

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BANK BCA DI  
JALAN ISKANDAR MUDA MEDAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana  
Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**

**ALEXANDER SAMOSIR**

**14.811.0117**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2018**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BANK BCA DI  
JALAN ISKANDAR MUDA MEDAN**

**Disusun oleh :**

**ALEXANDER SAMOSIR**  
14.811.0117

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Nuril Mahda Rkt, MT**

**Diketahui Oleh :**

**Ka. Prodi Sipil**

**Koordinator Kerja Praktek**

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat anugerah-Nya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Laporan Kerja Praktik ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Medan Area. yang berjudul ‘‘Proyek Pembangunan Gedung BCA Di Jalan Iskandar Muda No 123’’.

Selesainya penulisan ini tidak lepas dari bimbingan, dorongan, serta bantuan semua pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M, Eng. M, Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting, M. Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt, MT , selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu menyelesaikan Laporan Kerja Praktek.
5. Bapak Jumadi, ST selaku pengawas lapangan, yang senantiasa memberikan arahan dan ilmu-ilmu selama kerja praktek pada Proyek Pembangunan Bank BCA berlantai tiga di jalan iskandar muda No 123.
6. Seluruh Dosen dan Staf di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.

7. Seluruh rekan-rekan Sejawat Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2014 Universitas Medan Area.
8. Dan semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan laporan kerja praktik.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kerja praktik ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun senantiasa diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini, terimakasih.

Medan, 25 Juni 2018

Penyusun,

Alexander Samosir  
NIM. 14.811.0117

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I     PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik .....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktik .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Batasan Masalah Kerja Praktik .....	3
BAB II    DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK.....	4
2.1 Gambaran Umum Proyek.....	4
2.2 Data Proyek .....	5
2.3 Organisasi Personil.....	6
2.3.1 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK).....	6
2.3.2 Konsultan Perencana.....	7
2.3.3 Kontraktor (Pelaksana).....	8
2.3.4 Struktur Organisasi Lapangan .....	10
BAB III   SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN .....	11
3.1 Peralatan Dan Bahan .....	11
3.1.1 Peralatan Yang Digunakan .....	12
3.2 Bahan-bahan Yang Digunakan .....	16
3.2.1 Beton Bertulang.....	16
3.3 Perancangan Stuktur Atas .....	21
3.3.1 Perancangan Kolom.....	21
3.3.2 Perancangan Balok.....	23
3.4 Teknik Pekerjaan Tangga .....	23

3.4.1	Proses Pelaksanaan Pekerjaan Tangga.....	23
3.5	Pelaksanaan .....	24
3.5.1	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting.....	32
3.5.2	Pekerjaan Acuan.....	37
3.6	Pekerjaan Penulangan .....	36
3.7	Pekerjaan Aduk Beton.....	38
3.8	Pekerjaan Pengecoran .....	40
3.9	Pemadatan .....	42
3.10	Pembongkaran Acuan.....	43
3.11	Pengendalian Cacat Beton.....	37
3.12	Pengendalian Pekerjaan.....	38
3.13	Pengendalian Mutu Kerja.....	41
BAB IV	ANALISIS DAN PERHITUNGAN.....	46
4.1	Perhitungan Dimensi Struktur Tangga.....	46
a.	Menentukan ukuran anak tangga.....	46
b.	Menentukan beban dan momen tangga.....	47
c.	Perhitungan tulangan.....	47
d.	Penggambaran diagram bidang momen (BMD).....	50
e.	Penulangan bordes.....	51
BAB V	PENUTUP.....	53
1.	Kesimpulan.....	53
2.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	.....	55
LAMPIRAN	.....	56

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Struktur bangunan merupakan komponen utama yang menunjang berdirinya suatu bangunan. Struktur bangunan gedung terdiri dari komponen-komponen di atas tanah dan komponen-komponen di bawah yang direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menyalurkan beban ke tanah dasar.

Konstruksi dari sebuah bangunan merupakan kebutuhan dasar manusia, dimana tingkat kebutuhan tersebut terus meningkat sejalan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi. Konstruksi bangunan pada saat ini merupakan suatu objek yang kompleks, dimana didalam bangunan tersebut diperlukan perhitungan dan analisa yang cermat serta pertimbangan tertentu yang akan menghasilkan suatu bangunan yang memenuhi syarat kokoh, ekonomis maupun estetika.

Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya dimana mahasiswa diharapkan mampu untuk membandingkan dan menerapkan ilmu yang didapat dibangku kuliah dengan yang ada dilapangan. Dengan bimbingan dari dosen mata kuliah dan bimbingan dari pekerja-pekerja dilapangan yang berpengalaman diharapkan mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan serta pengalaman langsung bekerja dilapangan dengan mengadakan studi pengamatan dan pengumpulan data.

Kerja praktek ini dilakukan dengan survey langsung kelapangan, melakukan wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan serta pihak-pihak yang terkait didalam proyek pembangunan serta mengumpulkan data-data teknis dan non-teknis yang akan direalisasikan dalam

bentuk laporan, sehingga dapat menambah wawasan mahasiswa untuk dapat menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul dilapangan serta berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya. Hal inilah yang menjadi latar belakang melakukan kerja praktek di lapangan.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah untuk memperoleh pengalaman kerja yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat dipraktekkan dan diaplikasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Tujuan kerja praktek ini antara lain :

- a. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
- b. Membandingkan serta dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada dilapangan.
- c. Melatih kepekaan mahasiswa dari berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

## **1.3 Manfaat**

Manfaat kerja praktik “Proyek Pembangunan Gedung Bank BCA Dijalan Iskandar Muda No 123”, meliputi :

- a. Mahasiswa dan teman sejawat yang akan membahas hal yang serupa,
- b. Fakultas teknik sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar untuk mendapatkan informasi/pengetahuan baru dari lapangan dan,

- c. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman kerja agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama, setelah terjun ke dunia kerja.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas didalam pembangunan Gedung Bank BCA adalah pekerjaan struktur plat lantai, adapun lingkup pekerjaan meliputi :

- a. Pekerjaan Persiapan
- b. Pekerjaan Plat Lantai
  - Pembuatan bekisting
  - Pembesian
  - Pengecoran

#### **1.5 Batasan Masalah**

Mengingat adanya keterbatasan waktu yang ada pada mahasiswa praktik , maka terdapat batasan yang telah ditentukan. Adapun masalah yang di ambil antara lain :

1. Pekerjaan bekisting
2. Pekerjaan pembesian
3. Pekerjaan perhitungan plat lantai

## **BAB II**

### **MANAJEMEN PROYEK**

#### **2.1 Gambaran Umum Proyek**

Proyek adalah suatu kegiatan yang mempunyai jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas, untuk melaksanakan suatu tugas yang telah digariskan. Proyek konstruksi dapat diartikan sebagai proyek yang melibatkan banyak pihak dan terjadi banyak proses yang kompleks sehingga setiap proyek unik adanya (Santoso; 2004).

Sedangkan pengertian proyek konstruksi menurut Ervianto, (2005) adalah satu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, ada suatu proses yang mengelola sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan.

Berdasarkan Pasal 1 UU No. 18/1999, disebutkan bahwa kontrak kerja konstruksi adalah keseluruhan dokumen yang mengatur hubungan hukum antara pengguna jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan pekerjaan konstruksi. Pada dasarnya, kontrak kerja konstruksi dibuat secara terpisah sesuai tahapan dalam pekerjaan konstruksi, yang terdiri dari kontrak kerja konstruksi untuk pekerjaan perencanaan, untuk pekerjaan pelaksanaan, dan untuk pekerjaan pengawasan.

Berdasarkan pasal 1 angka 3, Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan.

Pengertian ini adalah pengertian resmi yang menggantikan pengertian berdasarkan UU 18/1999 dengan menggunakan pendekatan baru yang semula pendekatan ASMET menjadi pendekatan *Central Product Clasification* (CPC) yaitu Bangunan Gedung dan Bangunan Sipil. Dengan pengertian baru ini, maka Pekerjaan Konstruksi hanya meliputi bangunan yang terdiri dari bangunan gedung dan bangunan sipil, misalnya landasan bandara, bendungan dan sejenisnya. Agar proyek tersebut berjalan sesuai dengan yang ditargetkan maka diperlukan suatu manajemen yang baik.

Definisi manajemen proyek menurut Ervianto (2005) 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 tepat mutu. Manajemen yang baik dapat diperoleh dengan menggunakan suatu sistem organisasi proyek sehingga efisiensi waktu, efektifitas tenaga kerja, dan keekonomian biaya dapat tercapai.

Agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana maka kerjasama antar pihak-pihak Unsur-unsur yang terdapat dalam sebuah proyek adalah sebagai berikut :

## **2.2 Data Proyek**

Nama Proyek	:Pembangunan Gedung Bank BCA
Nomer IMB	: 0099/0096/0051/2.5/1102/02/2018
Tanggal	: 23 Februari 2018
Kontraktor Pelaksana	: PT. SABAMAS BUNGUNMEGA
Konsultan Perencana	: PT. FORUM LIMA KREASI

Konsultan Pengawas : PT. FORUM LIMA KREASI

Biaya Pembangunan : Rp.7.000.000.000.-

Lokasi : Jl. Iskandar Muda No. 123, Kelurahan Sei  
Sikambing, Kecamatan Medan Petisah,  
KotaMedan, Sumatra Utara.

### **2.3 Organisasi dan Personil**

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien.

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut. Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

- a) Pejabat pembuat komitmen (PPK)
- b) Konsultan
- c) Kontraktor

#### **1. Pejabat pembuat komitmen (PPK)**

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jawatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- a) Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- b) Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klarifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- c) Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- d) Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- e) Harus menyediakan segala gambar kerja (bestek) dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka pemborong dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan, sehingga pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal tersebut, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

## **2. Konsultan (perencana)**

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah sebagai berikut :

- a) Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan
- b) Mengumpulkan data lapangan
- c) Mengurus surat izin mendirikan bangunan
- d) Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- e) Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik/pekerja.
- f) Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- g) Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- h) Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

## **3. Kontraktor (pelaksana)**

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati.

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- a) Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- b) Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek
- c) Membuat struktur pelaksanaan dilapangan dan harus disahkan oleh pejabat pembuat komitmen.
- d) Menjalani kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

#### **4. Struktur Organisasi Lapangan**

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan.

- a) Site Manager

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperlihatkan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek. Seorang Site Manager harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu waktu, biaya dan mutu.

b) Pelaksana

Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan. Pelaksana ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada ditempat pekerjaan.

c) Surveyor

Surveyor yang dimaksud dalam pelaksanaan proyek ini adalah orang yang bertugas membuat perincian-perincian pekerjaan, melakukan pemeriksaan serta mengawasi dan akan melakukan pendetailan dari gambar kerja (bestek) yang sudah ada.

d) Mandor

Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dan memberikan tugas kepada para pekerja dalam pembangunan proyek. Mandor menerima tugas dan tanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.

e) Beberapa Ahli

- i. TukangBesi :Orang yang ahli dalam pemasangan pembesian,
- ii. TukangKayu :Orang yang ahli dalam pemasangan kayu (bekisting),
- iii. TukangBatu :Orang yang ahli dalam bidang pengecoran

f) Pekerja biasa dan bagian pembersihan.

Adalah orang yang berada di bawah pengawasan mandor, sekaligus meringankan pekerjaan tukang, sedangkan pada pekerja bagian Pembersihan adalah orang yang bertugas sebagai kebersihan lapangan dan limbah-limbah dari proyek, baik berupa limbah organik maupun non-organik.

## **BAB III**

### **SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN**

#### **3.1 Peralatan dan Bahan**

Adapun yang mendukung untuk kelancaran Proyek Pembangunan Gedung Bank BCA ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat digunakan saat berlangsungnya proses kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan dalam pembangunan Gedung Bank BCA sebagai berikut :

##### **3.1.1 Peralatan yang digunakan :**

###### **1. Bar Cutter**

Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu tulangan dapat digunakan untuk dipasang pada plat lantai, kolom dan balok. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 3.1 Bar Cutter

## 2. Bar Bending

Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Biasanya Bar Bending ini sering digunakan untuk beugel balok dan kolom, dengan menggunakan Bar Bending pekerjaan pembesian akan lebih mudah dan cepat.



Gambar 3.2 Bar Bending

## 3. Cangkul

Cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 3.3 Cangkul

#### 4. Genset

Sebagai penyuplai listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pada proyek



Gambar 3.4 Genset

#### 5. Concrete Pump

Pengecoran beton pada plat lantai dilakukan dengan Concrete Pump, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari concrete mixer ke plat lantai dan tangga.



Gambar 3.5 Concrete Pump

## 6. Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk menggetarkan tulangan plat lantai, kolom maupun balok untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar-benar rapat dan padat.



Gambar 3.6 Mesin Vibrator

## 7. Sekup

Sekup digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 3.7 Sekup

## 8. Mixer Beton Mini

Alat ini berfungsi sebagai pengaduk semen dalam skala kecil dan sangat mudah dipindahkan serta memiliki volume yang kecil.



Gambar 3.8 Mixer Beton Mini

## 9. Mesin Las

Digunakan untuk menyambungkan logam atau besi-besi dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi di sebuah proyek yang membutuhkan mesin las tersebut.



Gambar 3.9 Mesin Las

## **3.2 Bahan-bahan yang Digunakan :**

### **3.2.1 Beton Bertulang**

Pengertian dari beton bertulang secara umum adalah beton yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa kadar bahan ini bekerja sama sebagai satu kesatuan.

Mengenai kekuatan mutu beton bertulang ini sangat bergantung pada mutu bahan-bahan campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan.

Bahan-bahan yang dipakai dalam pembuatan beton bertulang adalah sebagai berikut :

#### **A. Semen Padang**

Semen yang digunakan adalah semen padang yang memenuhi syarat seperti berikut :

- 1) Peraturan semen portland indonesia (SNI 7064:2014)
- 2) Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- 3) Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- 4) Mendapatkan persetujuan dari pengawas



Gambar 3.10 Semen Padang

## **B. Pasir (sebagai agregat halus)**

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang dimaksud lumpur adalah agregat yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus dicuci.
- b. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna (dengan menggunakan larutan NH OH). Agregat yang tidak memenuhi syarat pada percobaan warna ini, tetap dapat dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregatnya sama.
- c. Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :
  - 1) Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
  - 2) Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
  - 3) Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar 3.11 Pasir

### C. Agregat kasar

Agregat kasar untuk adukan beton biasanya adalah kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih dari 5 mm sampai 40 mm.



Gambar 3.12 Agregat Kasar

### D. Air

Penggunaan air pada campuran beton sangatlah penting, karena air berfungsi sebagai pengikat semen terhadap bahan-bahan penyusun seperti agregat halus dan agregat kasar. Namun besarnya pemakaian air dibatasi menurut persentase yang direncanakan.

Air yang digunakan untuk campuran beton harus air yang bersih dan memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

- 1) Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulanagan didalam beton
- 2) Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tersebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%

- 3) Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

### **E. Batu Bata**

Batu bata merupakan salah satu bahan material sebagai bahan pembuat dinding. Batu bata terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai berwarna kemerah merahan.



Gambar 3.13 Batu Bata

### **F. Paku**

Paku adalah logam keras berujung runcing, umumnya terbuat dari baja, yang digunakan untuk melekatkan dua bahan dengan menembus keduanya. Paku umumnya ditembuskan pada bahan dengan menggunakan palu yang digerakkan oleh udara bertekanan atau dorongan ledakan kecil.



Gambar 3.14 Paku

## **G. Besi Tulangan**

Besi tulangan yang dipakai dapat berbentuk polos maupun ulir tergantung dari perencanaan beton bertulang. Dalam pelaksanaan pekerjaan faktor kualitas dan ekonomis sangat diutamakan, tetapi tetap dengan mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.15 Besi Tulangan

### **3.3 Perancangan Stuktur Atas**

Struktur atas terdiri dari Kolom, Balok dan Plat lantai.

#### **3.3.1 Perancangan Kolom**

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktural yang memikul beban dari balok. Kolom meneruskan beban-beban dari elevasai atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui fondasi. Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin (Nawy, 1998).

Pada pembangunan Gedung Bank BCA, kolom yang digunakan berbentuk persegi dan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul dengan tipe K1 sampai K8.

### **3.3.2 Perancangan Balok**

Balok berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Balok mempunyai karakteristik utama yaitu lentur. Dengan sifat tersebut, balok merupakan elemen bangunan yang dapat diandalkan untuk menangani gaya geser dan momen lentur. Pendirian konstruksi balok pada bangunan umumnya mengadopsi konstruksi balok beton bertulang. Pada pembangunan Gedung Bank BCA, balok yang digunakan memiliki tipe disetiap beban berat yang dipikul.

## **3.4 Teknik Pekerjaan Tangga**

### **3.4.1 Proses Pelaksanaan Pekerjaan Tangga**

Pekerjaan Tangga dilaksanakan setelah pekerjaan kolom dan plat lantai telah selesai dikerjakan. Semua pekerjaan Tangga dilakukan langsung di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan.

#### **A. Pekerjaan Persiapan**

Pada pekerjaan Tangga ada 3 hal yang perlu dipersiapkan, yaitu :

- 1) Pelat badan tangga sebenarnya tidak perlu di pabrikan secara khusus karena bias di pabrikan pada saat penyetalan langsung, yang perlu di persiapkan adalah posisi kemiringan badan tangga.

2) Dinding tangga dan bordes setelah pekerjaan bordes dan badan tangga selesai kemudian dipasang dinding tangga kanan kiri dan dinding bordes diatas badan tangga dan bordes

3) Pembuatan Bekisting

Pekerjaan bekisting pelat lantai bersamaan dengan balok karena merupakan satu kesatuan pekerjaan, karena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan panel bekisting pelat lantai harus sesuai dengan gambar kerja. Dalam pemotongan *plywood* harus cermat dan teliti sehingga hasil akhirnya sesuai dengan luasan pelat lantai atau balok yang akan dibuat. Pekerjaan pelat lantai dilakukan langsung di lokasi dengan mempersiapkan material utama antara lain: besi hollow, U head, potongan kayu 5/7,

4) Pabrikasi besi

Untuk tangga, pemotongan besi dilakukan sesuai kebutuhan dengan bar cutter. Pembesian pelat lantai dilakukan diatas bekisting yang sudah jadi.

#### **B. Pekerjaan Bekisting**

Tahap pembekistingan tangga adalah sebagai berikut :

1) *Scaffolding* disusun berjajar bersamaan dengan *scaffolding* untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka *Scaffolding* untuk pelat lebih tinggi dari pada balok dan diperlukan *main frame* tambahan dengan menggunakan *Joint pin*. Perhitungan ketinggian *scaffolding* pelat dengan mengatur *base jack* dan *U-head jack* nya

- 2) Pada *U-head* dipasang balok kayu ( girder ) 6/12 sejajar dengan arah *cross brace* dan diatas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.
- 3) Kemudian dipasang *plywood* sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran
- 4) Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.



Gambar 3.16 Pemasangan Bekisting Tangga

### **C. Pekerjaan Pembesian**

Tahap pembesian tangga, antara lain :

- 1) Pembesian tangga dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang diatas bekisting pelat.
- 2) Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D10-150
- 3) Selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.
- 4) Letakkan beton deking antara tulangan bawah pelat dan bekisting alas pelat. Pasang juga tulangan kaki ayam antara untuk tulangan atas dan bawah pelat.

Gambar 3.17 Pembesian Plat tangga

### **D. Pekerjaan pengecoran**

Pengecoran tangga dilaksanakan setelah pengecoran balok dan plat lantai.. Peralatan pendukung untuk pekerjaan pengecoran balok diantaranya yaitu : concrete mixer, concrete pump, vibrator, lampu kerja, papan perata. Adapun

proses pengecoran tangga sebagai contoh pengamatan yaitu adalah sebagai berikut :

- 1) Setelah mendapatkan Ijin pengecoran disetujui, engineer menghubungi pihak beaching plan untuk mengecor sesuai dengan mutu dan volume yang dibutuhkan di lapangan.
- 2) Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor sampai benar – benar bersih
- 3) Truck Mixer tiba di proyek dan laporan ke satpam kemudian petugas dari PT. BM BETON menyerahkan bon penyerahan barang yang berisi waktu keberangkatan, kedatangan, waktu selesai dan volume beton (m<sup>3</sup>)
- 4) Kemudian truk mixer menuangkan beton kedalam tampungan concrete pump, yang seterusnya akan disalurkan keatas menggunakan pipa-pipa yang sebelumnya telah dipasang dan disusun sedemikian rupa sehingga beton dapat mencapai dimana pengecoran tangga dilakukan
- 5) Kemudian pekerja cor meratakan beton segar tersebut ke bagian balok terlebih dahulu selanjutnya untuk plat diratakan oleh scrub secara manual lalu check level tinggi tangga dengan waterpass. Dan 1 pekerja vibrator memasukan alat kedalam adukan kurang lebih 5-10 menit di setiap bagian yang dicor. Pematatan tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya rongga udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton.
- 6) Setelah dipastikan tangga telah terisi beton semua, permukaan beton segar tersebut diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan tangga yang telah ditentukan sebelumnya.

- 7) Pekerjaan ini dilakukan berulang sampai beton memenuhi area cor yang telah ditentukan, idealnya waktu pengecoran dilakukan 6 sampai 8 jam

#### **E. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting**

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut tangga tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

#### **F. Pekerjaan Acuan/ Bekisting**

Pekerjaan bekisting merupakan jenis pekerjaan pendukung terhadap pekerjaan lain yang tergantung kepadanya, apabila pekerjaan telah selesai maka bekisting tidak diperlukan lagi sehingga harus dibogkar dan disingkirkan dari lokasi. Dengan demikian hanya bersifat sementara dan hanya digunakan pada pelaksanaan saja. Tujuan pekerjaan acuan adalah membuat cetakan beton konstruksi pendukungnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

- 1) Acuan harus dipasang dengan sesuai bentuk dan ukuran.

- 2) Acuan dipasang dengan perkuatan-perkuatan sehingga cukup kokoh, kuat, tidak berubah bentuk dan tetap pada kedudukannya selama pengecoran, acuan harus mampu memikul semua beban yang bekerja padanya sehingga tidak membahayakan pekerja dan struktur beton yang mendukung maupun yang didukung.
- 3) Acuan harus rapat dan tidak bocor.
- 4) Permukaan acuan harus licin, bebas dari kotoran seperti dari serbuk gergaji, potongan kawat, tanah dan sebagainya.
- 5) Acuan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton.

- a. Bekisting Kolom

Semua pekerjaan didasarkan pada gambar rencana gambar kerja Pekerjaan bekisting kolom sangat penting mengingat posisi dari kolom akan dijadikan acuan untuk menentukan posisi-posisi bagian pekerjaan yang lainnya. As dari kolom ditentukan terlebih dahulu dengan bantuan theodolit yang mengacu pada sebuah patok yang telah ditentukan. Setelah tulangan kolom selesai dirakit berikut begel-begalnya, maka bekisting kolom dapat dipasang



Gambar 3.18 Bekisting kolom

b. Bekisting Balok

Bekisting balok didasarkan dari gambar kerja yang ada. Pertama dipasang penyanggaan kerangka dasar balok terdiri dari 3 panel yang terbuat dari multiplek 9 mm dengan diperkuat oleh bambu. Kedudukan balok yang meliputi posisi dan level ditentukan berdasarkan acuan dari kolom.

Pemasangan bekisting dilakukan dengan memasang kayu yang berfungsi sebagai gelagar pada scaffolding. Diatas gelagar balok kayu ini panel bawah diletakkan. Setelah dilakukan kontrol bawah posisi dan kedudukan telah sesuai dengan rencana, maka pemasangan panel pada 2 sisi balok dilakukan. Stabilitas panel disisi balok dilakukan dengan memasang penyangga.



Gambar 3.19 Bekisting balok

c. Bekisting Plat Lantai

Plat lantai dibuat dengan monolit dengan balok, maka bekisting plat lantai dibuat bersamaan dengan bekisting balok. Bekisting terbuat dari bahan triplek dengan ukuran 9 mm, Selain itu triplek ini juga memiliki fungsi yaitu sebagai bekisting tidak tetap. Dimana Setelah pengecoran selesai maka triplek yang digunakan akan di buka kembali untuk pengecoran plat lantai selanjutnya.



Gambar 3.20 Bekisting plat lantai

d. bekisting tangga

Yang harus di persiap kan dalam bekisting tangga ini yaitu kayu 5/7 x 4, plywood 12 mm, minyak bekisting, dan scaffolding bekisting di buat sesuai dengan ukuran tangga (tebal pelat + tinggi trape tangga).



Gambar 3.21 Bekisting plat tangga

### **3.5 Pelaksanaan**

#### **3.5.1 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting**

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan

tersebut plat lantai tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

### **3.6 Pekerjaan Penulangan**

Pekerjaan penulangan memerlukan perencanaan yang teliti dan akurat, karena menyangkut syarat-syarat teknis dan diusahakan penghematan dalam pemakaian sehingga dapat menekan biaya proyek. Sebelum pekerjaan penulangan, dilakukan pekerjaan fabrikasi tulangan yang meliputi pemotongan dan pembengkokan baja tulangan sesuai daftar potong/ bengkok tulangan.

#### **a. Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan**

Pekerjaan ini harus sesuai dengan bestek yang telah dibuat, yang mencantumkan jenis penggunaan, bentuk tulangan, diameter, panjang potong dan jumlah potong dan dimensi begel baik bentuk, ukuran diameter. Tulangan dipotong dengan bar cutter dan bagian yang perlu dibengkokkan dipakai dengan mesin pembengkok baja (bar bender) atau dengan alat bengkok manual. Baja tulangan yang telah selesai dipotong dan telah dibengkokkan dikelompokkan sesuai dengan jenis pemakaian, bentuk dan ukuran, sehingga memudahkan pekerjaan pemasangan.



Gambar 3.22 Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan tulangan

b. Pemasangan tulangan

- 1) Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat
- 2) Tulangan harus dipasang dengan sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
- 3) Perhatian khusus dicurahkan terhadap ketebalan terhadap penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan-penahan jarak dapat dibentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan ini harus tersebut merata.

Pemasangan tulangan sebagai berikut :

a. Tulangan kolom

Pemasangan tulangan dimulai dengan memasang tulangan pokok, yang telah diberi begel pada bagian bawahnya. Untuk mempertahankan pada posisi tetap tegak dan tidak melendut, dipergunakan dengan penguat kayu kaso. Selimut beton dibuat dengan mengikatkan beton tahu pada begel disisi kolom.



Gambar 3.23 Tulangan kolom

### **3.7 Pekerjaan Adukan Beton**

Beton sebagai bahan yang berasal dari pengadukan bahan-bahan susun agregat kasar dan halus kemudian di ikat dengan semen yang bereaksi dengan air sebagai bahan perekat, harus dicampur dan diaduk dengan benar dan merata agar dapat dicapai mutu beton baik. pada umumnya pengadukan bahan beton dilakukan dengan menggunakan mesin, kecuali jika hanya untuk mendapatkan beton mutu rendah pengadukan dapat dilakukan tanpa menggunakan mesin pengaduk. Kekentalan adukan beton harus diawasi dan dikendalikan dengan cara memeriksa slump pada setiap adukan beton baru. Nilai slump digunakan sebagai

petunjuk ketetapan jumlah pemakaian air dalam hubungan dengan faktor air semen yang ingin dicapai. Waktu pengadukan yang lama tergantung pada kapasitas isi mesin pengaduk, jumlah adukan jenis serta susunan butir bahan susun, dan slump beton, pada umumnya tidak kurang dari 1,50 menit semenjak dimulainya pengadukan, dan hasil adukannya menunjukkan susunan dan warna yang merata.

Sesuai dengan tingkat mutu beton yang hendak dicapai, perbandingan pencampuran bahan susun harus ditentukan agar beton yang dihasilkan memberikan :

- 1) kelecakan konsistensi yang memungkinkan pekerjaan beton (penulangan, perataan, pemadatan) dengan mudah kedalam acuan dan sekitar tulangan baja tanpa menimbulkan kemungkinan terjadinya segregasi atau pemisahan agregat dan bleeding air ;
- 2) (Ketahanan terhadap kondisi lingkungan khusus (kedap air, krosif, dan lainnya);
- 3) Memenuhi uji kuat yang hendak dicapai.

Untuk kepentingan pengendalian mutu disamping pertimbangan ekonomis, beton, dengan nilai.... kuat tekan lebih dari 20 Mpa perbandingan campuran bahan susun beton baik pada percobaan maupun produksinya harus didasarkan pada teknik penakaran berat. Untuk beton pada nilai.... lebih dari 20 Mpa, pada pelaksanaannya produksinya boleh menggunakan teknik penakaran volume, dimana volume tersebut adalah hasil konversi takaran berat sewaktu membuat rencana campuran. Sedangkan untuk beton dengan nilai.... Tidak lebih

dari 10 Mpa, perbandingan campuran boleh menggunakan takaran volume 1pc: 2 ps: 3 kr atau 1 pc: 3/2 ps: 5/2 kr ( kedap air ), dengan catatan nilai slump tidak melampaui 100mm. sedangkan ketentuan sesuai dengan PBI 1971, dikenal beberapa cara untuk menentukan perbandingan antar-fraksi bahan susunan dalam suatu adukan. Untuk beton mutu *BO*, perbandingan jumlah agregat (pasir dan krikil atau batu pecah) terhadap jumlah semen tidak boleh melampaui 8:1.

Untuk beton mutu BI dan K225 dapat memakai perbandingan campuran unsur bahan beton dalam takaran volume 1 pc: 2 ps: 3 kr atau 1 pc: 3/2 ps: 5/2 kr. Apabila hendak menentukan perbandingan antar-fraksi bahan beton mutu K175 guna dapat menjamin tercapainya kuat tekan karakteristik yang diinginkan dengan menggunakan bahan-bahan susun yang ditentukan.

Dalam pelaksanaan pekerjaan beton dimana angka perbandingan antar-fraksi bahan susunnya didapatkan dari percobaan campuran rencana harus diperhatikan bahwa jumlah semen minimum dan nilai faktor air semen maksimum yang digunakan harus disesuaikan dengan keadaan sekeliling.

### **3.8 Pekerjaan Pengecoran**

Sebelum pengecoran dilakukan, acuan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang dapat menyebabkan tidak melekatnya adukan beton dengan tulangan. Pembersihan ini sebaiknya dilakukan dengan penyemprotan udara yang bertekanan dari air compressor dan kemudian dilakukan pemeriksaan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum diadakan pengecoran.

## 1. Tulangan

- a. Jumlah, jarak dan diameter
- b. Selimut beton
- c. Sambungan tulangan
- d. Ikatankawat beton
- e. Jumlah panjang tulangan ekstra
- f. Stek-stek tulangan

## 2. Acuan

- a. Elevasi dan kedudukan
- b. Sambungan panel, perkuatan dan penunjang perancah plat lantai dan kolom
- c. Bentuk dan ukuran

Cara pengecoran untuk bagian-bagian struktur, seperti kolom, balok, plat lantai, dan lain-lain adalah salah yaitu dengan memenuhi syarat-syarat tertentu, seperti tinggi adukan jatuh maksimum 1,5 m agar tidak terjadi segregasi, beton dalam keadaan pampat dan sebagainya.

Pada awalnya pengecoran plat lantai, pertama harus dicor terlebih dahulu baloknya dan tempat pertemuan bantar balok dan kolom ini dimaksudkan agar plat tidak melendut dan tidak bergoyang dan kemudian plat lantai.

Pada tahap akhir pengecoran beberapa bagian struktur merupakan perlakuan khusus. Pelat lantai setelah pengecoran setelah mencapai ketebalan sesuai dengan rencana, permukaan beton diratakan dengan alat perata sederhana dan di sapu lidi untuk mendapat permukaan yang kasar. Ketika pengecoran dilakukan, beton tidak masuk kedalam antara pertemuan tulangan dengan tulangan sehingga beton tidak padat atau tidak pampat. Untuk mendapatkan beton yang pampat digunakan alat bantu interval vibrator yang diletakkan ujungnya didalam beton.

### **3.9 Pematatan**

Pematatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing – masing bahan akan saling mengisi celah – celah yang ada. Pada saat pengecoran balok lantai dan tangga, pematatan dilakukan dengan pengrojokan ( menusuk dengan sepotong kayu ). Pada bidang pengecoran yang luas seperti plat lantai digunakan Vibrator ( jarum Penggetar ) listrik. Pematatan yang dilakukan harus hati – hati agar tidak mengenai tulagan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengocoran nantinya. Untuk pematatan kolom cukup dilakukan dengan memukul dinding bekisting untuk memberikan getaran pada beton segar yang baru dituangkan. Pematatan pada suatu titik dihentikan bila gelembung udara yang keluar telah berhenti. Selanjutnya dapat dilanjutkan pada titik yang lain.

### **3.10 Pembongkaran Acuan**

Pembongkaran acuan dilakukan sesuai ketentuan dalam PBI 1971. Hal-hal yang harus diperhatikan antara lain :

1. Pembongkaran acuan beton dapat dilakukan bila bagian konstruksi telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaan yang bekerja padanya. Kekuatan yang ini ditunjukkan dengan hasil percobaan laboratorium.
2. Acuan balok dapat dibongkar setelah semua acuan kolom-kolom penunjang dibongkar.

Pembongkaran acuan kolom dilakukan dua hari setelah pengecoran dilakukan. Pada balok dan plat lantai pembongkaran acuan dilakukan selama tujuh hari setelah pengecoran dilakukan dengan catatan hasil uji laboratorium menunjukkan dengan kekuatan beton minimum 80%-90% dari kekuatan penuh.

### **3.11 Pengendalian Cacat Beton**

Ketidaksempurnaan atau cacat beton yang bersifat struktural, baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat, dapat mengurangi fungsi dan kekuatan struktur beton. Cacat tersebut biasa berupa susunan yang tidak teratur, pecah atau retak, ada gelembung udara, keropos, adanya tonjolan dan lain sebagainya yang tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Cacat beton umumnya terjadi karena :

1. Pemberian acuan kurang baik, sehingga ada kotoran yang terperangkap. Biasanya terjadi pada sambungan.
2. Penulangan terlalu rapat
3. Butir kasar terlalu besar

4. Slump terlalu kecil
5. Pemampatan kurang baik

Pada pelaksanaan dilapangan dijumpai cacat beton seperti keropos, sambungan tidak rata dan terdapat lubang-lubang kecil. Perbaikan dilakukan dengan terlebih dahulu membersihkan lokasi cacat, setelah itu ditambal dengan adukan beton dengan mutu yang kurang lebih sama.

### **3.12 Pengendalian Pekerjaan**

Pengendalian dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang sesuai dengan rencana. Pengendalian adalah kegiatan untuk menjamin penyesuaian hasil karya dengan rencana, program, perintah-perintah dan ketentuan lainnya yang telah ditetapkan, selama pekerjaan berjalan, pengendalian digunakan sebagai penjaga, kemudian setelah pekerjaan berakhir pengendalian berfungsi sebagai alat pengukur keberhasilan proyek.

Wujud nyata suatu pengendalian adalah tindakan pengawas atas semua pekerjaan yang dilaksanakan. Hasil dari pada pengawasan semua pekerjaan yang dilaksanakan. Hasil dari pada pengawasan dapat digunakan untuk mengoreksi dan menilai suatu pekerjaan, akhirnya dijadikan pedoman pelaksanaan pekerjaan selanjutnya.

Secara umum proses pengendalian terdiri dari :

1. Penentuan standar.

Penentuan standar di tentukan sebagai tolak ukur dalam hasil menilai karya baik dalam hasil penilaian hasil karya baik dalam kualitas maupun waktu.

## 2. Pemeriksaan

Pemeriksaan adalah kegiatan melihat dan menyaksikan sampai berapa jauh dan sesuai tidak hasil pekerjaan dibandingkan dengan rencana yang ditetapkan. Setelah dilakukan tindakan pemeriksaan, di buat interpretasi hasil-hasil pemeriksaan, kemudian dijadikan bahan untk memberikan saran.

## 3. Perbandingan

Kegiatan perbandingan ini dilakukan dengan membandingkan hasil karya yang telah dikerjakan dengan rencana. Dari hasil perbandingan ini kemudian ditarik kesimpulan.

## 4. Tindakan Korelatif

Tindakan korelatif diambil untuk mengadakan perbaikan, meluruskan penyimpangan serta mengantisipasi keadaan yang tidak terduga, tindakan korelatif dapat berupa penyesuaian, modifikasi rencana/program, perbaikan, syarat-syarat pelaksanaan dan lain-lain.

Pengendalian terdiri dari :

1. Pengendalian mutu kerja
2. Pengendalian waktu
3. Pengendalian logistik dan tenaga kerja

### **3.13 Pengendalian mutu kerja**

Pengendalian mutu kerja dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan dengan mutu yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam rencana kerja dan syarat-syarat teknis. Pengendalian tersebut dilakukan mulai dari pengaruh hasil akhir pekerjaan. Hasil pengendali mutu pekerjaan berpengaruh pula terhadap waktu pelaksanaan dan biaya.

Pengendalian mutu pekerjaan merupakan pengendalian mutu teknis yang ditetapkan pada awal pelaksanaan proyek dan tercantum di dalam rencana kerja dan syarat-syaratnya.

Cara-cara melakukan pengendalian kerja antara lain dengan penentuan metode pelaksanaan pekerjaan, pengawasan, pengendalian, mutu bahan serta pengujian laboratorium yang diperlukan.

Metode pelaksanaan adalah cara-cara yang digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan secara terinci. Metode pelaksanaan itu disesuaikan dengan kondisi dan situasi yang ada. Agar pekerjaan dilakukan sesuai rencana, metode pelaksanaan diadakan sistem pengawasan.

Beberapa ketentuan mengenai pengawasan tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

1. Pemborong tidak diperkenankan memulai pelaksanaan sebelum ada persetujuan dari pengawas.
2. Sebelum menutup pekerjaan dengan pekerjaan lain, pengawas harus mengetahui dan secara wajar dapat melakukan pengawasan.

Pengendalian bahan mutu yang digunakan dalam proyek ini di lakukan dengan beberapa ketentuan antara lain :

1. Pemborong harus meminta persetujuan dari pengawas untuk pemakai bahan admixture serta menukar diameter tulangan.
2. Sebelum suatu bahan dibeli, di pesan, diproduksi dianjurkan minta persetujuan pengawas atas kesesuaian dengan syarat-syarat teknis.
3. Pada waktu meminta persetujuan pengawas, pemborong harus menyertakan contoh barang.
4. Sebelum pelaksanaan pekerjaan beton, pemborong harus menunjukkan material pasir, kerikil, besi dan semen.
5. Pengawas dapat berhak menolak bahan apabila tidak sesuai dengan spesifikasi teknis.

Pengujian dilakukan baik untuk pekerjaan struktur bawah maupun pekerjaan struktur atas. Beberapa pengujian dilakukan antara lain :

#### 1. Pengujian slump

Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat kekentalan/kelecehan beton yang berpengaruh terhadap tingkat pengerjaan beton. Benda uji di ambil dari adukan beton yang akan digunakan untuk mengecor, alat yang digunakan adalah corong baja yang berbentuk conus berlubang pada kedua ujung nya. Bagian bawah berlubang dengan diameter 10 cm, sedangkan tinggi corong adalah 30 cm,

## 2. Pengujian kuat desak beton

Pengujian ini dilakukan dengan membuat silinder beton yang sesuai dengan kekuatan dalam PBI – 71. Adukan yang sudah diukur nilai slumpnya dimasukan kedalam cetakan silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 45 cm. Selanjutnya benda uji kekuatan tekannya untuk menentukan kuat tekan karakteristiknya pada umur 28 hari.

## 3. Pengujian tarik baja.

Pengujian tarik baja ini terhadap bahan baja yang digunakan dalam proyek ini antara lain baja profil dan baja tulangan. Tujuan dari tarik baja ini untuk memastikan dan mengetahui mutu pada baja ini yang akan digunakan dalam proyek.

## 4. Pengujian dan pemeriksaan batuan

Pengujian ini meliputi pengujian untuk mengetahui gradasi batuan, modulus halus butir dan berat satuan dari material yang akan digunakan. hasil pengujian ini kemudian digunakan untuk menentukan mix design pembuatan beton K-350.

## **2. Pengendalian Waktu**

Pengendalian waktu pelaksanaan agar proyek dapat terlaksana sesuai jadwal yang direncanakan, Keterlambatan sedapat mungkin harus dihindarkan karena akan mengakibatkan bertambahnya biaya proyek dan denda yang akan di terima.

Perangkat yang digunakan dalam rangka waktu pelaksanaan dalam proyek ini adalah diagram batang dan kurva S. Diagram batang dan kurva S digunakan untuk kemajuan pekerjaan.

Untuk pelaksanaan ini direncanakan jenis pekerjaan dan lama waktu pekerjaan serta bobot tiap-tiap pekerjaan dan prestasi tiap minggunya untuk melakukan monitoring kemajuan pekerjaan konsultan manajemen konstruksi meminta kepada pemborong laporan bulanan atas apa yang telah dilakukannya

### **3. Pengendalian Logistik dan tenaga kerja**

Pengendalian logistik dan tenaga kerja sangat penting untuk memperoleh efisiensi dan efektivitas didalam melakukan suatu pekerjaan. Apalagi jika melibatkan dengan barang-barang logistik dan tenaga kerja ini menepati yang penting sehingga memerlukan penanganan yang baik.

#### *a. Pengendalian logistik*

Pengendalian logistik meliputi pengendalian terhadap pengadaan, penyimpanan dan penggunaan material serta peralatan kerja menyangkut jumlah dan jadwal waktu pemakaian. Pengendalian logistik dilakukan dalam kaitannya dengan efisiensi pemakaian bahan dan penggunaan bahan sehingga pemborosan dapat dihindarkan. Pengendalian logistik dapat dilakukan dengan menggunakan monitoring terhadap penggunaan material yang ada dilapangan terutama material yang memerlukan pemesanan terlebih dahulu.

Penyimpanan material harus diatur sedemikian rupa agar tetap berkualitas, pengambilan material harus segera dapat dilakukan apabila diperlukan.

*b. Pengendalian tenaga kerja*

Pengendalian tenaga kerja meliputi jumlah, dan pembagian kerja dalam hal ini dilakukan mengingat kondisi tenaga kerja baik jumlah maupun keterampilan yang dimiliki sangat bervariasi, sehingga dapat mempengaruhi hasil pekerjaan, karena menggunakan sistem borongan, maka pengendalian kerja yang meliputi jumlah dan pembagian serta upah yang diberikan di serahkan pada mandor.

*b. Tulangan balok*

Tulangan dan begel yang telah siap dibawa ke lapangan untuk dipasang horizontal menghubungkan antar kolom dengan memasukkan tulangan pokok dari kolom. Begel dipasang pada jarak tertentu sesuai dengan gambar. Pada bagian bawah dan kedua sisi samping diberi beton tahu yang telah dicetak sebelumnya.



Gambar 3.24 Tulangan balok

c. Tulangan plat lantai

Tulangan pelat lantai yang digunakan adalah tulangan polos diameter 10 mm dengan jarak 150 mm untuk bagian atas dan untuk bagian bawah digunakan tulangan dengan diameter 10 mm dengan jarak 150 mm. panjang tulangan yang digunakan yaitu untuk melintang panjang 16m dan untuk memanjang 30,7m.



Gambar 3.25 Tulangan plat lantai

## BAB IV

### ANALISA DAN PERHITUNGAN

#### 4.1 Perhitungan Dimensi Struktur Tangga

1) Data teknis

- Mutu beton  $f_c$  = 25 mpa = 250.00  $kg/cm^2$
- Mutu baja  $f_y$  = 300 mpa = 3000.00  $kg/cm^2$
- Beban beton bertulang = 25 kn/m = 2500.00  $kg/m^3$
- Tebal plat tangga = 160 mm = 0.16 m
- Beban hidup = 2,5 kn/m = 250.00  $kg/m^3$
- Tinggi tangga = 3,8m = 380 cm
- Tulangan yang tersedia D16 serta 10

a. Menentukan ukuran anak tangga

$$\text{Kemiringan anak tangga} = \tan a = T/I = 1,9/3 = 0,63$$

$$\text{Jadi } T = 0,63 \times I$$

$$\text{Di ambil satu langkah orang} = 61 \text{ cm}$$

$$2T + I = 61 \quad \dots\dots\dots 2 \times 0,63 + 1 = 61 \text{ cm}$$

$$2,26 \times I = 61 \text{ cm}$$

$$\text{Diproleh : } I = 61/2,26 = 27 \text{ cm, di pakai lebar pijakan}$$

$$= 27 \text{ cm} = 270 \text{ mm}$$

$$T = 0,63 \times 27 = 17,01 \text{ cm} = 170 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah anak tangga} = 2000 \text{ mm}/170 \text{ mm} = 11,76 = 11 \text{ anak tangga dari}$$

bordes ke bordes

b. Menentukan beban dan momen tangga

$$\text{Berat pelat tangga tebal 160 mm} = 0,16 \times 25 = 4 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Berat anak tangga (T/2)} = (0,17/2) \cdot 25 = 2,125 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Berat beban mati Qd} = 6,125 \text{ kn/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Beban perlu qu} &= 1,2 \times qd + 1,6 \times ql \\ &= 1,2 \times 6,125 + 1,6 \times 2,5 \\ &= 11,35 \text{ kn/m}^2 \end{aligned}$$

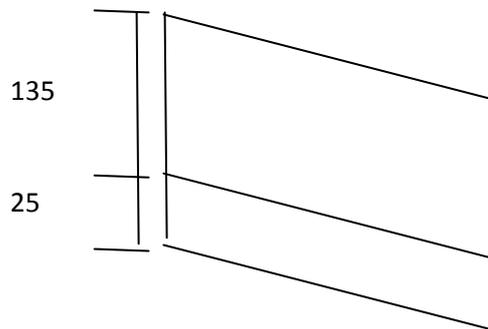
$$\text{Momen lapangan} = mu^{(+)} = 1/11 \times 11,35 \times 3^2 = 9,28 \text{ knm}$$

$$\text{Momen tumpuan} = mu^{(-)} = 1/16 \times 11,35 \times 3^2 = 6,38 \text{ knm}$$

c. Perhitungan tulangan

Tulangan lapangan :

$$mu^{(+)} = 9,28 \text{ knm, ds } 25 \text{ mm, } d = 160 - 25 = 135 \text{ mm}$$



$$K = \frac{mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{9,28 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 135^2} = 0,72328 \leq K_{maks}$$

$$\begin{aligned} a &= \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,72328}{0,85 \times 25}} \right\} \times 125 \\ &= 4,329 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 25 \times 4,329 \times 1000}{300}$$

$$306,638 \text{ mm}^2$$

$$F_c < 31,36 \text{ mpa, jadi } A_{su} \geq \frac{1,4}{f_y} \times b \times d = (1,4 \times 1000 \times 135)/300 =$$

$$583,333 \text{ mm}^2$$

Di pilih yg besar, jadi  $as_u = 583,333 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 16^2 \times 1000}{583,333} = 344,503 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 150 = 450 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai  $s = 300 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 16^2 \times 1000}{300} = 669,867 \text{ mm}^2$$

$$= 669,867 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 583,333 = 116,667 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 150 = 300 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg besar jadi  $A_{sb,u} = 300 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{300} = 261,667 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 150 = 750 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai  $s = 260 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{260} = 301,923 \text{ mm}^2$$

$$= 301,923 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } A_s = D16 - 300 = 669,867 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } A_{sb} = D10 - 260 = 301,923 \text{ mm}^2$$

Tulangan tumpuan

$$mu^{(-)} = 6,216 \text{ knm, ds } 25 \text{ mm, } d = 160 - 25 = 135 \text{ mm}^2$$

$$K = \frac{mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{6,216 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 125^2} = 0,49728 \leq K_{maks}$$

$$a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = 1 \left\{ \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,49728}{0,85 \times 25}} \right\} \times 135$$

$$= 2,960 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan pokok : } As = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 25 \times 2,960 \times 1000}{300}$$

$$209,667 \text{ mm}^2$$

$$F_c < 31,36 \text{ mpa, jadi } As_u \geq \frac{1,4}{f_y} \times b \times d = (1,4 \times 1000 \times 135) / 300 =$$

$$583,333 \text{ mm}^2$$

Di pilih yg besar, jadi  $as_u = 583,333 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{As_u} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 16^2 \times 1000}{583,333} = 344,503 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 150 = 450 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai  $s = 300 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 16^2 \times 1000}{300} = 669,867 \text{ mm}^2$$

$$= 669,867 \geq As_u \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } As_b = 20\% \times As_u = 20\% \times 583,333 = 116,667 \text{ mm}^2$$

$$As_b = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 150 = 300 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg besar jadi  $As_b, u = 300 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{300} = 261,667 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 150 = 750 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai  $s = 260 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{260} = 301,923 \text{ mm}^2$$

$$= 301,923 \geq Asu \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } As = D16 - 300 = 669,867 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } Asb = D10 - 260 = 301,923 \text{ mm}^2$$

d. Penggambaran diagram bidang momen (BMD)

a. Beban bordes tebal 170 mm  $q_d = 0,17 \times 25 = 4,25 \text{ kn/m}^2$

$$Qu1 = 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l =$$

$$= 1,2 \times 4,25 + 1,6 \times 2,5 = 9,1 \text{ kn/m}^2$$

b. Berat pelat tangga tebal 150 mm  $= 0,15 \times 25 = 3,75 \text{ kn/m}^2$

$$\text{Berat anak tangga (T/2)} = (0,17/2) \cdot 25 = 2,125 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Berat beban mati } Q_d = \text{-----} = 5,875 \text{ kn/m}^2$$

$$\text{Beban perlu } qu2 = 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l$$

$$= 1,2 \times 5,875 + 1,6 \times 2,5$$

$$= 11,05 \text{ kn/m}^2$$

$$RB = RC = \frac{1}{2} \times (2 \times qu1 \times 1,92 + qu2 \times 3)$$

$$= \frac{1}{2} (2 \times 9,1 \times 1,92 + 11,05 \times 3)$$

$$= 34,047 \text{ kn}$$

$$SF_x \rightarrow = 0 - qu1 \times 1,92 + R_b - qu2 \times X = 0$$

$$-9,1 \times 1,92 + 34,047 - 11,05 \times X = 0$$

$$X = 1,5$$

$$\begin{aligned} M_{\text{maks}} &= -q_1 \times 1,92 (2 + 1,92/1,5) + R_b \times 1,5 - \frac{1}{2} \times q_2 \times 1,5^2 \\ &= 9,1 \times 1,92 (2 + 1,92/1,5) + 34,047 \times 1,5 - \frac{1}{2} \times 11,05 \times 1,5^2 \\ &= 6,1936 \text{ knm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_y=0 &\rightarrow -q_1 \times 1,92 \times (y + 1,92/1,5) + R_B \times Y - \frac{1}{2} q_2 \times y^2 = 0 \\ &-17,472 \times Y - 22,364 + 34,047 \times Y - 5,525 y^2 = 0 \\ &= 5,525 y^2 - 16,575 y + 22,364 = 0 \end{aligned}$$

$$\text{Diproleh } y_1 = 4,009 \text{ m ; } y_2 = 1,009 \text{ m}$$

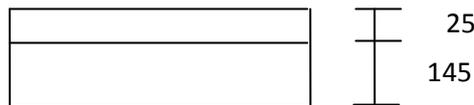
$$M_b = M_c = -\frac{1}{2} \times q_1 \times 1,92^2 = -\frac{1}{2} \times 9,1 \times 1,92^2 = -16,773 \text{ knm}$$

e. Penulangan bordes

Pada bordes terjadi momen negatif  $M_u^{(-)} = M_b^{(-)} = 16,773 \text{ knm}$

$$\text{Nilai } d_s = 20 + D/2 = 20 + 10/2 = 25 \text{ mm}$$

$$D = h - d_s = 170 - 25 = 145 \text{ mm}$$



$$M_u = 16,773 \text{ knm, } d_s = 25 \text{ mm, } d = 170 - 25 = 145 \text{ mm}^2$$

$$K = \frac{m_u}{\phi \times b \times d^2} = \frac{16,773 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 145^2} = 0,9385 \leq K_{\text{maks}}$$

$$\begin{aligned} a &= \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,9385}{0,85 \times 25}} \right\} \times 145 \\ &= 6,552 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Tulangan pokok : } As = \frac{0,85 \times fc \times a \times b}{fy} = \frac{0,85 \times 25 \times 6,552 \times 1000}{300} = 464,1$$

$mm^2$

$$Fc < 31,36 \text{ mpa, jadi } Asu \geq \frac{1,4}{fy} \times b \times d = (1,4 \times 1000 \times 145)/300 =$$

$$676,667 \text{ } mm^2$$

Di pilih yg besar, jadi  $asu = 676,667 \text{ } mm^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 16^2 \times 1000}{676,667} = 296,985 \text{ } mm^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 150 = 450 \text{ } mm^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai  $s = 290 \text{ } mm^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 16^2 \times 1000}{290} = 692,966 \text{ } mm^2$$

$$= 692,966 \geq Asu \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } Asb = 20\% \times Asu = 20\% \times 676,667 = 135,333 \text{ } mm^2$$

$$Asb = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 150 = 300 \text{ } mm^2$$

Dipilih yg besar jadi  $Asb,u = 300 \text{ } mm$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{300} = 261,667 \text{ } mm^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 150 = 750 \text{ } mm^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai  $s = 260 \text{ } mm$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{260} = 301,923 \text{ } mm^2$$

$$= 301,923 \geq Asu \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } As = D16 - 290 = 692,966 \text{ } mm^2$$

$$\text{Tulangan bagi } Asb = D10 - 260 = 301,923 \text{ } mm^2$$

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Selama kami mengikuti kerja praktek sampai selesainya penyusunan buku ini banyak hal-hal penting yang di ambil sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang keterampilan baik dari cara pelaksanaan, penggunaan alat maupun cara pemecahan masalah dilapangan.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan penyusun dapat mengambil kesimpulan dan saran-saran keseluruhan tentang pelaksanaan kerja tersebut.

#### **1. Kesimpulan**

- a. Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada.
- b. Kebersihan area serta tingkat keselamatan (safety) cukup baik.
- c. Pengujian bahan agregat (beton) dilakukan terlebih dahulu sebelum pengecoran dilakukan.
- d. Sangat tergantung pada bantuan alat berat terutama pomp mixer.
- e. Dari hasil pengujian laboratorium, bahan yang diuji untuk kekuatan struktur telah memenuhi standart yang direncanakan
- f. Seluruh anggota staff dan pekerjanya melakukan tugasnya sesuai dengan peraturan yang ada.

## **2. Saran**

- a. Penyimpanan bahan-bahan bangunan harus dibuat sedemikian rupa supaya mutu bahan tetap terjamin.
- b. Hendaknya dalam penyimpanan bahan baja tulangan disimpan ditempat yang tertutup untuk menghindari korosi.
- c. Kebersihan area pengecoran harus lebih ditingkatkan.
- d. Tingkat keselamatan (safety) harus lebih ditingkatkan.
- e. Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali., 2010. *Balok dan Beton Bertulang*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfam I., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Kontruksi*, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfam I., 2005, *Manajemen Proyek Kontruksi*, Edisi pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Hartawan, Harry. n.d. “*Analisa Keterlibatan Manajemen Proyek Dalam Proses Perencanaan dan Pengendalian Proyek Selama Pelaksanaan Konstruksi*”.<http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=807>. Diambil pada 28 Mei 2018 16:18:23.
- Muhammad, Adumari, 2012, *SNI 1726 2012 - Struktur Bangunan Gempa*,<https://www.slideshare.net/muhammadumari/sni-1726-2012-gempa>. Diambil pada 28 mei 2018 16:40:00.
- R Ismunandar K, 1997, *Buku Deskripsi Proyek Pada Gedung Bertingkat*, Dahana Prize, Semarang.
- R Sutrisno, Ir, 1983, *Perhitungan Struktur Pada Tangga Dalam Sipil*, PT Gramedia Jakarta.
- Reri, 2014, *Laporan Kerja Praktek Tentang Tangga*, Universitas Medan Area, Teknik Sipil, 2014.
- Santoso, Budi, 2004, *Manajemen Proyek*, Guna Widya, Surabaya.

## Lampiran



Gambar 1.1 Bekisting Balok



Gambar 1.2 penulangan Plat Tangga



Gambar 1.3 Scaffolding



Gambar 1.4 Info proyek



Gambar 1.5 Surat Izin Mendirikan Bangunan



Gambar 1.6 Petunjuk arah menuju lokasi kerja praktek



Gambar 1.7 Gedung BCA lama



Gambar 1.8 Pasir masuk ditangani langsung oleh Site Manager



Gambar 1.9 Pembesian Plat Lantai



Gambar 1.10 Pembesian Plat Tangga



Gambar 1.11 Bekisting Kolom



Gambar 1.12 Bekisting Tangga



Gambar 1.13 Bor Listrik



Gambar 1.14 Pemasangan dinding Batu bata



Gambar 1.15 Foto bersama Site Manager



Gambar 1.16 Bordes



Gambar 1.17 Plat Tangga yg sudah tercetak



Gambar 1.18 Kolom yang sudah tercetak



Gambar 1.19 Balok yang sudah tercetak



Gambar 1.20 Proses pengerjaan Gedung BCA

## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali., 2010. *Balok dan Beton Bertulang*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfam I., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Kontruksi*, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfam I., 2005, *Manajemen Proyek Kontruksi*, Edisi pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Hartawan, Harry. n.d. “*Analisa Keterlibatan Manajemen Proyek Dalam Proses Perencanaan dan Pengendalian Proyek Selama Pelaksanaan Konstruksi*”.<http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=807>.  
Diambil pada 28 Mei 2018 16:18:23.
- Muhammad, Adumari, 2012, *SNI 1726 2012 - Struktur Bangunan Gempa*,<https://www.slideshare.net/muhammadumari/sni-1726-2012-gempa>.  
Diambil pada 28 mei 2018 16:40:00.
- R Ismunandar K, 1997, *Buku Deskripsi Proyek Pada Gedung Bertingkat*, Dahana Prize, Semarang.
- R Sutrisno, Ir, 1983, *Perhitungan Struktur Pada Tangga Dalam Sipil*, PT Gramedia Jakarta.
- Reri, 2014, *Laporan Kerja Praktek Tentang Tangga*, Universitas Medan Area, Teknik Sipil, 2014.
- Santoso, Budi, 2004, *Manajemen Proyek*, Guna Widya, Surabaya.

# Lampiran



Gambar 1.1 Bekisting Balok



Gambar 1.2 penulangan Plat Tangga



Gambar 1.3 Scaffolding



Gambar 1.4 Info proyek



Gambar 1.5 Surat Izin Mendirikan Bangunan



Gambar 1.6 Petunjuk arah menuju lokasi kerja praktek



Gambar 1.7 Gedung BCA lama



Gambar 1.8 Pasir masuk ditangani langsung oleh Site Manager



Gambar 1.9 Pembesian Plat Lantai



Gambar 1.10 Pembesian Plat Tangga



Gambar 1.11 Bekisting Kolom



Gambar 1.12 Bekisting Tangga



Gambar 1.13 Bor Listrik



Gambar 1.14 Pemasangan dinding Batu bata



Gambar 1.15 Foto bersama Site Manager



Gambar 1.16 Bordes



Gambar 1.17 Plat Tangga yg sudah tercetak



Gambar 1.18 Kolom yang sudah tercetak



Gambar 1.19 Balok yang sudah tercetak



Gambar 1.20 Proses pengerjaan gedung bank BCA