasi dengan semua anggota kerja.</li> <li>- diadakan <i>breafing</i> sebelum kerja.</li> </ul>
Pekerja	Cara mengatasi kolom miring ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- penyetelan ulang pada perancah kolom.</li> <li>- penentuan titik tengah kolom oleh surveyor.</li> <li>- penyetelan ulang pada tulangan kolom.</li> </ul>
	Bagaimana cara mengatasi masalah pemasangan bekisting ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- penggunaan papan bekisting tidak boleh lebih dari dua kali.</li> <li>- kualitas kayu diutamakan.</li> <li>- penentuan titik tengah oleh surveyor agar kolom <i>sentring</i>.</li> </ul>
	Pengalaman apa saja yang dimiliki tenaga kerja ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sudah berpengalaman di bidang proyek.</li> <li>- mempunyai riwayat kerja baik di bidang proyek.</li> </ul>
	Bagaimana kemampuan/skil yang dimiliki tenaga kerja?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bisa mengoperasikan alat kerja.</li> <li>- bisa membaca gambar kerja.</li> <li>- bisa komunikasi dengan baik.</li> </ul>
	Bagaimana kedisiplinan tenaga kerja ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mentaati jadwal kerja yang berlaku.</li> <li>- mentaati peraturan proyek</li> </ul>

		<p>yang berjalan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kelengkapan APD saat bekerja.</li> </ul>
	<p>Bagaimana etos kerja yang dimiliki para tenaga kerja ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- memiliki kesadaran untuk kerja keras.</li> <li>- mementingkan pekerjaan proyek terlebih dahulu.</li> <li>- Persaingan kerja yang baik.</li> </ul>
	<p>Bagaimana cara berkomunikasi dengan baik?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- menghargai sesama pekerja.</li> <li>- lebih menghormati atasan.</li> <li>- membantu sesama pekerja.</li> <li>- melakukan kerja sesuai tahapan.</li> </ul>
	<p>Bagaimana kesiapan material proyek?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kurangnya lahan fabrikasi material.</li> <li>- kualitas material sesuai SNI.</li> <li>-terlambatnya pengiriman material.</li> <li>-kurangnya koordinasi saat kekurangan material.</li> </ul>

*Sumber : Data pribadi*



#### Gambar 4.1. Wawancara

*Sumber : Dokumentasi pribadi*

##### B. Data sekunder

Sumber data sekunder adalah data dari instansi terkait, studi-studi yang dilakukan pada saat penelitian. Data sekunder berfungsi sebagai pendukung data primer. Data yang diambil meliputi :

- a. Data yang diperoleh dari dokumen kontrak seperti RAB, RKS, *time schedule* dan gambar kerja.
- b. Metode pekerjaan.
- c. Jurnal atau buku.

#### **4.4. Analisis SOP Metode Pekerjaan Yang Mengakibatkan *Rework***

Pekerjaan konstruksi pada kolom dapat ditentukan dengan melihat cara kerja atau metode yang tertera di dalam rencana dan syarat-syarat kerja (RKS) pembangunan gedung parkir R S Romani Semarang dalam pekerjaan kolom gedung sebagai berikut :

##### A. Perencanaan Perancah

###### a. Definisi Perancah

Perancah adalah konstruksi yang mendukung acuan pekerjaan dan beton yang belum mengeras. Kontraktor harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut. Untuk disetujui oleh direksi lapangan. Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.

###### b. Perancangan Desain

- Perancangan / desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggung jawab penuh kepada kontraktor.
- Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.

- Perancah dan acuan harus dirancang terhadap beban dari beton waktu masih basah, beban-beban akibat pelaksanaan dan getaran dari alat penggetar. Penunjang-penunjang yang sepadan untuk penggetar dari luar, bila digunakan harus dikonsultasikan ke pengawas kedalam acuan dan diperhitungkan baik-baik dan menjamin bahwa distribusi getaran-getaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi berlebihan.

c. Acuan

- Acuan harus menghasilkan suatu akhir yang mempunyai bentuk, garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.
- Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah kebocoran adukan.
- Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.
- Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung untuk permukaan tegak dari beton.

B. Cetakan Untuk Permukaan Beton Expose

- a. Cetakan *Plastic-Faced Plywood* (Penyesalan halus dan Penyelesaian dengan *Cast/Smooth Finish and Painted Finish*) gunakan potongan/lembaran utuh. Pola sambungan dan pola pengikat harus seragam dan simetris. Setiap sambungan antara bidang panel ataupun sudut maupun pertemuan-pertemuan bidang, harus disetujui dahulu oleh direksi lapangan untuk pola sambungannya
- b. Cetakan sambungan panel untuk sambungan beton ekspose antara panel-panel cetakan harus dikencangkan untuk mencegah kebocoran grout (penyuntikan air semen) atau butir-butir halus diperkuat dengan rangka penunjang untuk mempertahankan permukaan-permukaan yang berhubungan dengan panel-panel yang

bersebelahan pada bidang yang sama. Gunakan bahan penyambung cetakan antara beton ekspose yang diperkeras dengan panel-panel cetakan untuk mencegah kebocoran dari grout atau butir-butir halus dari adukan beton baru ke permukaan campuran beton sebelumnya. Tambahan pada cetakan tidak diijinkan.

C. Penyelesaian Beton Dengan Cetakan Papan

- a. Cetakan dengan jenis ini (papan) harus terdiri dari papan-papan yang kering di oven dengan lebar nominal 20 cm dan tebal min 2,5 cm. Semua papan harus bebas dari mata kayu yang besar, guncangan kuat, lubang-lubang dan pelemahan-pelemahan lain yang serupa.
- b. Denah dasar dari papan haruslah tegak seperti tercantum pada gambar. Cetakan dari papan harus penuh setinggi kolom-kolom, dinding dan permukaan-permukaan pada bidang yang sama tanpa sambungan mendatar dengan sambungan ujung yang terjadi hanya pada sudut-sudut dan perubahan bidang.
- c. Lengkapi dengan penunjang *plywood* melewati cetakan papan untuk stabilitas dan untuk mencegah lepas/terurainya adukan. Cetakan papan harus dikencangkan pada penunjang *plywood* dengan kondisi akhir dari paku yang ditanam oleh direksi lapangan.

D. Cetakan untuk beton yang terlindung (*UNEXPOSED CONCRATE*)

- a. Cetakan untuk beton terlindung haruslah dari logam (metal), *plywood* atau bahan lain yang disetujui, bebas dari lubang-lubang atau mata kayu yang besar. Kayu harus dilapisi setidaknya pada satu sisi dan kedua ujungnya.
- b. Lengkapi dengan permukaan kasar yang memadai untuk memperoleh rekatan dimana beton diindikasikan menerima seluruh ketebalan plesteran.

E. Perancah

Penunjang dan penyokong (Studs, wales and supports) kontraktor harus bertanggung jawab, bahwa perancah, penunjang dan penyokong adalah stabil dan mampu menahan semua beban hidup dan beban pelaksanaan.

#### F. Jalur Kayu

Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.

#### G. Melapis Cetakan

Melapis cetakan untuk memperoleh penyelesaian beton yang halus, harus tanpa urat kayu dan noda, yang tidak akan meninggalkan sisa-sisa atau bekas pada permukaan beton atau efek yang merugikan bagi rekatan dari cat, plaster, mortar atau bahan penyelesaian lainnya yang akan dipakai untuk permukaan beton.

#### H. Pengikat Cetakan

- a. Pengikat cetakan haruslah batang-batang yang dibuat dipabrik atau jenis jalur plat, atau model yang dapat dilepas dengan ulir, dengan kapasitas tarik yang cukup dan ditempatkan sedemikian sehingga menahan semua beban hidup dari pengecoran beton basah dan mempunyai penahan bagian luar dari luasan perletakan memadai.
- b. Untuk beton-beton yang umum, penempatannya menurut pendapat direksi lapangan.
- c. Pengikat untuk dipakai pada beton dengan permukaan yang diexpose, harus dari jenis dengan kerucut (cone snap off type). Kemiringan kerucut haruslah 2.5 cm maximum diameter pada permukaan beton dengan 3.8 cm tebal/tingginya ke pengencang sambungan. Pengikat haruslah lurus ke dua arah baik mendatar maupun tegak di dalam cetakan seperti terlihat pada gambar atau seperti yang disetujui oleh direksi lapangan.

#### I. Penyisipan Besi

Penanaman/penyisipan besi untuk angkur dari bahan lain atau peralatan pada pelaksanaan beton haruslah dilengkapi seperti diperlukan pada pekerjaan.

- a. Penanaman/penyisipan benda-benda terulir. Penanaman jenis ini haruslah seperti telah disetujui oleh direksi lapangan.
- b. Pemasangan langit-langit (*ceiling*).



Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit-langit, konstruksi penggantung digalvani atau type yang diijinkan oleh direksi lapangan.

c. Pengunci model ekor burung

Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvani yang lebih baik/tebal, dibentuk untuk menerima angkur ekor burung dari besi seperti dispesifikasikan. Pengunci harus diisi dengan bahan pengisi yang mudah dipindahkan untuk mengeluarkan gangguan dari mortar/adukan.

J. Pengiriman dan Penyimpanan Bahan

Bahan cetakan harus dikirim ke lapangan sedemikian jauhnya agar praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapi ditanah dalam cara memberikan kesempatan untuk pengeringan udara (alamiah).

#### **4.4.1. Pelaksanaan**

A. Umum

Perancah harus merupakan suatu konstruksi yang kuat, kokoh dan terhindar dari bahaya kemiringan dan penurunan, sedangkan konstruksinya sendiri harus juga kokoh terhadap pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya-gaya prategang dan gaya-gaya sentuhan yang mungkin ada. Kontraktor harus memperhitungkan dan membuat langkah- langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya yang bekerja padanya sedemikian rupa hingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang seharusnya. Perancah harus dibuat dari baja atau kayu yang bermutu baik dan tidak mudah lapuk. Pemakaian bambu untuk hal ini tidak diperbolehkan. Bila perancah itu sebelum atau selama pekerjaan pengecoran beton berlangsung menunjukkan tanda-tanda penurunan  $> 10$  mm sehingga menurut pendapat direksi

lapangan hal ini akan menyebabkan kedudukan (peil) akhir sesuai dengan gambar rancangan tidak akan dapat dicapai atau dapat membahayakan dari segi konstruksi, maka direksi lapangan dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan kontraktor untuk memperkuat perancah tersebut sehingga dianggap cukup kuat. Biaya sehubungan dengan itu sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor. Gambar rancangan perancah dan sistem pondasinya atau sistem lainnya secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada direksi lapangan untuk disetujui dan pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum gambar tersebut disetujui. Perancah harus diperiksa secara rutin sementara pengecoran beton berlangsung untuk melihat bahwa tidak ada perubahan elevasi, kemiringan ataupun ruang/rongga. Bila selama pelaksanaan didapati perlemahan yang berkembang dan pekerjaan perancah memperlihatkan penurunan atau perubahan bentuk, pekerjaan harus dihentikan, diberlakukan pembongkaran bila kerusakan permanen, dan perancah diperkuat seperlunya untuk mengurangi penurunan atau perubahan bentuk yang lebih jauh. Pada saat pengecoran, pelaksana dan surveyor harus memantau terus menerus agar bisa dicegah penyimpangan-penyimpangan yang mungkin ada. Rancangan perancah dan cetakan sedemikian untuk kemudahan pembongkaran untuk mengeliminasi kerusakan pada beton apabila cetakan & perancah dibongkar. Aturlah cetakan untuk dapat membongkar tanpa memindahkan penunjang utama dimana diperlukan untuk disisakan pada waktu pengecoran.

a. Pemasangan

Perancah dan cetakan harus sesuai dengan dimensi, kelurusan dan kemiringan dari beton seperti yang ditunjukkan pada

gambar; dilengkapi untuk bukaan (*opening*), celah-celah, pengunduran (*recesses*), *chamfers* dan proyeksi-proyeksi seperti yang diperlukan. Cetakan- cetakan harus dibuat dari bahan dengan kelembaban rendah, kedap air dan dikencangkan secukupnya dan diperkuat untuk mempertahankan posisi dan kemiringan serta mencegah tekuk dan lendutan antara penunjang-penunjang cetakan. Pekerjaan denah harus tepat sesuai dengan gambar dan kontraktor bertanggung jawab untuk lokasi yang benar. Garis bantu yang diperlukan untuk menentukan lokasi yang tepat dari cetakan, haruslah jelas, sehingga memudahkan untuk pemeriksaan. Semua sambungan/pertemuan beton ekspose harus selaras dan segaris baik pada arah mendatar maupun tegak, termasuk sambungan-sambungan konstruksi kecuali seperti diperlihatkan lain pada gambar. Toleransi untuk beton secara umum harus sesuai PBI-71 atau ACI 347-78.3.3.1, *Tolerances for Reinforced Concrete Building*. Cetakan harus menghasilkan jaringan permukaan yang seragam pada permukaan beton yang di expose. Pembuatan cetakan haruslah sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkaran tidak mengalami kerusakan pada permukaan. Kolom-kolom sudah boleh dipasang cetakannya dan dicor (hanya sampai tepi bawah dari balok di atasnya) segera setelah penunjang dari pelat lantai mencapai kekuatannya sendiri. Bagaimanapun, jangan ada pelat atau balok yang dicetak atau dicor sebelum balok lantai dibawahnya bekerja penuh. Pada waktu pemasangan rangka konstruksi beton bertulang, kontraktor harus benar-benar yakin bahwa tidak ada bagian dari batang tegak yang mempunyai "plumbness"/kemiringan lebih atau kurang dari 10 mm, yang dibuktikan dengan data dari surveyor yang diserahkan sebelum pengecoran.

b. Pengikat Cetakan

Pengikat cetakan harus dipasang pada jarak tertentu untuk ketepatannya memegang/menahan cetakan selama pengecoran beton dan untuk menahan berat serta tekanan dari beton basah.

c. Jalur Kayu Blocking dan Pencetakan Bentuk-Bentuk Khusus (*Moulding*)

Pasanglah di dalam cetakan jalur kayu, *blocking*, *moulding*, paku-paku dan sebagainya seperti diperlukan untuk menghasilkan penyelesaian yang berbentuk khusus/berprofil dan permukaan seperti diperlihatkan pada gambar dan bentuk melengkapi pemasangan paku untuk batang-batang kayu dari ciri-ciri lain yang dibutuhkan untuk ditempelkan pada permukaan beton dengan suatu cara tertentu. Lapislah jalur kayu, *blocking* dan pencetakan bentuk khusus dengan bahan untuk melepaskan.

d. *Chamfers*

Garis/lajur *chamfers* haruslah hanya dimana ditunjukkan pada gambar-gambar arsitek saja.

e. Bahan Untuk Melepas Beton (*Release Agent*)

Lapisilah cetakan dengan bahan untuk pelepas beton sebelum besi tulangan dipasang. Buanglah kelebihan dari bahan pelepas sehingga cukup membuat permukaan dari cetakan sekedar berminyak bila beton maupun pada pertemuan beton yang diperkeras dimana beton basah akan dicor/dituangkan. Jangan memakai bahan pelepas dimana permukaan beton dijadwalkan untuk menerima penyelesaian khusus dan/atau pakailah penutup dimana dimungkinkan.

f. Pekerjaan Sambungan

Untuk mencegah kebocoran oleh celah-celah dan lubang-lubang pada cetakan beton ekspose, perlu dilengkapi dengan gasket, plug, ataupun *caulk joints*. Cetakan sambungan- sambungan hanya diijinkan dimana terlihat pada gambar kerja. Dimana

memungkinkan, tempatkan sambungan ditempat yang tersembunyi. Laksanakan perawatan sambungan dalam 24 jam setelah jadwal pengecoran.

g. Pembersihan

Untuk beton pada umumnya (termasuk cetakan untuk permukaan terlindung dari beton yang dicat). Lengkapi dengan lubang-lubang untuk pembersihan secukupnya pada bagian bawah dari cetakan-cetakan dinding dan pada titik-titik lain dimana diperlukan untuk fasilitas pembersihan dan pemeriksaan dari bagian dalam dari cetakan utama untuk pengecoran beton. Lokasi/tempat dari bukan pembersihan berdasar kepada persetujuan direksi lapangan. Untuk beton expose sama dengan beton pada umumnya, kecuali bahwa pembersihan pada lubang-lubang tidak diijinkan pada cetakan beton expose untuk permukaan expose tanpa persetujuan direksi lapangan. Dimana cetakan-cetakan mengelilingi suatu potongan beton expose dengan permukaan expose pada dua sisinya, harus disiapkan cetakan yang bagian-bagiannya dapat dilepas sepenuhnya seperti disetujui oleh direksi lapangan. Memasang jendela, bila pemasangan jendela pada cetakan untuk beton expose, lokasi harus disetujui oleh direksi lapangan. Perancah batang-batang perkuatan penyangga cetakan harus memadai sesuai dengan metoda perancah. Pemeriksaan perancah secara sering harus dilakukan selama operasi pengecoran sampai dengan pembongkaran. Naikkan bila penurunan terjadi, perkuat/kencangkan bila pergerakan terlihat nyata. Pasanglah penunjang-penunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas. Hentikan pekerjaan bila suatu perlemahan berkembang dan cetakan memperlihatkan pergerakan terus menerus melampaui yang dimungkinkan dari peraturan. Pembersihan dan pelapisan dari cetakan sebelum penempatan

dari tulangan- tulangan, bersihkan semua cetakan pada muka bidang kontak dan lapisi secara seragam/merata dengan release agent untuk cetakan yang spesifik sesuai dengan instruksi pabrik yang tercantum. Buanglah kelebihan dan tidak diijinkan pelapisan pada tempat dimana beton expose akan dicor. Pemeriksaan cetakan; Beritahukan kepada direksi lapangan setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.

h. Penyisipan dan Perlengkapan

Buatlah persediaan/perlengkapan untuk keperluan pemasangan atau perlengkapan-perlengkapan, baut-baut, penggantung, pengunci angkur dan sisipan di dalam beton. Buatlah pola atau instruksi untuk pemasangan dari macam-macam benda. Tempatkan *expansion joint fillers* seperti dimana di detailkan.

i. Dinding-dinding

Buatlah dinding-dinding beton mencapai ketinggian, ketebalan dan profil seperti diperlihatkan pada gambar-gambar. Lengkapi bukaan/lubang-lubang sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan. Tutuplah lubang-lubang tersebut secepatnya, segera sebelum pengecoran beton ke dalam cetakan-cetakan dari dinding. Lengkapi dengan keperluan pengunci di dalam dinding untuk menerima tepian dari lantai-lantai beton.

j. *Waterstop*

Untuk setiap sambungan pengecoran yang mempunyai selisih waktu pengecoran lebih dari 4 (empat) jam dan sambungan tersebut berhubungan langsung dengan tanah atau air di bawah lapisan tanah dan dimana diperlihatkan pada gambar-gambar, harus dilengkapi dengan *waterstop*. Letak/posisi *waterstop* harus akurat dan ditunjang terhadap penurunan. Penampang sambungan kedap air sesuai dengan rekomendasi dari

perusahaan. Untuk tipe waterstop dapat digunakan ex. Penetron, Xypex.

k. Cetakan Untuk Kolom ( *Bekisting* )

Cetakan-cetakan untuk kolom haruslah dengan ukuran dan bentuk seperti terlihat pada gambar-gambar. Siapkan bukaan-bukaan sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan kolom untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan, dan tutup kembali dengan cermat sebelum pengecoran beton.

l. Cetakan Untuk Plat Dan Balok

Buatlah semua lubang-lubang pada cetakan lantai beton seperti diperlukan untuk lintasan tegak dari duct, pipa-pipa, conduit dan sebagainya. Puncak dari chamber (penunjang) harus sesuai dengan gambar. Lengkapi dengan dongkrak-dongkrak yang sesuai, baji-baji atau perlengkapan lainnya untuk mendongkrak dan untuk mengambil alih penurunan pada cetakan, baik sebelum ataupun pada waktu pengecoran dari beton.

m. Pembongkaran Cetakan Dan Pengencangan Kembali Perancah ( *Reshoring* )

Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan PBI-71 NI-2. Secara hati-hati lepasilah seluruh bagian dari cetakan yang sudah dapat dibongkar tanpa menambah tegangan atau tekanan terhadap sudut-sudut, *offside* ataupun bukaan-bukaan ( *reveals* ). Hati-hati lepaskan dari pengikat. Pengikatan terhadap segi arsitek atau permukaan beton expose dengan menggunakan peralatan ataupun *description* ataupun tidak diizinkan. Lindungi semua ujung-ujung dari beton yang tajam dan secara umum pertahankan keutuhan dari desain. Bersihkan cetakan-cetakan beton expose secepatnya setelah pembongkaran untuk mencegah kerusakan pada bidang kontak. Pemasangan kembali perancah segera setelah pembongkaran cetakan, topang/tunjang kembali sepenuhnya semua pelat dan balok

sampai dengan sedikitnya tiga lantai di bawahnya. Pemasangan perancah kembali harus tetap tinggal ditempatnya sampai beton mencapai kriteria umur kekuatan tekan 28 hari. Periksa dengan teliti kekuatan beton dengan test silinder dengan biaya kontraktor. Penunjang-penunjang sementara, sebelum pengecoran beton; tulangan menerus balok- balok dengan bentang panjang (12 m) haruslah ditunjang dengan penopang-penopang sementara sedemikian untuk meminimumkan lendutan akibat beban dari beton basah. Penunjang-penunjang sementara harus diatur sedemikian selama pengecoran beton dan selama perlu untuk mencegah penurunan dari penunjang karena tingkatan kerja. Perancah tidak boleh dipindahkan sampai beton mencapai kekuatan yang mencukupi ( $> 80 \% f'c$ ).

n. Pemakaian Ulang Cetakan

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dan dalam kondisi yang memuaskan bagi direksi lapangan. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari cetakan disetujui oleh direksi lapangan, bagian pembersihan cetakan, dan memperbaiki kerusakan permukaan dengan memindahkan lembaran-lembaran yang rusak. *Playwood* sebelum pemakaian ulang dari cetakan *playwood*, bersihkan secara menyeluruh, dan lapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Janganlah memakai ulang *playwood* yang mempunyai tambalan, ujung yang usang, cacat/kerusakan akibat lapisan damar pada permukaan atau kerusakan lain yang akan mempengaruhi tekstur dari penyelesaian permukaan. Cetakan-cetakan lain dari kayu, persiapkan untuk pemakaian ulang dengan membersihkan secara menyeluruh dan melapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Perbaiki kerusakan pada cetakan dan bongkar/buanglah papan-papan yang lepas atau



rusak. Agar supaya cetakan yang dipakai ulang tidak akan ada tambalannya yang diakibatkan oleh perubahan-perubahan, cetakan untuk beton ekspose pada bagian yang terlihat hanya boleh dipakai ulang hanya pada potongan-potongan yang identik. Cetakan tidak boleh dipakai ulang bila nantinya mempengaruhi mutu dan hasil pada bagian permukaan yang tampak dari beton ekspose akibat cetakan akan ada bekas jalur akibat dari *plywood* yang robek atau lepas seratnya. Sehubungan dengan beban pelaksanaan, maka beban pelaksanaan harus didukung oleh struktur-struktur penunjangnya dan untuk itu kontraktor harus melampirkan perhitungan yang berkaitan dengan rancangan pembongkaran perancah.

o. Hal Lain-Lain

Buatlah cetakan untuk semua bagian pekerjaan beton yang diperlukan dalam hubungan dengan kelengkapan pekerjaan proyek. Dilarang Konsultan Pengawasan pipa di dalam kolom atau balok kecuali pipa-pipa tersebut diperlihatkan pada gambar-gambar struktur atau pada gambar kerja.

#### **4.5. Realisasi Pekerjaan Lapangan**

Analisis pekerjaan lapangan adalah mengenai *rework* pekerjaan pada proyek Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Semarang. Observasi tersebut dilakukan pada lantai 2 yaitu pekerjaan kolom, pekerjaan tersebut terdiri dari penulangan kolom, pemasangan *bekisting*, pengecoran dan perbaikan kolom yang mengalami *rework*. Berikut pembahasan mengenai pekerjaan kolom pada proyek Pembangunan Gedung Parkir R S Semarang.

##### **4.5.1. Pekerjaan Pemesian dan Penulangan**

Kolom Pemasangan kolom pada Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Semarang, seperti biasa pekerjaan kolom di konstruksi gedung lainnya dimulai pembuatan sengkang kolom,

pemasangan tulangan besi utama, perakitan begel. Dimensi tulangan utama menggunakan besi tulangan pokok 18D22 dengan sengkang D13-100, tulangan pokok memanjang harus dibengkokkan, bila penulangan kolom diputuskan pada lantai, maka tulangan harus pada pelat tersebut. Jarak antara tulangan memanjang jarak bersih dari  $b_1$  antara tulangan harus lebih besar dari  $1,5d$  untuk besi polos lebih besar dari  $1,7d$  untuk tulangan ulir, dan lebih besar dari  $\frac{4}{3} \times$  ukuran agregat maksimum. Digunakan penahan tulangan untuk menjaga agar jarak tulangan tidak berubah sesuai dengan gambar.



Gambar 4.2. Penulangan kolom

*Sumber : Dokumentasi pribadi*

Dari proses pekerjaan penulangan kolom pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang ada beberapa kendala diantaranya sebagai berikut :

- a. Salah baca gambar kerja penulangan.
- b. Terlambatnya material besi.
- c. Tenaga kerja yang kurang pengalamannya.
- d. Salah instruksi mandor ke tukang.

Hasil kesimpulan bahwa pekerjaan penulangan besi kolom dapat diartikan faktor penyebab paling sering terjadi yaitu faktor sumber daya manusia.

#### 4.5.2. Pekerjaan Bekisting

Kolom Pekerjaan bekisting pada pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang menggunakan bekisting dengan bahan papan triplek (*plywood*) dengan tebal 5 cm dengan rangka besi. Papan triplek yang digunakan lebih dua kali pemakaian tidak digunakan lagi dikarenakan mempengaruhi hasil beton. Setelah pemasangan papan triplek bekisting selanjutnya akan dipasang perancah bekisting dan sabuk bekisting, setelah pemasangan bekisting selesai dikerjakan surveyor akan melakukan pengecekan titik as kolom sesuai di titik koordinat dengan menggunakan *total station* (ts) setelah pengukuran titik koordinat as kolom agar tidak terjadi kemiringan kolom di cek dengan benang lot di sisi samping kiri, kanan, depan, belakang bekisting kolom dengan catatan jarak benang dengan papan kolom 25 cm berlaku ke empat sisi kolom guna agar kolom tegak lurus tidak ada kemiringan.



Gambar 4.3. Pemasangan bekisting

*Sumber : Dokumentasi pribadi*

Hasil dari pengamatan bahwa pekerjaan pemasangan bekisting ada beberapa kendala diantaranya sebagai berikut :

- a. Bahan material bekisting yang tidak bagus.
- b. Kondisi perancah atau sabuk kolom yang sudah tidak maksimal.
- c. Surveyor salah menentukan titik koordinat.
- d. Kelalaian terhadap bahan pelumas ke papan triplek bekisting.
- e. Kurangnya pengetahuan pemasangan bekisting.

Dari hasil diatas dapat dibaca kendala yang paling sering ditemui yaitu aspek material sehingga menghambat kinerja tenaga kerja dan hasil yang kurang memuaskan.

#### **4.5.3. Pekerjaan pengecoran**

##### a. Kolom

Pekerjaan pengecoran pada kolom proyek pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang dilakukan setelah penulangan dan pemasangan bekisting sudah siap dan sudah di setujui pengawas. Dengan demikian pekerjaan pengecoran kolom dapat dilaksanakan sesuai aturan yang berlaku, sebelum pengecoran dilakukan uji *test slump* pada *ready mix* terlebih dahulu guna untuk mengetahui kepadatan beton jika uji *test slump* lolos proses pengecoran akan dilaksanakan, pelaksanaan pengecoran pada kolom lantai 2 dengan mutu beton K-300, untuk beton sendiri sudah di sediakan oleh pihak *ready mix*nya dengan pengiriman menggunakan *truck mixer* dan di salurkan ke kolom-kolom dengan menggunakan *truk concert pump*. Pengisian *ready mix* ke kolom dilakukan setiap mencapai  $\frac{1}{3}$  setelah pengisian beton ke kolom dan seterusnya setelah itu dipadatkan menggunakan alat vibrator agar pemadatan beton bisa merata.



Gambar 4.4. Pengecoran kolom

*Sumber : Dokumentasi pribadi*

Kondisi pengecoran kolom dalam dunia konstruksi terdapat hal-hal yang menghambat pekerjaan pengecoran diantaranya sebagai berikut :

- a. Terlambatnya pengiriman *ready mix*.
- b. Kurangnya pengecekan formula beton.
- c. Penggunaan alat vibrator tidak maksimal.
- d. Cuaca yang tidak mendukung.
- e. Mundurnya jadwal pengecoran.

Dari proses diatas dapat disimpulkan bahwa proses pengecoran harus sesuai menggunakan metode yang ditetapkan dengan standart yang berlaku agar mengurangi kesalahan dalam pekerjaan tersebut.

#### **4.6. Identifikasi Permasalahan *Rework***

Perihal pengamatan realisasi pekerjaan lapangan yang sudah tertera di sub bab di atas dapat dijadikan pedoman. Selama pekerjaan konstruksi pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang ada beberapa hal dalam pelaksanaan termasuk dalam pekerjaan yang mengakibatkan kesalahan atau

pekerjaan ulang. Hasil kerja atau banyaknya pekerjaan dalam satuan. Pada penelitian ini menggunakan satuan berupa berat (kg), luas (m<sup>2</sup>), dan volume (m<sup>3</sup>). Output pekerjaan didapatkan dari data metode kerja yang dibuat oleh kontraktor dan digunakan peneliti sebagai perhitungan *rework* pekerjaan kolom. Dari data tersebut dapat diperoleh output setiap elemen pekerjaan seperti tabel di bawah ini :

A. Type kolom K2 dimensi 600 x 600

Tabel 4.2. Tabel kolom K2

No	Type Kolom	Kerusakan	Volume
1.	A K2 01	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>
2.	A K2 02	-	-
3.	A K2 03	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>
4.	A K2 04	-	-
5.	A K2 05	-	-
6.	A K2 06	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>
7.	A K2 07	-	-
8.	A K2 08	-	-
9.	A K2 09	-	-
10.	A K2 10	-	-
11.	A K2 11	<i>Sentring</i> kolom	15 cm <sup>2</sup>
12.	C1 K2 03	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>
13.	C1 K2 06	-	-
14.	D K2 03	Kolom miring	Satu titik

15.	D K2 04	Kolom miring	Satu titik
16.	D K2 06	-	-
17.	D K2 07	-	-
18.	D K2 08	-	-
19.	D K2 09	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>

*Sumber : Data pribadi*

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa yang banyak mengalami kerusakan kolom disebabkan proses perjalanan pengiriman bahan *ready mix* yang mengalami keterlambatan sehingga kualitas beton mengalami penurunan dan menyebabkan kolom keropos selain itu juga penyebab yang lain disebabkan oleh vibrator yang tidak bisa menjangkau semua sisi kolom.

B. Type kolom K1 dimensi 800 x 600

Tabel 4.3. Type kolom K1

No	Type kolom	Kerusakan	Volume
1.	A1 K1 04	-	-
2.	A1 K1 06	Kolom miring	Satu titik
3.	B K1 07	<i>Sentring</i> kolom	40 cm <sup>2</sup>
4.	B K1 08	-	-
5.	B K1 09	-	-
6.	B K1 10	-	-
7.	B K1 11	-	-
8.	C K1 04	-	-
9.	C K1 06	<i>Sentring</i> kolom	60 cm <sup>2</sup>

10.	C K1 07	Kolom miring	Satu titik
11.	C K1 08	-	-
12.	C K1 09	-	-
13.	C K1 10	-	-
14.	C K1 11	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>
15.	C1 K1 04	Kolom keropos	20 cm <sup>2</sup>
16.	C1 K1 06	-	-

*Sumber : Datai pribadi*

Dalam pengamatan dan pembacaan tabel 4.3. di atas dapat disimpulkan ada beberapa kerusakan diantaranya kolom miring, sentring kolom dan kolom keropos diantara kerusakan di atas dapat diatasi dengan metode pekerjaan yang benar yang sudah di setujui oleh pihak direksi agar kesalahan-kesalahan pekerjaan yang lain tidak terulang lagi.

C. Type kolom KL Dimensi 500 x 500

Tabel 4.4. Type kolom KL

No	Type kolom	Kerusakan	Volume
1.	C1 KL 06	-	-
2.	C1 KL 04	-	-
3.	C1 KL 05	-	-

*Sumber : Data pribadi*

Dalam tabel 4.4. diatas dapat disimpulkan bahwa kerusakan pekerjaan atau *rework* tidak ada yang mengalami kerusakan dengan demikian kinerja pekerja dikategorikan baik dengan melaksanakan metode pekerjaan yang benar sehingga tidak ada pekerjaan yang di ulang. Dalam konstruksi atas dapat dikategorikan



tingkat kerusakannya bisa cepat diatasi oleh karena itu dari segi sumber daya manusia, material, alat kerja, dan jadwal progres harus rutin dilakukan pengecekan dan pengontrolan secara berkala sehingga *repair* maupun *rework* tidak terjadi dan jika ada bisa segera diatasi. Dengan demikian hal-hal yang sudah menjadi standart operasi yang dibuat harus dilaksanakan dan dijalankan sesuai tanggung jawab.

Tabel 4. 5. Rekapitulasi kolom *rework*

No	Jenis <i>rework</i>	Jumlah <i>rework</i>
1.	Kolom keropos	7
2.	Kolom miring	4
3.	<i>Sentring</i> kolom	3
	Total	14

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kerusakan kolom atau *rework* pekerjaan kolom lantai dua gedung parkir R S Roemani Semarang terdapat 14 kolom yang mengalami kerusakan dari keseluruhan total jumlah kolom lantai dua yaitu 38 kolom. Dengan jenis kerusakan Kolom keropos, Kolom miring dan *Sentring kolom*.

D. Identifikasi Masalah *Rework*Tabel 4. 6. Tabel Identifikasi *rework*

No	Identifikasi Kerusakan	Type Kolom	Penanganan	Bahan dan alat	Tenaga	Metode Pelaksanaan
1.	Kolom keropos	A K2 01	- dibersihkan untuk area kolom yang kropos.	Sikagrout(215),air,semen, cairan karbon, cetok, kuas, amplas kasar, Gosokan kayu yang dihaluskan.	- dua pekerja diantaranya tukang dan pembantu tukang,  - kontraktor utama dan staff pelaksana memantau jalanya pekerjaan.	-untuk melakukan pekerjaan perbaikan dimulai dengan membersihkan kolom yang keropos dengan air agar bahan plester/acian agar bisa melekat.  -untuk pekerjaan perbaikan kolom keropos di kerjakan dua tenaga kerja.  - setelah di bersihkan
		A K2 03				
		A K2 06	- disiram dengan air agar bahan acian bisa melekat.			
		C1 K2 03				
		D K2 09				
		C K1 11	- dibiarkan kurang lebih 1 menit.			
		C1 K1 04	- di <i>grouting</i> di area kolom kropos dengan bahan sikagrout			

			<p>(215).</p> <p>-pencampuran bahan air dan sikagrout dan semen untuk ukuranya sebagai berikut: - ½ liter air bersih, semen 1 kg, sikagrout 215 1 kg setelah itu diaduk sampai bahan tersebut merata dan proses pelapisan bahan siap dikerjakan dengan alat cetok dan papan yang sudah dihaluskan.</p>		<p>- pengawas melakukan pengecekan dilapangan secara rutin.</p>	<p>di kasih plester/ acian yang sudah dicampur atau dibuat dengan bahan air, semen dan sikagrout 215 dengan takaran yang sudah ditentukan, setelah itu proses terakhir diratakan dengan alat cetok dan di haluskan dengan kayu halus.</p> <p>- proses perbaikan kolom keropos selesai.</p>
--	--	--	--	--	---	--

2.	Permasalahan kolom	A1 K1 06	- dilakukan kontrol bakisting triplek dan pengontrolan	- Papan tripleks ( <i>playwood</i> ), rangka besi bekisting, Kunci pas, palu, meteran, benang wol, total station (TS).	- dua tenaga kerja terdiri dari tukang dan pembantu tukang.	-Pengukuran titik as kolom.
	- kemiringan kolom	C K1 07	perancah		dan	-menentukan titik dimensi kolom.
		D K2 03	<i>bekisting</i> .		- surveyor melakukan penembakan titik koordinat.	-titik koordinat yang dikerjakan oleh surveyor.
		D K2 04	- Pemasangan sabuk kolom yang kurang tepat. - Baut perekat sabuk kolom yang sudah mulai larut. -Keteledoran para pekerja.		- kontraktor melakukan koordinasi antara surveyor	-pekerjaan ini membutuhkan dua tenaga kerja. - kontraktor melakukan pengontrolan manual as ke as kolom memakai alat manual atau meteran.

			<p>-Kurangya pengawasan saat pekerjaan di lapangan.</p>		<p>dan tenaga kerja pembantu.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- setelah itu mencari titik dimensi kolom untuk di kasih tanda.</li><li>- disiapkan pembesian.</li><li>-pemasangan besi tulangan dengan pemasangan tulangan.</li><li>-pemasangan besi sengkang.</li><li>- pemasangan bekisting kolom dan sabuk kolom atau perancah kolom.</li><li>- penyetelan bekisting kolom.</li><li>- pengecekan kolom</li></ul>
--	--	--	---	--	-----------------------------------	--

						<p>kemiringannya dan pengecekan sisi tegak di semua sisi kolom dengan <i>total station</i> (ts) dan benang wol.</p> <p>-terakhir pengecoran kolom.</p>
	- <i>Sentring</i> kolom	A K2 11	<p>- segera dilakukan pembobokan pada kolom yang tidak presisi dengan ketentuan seperti gambar kerja.</p> <p>-surveyor menentukan titik koordinat lagi /</p>	<p>- palu, besi ulir ukuran 22 yang diruncingkan, dan meteran.</p>	<p>- Empat tenaga kerja terdiri dari dua tukang, 1 pembantu tenaga kerja dan mandor.</p> <p>- kontraktor harus benar</p>	<p>- pekerjaan ini dilakukan oleh tukang dan surveyor.</p> <p>- pekerjaan ini dilakukan empat tenaga kerja.</p> <p>- sebelum melakukan sentring kolom , surveyor melakukan</p>
		B K1 07				
		C K1 07				

			<p><i>sentrings</i> setelah  <i>sentrings</i> kolom            agar presisi.</p>		<p>membaca            detail            gambar            kerja.            - mandor            mengawasi            secara rutin            dengan anak            buahnya.</p>	<p>penembakan lagi            dengan titik koordinat            yang ditentukan.            - setelah titik koordinat            sudah ditentukan            selanjutnya dilakukan  <i>sentrings</i> kolom.</p>
--	--	--	--	--	--	---

*Sumber : Data pribadi*

## E. Analisis Tabel Identifikasi Masalah *Rework*

### a. Kolom keropos

Dalam konstruksi pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang ada masalah dalam pekerjaan kolom dari segi penulangan, pemasangan bekisting sampai proses terakhir yaitu pengecoran. Pekerjaan kolom keropos lantai 2 dapat disebabkan beberapa hal diantaranya sebagai berikut :

- Pengiriman material *ready mix* yang terlambat.
- Penulangan sengkang tidak sesuai gambar kerja.
- Pekerja yang ceroboh.
- Salah penerimaan informasi pelaksana ke mandor.
- Mandor yang kurang berpengalaman.
- Pemakaian papan triplek bekisting lebih dari dua kali.
- Alat vibrator tidak bisa menjangkau kesemua sisi kolom.

### b. *Sentring* kolom

Permasalahan pekerjaan *sentring* kolom disebabkan oleh kendala-kendala sebagai berikut :

- Penulangan tidak simetris dengan as kolom.
- Keteledoran surveyor saat menentukan titik tengah koordinat.
- Salah baca ukuran detail gambar kerja kolom.
- Pemasangan bekisting yang salah dan terjadi pembengkokan.

### c. Kolom miring

Dalam permasalahan yang dibahas ini ada beberapa sebab yang menjadikan kolom miring sebagai berikut :

- Kesalahan saat pembesian penulangan tidak sesuai gambar kerja.
- Kurangnya pengontrolan pada saat jam kerja lapangan.
- Kesalahan surveyor pada saat menentukan titik koordinat.
- Keteledoran pekerja dan kurangnya pengalaman kerja.
- Mandor salah instruksi ke pekerja.



Dari analisis diatas dapat diartikan bahwa kesalahan paling sering disebabkan oleh sumber daya manusia oleh karena itu memilih skil tukang harus diutamakan dengan demikian kesalahan demi kesalahan dapat dihindari dan dicegah untuk hasil yang lebih baik dan lebih tepat waktu sesuai rencana yang ditetapkan sebelumnya.

d. Rekapitulasi data penyebab *rework* pekerjaan kolom lantai 2 sebagai berikut:

Keterangan penyebab *rework* diantaranya sebagai berikut :

1. Dokumentasi dan desain : - D1, D2, D3, D6.
2. Manajerial : - M1, M2, M3, M5, M6, M7.
3. Sumber daya manusia : - S1, S2, S5, S6.

Tabel 4. 7. Rekapitulasi penyebab *rework*

Type kolom	Jenis <i>rework</i>	Variabel jumlah kolom	Penyebab
A K2 01	Kolom keropos	A1	M6. Material terlambat. M2. Kurangnya kontrol. S6. Kurangnya peralatan. D2. Perubahan desain. S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan. D6. Kurangnya informasi lapangan.
A K2 02	Aman	A2	Aman
A K2 03	Kolom keropos	A3	M6. Material terlambat. M2. Kurangnya kontrol.

			S6. Kurangnya peralatan. D2. Perubahan desain. S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan.
A K2 04	Aman	A4	Aman
A K2 05	Aman	A5	Aman
A K2 06	Kolom keropos	A6	M6. Material terlambat. M2. Kurangnya kontrol. M3. Kurangnya <i>teamwork</i> . S1. Pekerja kurang pengalaman. M7. Buruknya alur informasi.
A K2 07	Aman	A7	Aman
A K2 08	Aman	A8	Aman
A K2 09	Aman	A9	Aman
A K2 10	Aman	A10	Aman
A K2 11	<i>Sentring</i> kolom	A11	S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan. D3. Desain tidak jelas. S6. Kurangnya peralatan. D2. Perubahan desain. M2. Kurangnya kontrol. M6. Material terlambat.

			<p>M4. Kurangnya informasi lapangan.</p> <p>S4. Siklus prosedur kerja.</p> <p>M5. Material salah kirim.</p>
C1 K2 03	Kolom keropos	A12	<p>M6. Material terlambat..</p> <p>M2. Kurangnya kontrol.</p> <p>M3. Kurangnya <i>teamwork</i>.</p> <p>S1. Pekerja kurang pengalaman.</p> <p>M7. Buruknya alur informasi.</p>
C1 K2 06	Aman	A13	Aman
D K2 03	Kolom miring	A14	<p>M3. Kurangnya <i>teamwork</i>.</p> <p>M2. Kurangnya kontrol.</p> <p>S1. Pekerja kurang pengalaman.</p> <p>S2 Pekerja kurang pengetahuan.</p> <p>D3. Desain tidak jelas.</p> <p>S5. Salah keputusan.</p> <p>D1. Kesalahan desain.</p>
D K2 04	Kolom miring	A15	<p>M3. Kurangnya <i>teamwork</i>.</p> <p>M2. Kurangnya kontrol.</p> <p>S1. Pekerja kurang pengalaman.</p> <p>S2 Pekerja kurang pengetahuan.</p> <p>D3. Desain tidak jelas.</p> <p>S5. Salah keputusan.</p>

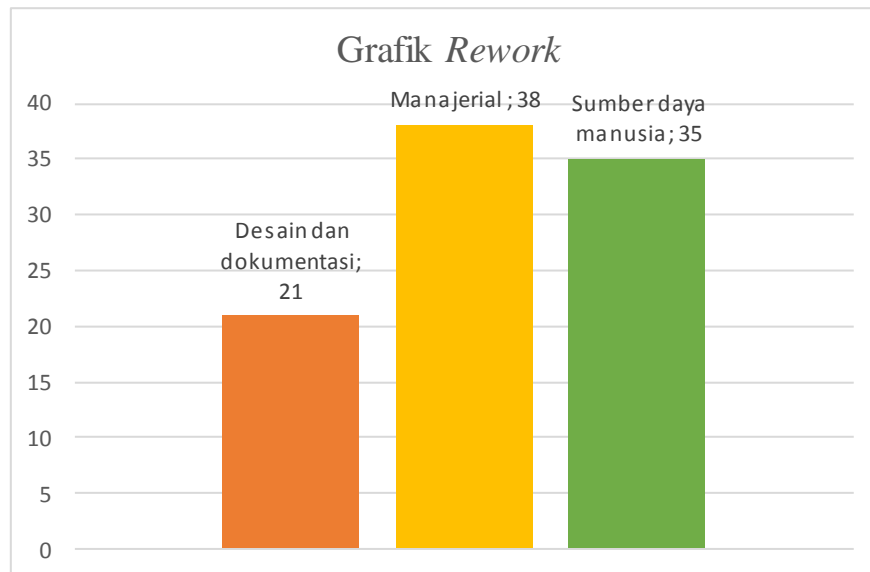
			D1. Kesalahan desain. M1. Jadwal yang terlalu padat.
D K2 06	Aman	A16	Aman
D K2 07	Aman	A17	Aman
D K2 08	Aman	A18	Aman
D K2 09	Kolom keropos	A19	M6. Material terlambat. M2. Kurangnya kontrol. S6. Kurangnya peralatan. D2. Perubahan desain. S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan. D6. Kurangnya informasi lapangan..
A1 K1 04	Aman	A20	Aman
A1 K1 06	Kolom miring	A21	M3. Kurangnya <i>teamwork</i> . M2. Kurangnya kontrol. S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan. D3. Desain tidak jelas. S5. Salah keputusan. D1. Kesalahan desain. M1. Jadwal yang terlalu padat.
B K1 07	<i>Sentring</i> kolom	A22	M3. Kurangnya <i>teamwork</i> .

			<p>M2. Kurangnya kontrol.</p> <p>S1. Pekerja kurang pengalaman.</p> <p>S2. Pekerja kurang pengetahuan.</p> <p>D3. Desain tidak jelas.</p> <p>S5. Salah keputusan.</p> <p>D1. Kesalahan desain.</p>
B K1 08	Aman	A23	Aman
B K1 09	Aman	A24	Aman
B K1 10	Aman	A25	Aman
B K1 11	Aman	A26	Aman
C K1 04	Aman	A27	Aman
C K1 06	<i>Sentring</i> kolom	A28	<p>M3. Kurangnya <i>teamwork</i>.</p> <p>M2. Kurangnya kontrol.</p> <p>S1. Pekerja kurang pengalaman.</p> <p>S2. Pekerja kurang pengetahuan.</p> <p>D3. Desain tidak jelas.</p> <p>D1. Kesalahan desain.</p>
C K1 07	Kolom mirirng	A29	<p>M3. Kurangnya <i>teamwork</i>.</p> <p>M2. Kurangnya kontrol.</p> <p>S1. Pekerja kurang pengalaman.</p> <p>S2. Pekerja kurang pengetahuan.</p> <p>D3. Desain tidak jelas.</p>

			D1. Kesalahan desain. M1. Jadwal kerja terlalu padat.
C K1 08	Aman	A30	Aman
C K1 09	Aman	A31	Aman
C K1 10	Aman	A32	Aman
C K1 11	Kolom keropos	A33	M6. Material terlambat. M2. Kurangnya kontrol. D2. Perubahan desain. S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan.
C1 K1 04	Kolom keropos	A34	M6. Material terlambat. M2. Kurangnya kontrol. D2. Perubahan desain. S1. Pekerja kurang pengalaman. S2. Pekerja kurang pengetahuan. M5. Material salah kirim.
C1 K1 06	Aman	A35	Aman
C1 KL 06	Aman	A36	Aman
C1 KL 04	Aman	A37	Aman
C1 KL 05	Aman	A38	Aman

*Sumber : Data pribadi*

Dari data rekapitulasi penyebab diatas dapat dibaca dengan diagram kolom dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 4.5. gambar diagram kolom penyebab *rework*

*Sumber : Data pribadi*

Tabel 4.8. Hasil penyebab *rework*

c	Jumlah penyebab <i>rework</i>	Presentase	Ranking
Desain dan dokumentasi	21	22,5%	3
Manajerial	38	40,4%	1
Sumber daya manusia	35	37,2%	2
Jumlah	94		

Perhitungan presentase penyebab *rework* yaitu sebagai berikut :

- Desain dan dokumentasi =  $\frac{21}{94} \times 100 = 22,5 \%$
- Manajerial =  $\frac{38}{94} \times 100 = 40,4 \%$
- Sumber daya manusia =  $\frac{35}{94} \times 100 = 37,2 \%$

Dari data yang tertera diatas dapat disimpulkan terjadinya penyebab *rework* paling banyak disebabkan faktor manajerial. Hal tersebut bisa dilihat digambar 4.7. presentase paling tinggi yaitu manajerial. Dengan demikian segala proses pekerjaan konstruksi dari segala aspek manajerial, sumber daya manusia, material dan yang lainnya yang menyangkut hasil pekerjaan harus disiapkan dengan sebaik-baiknya, untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

#### 4.7. Analisis Koefisien Harga Satuan Pekerjaan (*Biaya Rework*)

Perhitungan analisis koefisien harga satuan pekerja pada pekerjaan kolom dapat dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu pekerjaan pembesian penulangan, bekisting dan pekerjaan yang terakhir yaitu pekerjaan kolom mengacu pada standart dari Kementerian PUPR (2016).

- A. Analisis koefisien harga satuan pekerja pada kolom lantai 2 meliputi pekerjaan penulangan serta pembesian, bekisting dan pengecoran, dapat dilihat data seperti di bawah sebagai berikut ( kementerian PUPR, 2016) :
- a. Koefisien harga satuan pekerja pada pekerjaan kolom keropos untuk kolom sebagai berikut:

Tabel 4. 9. Koefisien harga satuan pekerja pada pekerjaan pembesian dan penulangan pada kolom.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
1.	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,200
	Tukang	L.02	OH	0,150
	Kepala tukang	L.16	OH	0,015
	Mandor	L.17	OH	0,010

Sumber : (Kementerian PUPR, 2016)

Tabel 4. 10. Kolom keropos

No	Kerusakan	Volume	Biaya satuan pekerjaan (AHSP)	Total
----	-----------	--------	-------------------------------	-------



1.	Kolom keropos			
	Plester	140 m <sup>2</sup>	86.700	12.138.000
	Aci	140 m <sup>2</sup>	43.800	6.132.000
	Jumlah			18.270.000

Sumber : Data pribadi

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pekerjaan kolom kropos yang meliputi pekerjaan plester dan pekerjaan acian dengan jumlah volume 240 m<sup>2</sup> dengan biaya yang sudah tertulis tabel diatas dengan total biaya semua Rp 18.270.000,00.

- b. Koefisien harga satuan pekerja pada pekerjaan *sentring* untuk kolom sebagai berikut :

Tabel 4. 11. koefisien Harga Satuan Pekerja pada pekerjaan bekisting pada kolom.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
2.	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,660
	Tukang	L.02	OH	0,330
	Kepala tukang	L.16	OH	0,033
	Mandor	L.17	OH	0,033

Sumber : Data pribadi

Tabel 4. 12. Sentring kolom

No	Kerusakan kolom	Volume	Biaya satuan pekerjaan (AHSP)	Total
2u	<i>Sentring</i> kolom			
m	Ongkos bobok	2 m <sup>3</sup>	371.150	742.300
b	Jumlah			742.300

e

Sumber : Data pribadi

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk pembobokan kolom dengan pekerjaan ongkos bobok dengan volume 2 m<sup>3</sup> tersebut bisa mencapai biaya sejumlah Rp 742.300,00.

- c. Koefisien harga satuan pekerja pada pekerjaan kemiringan kolom sebagai berikut :

Tabel 4. 13. Koefisien Harga Satuan Pekerja pada pekerjaan pengecoran pada kolom.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien
3.	TENAGA			
	Pekerja	L.01	OH	0,300
	Tukang	L.02	OH	0,260
	Kepala tukang	L.16	OH	0,026
	Mandor	L.17	OH	0,005

Sumber : (Kementerian PUPR, 2016)

Tabel 4. 14. Kolom miring

No	Kerusakan kolom	Volume	Biaya satuan pekerjaan (AHSP)	Total
3.	Kolom miring			
	Pembekokan tulangan kolom	50 kg	17.350	867.500
	Pemasangan bekisting kolom	10 m <sup>2</sup>	441.750	4.417.500
	Perancah bekisting	2 m <sup>2</sup>	306.615	613.230
	Jumlah			5.898.230

Sumber : Data pribadi

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pekerjaan kolom miring untuk pembekokan tulangan kolom dengan volume 50 kg dengan AHSP 17.350 dengan total biaya 867.500 dan pemasangan bekisting kolom dengan volume 10 m<sup>2</sup> dengan total biaya 4.417.500. pemasangan perancah bekisting dengan volume 2 m<sup>2</sup> biaya AHSP dengan total 305.615 total biaya jadi 613.230 jadi untuk biaya semua untuk kolom miring berjumlah Rp 5.898.230,00.

#### 4.8. Perhitungan Lama Waktu (Durasi) Pelaksana

A. Durasi waktu pekerjaan pembesian dan penulangan dengan *rework* kolom keropos dengan penanganan pekerjaan plester dan aci pada proyek pembangunan R S Roemani Semarang sebagai berikut:

a. Pekerjaan plester

- Koefisien pekerja (K) = 0,200 OH

- Volume pekerjaan (V) = 140 m<sup>2</sup>

- Jumlah pekerja (N) = 4 pekerja

- Perhitungan durasi pelaksanaan pekerjaan plester

$$T = \frac{K \times V}{N}$$

$$T = \frac{0,200 \times 140}{4}$$

$$T = 10,5 \text{ hari}$$

Jadi untuk durasi pekerjaan plester pada kolom keropos yaitu 10,5 hari dibulatkan jadi 11 hari

b. Pekerjaan aci

- Koefisien pekerja (K) = 0,025

- Volume pekerjaan (V) = 140 m<sup>2</sup>

- jumlah pekerja (N) = 2 pekerja

- Perhitungan durasi pekerjaan aci

$$T = \frac{K \times V}{N}$$

$$T = \frac{0,025 \times 140}{2}$$

$$T = 1,75 \text{ hari}$$

Jadi untuk durasi pekerjaan aci pada kolom keropos secara 1,75 hari, dibulatkan menjadi 2 hari.

c. *Sentring* kolom

- Koefisien tukang (k) = 0,330 OH

- Volume pekerjaan (V) = 2 m<sup>3</sup>

- Jumlah kerja (N) = 2 pekerja

- Perhitungan durasi pekerjaan *sentring* kolom

$$T = \frac{K \times V}{N}$$

$$T = \frac{0,330 \times 2}{2}$$

$$T = 0,33 \text{ hari}$$

Jadi durasi pekerjaan *sentring* kolom dengan keseluruhan volume 2 m<sup>3</sup> dengan jumlah 2 pekerja membutuhkan waktu 0,33 hari, dibulatkan menjadi 1 hari.

- d. pekerjaan pembekokan kolom miring

- Koefisien tukang (k) = 0,330 OH

- Volume pekerjaan (V) = 50 kg

- Jumlah kerja (N) = 2 pekerja

- Perhitungan durasi pekerjaan kolom miring

$$T = \frac{K \times V}{N}$$

$$T = \frac{0,330 \times 50}{2}$$

$$T = 8,25 \text{ hari}$$

Jadi durasi pekerjaan *sentring* kolom dengan keseluruhan volume 50 kg dengan jumlah 2 pekerja membutuhkan waktu 8,24 hari, dibulatkan menjadi 8 hari.

- e. Pekerjaan bekisting kolom

- Koefisien tukang (k) = 0,300 OH

- Volume pekerjaan (V) = 10 m<sup>3</sup>

- Jumlah kerja (N) = 2 pekerja

- Perhitungan durasi pekerjaan bekisting kolom

$$T = \frac{K \times V}{N}$$

$$T = \frac{0,300 \times 10}{2}$$

$$T = 1,5 \text{ hari}$$

Jadi durasi pekerjaan bekisting dengan keseluruhan volume 10 m<sup>3</sup> dengan jumlah 2 pekerja membutuhkan 1,5 hari, dibulatkan menjadi 2 hari.

f. Pekerjaan perancah kolom

- Koefisien tukang (k) = 0,300 OH
- Volume pekerjaan (V) = 2 m<sup>3</sup>
- Jumlah kerja (N) = 2 pekerja
- Perhitungan durasi pekerjaan perancah kolom

$$T = \frac{K \times V}{N}$$

$$T = \frac{0,300 \times 2}{2}$$

$$T = 0,3 \text{ hari}$$

Jadi durasi pekerjaan perancah dengan keseluruhan volume 2 m<sup>2</sup> dengan jumlah 2 pekerja membutuhkan 0,3 hari, dibulatkan menjadi 1 hari.

#### 4.8.1. Hasil Dari Pengembangan Pekerjaan

Dari hasil output pekerjaan yang sudah dilakukan tahap pelaksanaan sampai permasalahan dan penanganan serta dilengkapi hasil perhitungan pekerjaan yang mengalami *rework* serta waktunya. Dan selanjutnya dari hasil koefisien perhitungan terhadap pekerjaan *rework* kolom pada pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang menggunakan koefisien analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) dibandingkan dengan menggunakan analisis perhitungan koefisien waktu. Hasil perbedaan perhitungan dapat dilihat di tabel sebagai berikut :

Tabel 4. 15. Tabel Perbandingan

Jenis Kerusakan	Biaya	Waktu
	AHSP	
Kolom keropos	18.270.000	13 Hari

<i>Sentring</i> kolom	742.300	1 Hari
Kolom miring	5.898.230	9 Hari

*Sumber : Data pribadi*

Dari data tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pekerjaan yang paling besar pengeluaran dana *rework* dan waktu yang paling lama untuk memperbaiki yaitu kerusakan kolom keropos dengan demikian bahwa pekerjaan pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang dari pihak penyedia jasa harus memperhitungkan dari pelaksanaan pekerjaan kolom dengan teliti dan sesuai aturan yang berlaku dan disetujui oleh pihak direksi terkait, dikarenakan pengontrolan dari pihak pengawas sangat diperlukan dalam dunia konstruksi dalam skala kecil maupun besar, Sehingga kesalahan sekecil apapun agar tidak terjadi dalam melakukan pekerjaan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis pembahasan yang telah dilakukan berdasarkan tahapan *rework* kerja pekerjaan kolom lantai 2 pada pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penyebab dari pekerjaan *rework* dalam konstruksi gedung banyak dipengaruhi beberapa faktor yaitu meliputi faktor sumber daya manusia, manajerial, dokumen dan desain. Hal tersebut bisa diketahui dari hasil penyebab *rework* diantaranya desain dan dokumentasi dengan presentase 22,5%, manajerial dengan presentase 40,4% dan sumber daya manusia dengan presentase 37,2%. Dengan demikian penyebab *rework* yang sudah disebutkan diatas harus benar-benar dikaji ulang dan untuk bahan pertimbangan dan proses penyelesaiannya.
- b. Proses terjadinya *rework* dalam konstruksi pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang dapat disimpulkan adanya beberapa yang menjadi permasalahan atau identifikasi *rework* yaitu kolom keropos, kemiringan kolom, *sentring* kolom. Hal tersebut bisa dimasukkan dalam data yang mencakup dari berbagai aspek diantaranya yaitu aspek owner, konsultan perencanaan, kontraktor dan tenaga kerja.
- c. Berdasarkan dalam proses perhitungan *rework* terkait pekerjaan kolom kropos dengan volume 280 m<sup>2</sup> dengan total biaya 18.270.000 dengan rincian pekerjaan plester dan aci. Sedangkan pekerjaan *sentring* kolom dengan volume 2 m<sup>2</sup> dengan biaya sebesar 742.300. dan terakhir *rework* kolom miring dengan rincian pekerjaan pembekokan tulangan kolom dengan volume 50 kg dengan total 867.500 sedangkan untuk pemasangan bekisting kolom dengan volume 10 m<sup>2</sup> dengan biaya 4.417.500. untuk rincian pekerjaan perancah bekisting dengan volume 2 m<sup>2</sup> dengan biaya 613.000 sehingga untuk biaya kolom miring senilai 5.898.230.00. Jadi

total semua untuk *rework* gedung parkir R S Roemani Semarang pekerjaan kolom lantai 2 senilai Rp 24.910.530,00.

## 5.2. SARAN

Berdasarkan pekerjaan kolom lantai 2 pada konstruksi pembangunan gedung parkir R S Roemani Semarang maka dapat disampaikan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Perlu adanya pekerja yang disiplin dan mutu kualitas tinggi, tenaga kerja yang bagus dan sudah teruji dengan demikian kerusakan atau *rework* pekerjaan dapat di minimalisir, perlu adanya pengawasan secara teratur agar setiap pekerjaan dapat memuaskan dan tidak lagi mengalami *rework* pekerjaan.
- b. Komunikasi antara kontraktor dan pekerja harus ditingkatkan lagi agar tidak salah menangkap instruksi yang diinfokan.
- c. Bahan material yang bermutu tinggi yang sesuai SNI dan ketersediaan bahan material juga harus siap pada saat pekerjaan dimulai sehingga tidak menghambat suatu pekerjaan dan tidak mengurangi kualitas mutu bahan tersebut serta pengiriman bahan material sesuai jadwal yang sudah diinfokan sebelumnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andi, 2005. Studi Mengenai Faktor-Faktor Penyebab *Rework* pada Proyek-Proyek di Surabaya, Skripsi, Universitas Kristen Petra, Indonesia
- Andreti, Novari Nelco dan Bambang, Endro Yuwono. 2020. *Identifikasi Faktor Dominan Rework Pada Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Konstruksi Baja Proyek ALUMKA AD-AC*. Universitas Trisakti.
- Herdianto, Ardhan dkk. 2015. *Evaluasi Pengerjaan Ulang (Rework) Pada Konstruksi Gedung Di Semarang*. Jurnal Teknik Sipil. Vol.4 ,No.1, hal 93-106. Universitas Diponegoro.
- Husen, Abrar, Ir, MT. 2009. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta. ANDI
- Chundawan, Erick dan Alifin S Ratna. *Model Sumber Dan Penyebab Rework Pada Tahapan Proyek Konstruksi*. UK Petra
- Desmon Hamid, dkk. 2019. *Analisis Rework Faktor Pada Pelaksanaan Proyek Gedung di Kota Padang*. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil. Vol. 16, No. 2. Politeknik Negeri Padang.
- Fahrizal. 2011. *Peranan Organisasi*, [http : // digilib. Unila. Ac. Id /11463/3](http://digilib.unila.ac.id/11463/3) Bab 2. Pdf.
- Fahrurozi, Remi Fahadila. 2017. *Analisis Dampak Rework Pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung*. Universitas Katolik Parahyangan.
- Fayek et al. 2004. *Developing A Standard Methodology For Measuring and Classifying Construction Field Rework*. Canadian Journal Of Civil Engineering. Pro Quest Science Journal P.G 1077.
- Izuel, Maromi Muhammad dan Indryani, Retno. 2015. *Metode Earned Value Untuk Analisa Kerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh November.

- Josephson, PE., Larsson,B. And Li H. 2002. *Illustrative Benchmarking Rework and Rework Costs in Swedish Construction Industry, Journal of Managament in Engineering.*
- Khamista. 2009. *Analisis Efek-Efek Yang Terjadi Akibat Reowrk Pada Pekerjaan Konstruksi.* Jurnal Portal, Issn 2085-7454, Vol.1, No. 1. Politeknik Negeri Lhoksumawe
- Love, P.E.D. 2002. *Influence Of Project Type And Procurement Methodhe Construction Engeneering and Management, 2002, PP. 18-29.*
- Nana, Sutrisna, dkk. 2013. *Analisa Rework Pada Konstruksi Gedung Di Kabupaten Badung.* Jurnal Spektran Vol.1, No.2, Universitas Udayana.
- Rini, Anggraeni Puspa. 2019. *Penilaian dan Evaluasi Kondisi Fisik Gedung dengan Meninjau Tingkat Kerusakan Guna Sustainability Gedung.* Universitas Jember.
- Sanjaya, Pelawi Adi M. 2019. *Peranan Konsultan Manajement Konstruksi Pada Pelaksanaan Bangunan Untuk Mencegah Rework.* Universitas Sumatra Utara.
- Sartika, Yuni. *Faktor Penyebab Pekerjaan Ulang (Rework) Pada Proyek Gedung Di Kabupaten Rokan Hulu Berdasarkan Persepsi Kontraktor.* Universitas Pasir Pengairan.
- Sutrisna, Nana dkk 2013. *Analisis Rework Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kabupaten Badung.* Universitas Udayana.
- Siddik, jafar dan Andrian, Kaifan. 2009. *Studi Faktor-Faktor Penyebab Pekerjaan Ulang (Rework) pada proyek Konstruksi Gedung Di Kabupaten Badung.* Politeknik Negeri Lksoumawe.

Wahyuni, Elvi & Hendrawan, Bambang. 2018. *Analisa Kinerja Proyek “Y” Menggunakan Metode Earned Value Management. Journal of Applied Business Administration*. Vol. 2, No. 1. Politeknik Negeri Bengka.

## LAMPIRAN

### 1. Rencana Kerja dan Syarat (RKS)

#### SYARAT-SYARAT TEKNIS

#### KETENTUAN TEKNIS UMUM PEKERJAAN

##### 1.1. UMUM

Penjelasan tentang pekerjaan meliputi :

Pekerjaan : Pembangunan Gedung Parkir RS Roemani

Lokasi : Jl. Wonodri No. 22, Semarang

Tahun Anggaran : 2019

##### 1.2. LINGKUP PEKERJAAN

Scope pekerjaan yang dilaksanakan pada kegiatan ini adalah :

###### A. PEKERJAAN PERSIAPAN

1. Pekerjaan persiapan, meliputi pembuatan pagar sementara, pembersihan lokasi, air kerja, listrik, pemasangan bowplank, pembuatan barak kerja, pembuatan direksi keet dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan di lapangan.
2. Kontraktor wajib melakukan sosialisasi dengan masyarakat sekitar proyek untuk mencegah terjadinya dampak sosial selama masa konstruksi. Apabila terjadi dampak sosial, maka sepenuhnya tanggung jawab kontraktor.
3. Kontraktor wajib mempersiapkan jalan yang dipergunakan untuk kegiatan pelaksanaan ini, dengan lebar dan kondisi jalan kerja yang memenuhi syarat untuk lalu lintas kendaraan konstruksi atau lalu lintas kerja dengan aman.
4. Kontraktor wajib memperbaiki bangunan sekitar yang mengalami kerusakan akibat kegiatan konstruksi.

###### B. PEKERJAAN STRKTUR

1. Pekerjaan Sub Struktur
  - Pondasi Spun Pile

- Pekerjaan Tanah
- Pekerjaan Pile Cap
- Pekerjaan Pondasi Batu Kali
- Dan pekerjaan lain yang dibutuhkan pada saat pelaksanaan pek. Pondasi

## 2. PEKERJAAN UPPER STRUKTUR

- Pekerjaan Tie Beam
- Pekerjaan Kolom
- Pekerjaan Corewall
- Pekerjaan Balok
- Pekerjaan Plat Lantai
- Pekerjaan Plat atap beton
- Pekerjaan Plat Tangga
- Pekerjaan Rangka Atap & Penutup Atap
- Dan pekerjaan lain yang dibutuhkan pada saat pelaksanaan pek. Upper structure

## PASAL 02. PERSYARATAN ALAT DAN MUTU BAHAN / MATERIAL

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya serta pengangkutan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan beton berikut pembersihannya sesuai yang tercantum dalam gambar, baik untuk pekerjaan Struktur Bawah maupun Struktur Atas.

### 2.1. PERATURAN-PERATURAN

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan selanjutnya, maka sebagai dasar pelaksanaandigunakan peraturan sebagai berikut:

1. Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI\_03-2847-2013).
2. Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia untuk Gedung (SNI – 03- 1726-2012).
3. Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulanguntuk Gedung 1983.
4. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)-NI-3.

5. Peraturan Portland Cement Indonesia 1972 (NI-8).
6. Mutu dan Cara Uji Semen Portland (SII 0013-81).
7. Mutu dan Cara Uji Agregat Beton (SII 0052-80).
8. Baja Tulangan Beton (SII 0136-84).
9. Peraturan Bangunan Nasional 1978.
10. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat.
11. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624.04

## 2.2. PERSYARATAN BAHAN

### 1. SEMEN

Semua yang digunakan adalah semen portland lokal yang memenuhi syarat-syarat dari:

- Mempunyai sertifikat uji (test certificate) dari laboratorium yang disetujui secara tertulis dari Direksi / Pengawas Ahli.
- Semua yang akan dipakai harus dari satu merk yang sama (tidak diperkenankan menggunakan bermacam-macam jenis/ merk semen untuk suatu konstruksi/strukturyang sama), dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong-kantong semen yang masih disegel dan tidak pecah.
- Saat pengangkutan semen harus terlindung dari hujan. Semen harus diterima dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat, dan harus disimpan digudang yang cukup ventilasinya dan diletakkan pada tempat yang ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Sak-sak semen tersebut tidak boleh ditumpuk sampai tingginya melampaui 2 m atau maximum 10 sak. Setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan, dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengirimannya.
- Untuk semen yang diragukan mutunya dan terdapat kerusakan akibat salah penyimpanan, dianggap sudah rusak, sudah mulai

membatu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2 x 24 jam atas biaya Pemborong.

## 2. AGGREGAT (AGGREGATES)

Semua pemakaian batu pecah (agregat kasar) dan pasir beton, harus memenuhi syarat- syarat :

- Bebas dari tanah/tanah liat (tidak bercampur dengan tanah/tanah liat atau kotoran- kotoran lainnya).
- Kerikil dan batu pecah (agregat kasar) yang mempunyai ukuran lebih besar dari 38 mm, untuk penggunaannya harus mendapat persetujuan tertulis Direksi/ Pengawas Ahli. Gradasi dari agregat-agregat tersebut secara keseluruhan harus dapat menghasilkan mutu beton yang diisyaratkan, padat dan mempunyai daya kerja yang baik dengan semen dan air, dalam proporsi campuran yang akan dipakai.
- Direksi/ Pengawas Ahli harus meminta kepada Pemborong untuk mengadakan test kualitas dari agregat-agregat tersebut dari tempat penimbunan yang ditunjuk oleh Direksi/ Pengawas Ahli, setiap saat di laboratorium yang disetujui Direksi/ Pengawas Ahli atas biaya Pemborong.
- Apabila ada perubahan sumber dari mana agregat tersebut disupply, maka Pemborong diwajibkan untuk memberitahukan secara tertulis kepada Direksi/ Pengawas Ahli.
- Agregat harus disimpan ditempat yang bersih, yang keras permukaannya dan dicegah supaya tidak terjadi percampuran dengan tanah dan terkotori.

## 3. AIR

Air yang digunakan untuk semua pekerjaan-pekerjaan dilapangan adalah air bersih, tidak berwarna, tidak mengandung bahan-bahan kimia (asam alkali), tulang, minyak atau lemak dan memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia. Air yang mengandung

garam (air laut) sama sekali tidak diperkenankan untuk dipakai.

#### 4. BESI BETON ( STEEL BAR )

Semua besi beton yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat :

- Baru, bebas dari kotoran-kotoran, lapisan minyak/ karat dan tidak cacat (retak-retak, mengelupas, luka dan sebagainya).
- Dari jenis baja dengan mutu sesuai yang tercantum dalam gambar dan bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan-ketentuan Peraturan Beton Indonesia.
- Mempunyai penampang yang sama rata.
- Kecuali bila ditentukan lain di dalam gambar maka mutu besi beton yang digunakan  $\leq$   
 $\varnothing 8$  mm : BJTP U-24 ( Tulangan Polos ),  $> \varnothing 10$  mm : BJTD U-42 ( Tulangan Ulir ).
- Pemakaian besi beton dari jenis yang berlainan dari ketentuan-ketentuan diatas, harus mendapat persetujuan tertulis Perencana Struktur. Besi beton harus disupply dari satu sumber (manufacture) dan tidak dibenarkan untuk mencampur adukan bermacam- macam sumber besi beton tersebut untuk pekerjaan konstruksi.
- Sebelum mengadakan pemesanan Pemborong harus mengadakan pengujian mutu besi beton yang akan dipakai, sesuai dengan petunjuk-petunjuk dari Direksi/ Pengawas Ahli.
- Barang percobaan diambil dibawah kesaksian Direksi/ Pengawas Ahli, berjumlah min.3 (tiga) batang untuk tiap-tiap jenis percobaan, yang diameternya sama dan panjangnya  $\pm 100$  cm.
- Percobaan mutu besi beton juga akan dilakukan setiap saat bilamana dipandang perlu oleh Direksi/ Pengawas Ahli.
- Contoh besi beton yang diambil untuk pengujian tanpa kesaksian Direksi/ Pengawas Ahli tidak diperkenankan sama sekali dan hasil test yang bersangkutan tidak sah.
- Semua biaya-biaya percobaan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.



- Penggunaan besi beton yang sudah jadi seperti steel wiremesh atau yang semacam itu, harus mendapat persetujuan tertulis Perencana Struktur.
- Besi beton harus dilengkapi dengan label yang memuat nomor pengecoran dan tanggal pembuatan, dilampiri juga dengan sertifikat pabrik yang sesuai untuk besi tersebut.
- Besi beton yang tidak memenuhi syarat-syarat karena kualitasnya tidak sesuai dengan spesifikasi struktur harus segera dikeluarkan dengan site setelah menerima instruksi tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, dalam waktu 2 x 24 jam atas biaya Pemborong.
- Untuk menjamin mutu besi beton, Direksi / Pengawas Ahli mempunyai wewenang untuk juga meminta Pemborong melakukan pengujian tambahan untuk setiap pengiriman 5 ton dengan jumlah 3 (tiga) buah contoh untuk masing-masing diameter atas biaya Pemborong atau setiap saat apabila Direksi/ Pengawas Ahli mempunyai keraguan terhadap mutu besi beton yang dikirim.

#### 5. KUALITAS BETON

- Kecuali bila ditentukan lain dalam gambar, kualitas beton adalah :
  - Spun Pile menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-600 (setara dengan  $f'c = 50$  MPa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.
  - Pile Cap menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-300 (dengan  $f'c = 25$  Mpa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.
  - Sloof / Tie Beam menggunakan karakteristik beton rencana K-300 (dengan  $f'c = 25$  Mpa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.
  - Kolom menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-300 (dengan  $f'c = 25$  Mpa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.

- Corewall menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-300 (dengan  $f'c=25$  Mpa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.
  - Balok menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-300 (dengan  $f'c=25$  Mpa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.
  - Plat menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-300 (dengan  $f'c= 25$  Mpa), dengan besi tulangan mutu 420 Mpa, besi sesuai dengan gambar detail.
  - Mutu beton K-175 hanya digunakan untuk kolom-kolom praktis, ring balok pada pasangan bata, bagian-bagian lain yang tidak memikul beban dan bagian-bagian yang dicantumkan dalam gambar.
  - Evaluasi penentuan karakteristik ini digunakan ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Beton Indonesia.
- Pemborong harus memberikan jaminan atas kemampuannya membuat kualitas beton ini dengan memperhatikan data-data pengalaman pelaksanaan di lain tempat dan dengan mengadakan trial-mix di laboratorium.
  - Selama pelaksanaan harus dibuat benda-benda uji berupa silinder beton atau kubus beton, menurut ketentuan-ketentuan yang disebut dalam Peraturan Beton Indonesia mengingat bahwa W/C faktor yang sesuai disini adalah sekitar 0.52-0.55 maka pemasukan adukan kedalam cetakan benda uji dilakukan menurut Peraturan Beton Indonesia tanpa menggunakan penggetar.
  - Pada masa-masa pembetonan pendahuluan harus dibuat minimum 1 benda uji per 1,5 m<sup>3</sup> beton hingga dengan cepat dapat diperoleh 20 benda uji yang pertama. Pengambilan benda uji harus dengan periode antara yang disesuaikan dengan kecepatan pembetonan.
  - Pemborong harus membuat laporan tertulis atas data-data kualitas

beton yang dibuat dengan disahkan oleh Direksi / Pengawas Ahli dan laporan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan tekanan beton karakteristiknya. Laporan tertulis tersebut harus disertai sertifikat dari laboratorium.

- Setiap akan diadakan pengecoran atau setiap 5 m<sup>3</sup>, harus dilakukan pengujian slump (slump test), dengan syarat minimum 8 cm dan maksimum 12 cm. Cara pengujian sebagai berikut :
  - Contoh beton diambil tepat sebelum dituangkan kedalam cetakan beton (bekisting). Cetakan slump dibasahkan dan ditempatkan diatas kayu yang rata atau plat beton. Cetakan diisi sampai kurang lebih sepertiganya. Kemudian adukan tersebut ditusuk- tusuk 25 kali dengan besi diameter 16 mm panjang 30 cm dengan ujung yang bulat (seperti peluru).
  - Pengisian dilakukan dengan cara serupa untuk dua lapisan berikutnya. Setiap lapisan ditusuk-tusuk 25 kali dan setiap tusukan harus masuk dalam satu lapisan yang dibawahnya. Setelah atasnya diratakan, segera cetakan diangkat perlahan-lahan dan diukur penurunannya.
  - Slump Test dilakukan dibawah pengawasan Direksi / Pengawas Ahli dan dicatat secara tertulis.
  - Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal:

Slump pada ( cm )		
Konstruksi Beton	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat fondasi dan fondasi telapak bertulang.	12.50	10.00
Fondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstruksi di bawah tanah.	9.00	7.50
Pelat, balok, kolom dan dinding	15.00	12.50
Pembetonan massal	7.50	7.50

- Untuk beton dengan bahan tambahan plasticizer, slump dapat dinaikkan sampaimaksimum 1,5 c.

## BAB STRUKTUR

### PASAL 01. PEKERJAAN PERSIAPAN

#### 1.1. PEMBUATAN PAGAR SEMENTARA

Untuk menjaga ketertiban Lingkungan, keamanan material dan tidak mengganggu aktifitas lingkungan. Perlu dibuat pagar pengaman dengan bahan pasangan seng rangka kayu menggunakan pondasi setempat. Agar tidak mengganggu pemandangan dan pantulan sinar matahari pagar harus dicat, tinggi pagar kurang lebih 180 cm. Menjadi tanggung jawab rekanan.

#### 1.2 PEMBERSIHAN LOKASI

Sebelum kegiatan pelaksanaan pekerjaan lokasi harus dalam kondisi bersih dari tumbuhan dan sisa material atau bongkaran.

#### 1.3 PENGADAAN AIR KERJA DAN LISTRIK

Penyedia jasa wajib menyediakan fasilitas air kerja dan listrik sendiri.

#### 1.4 PEMBUATAN GUDANG DAN BARAK KERJA

Pembuatan direksi keet menggunakan bangunan semi permanen berbahan rangka kayu dengan penutup atap asbes, atau menggunakan material lain yang pada prinsipnya bisa berfungsi sebagaimana mestinya. Untuk menunjang kegiatan pelaksanaan kegiatan pekerjaan direksi keet dilengkapi dengan peralatan mebel, papan tulis, dan penerangan. Penempatan direksi keet harus mendapat ijin dari pihak Pemberi Tugas. Direksi keet harus dilengkapi dengan kelengkapan sanitasi ( KM /WC ). Menjadi tanggung jawab rekanan.

#### 1.5 PENGUKURAN DAN PEMASANGAN BOWPLANK

Bahan, menggunakan Papan ukuran 2/20 sebelum dipasang papan bagian atas harus di serut agar betul-betul rata untuk penentuan elevasi, dengan patok ukuran 5/7.

Untuk penentuan titik as, elevasi, dan sudut menggunakan alat ukur

Theodolit dengan tenaga ahli dalam bidangnya. Titik As ditulis dengan cat warna merah, titik ini harus tetap terjaga sampai dengan pekerjaan Struktur selesai apabila mengganggu pekerjaan bisa dipindahkan ke pagar proyek atau diganti dengan papan petunjuk.

Pemasangan Bowplank mengelilingi Bangunan / tidak dipasang hanya pada as-as saja, Elevasi dan notasi as harus tertulis jelas dengan huruf balok warna merah pada papan bowplank.

## PASAL 02. PEKERJAAN CETAKAN DAN PERANCAH

### 1.1 UMUM

#### ➤ PERSYARATAN UMUM

Kecuali ditentukan lain pada gambar atau seperti terperinci disini, Cetakan dan Perancah untuk pekerjaan beton harus memenuhi persyaratan dalam PBI-1971, SNI-2, ACI 347, ACI 301, ACI 318. Kontraktor harus terlebih dahulu mengajukan perhitungan-perhitungan serta gambar-gambar rancangan cetakan dan perancah untuk mendapatkan persetujuan Direksi Lapangan sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Dalam gambar-gambar tersebut harus secara jelas terlihat konstruksi cetakan/acuan, sambungan-sambungan serta kedudukan serta sistem rangkanya, pemindahan dari cetakan serta perlengkapan untuk struktur yang aman.

#### ➤ LINGKUP PEKERJAAN

##### 1. Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk

Bab ini termasuk perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran dari semua cetakanbeton serta penunjang untuk semua beton cor.

##### 2. Pekerjaan yang berhubungan

- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Beton

#### ➤ REFERENSI-REFERENSI

Pekerjaan yang terdapat pada bab ini, kecuali ditentukan lain pada gambar atau diperinci berikut, harus mengikuti peraturan-peraturan, standard-standard atau spesifikasi terakhir sebagai berikut :

1. PBI-1971 NI-2 Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971
2. SII Standard Industri Indonesia
3. ACI-301 Specification for Structural Concrete Building
4. ACI-318 Building Code Requirement for Reinforced Concrete
5. ACI-347 Recommended Practice for Concrete Formwork.

➤ **PENYERAHAN**

Penyerahan-penyerahan berikut harus dilakukan oleh "Kontraktor" sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk penyerahannya dengan segera, untuk menghindari keterlambatan dalam pekerjaannya sendiri maupun dari kontraktor lain.

1. **KWALIFIKASI MANDOR CETAKAN BETON (FORMWORK FOREMAN)**

"Kontraktor" harus mempekerjakan mandor untuk cetakan beton yang berpengalaman dalam hal cetakan beton. Kualifikasi dari mandor harus diserahkan kepada Direksi

Lapangan untuk diperiksa dan disetujui, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan.

2. **DATA PABRIK**

Data pabrik tentang bahan-bahan harus diserahkan oleh "Kontraktor" kepada Direksi Lapangan dalam waktu 7 hari kerja setelah "Kontraktor" menerima surat perintah kerja, juga harus diserahkan instruksi pemasangan untuk kepentingan bahan-bahan dari lapisan-lapisan, pengikat-pengikat, dan asesoris serta sistem cetakan dari pabrik bila dipakai.

3. **GAMBAR KERJA**

Perhatikan sistem cetakan beton seperti pengaturan perkuatan dan penunjang, metode dari kelurusan cetakan, mutu dari semua bahan-bahan cetakan, sirkulasi cetakan. Gambar kerja harus diserahkan kepada Direksi Lapangan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum pelaksanaan, untuk diperiksa.

4. **CONTOH**

Lengkapi cetakan dengan "cone" untuk mengencangkan cetakan.

## BAHAN-BAHAN/PRODUK

Bahan-bahan dan perlengkapan harus disediakan sesuai keperluan untuk cetakan dan penunjang pekerjaan, juga untuk menghasilkan jenis penyelesaian permukaan beton seperti terlihat dan terperinci.

## PERANCANGAN PERANCAH

### 1. DEFINISI PERANCAH

Perancah adalah konstruksi yang mendukung acuan dan beton yang belum mengeras. Kontraktor harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut untuk disetujui oleh Direksi Lapangan. Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perancangan perancah dan pengerjaannya harus sudah tercakup dalam perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.

### 2. PERANCANGAN/DESAIN

- Perancangan/desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggungjawab penuh kepada kontraktor
- Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.
- Perancah dan acuan harus dirancang terhadap beban dari beton waktu masih basah, beban-beban akibat pelaksanaan dan getaran dari alat penggetar. Penunjang-penunjang yang sepadan untuk penggetar dari luar, bila digunakan harus ditanaKonsultan Pengawasan kedalam acuan dan diperhitungkan baik-baik dan menjamin bahwa distribusi getaran-getaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi berlebihan.

### 3. ACUAN

- Acuan harus menghasilkan suatu struktur akhir yang mempunyai bentuk, garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.
- Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah

kebocoranadukan.

- Acuan harus diberi pengaku dan ikatan secukupnya sehingga dapat menyatu dan mampu mempertahankan kedudukan dan bentuknya.
- Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.
- Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung untuk permukaan tegak dari beton.

➤ **CETAKAN UNTUK PERMUKAAN BETON EKSPOSE.**

1. Cetakan Plastic-Faced Plywood (Penyelesaian Halus dan Penyelesaian dengan Cat/Smooth Finish and Painted Finish) Gunakan potongan/lembaran utuh. Pola sambungan dan pola pengikat harus seragam dan simetris. Setiap sambungan antara bidang panel ataupun sudut maupun pertemuan-pertemuan bidang, harus disetujui dahulu oleh Direksi Lapangan untuk pola sambungannya.
2. Cetakan sambungan panel untuk sambungan beton ekspose antara panel-panel cetakan harus dikencangkan untuk mencegah kebocoran dari grout (penyuntikan air semen) atau butir-butir halus dan harus diperkuat dengan rangka penunjang untuk mempertahankan permukaanpermukaan yang berhubungan dengan panel-panel yang bersebelahan pada bidang yang sama. Gunakan bahan penyambung cetakan antara beton ekspose yang diperkeras dengan panel-panel cetakan untuk mencegah kebocoran dari grout atau butir-butir halus dari adukan beton baru ke permukaan campuran beton sebelumnya. Tambahan pada cetakan tidak diijinkan.

➤ **PENYELESAIAN BETON DENGAN CETAKAN PAPAN**

1. Cetakan dengan jenis ini (papan) harus terdiri dari papan-papan yang kering dioven dengan lebar nominal 20 cm dan tebal min. 2.5 cm. Semua papan harus bebas dari mata kayu yang besar, takikan, goncangan kuat, lubang-lubang dan perlemahan-



perlemahan lain yang serupa.

2. Denah dasar dari papan haruslah tegak seperti tercantum pada gambar. Cetakan dari papan haruslah penuh setinggi kolom-kolom, dinding dan permukaan-permukaan pada bidang yang sama tanpa sambungan mendatar dengan sambungan ujung yang terjadihanya pada sudut-sudut dan perubahan bidang.
  3. Lengkapi dengan penunjang plywood melewati cetakan papan untuk stabilitas dan untuk mencegah lepas/terurainya adukan. Cetakan papan harus dikencangkan pada penunjang plywood dengan kondisi akhir dari paku yang ditanam tidak terlihat. Pola dari paku harus seragam dan tetap seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
- **CETAKAN UNTUK BETON YANG TERLINDUNG (UNEXPOSED CONCRETE)**
    1. Cetakan untuk beton terlindung haruslah dari logam (metal), plywood atau bahan lain yang disetujui, bebas dari lubang-lubang atau mata kayu yang besar. Kayu harus dilapis setidaknya pada satu sisi dan kedua ujungnya.
    2. Lengkapi dengan permukaan kasar yang memadai untuk memperoleh rekatan dimana beton diindikasikan menerima seluruh ketebalan plesteran.
  - **PERANCAH**

Penunjang dan Penyokong (Studs, Wales and Supports) Kontraktor harus bertanggung jawab, bahwa perancah, penunjang dan penyokong adalah stabil dan mampu menahan semua beban hidup dan beban pelaksanaan.
  - **JALUR KAYU**

Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.
  - **MELAPIS CETAKAN**
    1. Melapis cetakan untuk memperoleh penyelesaian beton yang halus, harus tanpa urat kayu dan noda, yang tidak akan

meninggalkan sisasisa/ bekas pada permukaan beton atau efek yang merugikan bagi rekatan dari cat, plester, mortar atau bahan penyelesaian lainnya yang akan dipakai untuk permukaan beton.

2. Bila dipakai cetakan dari besi, lengkapi cetakan dengan form-oil (bahan untuk melepaskan beton) dari pabrik khusus untuk cetakan dari besi. Pakai lapisan sesuai dengan spesifikasi perusahaan sebelum tulangan dipasang atau sebelum cetakan dipasang.

➤ **PENGIKAT CETAKAN**

1. Pengikat cetakan haruslah batang-batang yang dibuat di pabrik atau jenis jalur pelat, atau model yang dapat dilepas dengan ulir, dengan kapasitas tarik yang cukup dan ditempatkan sedemikian sehingga menahan semua beban hidup dari pengecoran beton basah dan mempunyai penahan bagian luar dari luasan perletakan yang memadai.
2. Untuk beton-beton yang umum, penempatannya menurut pendapat Direksi Lapangan.
3. Pengikat untuk dipakai pada beton dengan permukaan yang diekspose, harus dari jenis dengan kerucut (cone snap off type). Kemiringan kerucut haruslah 2.5 cm maximum diameter pada permukaan beton dengan 3.8 cm tebal/tingginya ke pengencang sambungan. Pengikat haruslah lurus ke dua arah baik mendatar maupun tegak di dalam cetakan seperti terlihat pada gambar atau seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

➤ **PENYISIPAN BESI**

Penanaman/penyisipan besi untuk angkur dari bahan lain atau peralatan pada pelaksanaan beton haruslah dilengkapi seperti diperlukan pada pekerjaan.

1. Penanaman/Penyisipan Benda-benda Terulir. Penanaman jenis ini haruslah seperti telah disetujui oleh Direksi

Lapangan.

2. Pemasangan langit-langit (ceiling).

Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit- langit, konstruksi penggantung haruslah digalvani, atau type yang diijinkan oleh Direksi Lapangan.

3. Pengunci Model Ekor Burung.

Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvani yang lebih baik/tebal, dibentuk untuk menerima angkur ekor burung dari besi seperti dispesifikasikan. Pengunci harus diisi dengan bahan pengisi yang mudah dipindahkan untuk mengeluarkan gangguan dari mortar/adukan.

➤ **PENGIRIMAN DAN PENYIMPANAN BAHAN**

Bahan cetakan harus dikirim ke lapangan sedemikian jauhnya agar praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapi di tanah dalam cara memberi kesempatan untuk pengeringan udara (alamiah).

**PELAKSANAAN**

➤ **UMUM**

Perancah harus merupakan suatu konstruksi yang kuat, kokoh dan terhindar dari bahaya kemiringan dan penurunan, sedangkan konstruksinya sendiri harus juga kokoh terhadap pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya-gaya prategang dan gaya-gaya sentuhan yang mungkin ada. Kontraktor harus memperhitungkan dan membuat langkah- langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya yang bekerja padanya sedemikian rupa hingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang seharusnya. Perancah harus dibuat dari baja atau kayu yang bermutu baik dan tidak mudah lapuk. Pemakaian bambu untuk hal ini tidak diperbolehkan. Bila perancah itu sebelum atau selama pekerjaan pengecoran beton berlangsung menunjukkan tanda-tanda

penurunan > 10 mm sehingga menurut pendapat Direksi Lapangan hal ini akan menyebabkan kedudukan (peil) akhir sesuai dengan gambar rancangan tidak akan dapat dicapai atau dapat membahayakan dari segi konstruksi, maka Direksi Lapangan dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan kontraktor untuk memperkuat perancah tersebut sehingga dianggap cukup kuat. Biaya sehubungan dengan itu sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor. Gambar rancangan perancah dan sistem pondasinya atau sistem lainnya secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui dan pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum gambar tersebut disetujui. Perancah harus diperiksa secara rutin sementara pengecoran beton berlangsung untuk melihat bahwa tidak ada perubahan elevasi, kemiringan ataupun ruang/rongga. Bila selama pelaksanaan didapati perlemahan yang berkembang dan pekerjaan perancah memperlihatkan penurunan atau perubahan bentuk, pekerjaan harus dihentikan, diberlakukan pembongkaran bila kerusakan permanen, dan perancah diperkuat seperlunya untuk mengurangi penurunan atau perubahan bentuk yang lebih jauh. Pada saat pengecoran, pelaksana dan surveyor harus memantau terus

menerus agar bisa dicegah penyimpangan-penyimpangan yang mungkin ada. Rancangan perancah dan cetakan sedemikian untuk kemudahan pembongkaran untuk mengeliminasi kerusakan pada beton apabila cetakan & perancah dibongkar. Aturlah cetakan untuk dapat membongkar tanpa memindahkan penunjang utama dimana diperlukan untuk disisakan pada waktu pengecoran.

#### ➤ PEMASANGAN

Perancah dan cetakan harus sesuai dengan dimensi, kelurusan dan kemiringan dari beton seperti yang ditunjukkan pada gambar; dilengkapi untuk bukaan (openings), celah-celah, pengunduran

(recesses), chamfers dan proyeksi-proyeksi seperti diperlukan. Cetakan- cetakan harus dibuat dari bahan dengan kelembaban rendah, kedap air dan dikencangkan secukupnya dan diperkuat untuk mempertahankan posisi dan kemiringan serta mencegah tekuk dan lendutan antara penunjang-penunjang cetakan. Pekerjaan denah harus tepat sesuai dengan gambar dan kontraktor bertanggung jawab untuk lokasi yang benar. Garis bantu yang diperlukan untuk menentukan lokasi yang tepat dari cetakan, haruslah jelas, sehingga memudahkan untuk pemeriksaan. Semua sambungan/pertemuan beton ekspose harus selaras dan segaris baik pada arah mendatar maupun tegak, termasuk sambungan-sambungan konstruksi kecuali seperti diperlihatkan lain pada gambar. Toleransi untuk beton secara umum harus sesuai PBI-71 atau ACI 347-78.3.3.1, Tolerances for Reinforced Concrete Building. Cetakan harus menghasilkan jaringan permukaan yang seragam pada permukaan beton yang diekspose. Pembuatan cetakan haruslah sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkaran tidak mengalami kerusakan pada permukaan. Kolom-kolom sudah boleh dipasang cetakannya dan dicor (hanya sampai tepi bawah dari balok di atasnya) segera setelah penunjang dari pelat lantai mencapai kekuatannya sendiri. Bagaimanapun, jangan ada pelat atau balok yang dicetak atau dicor sebelum balok lantai dibawahnya bekerja penuh. Pada waktu pemasangan rangka konstruksi beton bertulang, Kontraktor harus benar-benar yakin bahwa tidak ada bagian dari batang tegak yang mempunyai "plumbness"/kemiringan lebih atau kurang dari 10 mm, yang dibuktikan dengan data dari surveyor yang diserahkan sebelum pengecoran.

#### ➤ PENGIKAT CETAKAN

Pengikat cetakan harus dipasang pada jarak tertentu untuk ketepatannya memegang/menahan cetakan selama pengecoran beton dan untuk menahan berat serta tekanan dari beton basah.

## JALUR KAYU, BLOCKING DAN PENCETAKAN BENTUK-BENTUK KHUSUS (MOULDING)

- Pasanglah di dalam cetakan jalur kayu, blocking, moulding, paku-paku dan sebagainya seperti diperlukan untuk menghasilkan penyelesaian yang berbentuk khusus/berprofil dan permukaan seperti diperlihatkan pada gambar dan bentuk melengkapi pemasangan paku untuk batang-batang kayu dari ciri-ciri lain yang dibutuhkan untuk ditempelkan pada permukaan beton dengan suatu cara tertentu. Lapislah jalur kayu, blocking dan pencetakan bentuk khusus dengan bahan untuk melepaskan.
- CHAMFERS  
Garis/lajur chamfers haruslah hanya dimana ditunjukkan pada gambar-gambar arsitek saja.
- BAHAN UNTUK MELEPAS BETON (RELEASE AGENT)  
Lapisilah cetakan dengan bahan untuk pelepas beton sebelum besi tulangan dipasang. Buanglah kelebihan dari bahan pelepas sehingga cukup membuat permukaan dari cetakan sekedar berminyak bila beton maupun pada pertemuan beton yang diperkeras dimana beton basah akan dicor/dituangkan. Jangan memakai bahan pelepas dimana permukaan beton dijadwalkan untuk menerima penyelesaian khusus dan/atau pakailah penutup dimana dimungkinkan.
- PEKERJAAN SAMBUNGAN  
Untuk mencegah kebocoran oleh celah-celah dan lubang-lubang pada cetakan beton ekspose, perlu dilengkapi dengan gasket, plug, ataupun caulk joints. Cetakan sambungan- sambungan hanya diijinkan dimana terlihat pada gambar kerja. Dimana memungkinkan, tempatkan sambungan ditempat yang tersembunyi. Laksanakan perawatan sambungan dalam 24 jam setelah jadwal pengecoran.
- PEMBERSIHAN  
Untuk beton pada umumnya (termasuk cetakan untuk permukaan terlindung dari beton yang dicat). Lengkapi dengan lubang-lubang untuk

pembersihan secukupnya pada bagian bawah dari cetakan-cetakan dinding dan pada titik-titik lain dimana diperlukan untuk fasilitas pembersihan dan pemeriksaan dari bagian dalam dari cetakan utama untuk pengecoran beton. Lokasi/tempat dari bukan pembersihan berdasar kepada persetujuan Direksi Lapangan. Untuk beton ekspose sama dengan beton pada umumnya, kecuali bahwa pembersihan pada lubang-lubang tidak diijinkan pada cetakan beton ekspose untuk permukaan ekspose tanpa persetujuan Direksi Lapangan. Dimana cetakan-cetakan mengelilingi suatu potongan beton ekspose dengan permukaan ekspose pada dua sisinya, harus disiapkan cetakan yang bagian-bagiannya dapat dilepas sepenuhnya seperti disetujui oleh Direksi Lapangan. Memasang jendela, bila pemasangan jendela pada cetakan untuk beton ekspose, lokasi harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Perancah; batang-batang perkuatan penyangga cetakan harus memadai sesuai dengan metoda perancah. Pemeriksaan perancah secara sering harus dilakukan selama operasi pengecoran sampai dengan pembongkaran. Naikkan bila penurunan terjadi, perkuat/kencangkan bila pergerakan terlihat nyata. Pasanglah penunjang-penunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas. Hentikan pekerjaan bila suatu perlemahan berkembang dan cetakan memperlihatkan pergerakan terus menerus melampaui yang dimungkinkan dari peraturan. Pembersihan dan pelapisan dari cetakan; sebelum penempatan dari tulangan- tulangan, bersihkan semua cetakan pada muka bidang kontak dan lapisi secara seragam/merata dengan release agent untuk cetakan yang spesifik sesuai dengan instruksi pabrik yang tercantum. Buanglah kelebihan dan tidak diijinkan pelapisan pada tempat dimana beton ekspose akan dicor. Pemeriksaan cetakan; Beritahukan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.

➤ **PENYISIPAN DAN PERLENGKAPAN**

Buatlah persediaan/perengkapan untuk keperluan pemasangan atau perlengkapan- perlengkapan, baut-baut, penggantung, pengunci angkur dan sisipan di dalam beton. Buatlah pola atau instruksi untuk pemasangan

dari macam-macam benda. Tempatkan expansion joint fillers seperti dimana didetailkan.

➤ **DINDING-DINDING**

Buatlah dinding-dinding beton mencapai ketinggian, ketebalan dan profil seperti diperlihatkan pada gambar-gambar. Lengkapi bukaan/lubang-lubang sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan. Tutuplah bukaan/lubang-lubang tersebut setepatnya, segera sebelum pengecoran beton ke dalam cetakan-cetakan dari dinding. Lengkapi dengan keperluan pengunci di dalam dinding untuk menerima tepian dari lantai-lantai beton.

➤ **WATERSTOPS**

Untuk setiap sambungan pengecoran yang mempunyai selisih waktu pengecoran lebih dari 4 (empat) jam dan sambungan tersebut berhubungan langsung dengan tanah atau air di bawah lapisan tanah dan dimana diperlihatkan pada gambar-gambar, harus dilengkapi dengan waterstop. Letak/posisi waterstop harus akurat dan ditunjang terhadap penurunan. Penampang sambungan kedap air sesuai dengan rekomendasi dari perusahaan. Untuk tipe waterstop dapat digunakan ex. Penetron, Xypex.

➤ **CETAKAN UNTUK KOLOM**

Cetakan-cetakan untuk kolom haruslah dengan ukuran dan bentuk seperti terlihat pada gambar-gambar. Siapkan bukaan-bukaan sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan kolom untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan, dan tutup kembali dengan cermat sebelum pengecoran beton.

➤ **CETAKAN UNTUK PELAT DAN BALOK-BALOK**

Buatlah semua lubang-lubang pada cetakan lantai beton seperti diperlukan untuk lintasan tegak dari duct, pipa-pipa, conduit dan sebagainya. Puncak dari chamber (penunjang) harus sesuai dengan gambar. Lengkapi dengan dongkrak-dongkrak yang sesuai, baji-baji atau perlengkapan lainnya untuk mendongkrak dan untuk mengambil alih penurunan pada cetakan, baik sebelum ataupun pada waktu pengecoran dari beton.



➤ **PEMBONGKARAN CETAKAN DAN PENGENCANGAN KEMBALI PERANCAH (RESHORING)**

Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan PBI-71 NI-2. Secara hati-hati lepasilah seluruh bagian dari cetakan yang sudah dapat dibongkar tanpa menambah tegangan atau tekanan terhadap sudut-sudut, offsets ataupun bukaan-bukaan (reveals). Hati-hati lepaskan dari pengikat. Pengikatan terhadap segi arsitek atau permukaan beton ekspose dengan menggunakan peralatan ataupun description ataupun tidak diijinkan. Lindungi semua ujung-ujung dari beton yang tajam dan secara umum pertahankan keutuhan dari desain. Bersihkan cetakan-cetakan beton ekspose secepatnya setelah pembongkaran untuk mencegah kerusakan pada bidang kontak. Pemasangan kembali perancah segera setelah

pembongkaran cetakan, topang/tunjang kembali sepenuhnya semua pelat dan balok sampai dengan sedikitnya tiga lantai dibawahnya. Pemasangan perancah kembali harus tetap tinggal ditempatnya sampai beton mencapai kriteria umur kekuatan tekan 28 hari. Periksa dengan teliti kekuatan beton dengan test silinder dengan biaya kontraktor. Penunjang-penunjang sementara, sebelum pengecoran beton; tulangan menerus balok-balok dengan bentang panjang (12 m) haruslah ditunjang dengan penopang-penopang sementara sedemikian untuk me"minimum"kan lendutan akibat beban dari beton basah. Penunjang-penunjang sementara harus diatur sedemikian selama pengecoran beton dan selama perlu untuk mencegah penurunan dari penunjang karena tingkatan kerja. Perancah tidak boleh dipindahkan sampai beton mencapai kekuatan yang mencukupi ( $> 80 \% f'c$ ).

➤ **PEMAKAIAN ULANG CETAKAN**

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dandalam kondisi yang memuaskan bagi

Direksi Lapangan. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari cetakan disetujui oleh Direksi Lapangan, bagian pembersihan cetakan, dan memperbaiki kerusakan permukaan dengan memindahkan lembaran-lembaran yang rusak. Plywood sebelum pemakaian ulang dari cetakan plywood, bersihkan secara menyeluruh, dan lapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Janganlah memakai ulang plywood yang mempunyai tambalan, ujung yang usang, cacat/kerusakan akibat lapisan damar pada permukaan atau kerusakan lain yang akan mempengaruhi tekstur dari penyelesaian permukaan. Cetakan-cetakan lain dari kayu, persiapkan untuk pemakaian ulang dengan membersihkan secara menyeluruh dan melapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Perbaiki kerusakan pada cetakan dan bongkar/buanglah papan-papan yang lepas atau rusak. Agar supaya cetakan yang dipakai ulang tidak akan ada tambalannya yang diakibatkan oleh perubahan-perubahan, cetakan untuk beton ekspose pada bagian yang terlihat hanya boleh dipakai ulang hanya pada potogang-potongan yang identik. Cetakan tidak boleh dipakai ulang bila nantinya mempengaruhi mutu dan hasil pada bagian permukaan yang tampak dari beton ekspose akibat cetakan akan ada bekas jalur akibat dari plywood yang robek atau lepas seratnya. Sehubungan dengan beban pelaksanaan, maka beban pelaksanaan harus didukung oleh struktur-struktur penunjangnya dan untuk itu kontraktor harus melampirkan perhitungan yang berkaitan dengan rancangan pembongkaran perancah.

➤ HAL LAIN-LAIN

Buatlah cetakan untuk semua bagian pekerjaan beton yang diperlukan dalam hubungan dengan kelengkapan pekerjaan proyek. Dilarang menana Konsultan Pengawasan pipa di dalam kolom atau balok kecuali pipa-pipa tersebut diperlihatkan pada gambar-gambar

struktur atau pada gambar kerja.

## PASAL 02. PEKERJAAN BETON BERTULANG UPPER STRUKTUR

### 4.1 PEKERJAAN TIE BEAM

Pembuatan Tie Beam struktur dengan mutu beton  $f'c$  25 Mpa READYMIX, untuk dimensi dan detail penulangannya bisa dilihat pada gambar rencana.

### 4.2 PEKERJAAN KOLOM

Pembuatan kolom struktur dengan mutu beton  $f'c$  30 Mpa READYMIX, untuk dimensi dan detail penulangannya bisa dilihat pada gambar rencana.

### 4.3 PEKERJAAN BALOK

Pembuatan balok struktur dengan mutu beton  $f'c$  25 Mpa READYMIX, untuk dimensi dan detail penulangannya bisa dilihat pada gambar rencana.

### 4.4 PEKERJAAN PLAT BETON

Pembuatan plat lantai, plat atap, dan plat tangga dengan mutu beton  $f'c$  25 Mpa READYMIX, untuk ketebalan dan detail penulangannya bisa dilihat pada gambar rencana

## SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

### ➤ SYARAT KHUSUS UNTUK BETON READY MIX

1. Pada prinsipnya semua persyaratan-persyaratan untuk yang dibuat dilapangan berlaku juga untuk Beton Ready Mix, baik mengenai persyaratan Material Semen, Agregat, air ataupun Admixture, Testing Beton, Slump dan sebagainya.
2. Disyaratkan agar pemesanan Beton Ready Mix dilakukan pada supplier Beton Ready Mix yang sudah terkenal mengenai stabilitas mutunya, kontinuitas penyediaannya dan mempunyai/ mengambil material-material dari tempat tertentu

yang tetap dan bermutu baik.

3. Selain mutu beton maka harus diperhatikan betul-betul tentang kontinuitas pengadaan agar tidak terjadi hambatan dalam waktu pelaksanaan.
4. Direksi / Pengawas Ahli akan menolak setiap Beton Ready Mix yang sudah mengeras dan menggumpal untuk tidak digunakan dalam pengecoran. Usaha-usaha yang menghaluskan/ menghancurkan Beton Ready Mix yang sudah mengeras atau menggumpal sama sekali tidak diperbolehkan.
5. Penambahan air dan material lainnya kedalam Beton Ready Mix yang sudah berbentuk adukan sama sekali tidak diperkenankan, karena akan merusak komposisi yang ada dan bisa menurunkan mutu beton yang direncanakan.
6. Untuk mencegah terjadi pengerasan/ penggumpalan beton sebelum dicor, maka Pemborong harus merencanakan secermat mungkin mengenai kapan Beton Ready Mix harus tiba di Lapangan dan berapa jumlah volume yang dibutuhkan, termasuk didalamnya dengan memperhitungkan kemungkinan macetnya transportasi dari/ ke Lapangan.

7. Pemborong harus meminta jaminan tertulis kepada Supplier Beton Ready Mix jaminan tentang mutu beton, stabilitas mutu dan kontinuitas pengadaan dan jumlah/ volume beton yang digunakan.
8. Walaupun demikian, untuk mengecek mutu beton yang dipakai maka baik Pemborong maupun Supplier Beton Ready Mix masing-masing harus membuat silinder atau kubus beton percobaan untuk di Test di Laboratorium yang ditunjuk/ disetujui secara tertulis oleh Direksi/ Pengawas Ahli dan jumlah silinder atau kubus beton dibuat sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia.
9. Beton Ready Mix yang tidak memenuhi mutu yang disyaratkan, walaupun disupply oleh Perusahaan Beton Ready Mix, tetap merupakan tanggung jawab sepenuhnya dari Pemborong.
10. Beton Ready Mix yang sudah melebihi waktu 3 (tiga) jam, yaitu dihitung sejak dituangkannya air kecampuran beton kedalam truk ready mix di plant/ pabrik sampai selesainya beton ready mix tersebut dituangkan dicor, tidak dapat digunakan atau dengan perkataan lain akan ditolak. Segala akibat biaya yang ditimbulkannya menjadi beban dan resiko Pemborong.

➤ **ADUKAN BETON**

Adukan Beton Yang Dibuat di tempat (Site Mixing). Adukan beton harus memenuhi syarat-syarat:

1. Semen diukur menurut berat.
2. Agregat diukur menurut berat.
3. Pasir diukur menurut berat.
4. Adukan beton dibuat dengan menggunakan alat pengaduk mesin (concrete batching plant).
5. Jumlah adukan beton tidak boleh melebihi kapasitas mesin

pengaduk.

6. Mesin pengaduk yang tidak dipakai lebih dari 30 menit harus dibersihkan lebih dulu, sebelum adukan beton yang baru dimulai.

➤ TEST KUBUS BETON (PENGUJIAN MUTU BETON)

1. Direksi/ Pengawas Ahli berhak meminta setiap saat kepada Pemborong untuk membuat benda uji silinder atau kubus dari adukan beton yang dibuat, dengan jumlah sesuai dengan peraturan beton bertulang yang berlaku.
2. Untuk benda uji berbentuk silinder, cetakan harus berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dan memenuhi syarat dalam Peraturan Beton Indonesia. Untuk benda uji berbentuk kubus, cetakan harus berbentuk bujur sangkar dalam segala arah dengan ukuran 15x15x15 cm dan memenuhi syarat dalam Peraturan Beton Indonesia.
3. Pengambilan adukan beton, percetakan benda uji kubus dan curingnya harus dibawah pengawasan Direksi/ Pengawas Ahli.
4. Prosedurnya harus memenuhi syarat-syarat dalam Peraturan Beton Indonesia.

➤ PENGUJIAN

1. Pada umumnya pengujian dilakukan sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia, termasuk juga pengujian-pengujian susut (slump) dan pengujian tekan (Crushing test).
2. Jika beton tidak memenuhi syarat-syarat pengujian slump, maka kelompok adukan yang tidak memenuhi syarat itu tidak boleh dipakai, dan Pemborong harus menyingkirkannya dari tempat pekerjaan. Jika pengujian tekanan gagal maka perbaikan-perbaikan atau langkah-langkah yang diambil harus dilakukan dengan mengikuti prosedur-prosedur Peraturan Beton Indonesia atas biaya Pemborong.
3. Semua biaya untuk pembuatan dan percobaan benda uji kubus

menjadi tanggung jawab Pemborong.

4. Benda uji kubus harus ditandai dengan suatu kode yang menunjukkan tanggal pengecoran, bagian struktur yang bersangkutan dan lain-lain data yang perlu dicatat.
5. Semua benda uji kubus harus di Test di Laboraturium yang disetujui oleh Direksi/ Pengawas Ahli.
6. Laporan asli (bukan photo copy) hasil Percobaan harus diserahkan kepada Direksi/ Pengawas Ahli segera sesudah selesai percobaan, dengan mencantumkan Konsultan Pengawasan besarnya kekuatan karakteristik, deviasi standard, campuran adukan dan berat benda uji kubus tersebut. Percobaan/ test kubus beton dilakukan untuk umur- umur beton 3,7 dan 14 hari dan juga untuk umur beton 28 hari.
7. Apabila dalam pelaksanaan nanti ternyata bahwa mutu beton yang dibuat seperti yang ditunjukkan oleh benda uji kubusnya gagal memenuhi syarat spesifikasi, maka Direksi/ Pengawas Ahli berhak meminta Pemborong supaya mengadakan percobaan- percobaan non destruktif atau bila perlu untuk mengadakan percobaan loading (Loading Test) atas biaya Pemborong. Percobaan-percobaan ini harus memenuhi syarat-syarat dalam Peraturan Beton Indonesia.
8. Apabila gagal, maka bagian pekerjaan tersebut harus dibongkar dan dibangun baru sesuai dengan petunjuk Direksi/ Pengawas Ahli.
9. Semua biaya-biaya untuk percobaan dan akibat-akibat gagalnya pekerjaan tersebut menjadi tanggung jawab Pemborong.

#### ➤ PENGECORAN BETON

1. Sebelum melaksanakan pekerjaan pengecoran beton pada bagian-bagian struktural dari pekerjaan beton, Pemborong harus mengajukan permohonan izin pengecoran tertulis kepada

Direksi/ Pengawas Ahli minimum 3 (tiga) hari sebelum tanggal/ hari pengecoran.

2. Permohonan izin pengecoran tertulis tersebut hanya boleh diajukan apabila bagian pekerjaan yang akan dicor tersebut sudah “siap” artinya Pemborong sudah mempersiapkan bagian pekerjaan tersebut sebaik mungkin sehingga sesuai dengan gambar dan spesifikasi.
3. Atas pertimbangan khusus Direksi / Pengawas Ahli dan pada keadaan-keadaan khusus misalnya untuk volume pekerjaan yang akan dicor relatif sedikit/ kecil dan sederhana maka izin pengecoran dapat dikeluarkan lebih awal dari 3 (tiga) hari tersebut.
4. Izin pengecoran tertulis yang sudah dikeluarkan dapat menjadi batal apabila terjadi salah satu keadaan sebagai berikut :
5. Izin pengecoran tertulis telah melewati 7 (tujuh) hari dari tanggal rencana pengecoran yang disebutkan dalam izin tersebut.
6. Kondisi bagian pekerjaan yang akan dicor sudah tidak memenuhi syarat lagi misalnya tulangan, pembersihan bekesting atau hal-hal lain yang tidak sesuai gambar-gambar & spesifikasi.
7. Jika tidak ada persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, maka Pemborong akan diperintahkan untuk menyingkirkan/ membongkar beton yang sudah dicor tanpa persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, atas biaya Pemborong sendiri.
8. Adukan beton harus secepatnya dibawa ketempat pengecoran dengan menggunakan cara (metode) yang sepraktis mungkin, sehingga tidak memungkinkan adanya pengendapan agregat dan tercampurnya kotoran-kotoran atau bahan lain dari luar. Penggunaan alat-alat pengangkut mesin harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, sebelum alat-



alat tersebut didatangkan ketempat pekerjaan. Semua alat-alat pengangkut yang digunakan, pada setiap waktu harus dibersihkan dari sisa-sisa adukan yang mengeras.

9. Pengecoran beton tidak dibenarkan untuk dimulai sebelum pemasangan besi beton selesai diperiksa dan mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli.
10. Sebelum pengecoran dimulai, maka tempat-tempat yang akan dicor terlebih dahulu harus dibersihkan dari segala kotoran-kotoran (potongan kayu, batu, tanah dan lain- lain) dan dibasahi dengan air semen.
11. Pengecoran dilakukan selapis demi selapis dan tidak dibenarkan menuangkan adukan dengan menjatuhkan dari suatu ketinggian lebih dari 1,5 m yang akan menyebabkan pengendapan/ pemisahan agregat.
12. Pengecoran harus dilakukan secara terus menerus (continue/ tanpa berhenti). Adukan yang tidak dicor (ditinggalkan) dalam waktu lebih dari 15 menit setelah keluar dari mesin adukan beton, dan juga adukan yang tumpah selama pengangkutan, tidak diperkenankan untuk dipakai lagi.

#### ➤ PEMADATAN BETON

1. Beton yang dipadatkan dengan menggunakan vibrator dengan ukuran yang sesuai selama pengecoran berlangsung dan dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak merusak acuan maupun posisi/ rangkaian tulangan.
2. Pekerjaan beton yang telah selesai harus bebas kropos (honey comb), yaitu memperlihatkan permukaan yang halus bila cetakan dibuka.
3. Pemborong harus menyiapkan vibrator-vibrator dalam jumlah yang cukup untuk masing-masing ukuran yang diperlukan untuk menjamin pemadatan yang baik.
4. Pada umumnya dengan pemilihan bahan-bahan yang seksama,

cara mencampur dan mengaduk yang baik dan cara pengecoran yang cermat tidak diperlukan penggunaan sesuatu admixture. Jika penggunaan admixture masih dianggap perlu, Pemborong diminta terlebih dahulu mendapatkan persetujuan tertulis dari Perencana Struktur dan Direksi/ Pengawas Ahli mengenai hal tersebut.

5. Untuk itu Pemborong diharuskan memberitahukan nama perdagangan admixture tersebut dengan keterangan mengenai tujuan, data-data bahan, nama pabrik produksi jenis bahan mentah utamanya, cara-cara pemakaiannya resiko/ efek sampingan dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu.
6. Siar Pelaksanaan dan Urutan / Pola Pelaksanaan
7. Posisi dan pengaturan siar pelaksanaan harus sesuai dengan peraturan beton yang berlaku dan mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli.
8. Umumnya posisi siar pelaksanaan terletak pada  $1/3$  bentang tengah dari suatu konstruksi. Bentuk siar pelaksanaan harus vertikal dan untuk siar pelaksanaan yang menahan gaya geser yang besar harus diberikan besi tambahan/ dowel yang sesuai untuk menahan gaya geser tersebut.
9. Sebelum pengecoran beton baru, permukaan dari beton lama supaya dibersihkan dengan seksama dan dikasarkan. Kotoran-kotoran disingkirkan dengan air dan menyikat sampai agregat kasar tampak. Setelah permukaan siar tersebut bersih, "Calbond" harus dilapiskan merata seluruh permukaan.
10. Untuk pengecoran dengan luasan dan atau volume besar maka untuk menghindarkan / meminimalkan retak-retak akibat susut, pengecoran harus dilakukan dalam pentahapan dengan pola papan catur, urutan pekerjaan harus diusulkan oleh Pemborong untuk mendapat persetujuan tertulis dari Direksi / Pengawas

Ahli.

➤ CURING DAN PERLINDUNGAN ATAS BETON

1. Beton harus dilindungi sejauh mungkin terhadap matahari selama berlangsungnya proses pengerasan, pengeringan oleh angin, hujan atau aliran air dan perusakan secara mekanis atau pengeringan sebelum waktunya.
2. Semua permukaan beton harus dijaga tetap basah terus menerus selama 14 hari. Khusus untuk kolom, maka curing beton dapat dilakukan dengan cara menutupi dengan karung basah sedangkan untuk lantai selama 7 hari pertama dengan cara menutupi dengan karung basah, mnyemprotkan air atau menggenangi dengan airpada permukaan beton tersebut.
3. Terutama pada pengecoran beton pada waktu cuaca panas, curing dan perlindungan atas beton harus lebih diperhatikan. Pemborong bertanggung jawab atas retaknya beton karena susut akibat kelalaian ini.
4. Konstruksi beton secara natural harus diusahakan sekedap mungkin. Beton yang keropos/ bocor harus diperbaiki. Prosedur perbaikan beton yang keropos harus mendapat persetujuan Direksi/ Pengawas Ahli, dan pemborong tidak dikenakan biaya tambahan untuk perbaikan tersebut.

➤ PEMBENGGKOKAN DAN PENYETELAN BESI BETON

1. Pembengkokan besi harus dilakukan dengan hati-hati dan teliti/ tepat pada posisi pembengkokan sesuai gambar dan tidak menyimpang dari Peraturan Beton Indonesia.
2. Pembengkokan tersebut harus dilakukan oleh tenaga ahli, dengan menggunakan alat- alat (Bar Bender) sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan cacat patah, retak- retak, dan sebagainya. Semua pembengkokan tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, dan pemotongan harus dengan “Bar Cutter”, tidak boleh dengan api.

3. Sebelum penyetelan dan pemasangan besi beton dimulai, Pemborong diwajibkan membuat gambar kerja (Shop Drawing) berupa penjabaran gambar rencana Pembesian Struktur, rencana kerja pemotongan dan pembengkokan besi beton (bending schedule) yang diserahkan kepada Direksi/ Pengawas Ahli untuk mendapatkan persetujuan tertulis.
4. Pemasangan dan penyetelan berdasarkan peel-peil, sesuai dengan gambar dan harus sudah diperhitungkan mengenai toleransi penurunannya.
5. Pemasangan selimut beton (beton decking) harus sesuai dengan gambar detail standard penulangan.
6. Sebelum besi beton dipasang, besi beton harus bebas dari kulit besi karat, lemak, kotoran serta bahan-bahan lain yang dapat mengurangi daya lekat.
7. Pemasangan rangkaian tulangan yaitu kait-kait, panjang penjangkaran, overlap, letak sambungan dan lain-lain harus sesuai dengan gambar standar penulangan.
8. Apabila ada Keraguan tentang rangkaian tulangan maka Pemborong harus memberitahukan kepada Direksi/ Pengawas Ahli/ Perencana Struktur untuk klarifikasi.
9. Untuk hal itu sebelumnya Pemborong harus membuat gambar pemengkokan baja tulangan (bending schedule), diajukan kepada Direksi/ Pengawas Ahli untuk mendapatkan persetujuan tertulis.
10. Penyetelan besi beton harus dilakukan dengan teliti, terpasang pada kedudukan yang teguh untuk menghindari pemindahan tempat. Pembesian harus ditunjang dengan beton atau penunjang besi, spacers atau besi penggantung lainnya sedemikian rupa sehingga rangkaian tulangan terpasang kokoh, kuat dan tidak bergerak saat dilakukan pengecoran beton.
11. Ikatan dari kawat harus dimasukkan dalam penampang beton,

sehingga tidak menonjol kepermukaan beton.

12. Sengkang-sengkang harus diikat pada tulangan utama dan jaraknya harus sesuai dengan gambar.
13. Beton decking harus digunakan untuk menahan jarak yang tepat pada tulangan, dan minimum mempunyai kekuatan beton yang sama dengan beton yang akan dicor.
14. Sebelum pengecoran semua penulangan harus betul-betul bersih dari semua kotoran- kotoran.

➤ **PENGGANTIAN BESI**

1. Pemborong harus mengusahakan supaya besi yang dipasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar.
2. Dalam hal ini dimana berdasarkan pengalaman Pemborong atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan atau perlu peyempurnaan pembesian yang ada maka pemborong dapat menambah ekstra besi dengan tidak mengurangi pembesian yang tertera dalam gambar. Usulan pengganti tersebut harus disetujui oleh Direksi/ Pengawas Ahli.
3. Jika Pemborong tidak berhasil mendapatkan diameter besi yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar, maka dapat dilakukan penukaran diameter besi dengan diameter yang terdekat dengan catatan:
4. Harus ada persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli.
5. Jumlah luas besi di tempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar. Khusus untuk balok induk, jumlah luas penampang besi pada tumpuan juga tidak boleh lebih besar jauh dari pembesian aslinya.
6. Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau didaerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau pencapaian penggetar/ vibrator.
7. Tidak ada Pekerjaan Tambah dan tambahan waktu

pelaksanaan.

➤ PEMASANGAN ALAT-ALAT DIDALAM BETON

1. Pemborong tidak dibenarkan untuk membobok, membuat lubang atau memotong konstruksi beton yang sudah jadi tanpa sepengetahuan dan ijin tertulis dari Direksi / Pengawas Ahli.
2. Ukuran dan pembuatan lubang, pemasangan alat-alat didalam beton, pemasangan sparing dan sebagainya, harus sesuai gambar atau menurut petunjuk-petunjuk Direksi/ Pengawas Ahli.
3. Kolom Praktis dan Ring Balok untuk Dinding
4. Setiap dinding yang bertemu dengan kolom harus diberikan penjangkaran dengan jarak antara 60 cm, panjang jangkar minimum 60 cm di bagian dimana bagian yang tertanam dalam bata dan kolom masing-masing 30 cm dan berdiameter 10 mm.
5. Tiap pertemuan dinding, dinding dengan luas yang lebih besar dari 9 m<sup>2</sup> dan dinding dengan tinggi lebih besar atau sama dengan 3 m harus diberi kolom-kolom praktis dan ring-balok, dengan ukuran minimal 12 cm x 12 cm.
6. Tulangan kolom praktis/ ring balok adalah 4 diameter 12mm dengan sengkang diameter 8 mm jarak 20 cm. Untuk lisplank bata dan dinding-dinding lainnya yang tingginya > 3 m harus diberi kolom praktis setiap jarak 3m dan bagian atasnya diberikan ring balok



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr.Cipto, Semarang-Indonesia 50125

Hp.(024) 8452230, Faks.(024) 8448217, E-mail:fti@upgris.ac.id,Website :http://fti.upgris.ac.id

**Lembar Asistensi**

Nama Mahasiswa  
 NPM  
 Prodi  
 Judul skripsi

: Muhamad Su'ep  
 : 16640017  
 : Teknik Sipil  
 : Analisis Biaya Rework Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom "Studi Kasus : Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang"

No.	Tanggal	Pembahasan	Paraf
1.	21/10/2021	BAB I latar belakang, Tujuan, Rumusan masalah & penyebab rework.	
2.	25/10/2021	latar belakang Terjadanya Rework Tujuan, Batasan masalah dilengkap	
3	28/10/2021	Daftar Pustaka Metode penelitian Wawancara Pelaksanaan Pembahasan Pengendalian proyek BAB II Manajemen proyek BAB III	
4.	3/11/2021	Perbaikan sesuai catatan	
5.	2/1/2022	Dilengkapi proses metode pelaksanaan	
6.	25/3/2022	Perbaikan BAB IV	
7	16/4/2022	Perbaikan latar belakang Dilengkapi kesimpulan dan saran	

Mengetahui  
 Dosen Pembimbing 1

Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T

NIDN. 0602126902

Dosen Pembimbing 2

Dr. T Putri Anggi, P.S.S.T., M.T

NIDN.0025028204



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr.Cipto, Semarang-Indonesia 50125

Telp.(024) 8452230, Faks.(024) 8448217, E-mail:fti@upgris.ac.id.Website :http://fti.upgris.ac.id

**Lembar Asistensi**

Nama Mahasiswa : Muhamad Su'ep  
 NPM : 16640017  
 Prodi : Teknik Sipil  
 Judul skripsi : Analisis Biaya Rework Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom "Studi Kasus : Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang"

No.	Tanggal	Pembahasan	Paraf
8.	5-5-2022	Kolom diperbaiki tata letak penunisan	
9.	9-5-2022	diperbaiki Spasinya	
10.	11-5-2022	Diperbaiki jarak beb dan sub-beb	
11.	12-5-2022	Ditanyakan Metode Pekerjaan	
12.	13-5-2022	Diperbaiki tanda baca penunisan	
13.	16-5-2022	Diperbaiki diagram batang hasil perhitungan	
14.	17-5-2022	Lebih diuraikan teori tentang Rework	
15.	19-5-2022	Diperbaiki kesimpulan dan saran	
16.	20-5-2022	Diperbaiki Spasi dalam penunisan judul	
17.	31-5-2022	Diperbaiki terkait lg pembalasan	

Mengetahui  
 Dosen Pembimbing 1

Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T  
 NIDN. 0602126902

Dosen Pembimbing 2

Dr. T. Putri Anggi P. S., S.T., M.T  
 NIDN.0025028204





# UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

## FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr.Cipto, Semarang-Indonesia 50125

Telp.(024) 8452230, Faks.(024) 8448217, E-mail:fti@upgris.ac.id.Website :http://fti.upgris.ac.id

### Lembar Asistensi

Nama Mahasiswa : Muhamad Su'ep  
 NPM : 16640017  
 Prodi : Teknik Sipil  
 Judul skripsi : Analisis Biaya *Rework* Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom "Studi Kasus : Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang"

No.	Tanggal	Pembahasan	Paraf
18.	1-6-2022	Pengumuman Bab 8 sub bab	
19.	3-6-2022	Diperbaiki identifikasi masalah	
20.	13-6-2022	Diperbaiki latar belakang	
21.	16-6-2022	BAB III diperbaiki proses penelitian	
22.	19-6-2022	BAB IV langsung isi dikembangkan	
23.	20-6-2022	Diperbaiki latar belakang beserta jumlah	
24.	21-6-2022	penelitian perilaku di ratakan dan latar belakang masih kurang 2018	
25.	27-6-2022	perbaiki BAB I isi latar belakang	

Mengetahui  
Dosen Pembimbing 1

Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T

NIDN. 0602126902

Dosen Pembimbing 2

Dr. T. Putri Anggi P. S., S.T., M.T

NIDN.0025028204



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr.Cipto, Semarang-Indonesia 50125

(024) 8452230, Faks.(024) 8448217, E-mail:fti@upgris.ac.id.Website :http://fti.upgris.ac.id

**Lembar Asistensi**

Nama Mahasiswa : Muhamad Su'ep  
 NPM : 16640017  
 Prodi : Teknik Sipil  
 Judul skripsi : Analisis Biaya *Rework* Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Kolom "Studi Kasus : Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Parkir R S Roemani Muhammadiyah Semarang"

No.	Tanggal	Pembahasan	Paraf
1.	10-10-2021	Perbaikan Bab 1, 2, 3 Penambahan Penelitian Terdahulu	PT
2.	11-1-2022	Tabel data kosong Bab 2 Kesimpulan Terdahulu	PT
3.	20-1-2022	Perbaikan Tabel Konvensi Rework Perbaruan Penulisan	PT
4.	10-8-2022	Perbaikan Tujuan Penelitian ditengkapi Analisa SOP proyek	PT
5.	2-6-2022	Urutan Susunan Tujuan Penelitian Penambahan Tabel Pada BAB III	PT
6.	9-6-2022	ACC Sidang TA	PT

Mengetahui  
Dosen Pembimbing 1

Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T

NIDN. 0602126902

Dosen Pembimbing 2

Dr. T. Putri Anggi P. S.S.T., M.T

NIDN.0025028204



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125  
 Telp. (024) 8452230, Faks. (024) 8448217, E-mail : fti@upgris.ac.id. Website : http://fti.upgris.ac.id

**SURAT TUGAS PEMBIMBING SKRIPSI**  
 Nomor : 64.293/U/FTI/III/2022

Dekan Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang dengan ini memberikan tugas kepada :

1. N a m a : **IBNU TOTO HUSODO, S.T., M.T.**  
 NIP/NPP : 136901387  
 Pangkat, Gol. : Penata / III c  
 Jabatan : Lektor  
 Sebagai : Pembimbing I
  
2. N a m a : **Dr. PUTRI ANGGI PERMATA SUWANDI, S.T., M.T.**  
 NIP/NPP : 198202252015042001  
 Pangkat, Gol. : Penata / III c  
 Jabatan : Lektor  
 Sebagai : Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi bagi mahasiswa :

NO.	N P M	NAMA MAHASISWA	PROGRAM STUDI
1.	16640017	MUHAMAD SU'EP	Teknik Sipil
2.			
3.			

Judul Skripsi :

**ANALISIS BIAYA REWORK PADA METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN KOLOM  
 (STUDI KASUS: PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR RS  
 ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG)**

Demikian surat tugas untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya, dengan penuh rasa tanggung jawab dan segera dilaporkan kepada Ketua Program Studi setelah mahasiswa ybs. selesai menyelesaikan Skripsi paling lambat 2 (dua) bulan setelah pelaksanaan ujian.

Semarang, 29 Maret 2022

Dekan,



**Dr. SLAMET SUPRIYADI, M.Env.St**



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24, Dr. Cipto, Semarang - Indonesia 50125  
 Telp. (024) 8452230, Faks. (024) 8448217, E-mail : fti@upgris.ac.id. Website : http://fti.upgris.ac.id

Nomor : 781 /U/FTI/IX/2021  
 Lamp. : --  
 Hal : Permohonan data

6 September 2021

Kepada Yth.

Pimpinan PT. Eraguna Bumi Nusa (Proyek Pembangunan Gedung Parkir RS. Roemani Muhammadiyah )

Jl. Wonodri Kec. Semarang Selatan

SEMARANG

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami:

NO.	N P M	NAMA MAHASISWA	PROGRAM STUDI
1.	16640017	MUHAMAD SU'EP	Teknik Sipil
2.			
3.			
4.			
5.			

Akan mengadakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul:

**ANALISA (REWORK) PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR RS. ROEMANI  
 MUHAMMADIYAH SEMARANG JAWA TENGAH**

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk berkenan memberikan data yang akan digunakan dalam mendukung penelitian tersebut.

Adapun data yang diperlukan yaitu: Struktur Organisasi Proyek - Kurva S, Data Quality Control Pelaksana - Jadwal Schdule Pekerjaan

Demikian. atas perkenan dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.



**Dr. S. SLAMET SUPRIYADI, M.Env.St.**  
 NIP 195912281986031003



**PT. ERAGUNA BUMI NUSA**  
GENERAL CONTRACTOR CIVIL, ENGINEERING DEVELOPER & TRADING



Head Office : Perum Griya Bukit Indah No. 1, Bawen, Kabupaten Semarang, Phone / Fax : (0296) 521226

Nomor : 15/EBN\_ROEMANI\_IV/2021

Semarang, 8 September 2021

Lampiran : -

Perihal : Surat Jawaban

Kepada Yth:

Bapak/Ibu Ketua Program Studi  
Teknik Sipil Sarjana 1 Universitas PGRI Semarang  
Di tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan permohonan dari Program Studi Teknik Sipil, nomor 781/U/FTI/IX/2021 perihal Permohonan Ijin Praktek Kerja mahasiswa :

NO.	NAMA MAHASISWA	NIM
1	Muhamad Su'ep	16640017

Dengan ini kami memberitahukan bahwa mahasiswa yang tersebut diatas **DIJINKAN** untuk melaksanakan kegiatan penelitian sebagai penyusunan skripsi di lingkungan:

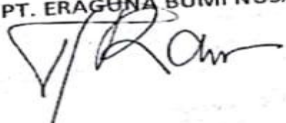
Nama Proyek : PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR RS. ROEMANI  
Lokasi : RS. ROEMANI, Jl. Wonodri No. 22, Semarang.

Setiap mahasiswa diwajibkan dan disyaratkan untuk :

1. Melaksanakan dan menyelesaikan tugas serta kompetensi;
2. Melaksanakan Mematuhi aturan proyek dan penerapan K3;
3. Mematuhi protocol kesehatan COVID-19;
4. Melaksanakan Rapid Test;
5. Bertanggung jawab atas diri sendiri apabila terjadi kecelakaan di lingkungan proyek atau terjangkit virus COVID-19.

Demikian surat jawaban ini kami buat. Mohon segala kewajiban mahasiswa yang telah kami tetapkan untuk dapat dijadikan maklum.

Hormat Kami,  
PT. ERAGUNA BUMI NUSA

  
**PRAMULO WIDIHARSO, IR**  
Project Manager

## 2. Time Schedule

