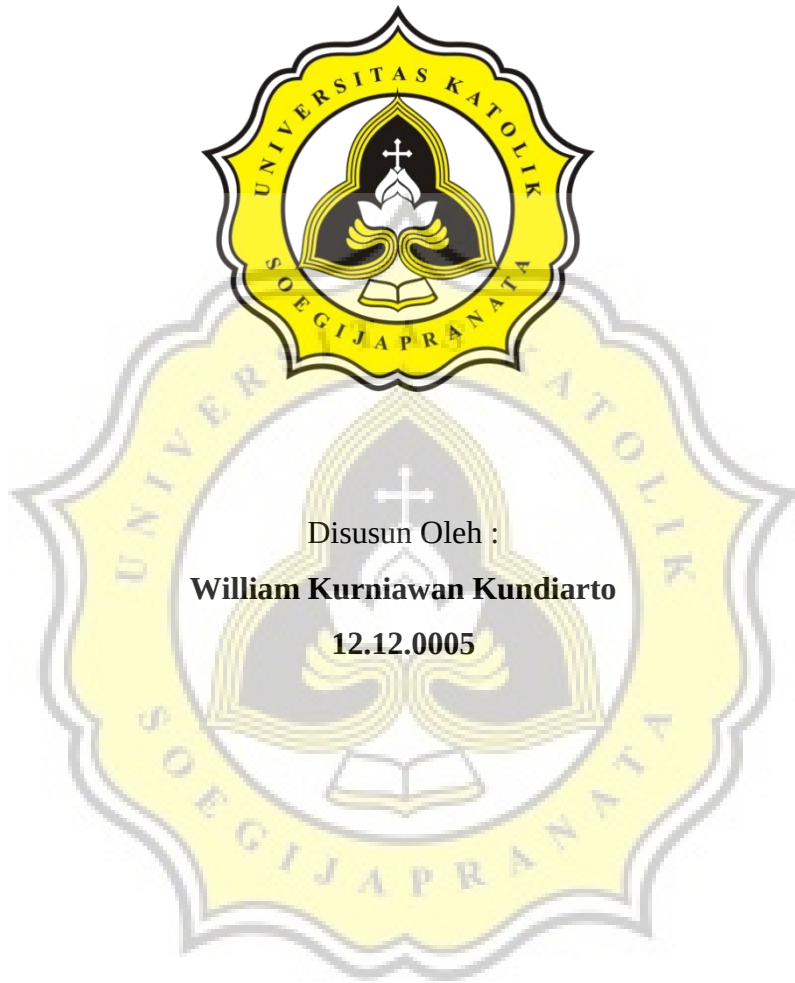


LAPORAN PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN SENTRALAND
JALAN KI MANGUNSARKORO NO 36 SEMARANG



Disusun Oleh :
William Kurniawan Kundiarto
12.12.0005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2016

PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN SENTRALAND
JALAN KI MANGUNSARKORO NO 36 SEMARANG



Oleh:

Nama : William Kurniawan Kundiarto

NIM : 12.12.0005

Telah diperiksa dan disetujui
Semarang,2016

Disahkan oleh,
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik,

Pembimbing,

(Daniel Hartanto, ST.,MT)

(Ir.Drs. Djoko Setijowarno, MT)

SURAT PERINTAH PRAKTIK KERJA

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8509003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



SURAT PERINTAH KERJA

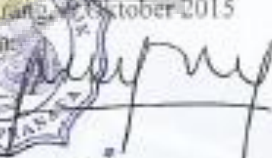
Nomor : 103/B.3.8/PP-S/X/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :

Nama : William Kurniawan Kundiarto
NIM : 12.12.0005
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktek pada **Proyek Pembangunan Sentraland Semarang**. Terhitung mulai tanggal 1 Oktober s.d 31 Desember 2015 selama 90 (sembilan puluh) hari kerja dan batas selesai membuat laporan tgl. 31 Maret 2016.
Konsentrasi: struktur.

Surat Perintah Kerja ini ditunjukkan untuk melaksanakan tugas Kerja Praktek mahasiswa di instansi yang bersangkutan.

Semarang, 23 Oktober 2015
Dekan

Dekan : **Tebo Ko Suwarno, M.Si**
NPP. 058.1.1988.032

Tembusan:

1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa

SURAT PERMOHONAN BIMBINGAN KERJA PRAKTEK

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Durwur Semarang 50234
Telp. (024) 841555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



Nomor : 106/B.3.5/FT-S/X/2015
Lampiran : -
Hal : Bimbingan Praktik Kerja

6 Oktober 2015

Yth. Ir., Drs. Djoko Setijowarno, MT
Dosen Prodi Teknik Sipil
Unika Soegijapranata
Semarang.

Dengan hormat,
Berkaitan dengan pelaksanaan praktik kerja mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, untuk itu kami mohon bantuan Bapak/Ibu/Sdr. berkenan membimbing dan mengarahkan praktik kerja mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan, sampai dengan penyusunan laporan Praktik Kerja.
Nama mahasiswa tersebut adalah:

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Keterangan
01.	12.12.0005	William Kurniawan Kundiarto	

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan praktik kerja pada **Proyek Pembangunan Sentraland Semarang dengan konsentrasi: struktur**.
Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya, dan bersama ini pula kami lampirkan **Kartu Asistensi** dari mahasiswa.



Ketua Program Studi

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP #581.1996.197

Tembusan : Yth
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs.

LEMBAR ASISTENSI



SURAT KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA



PT GAPSSARY MITRA KREASI
PROYEK SENTRALAND SEMARANG
JALAN KIMANGUNSARKORO, NO 36 SEMARANG 50136



Nomor : 031 / MK / II / GMK / PROP / SLS / 2016

Perihal : Selesai Magang

Lampiran :-

Kepada Yth,

Bp. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Katolik Soegijapranata

Sehubungan dengan telah selesainya magang di Proyek Mixed Use Sentraland Semarang atas nama :

NO.	NAMA	NIM
1.	WILLIAM KURNIAWAN KUNDIARTO	12.12.0005
2.	AKHMAD IMAMUDIN	12.12.0051
3.	ABRAR PUTRA HARJANTO	12.12.0040
4.	ADIB MALIKIA	12.12.0028

Maka, kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan magang dengan BAIK terhitung mulai 1 Oktober 2015 – 31 Desember 2015.

Demikian hal ini kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Semarang, 23 Februari 2016

PT. Gapssary Mitra Kreasi


Loka Sutegranegra
Team Leader

Tembusan :

1. Intern/ Arsip

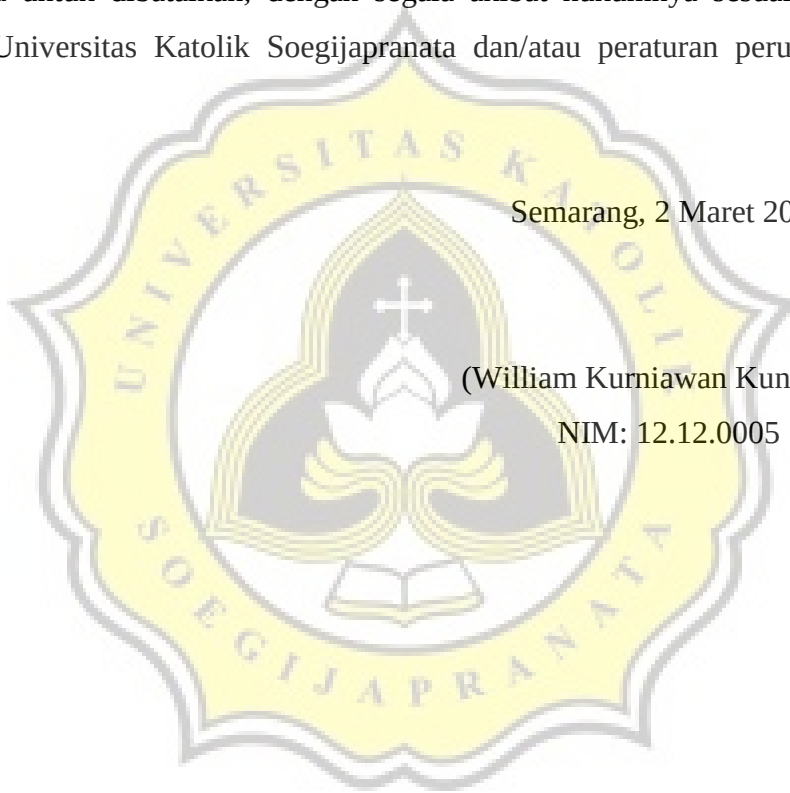
PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTEK KERJA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Praktik Kerja yang berjudul “PROYEK PEMBANGUNAN SENTRALAND JALAN KI MANGUNSARKORO NO 36 SEMARANG” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 2 Maret 2016

(William Kurniawan Kundiarto)

NIM: 12.12.0005



**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Nomor : 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal : 07 Oktober 2013

Tentang : PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA PROYEK
PEMBANGUNAN SENTRALAND JALAN KI MANGUNSARKORO NO 36
SEMARANG

PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan praktik kerja yang berjudul **“Proyek Pembangunan Sentraland Jalan Ki Mangunsarkoro No. 36 Semarang”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh nilai mata kuliah praktik kerja, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan praktik kerja ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segera akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 4 Mei 2016

William Kurniawan Kundiarto

NIM : 12.12.0005

LAMPIRAN HASIL SCAN PLAGIASI



LAMPIRAN HASIL REVISI



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME atas segala rahmat dan hidayah-Nya, karena-Nya laporan praktik kerja yang berjudul **Proyek Pembangunan Sentraland Jalan Ki Mangunsarkoro no 36 Semarang** dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pendukung. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, MSi. selaku Dekan Fakultas Teknik Program Studi Teknik sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Ir. Drs. Djoko Setijowarno, MT. selaku Dosen Pembimbing selama praktik kerja dan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.
3. PT. Jakarta Rencana Selaras yang telah memberi kesempatan untuk kerja praktek ini.
4. Bapak Mukti, Amd. dan bapak Pujiono yang telah banyak membimbing selama pelaksanaan kerja praktek ini.
5. Orang Tua yang selalu mendukung saya.
6. Teman-teman teknik sipil dari semua angkatan atas segala dukungannya.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, baik secara moril maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penyusun berharap adanya saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi kalangan Teknik Sipil.

Semarang,

2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERINTAH PRAKTIK KERJA.....	iii
SURAT PERMOHONAN BIMBINGAN PRAKTIK KERJA	iv
LEMBAR ASISTENSI.....	v
SURAT KETERANGAN SELESAI PRAKTIK KERJA	vi
PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA	vii
LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR	viii
LAMPIRAN HASIL SCAN PLAGIASI.....	ix
LAMPIRAN HASIL REVISI.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Lokasi Proyek.....	3
1.3 Fungsi Bangunan.....	4
1.4 Tata Cara Pelelangan.....	5
BAB II	
PENGELOLA PROYEK.....	9
2.1 Uraian Umum.....	9
2.2 Pemilik Proyek	10
2.3 Konsultan Perencana	11
2.4 Konsultan Pengawas	12
2.5 Pelaksana.....	14

BAB III

PELAKSANAAN..... 16

3.1 Metode Pelaksanaan Pekerjaan 16

3.1.1. Pekerjaan Struktur Bawah..... 17

3.1.1.1. Pondasi Tiang Pancang 17

3.1.1.2. Pile Cap 20

3.1.1.3. Tie Beam 26

3.1.1.4. Retaining Wall 27

3.1.2. Pekerjaan Struktur Atas..... 30

3.1.2.1. Kolom..... 30

a. Pekerjaan Marking Kolom 31

b. Pembesian Kolom 32

c. Pemasangan Bekisting Kolom 35

d. Pengecoran Kolom..... 39

e. Pelepasan Bekisting 40

3.1.2.2. Balok dan Pelat Lantai 40

a. Pemasangan Perancah 41

b. Pemasangan Bekisting Balok..... 43

c. Pemasangan Bekisting Plat Lantai 44

d. Pembesian Balok..... 46

e. Penulangan Pelat Lantai 51

f. Pengecoran Balok dan Plat Lantai..... 52

g. Perawatan Balok dan Plat Lantai 55

h. Pelepasan Bekisting 56

3.1.2.3. *Shear Wall*..... 57

a. Pemasangan tulangan *Shear Wall* 57

b. Pemasangan bekisting Shear Wall dengan sistim <i>Climbing Form</i> ...	59
c. Pengecoran <i>Shear Wall</i>	62
3.1.2.4. <i>Tangga</i>	62
a. Pemasangan tulangan <i>Perancah</i>	63
b. Pemasangan bekisting plat tangga dan bordes.....	63
c. Pembesian tangga.....	64
d. Pengecoran tangga	65
e. Pelepasan bekisting tangga	66
3.1.2.5. <i>Dinding Parapet</i>	67
a. Pembesian Dinding Parapet	67
b. Pemasangan Stop Cor	68
c. Pemasangan bekisting dinding Parapet.....	69
d. Pengecoran Dinding Parapet.....	70
e. Pelepasan bekisting Dinding Parapet.....	71
f. Ekspose Dinding Parapet.....	71
3.1.2.6. <i>Dinding Precast</i>	72
a. Pembesian Dinding <i>Precast</i>	73
b. Penyetelan dan pembersihan cetakan.....	74
c. Pemasangan tulangan dinding <i>Precast</i> pada cetakan.....	75
d. Pengecoran Dinding <i>Precast</i>	75
e. Pemindahan dan Penyimpanan	76
f. Cara Pemasangan Dinding <i>Precast</i>	77

BAB IV

PERMASALAHAN DAN PEMBAHASAN.....79

4.1 Masalah Cuaca	79
4.2 Faktor K3 pada pekerja	80
4.3 Kondisi Lingkungan Sekitar Proyek	82
4.4 Maintenance alat-alat produksi	83
4.5 Keterlambatan Material Beton <i>Ready Mix</i>	83

BAB V

PENUTUP DAN KESIMPULAN.....85

5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	86

DAFTAR PUSTAKA..... 88



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Fungsi Bangunan Sentraland tiap lantai	10
Tabel 3.1 Tabel Tipe Pile Cap	27
Tabel 3.2 Tabel Pembesian Kolom.....	38
Tabel 3.3 Tabel Pembesian Balok	52

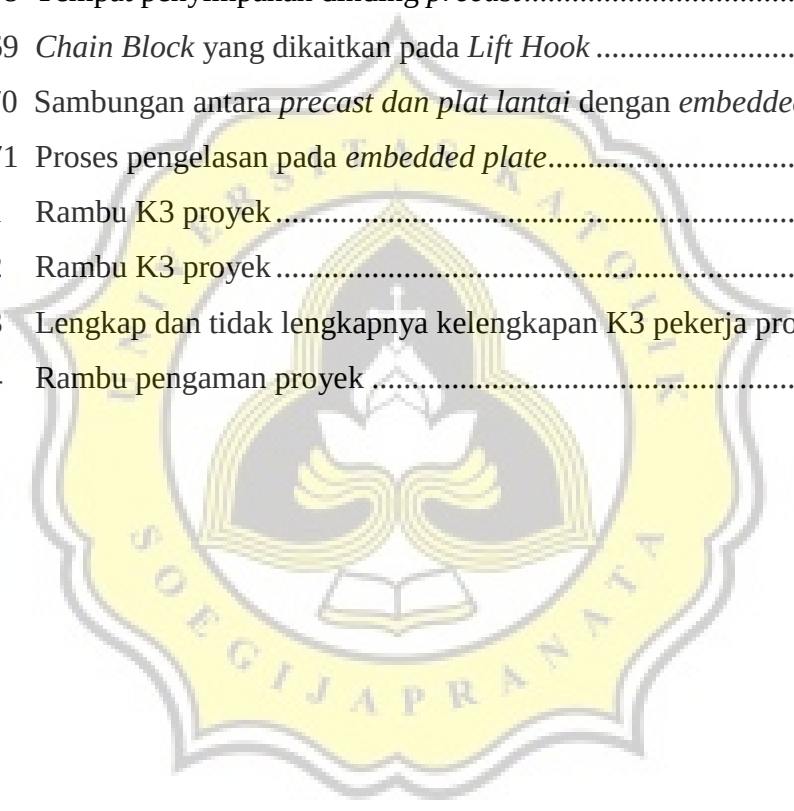


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tata Guna Lahan Kota Semarang.....	6
Gambar 1.2	Konsep Bangunan Berbentuk “C”	8
Gambar 1.3	Peta Lokasi Proyek	9
Gambar 2.1	Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi proyek pembangunan Sentraland.....	9
Gambar 3.1	<i>Sambungan Tiang Pancang</i>	23
Gambar 3.2	Denah Pilecap.....	24
Gambar 3.3	Alat <i>Hydraulic Static Pile Driver</i> (HSPD)	25
Gambar 3.4	Potongan Bambu dan Anyaman bambu dilapangan	28
Gambar 3.5	Proses Penggalian Tanah dengan menggunakan <i>Excavator</i>	28
Gambar 3.6	<i>Proses pemotongan kepala tiang pancang</i>	29
Gambar 3.7	Bekisting <i>Pile cap</i>	30
Gambar 3.8	Proses Pembesian <i>Pile cap</i>	30
Gambar 3.9	Bekisting <i>Tie Beam</i>	31
Gambar 3.10	Proses pembesian <i>Tie Beam</i>	32
Gambar 3.11	<i>Retaining Wall</i>	33
Gambar 3.12	<i>Penulangan Retaining Wall</i>	33
Gambar 3.13	Bekisting <i>Retaining Wall</i>	34
Gambar 3.14	Pelaksanaan Pekerjaan Penentuan As Kolom.....	36
Gambar 3.15	Proses pekerjaan marking kolom dengan alat <i>Theodolite</i>	37
Gambar 3.16	Proses pemotongan besi dengan <i>bar cutter</i>	39
Gambar 3.17	Penyambungan Kolom yang dibantu dengan <i>Tower Crane</i>	40
Gambar 3.18	Proses Penyambungan Tulangan Kolom Detail	40
Gambar 3.19	Pemasangan Beton Tahu / Beton Decking.....	41
Gambar 3.20	Proses pemasangan dan pengelasan sepatu kolom	42
Gambar 3.21	Bentuk dari sepatu Kolom	42
Gambar 3.22	Bekisting pada kolom	43
Gambar 3.23	Detail Bekisting pada kolom.....	43
Gambar 3.24	<i>Pemasangan Bekisting pada Kolom</i>	43
Gambar 3.25	<i>Proses pengecoran pada kolom</i>	45
Gambar 3.26	<i>Bagian-bagian perancah</i>	48

Gambar 3.27 <i>Proses pemasangan bodeman</i>	49
Gambar 3.28 <i>Tembereng pada bekisting balok</i>	49
Gambar 3.29 <i>Bekisting plat lantai dari bawah</i>	50
Gambar 3.30 <i>Proses pemasangan bekisting plat lantai</i>	50
Gambar 3.31 <i>Bekisting untuk shaft yang sudah terpasang</i>	51
Gambar 3.32 <i>Proses pengangkatan tulangan dengan menggunakan Tower Crane</i>	54
Gambar 3.33 <i>Pemasangan Tulangan atas dimasukan kedalam kolom</i>	55
Gambar 3.34 <i>Proses pembesian balok</i>	55
Gambar 3.35 <i>Proses pembesian plat lantai</i>	57
Gambar 3.36 <i>Stop Cor</i>	58
Gambar 3.37 <i>Pembersihan debu dengan air compressor</i>	58
Gambar 3.38 <i>Proses pengecoran</i>	59
Gambar 3.39 <i>Pengiriman beton dengan truck mixer</i>	60
Gambar 3.40 <i>Penyiraman air setelah pengecoran</i>	61
Gambar 3.41 <i>Pelepasan Bekisting</i>	61
Gambar 3.42 <i>Hasil pembesian shear wall di area fabrikasi besi</i>	63
Gambar 3.43 <i>Pengangkatan tulangan shear wall menggunakan tower crane</i>	63
Gambar 3.44 <i>Proses pemasangan block out</i>	64
Gambar 3.45 <i>Proses pemberian minyak goreng pada bekisting shear wall</i>	65
Gambar 3.46 <i>Bekisting Shear Wall</i>	65
Gambar 3.47 <i>Penggunaan metode sistem Climbing Form pada Shear Wall</i>	66
Gambar 3.48 <i>Detail bekisting pada Shear Wall dengan metode sistem Climbing Form</i>	66
Gambar 3.49 <i>Proses pengecoran shear wall</i>	67
Gambar 3.50 <i>Perancah Tangga</i>	68
Gambar 3.51 <i>Bekisting Tangga</i>	69
Gambar 3.52 <i>Hasil metode chemset untuk bordes</i>	69
Gambar 3.53 <i>Proses pembesian tangga</i>	70
Gambar 3.54 <i>Hasil setelah pengecoran</i>	71
Gambar 3.55 <i>Tulangan dinding parapet</i>	73
Gambar 3.56 <i>Stop cor bagian bawah tulangan parapet</i>	74
Gambar 3.57 <i>Bekisting parapet</i>	75
Gambar 3.58 <i>Pengecoran dinding parapet</i>	75
Gambar 3.59 <i>Ekspose dinding parapet</i>	76

Gambar 3.60 Pemasangan dinding <i>precast</i> pada dinding gedung bagian luar gedung	77
Gambar 3.61 Fabrikasi tulangan dinding <i>precast</i>	78
Gambar 3.62 Fabrikasi <i>Breket</i>	78
Gambar 3.63 Fabrikasi Plat <i>Embedded</i>	79
Gambar 3.64 Fabrikasi <i>Anchor</i>	79
Gambar 3.65 Penyetelan dan pembersihan cetakan	79
Gambar 3.66 Pemasangan tulangan pada dinding <i>Precast</i>	80
Gambar 3.67 Proses pelepasan bekisting dinding <i>precast</i>	81
Gambar 3.68 Tempat penyimpanan dinding <i>precast</i>	81
Gambar 3.69 <i>Chain Block</i> yang dikaitkan pada <i>Lift Hook</i>	82
Gambar 3.70 Sambungan antara <i>precast</i> dan plat lantai dengan <i>embedded plate</i>	82
Gambar 3.71 Proses pengelasan pada <i>embedded plate</i>	83
Gambar 4.1 Rambu K3 proyek	86
Gambar 4.2 Rambu K3 proyek	86
Gambar 4.3 Lengkap dan tidak lengkapnya kelengkapan K3 pekerja proyek....	87
Gambar 4.4 Rambu pengaman proyek	88



DAFTAR LAMPIRAN

Monitoring Ready Mix	L-01
Surat Pengantar Uji Laboratorium Beton	L-02
Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	L-03
Hasil Uji Kuat Tarik Baja	L-04
Tampak A	L-07
Tampak B.....	L-08
Tampak C.....	L-09
Tampak D	L-10
Potongan 1	L-11
Potongan 2	L-12
Potongan 3	L-13
Potongan 4	L-14
Potongan 5	L-15
<i>Denah Lantai RL</i>	L-16
Denah Lantai 7	L-17
Denah Lantai 8.....	L-18
Denah Lantai 9,12.....	L-19
Denah Lantai 10,11.....	L-20
Denah Lantai 13.....	L-21
Denah Lantai 14,16.....	L-22
Denah Lantai 15.....	L-23
Denah Lantai 17	L-24
Denah Spun Pile.....	L-25
Denah <i>Tie Beam</i> dan Kolom area <i>Ground Tank</i> Lantai <i>Semi Basement</i>	L-26
Denah Kolom Lantai 8.....	L-27
Detail Penulangan Kolom Lantai 8-12 (Zona A).....	L-28
Detail Penulangan Kolom Lantai 8 (Zona B)	L-29
Detail Penulangan Kolom Lantai 8-11 (Zona C).....	L-30
Denah Kolom Lantai 11.....	L-31
Denah Kolom Lantai 14.....	L-32
Denah Kolom Lantai 15.....	L-33

Denah Kolom Lantai 16.....	L-34
Detail Penulangan Kolom Lantai 10-17 (Zona B).....	L-35
Detail Penulangan Kolom Lantai 15.....	L-36
Detail Penulangan Kolom Lantai 16.....	L-37
Denah Balok Lantai 7 Zona A	L-38
Denah Balok dan Pelat Lantai 8 Zona (A,B,C)	L-39
Denah Balok dan Pelat Lantai 8 Zona A	L-40
Denah Balok dan Pelat Lantai 8 Zona B.....	L-41
Denah Balok dan Pelat Lantai 8 Zona C.....	L-42
Denah Balok dan Pelat Lantai 9 Zona (A,B,C)	L-43
Denah Balok dan Pelat Lantai 9 Zona A	L-44
Denah Balok dan Pelat Lantai 9 Zona B.....	L-45
Denah Balok dan Pelat Lantai 9 Zona C.....	L-46
Denah Balok dan Pelat Lantai 10 Zona (A,B,C)	L-47
Denah Balok dan Pelat Lantai 10 Zona A	L-48
Denah Balok dan Pelat Lantai 10 Zona B.....	L-49
Denah Balok dan Pelat Lantai 10 Zona C.....	L-50
Denah Balok dan Pelat Lantai 11 Zona (A,B,C)	L-51
Denah Balok dan Pelat Lantai 11 Zona A	L-52
Denah Balok dan Pelat Lantai 11 Zona B.....	L-53
Denah Balok dan Pelat Lantai 11 Zona C.....	L-54
Denah Balok dan Pelat Lantai 12 Zona (A,B,C)	L-55
Denah Balok dan Pelat Lantai 12 Zona A	L-56
Denah Balok dan Pelat Lantai 12 Zona B.....	L-57
Denah Balok dan Pelat Lantai 12 Zona C.....	L-58
Denah Balok dan Pelat Lantai 14 Zona (A,B,C)	L-59
Denah Balok Lantai Atap Zona C.....	L-60
Denah Pelat Lantai 14.....	L-61
Denah Penulangan Balok Lantai 9,13 (Zona A).....	L-62
Denah Penulangan Balok Lantai 8,12 (Zona B).....	L-63
Denah Penulangan Balok Lantai 8,16 (Zona C).....	L-64
Denah Balok Lantai 14 Zona A	L-65
Denah Balok Lantai 14 Zona B	L-66
Denah Balok Lantai 14 Zona C	L-67

Denah Balok Lantai Atap Zona C.....	L-68
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) Lantai Semi basement.....	L-69
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) Lantai Ground Floor	L-70
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) Lantai 1	L-71
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) P3A-P3B	L-72
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) Lantai 2	L-73
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) Lantai 3	L-74
Denah Balok Ekspose (Skimcoat) Lantai 4	L-75
Denah <i>Shear Wall</i> LT.Typikal.....	L-76
Denah <i>Shear Wall</i> Type Sw-2	L-77
Denah <i>Shear Wall</i> Type Sw-3 (1).....	L-78
Denah <i>Shear Wall</i> Type Sw-3 (2).....	L-79
Denah <i>Tangga "B" LT.GF Sd LT.UGF</i>	L-80
Denah <i>Tangga "B" LT.UGF Sd LT.1</i>	L-81
Potongan 1 dan 2 LT.GF Sd LT.4	L-82
Denah Pasangan Dinding LT.GF.....	L-83
Denah Pasangan Dinding LT.GF #1	L-84
Denah Pasangan Dinding LT.GF #2	L-85
Denah Pasangan Dinding LT.GF #3	L-86
Denah Pasangan Dinding LT.GF #4	L-87
Denah Dinding <i>Retaining Wall</i>	L-88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Proyek

Provinsi Jawa Tengah adalah sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa dan memiliki Ibu Kota yang berada di Kota Semarang. Kota Semarang adalah satu-satunya kota di Propinsi Jawa Tengah yang dapat digolongkan sebagai kota metropolitan. Sebagai ibukota propinsi, Kota Semarang menjadi parameter kemajuan kota-kota lain di Propinsi Jawa Tengah. Kemajuan pembangunan Kota Semarang tidak dapat terlepas dari dukungan daerah-daerah di sekitarnya, seperti Kota Ungaran, Kabupaten Demak, Kota Salatiga dan Kabupaten Kendal. Penggunaan lahan di Kota Semarang dari tahun ketahun mengalami perubahan yang mengarah dari pertanian menjadi non pertanian, ini merupakan gejala wajar dari perkembangan kota. Penggunaan lahan pada tahun 1999 diuraikan berikut ini:

TABEL III. 66. TATA GUNA LAHAN KOTA SEMARANG

No.	Guna Lahan	Luas (Ha)	Persentase
1.	Permukiman	12.355,96	33,12
2.	Lahan Kering/Tegalan	8.884,30	23,81
3.	Sawah	4.360,88	11,68
4.	Kebun	5.140,23	13,78
5.	Perkebunan	873,48	2,34
6.	Pertambangan Terbuka	137,31	0,36
7.	Industri dan Pariwisata	1.023,03	2,74
8.	Perhubungan	483,14	1,29
9.	Lahan Berhutan	1.377,21	3,69
10.	Lahan Terbuka	413,80	1,10
11.	Perairan darat	1.775,00	4,75
12.	Lain-lain	2.545,63	6,82
	Luas lahan	37.360,00	100,00

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2001

Gambar 1.1. Tata Guna Lahan Kota Semarang

Sumber : www.ciptakarya.pu.go.id, diunduh tanggal 4 Januari 2016

Dari data tersebut di atas, terlihat bahwa proporsi penggunaan lahan di Kota Semarang terbesar adalah jenis penggunaan lahan untuk permukiman (33,12 %), hal ini menunjukkan bahwa lahan masih memiliki fungsi dominan sebagai pelayanan domestik. Berdasarkan Peta Penggunaan Lahan terlihat bahwa persebaran penggunaan lahan permukiman berada pada jalur - jalur jalan utama terutama berada di pusat kota. Besarnya proporsi luas lahan permukiman



mengindikasikan besarnya tuntutan pelayanan masyarakat dan hal ini membuktikan bahwa wilayah Kota Semarang benar - benar bersifat perkotaan.

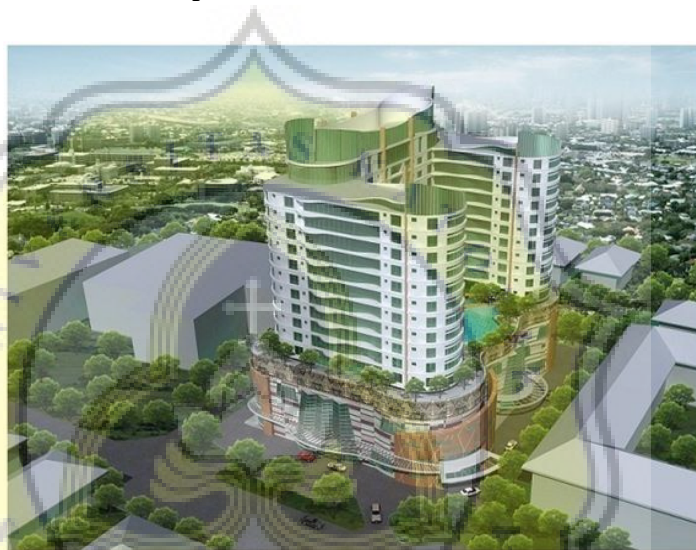
Berada diantara garis $109^{\circ}35'$ dan $110^{\circ}50'$ Bujur Timur serta $6^{\circ}50'$ dan $7^{\circ}40'$ Lintang Selatan menjadikan Semarang sebagai Kota Strategis . Sebagai Kota yang geostrategis, Kota Semarang menjadi simpul transportasi daerah Jawa Tengah, sehingga perkembangan kota bertumbuh dengan pesat. Perkembangan kota yang pesat berdampak pula pada perkembangan ekonomi di Kota Semarang. Kegiatan ekonomi menyerap Sumber Daya Manusia (SDM) yang banyak, membuat arus migrasi mengalami peningkatan dan berdampak pada kepadatan dan jumlah penduduk. Menurut data Badan Pusat Statistik Kota Semarang (2013), pertumbuhan penduduk dari tahun 2008 hingga 2012 mengalami kenaikan sebanyak 77.558 jiwa, sehingga pada tahun 2012 jumlah penduduk mencapai 1.559.198 jiwa.

Tingginya peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan tempat tinggal meningkat pula. Sarana transportasi seperti stasiun, terminal maupun bandar udara menunjang akses menuju kota ini. Para investor memandang kemudahan akses tersebut sebagai salah satu faktor meningkatnya kebutuhan tempat tinggal. Hal tersebut mempengaruhi nilai investasi di Kota Semarang sehingga meningkat sebesar 1,7 triliun, karena jumlah investor pada tahun 2009 mengalami peningkatan menjadi 2.253 jiwa (Badan Pelayanan Perijinan Terpadu Kota Semarang, 2010).

Investasi di bidang properti adalah salah satu bentuk investasi yang paling diminati investor. PT. Propernas Griya Utama (Propernas), anak perusahaan Perum Perumnas, mulai mengembangkan bisnis dengan nilai investasi mencapai sekitar Rp. 300 miliar ke Kota Semarang. Salah satu bentuk terobosan bisnis Perumnas guna menyasar pasar kalangan menengah atas adalah dengan dibangunnya Sentraland.

Sentraland dibangun dengan konsep *mixed use building* untuk hotel, ritel, kondotel dan apartemen. Dibangun di Jl. Ki Mangunsarkoro No.36 Semarang, dengan luas tanah 6.574 m^2 (Include 2 Kavling tambahan), berstatus Inventaris Hak Guna Bangunan (HGB) Perum Perumnas (HGB no.944 tanggal 4 Juni

2010) setinggi 19 lantai yang meliputi 354 unit apartemen dan 172 kondotel dengan konsep bangunan berbentuk 'C'. Rencananya dengan konsep bangunan tersebut massa bangunan akan dibagi menjadi dua bagian utama yang terdiri dari Podium dan Tower dengan komposisi bangunan podium untuk keperluan komersial dan area parkir yang cukup luas. Dan kemudian di atas podium tersebut akan difungsikan sebagai fasilitas untuk hotel dan apartemen seperti roof garden, swimming pool, jogging track dan sebagainya. Sedangkan untuk bangunan tower akan digunakan untuk hotel dan apartemen.



Gambar 1.2. Konsep Bangunan berbentuk “C”
Sumber : www.sentraland.co.id, diunduh tanggal 4 Januari 2016

Seperti halnya wilayah kota lain yang berada di sekitar pantai utara Jawa, Semarang juga memiliki populasi penduduk yang berdaya beli tinggi. Terbukti pembangunan beberapa proyek properti dikerjakan oleh pengusaha lokal dan dibeli oleh konsumen lokal juga. Hal tersebut yang melatarbelakangi dibangunnya Sentraland.

1.2. Lokasi Proyek

Lokasi proyek berada di jalan Ki Mangunsarkoro No. 36, Semarang. Batas-batas yang terdapat di lokasi proyek sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Jalan Cipta Karya,
- Sebelah Selatan : Admiral Ballroom (Restoran Sixteen 8),

- c) Sebelah Barat : Jalan Ki Mangunsarkoro,
- d) Sebelah Timur : SD Negeri Karang Kidul,



Gambar 1.3. Peta lokasi proyek
Sumber: Google Earth (13 Desember 2015; pukul 11:44)

1.3.Fungsi Bangunan

Sentraland merupakan kombinasi fungsi lahan yang bersifat campuran dan dirancang secara terintegrasi (integrated development). Semua fungsi bangunan berupa hotel, condotel, apartemen, perkantoran dan komersial berada dalam satu lokasi. Pengguna dapat tinggal di apartemen atau condotel, lokasi kerja juga terdapat di tempat yang sama. Kebutuhan penunjang dapat dipenuhi dengan fasilitas komersial yang ada seperti supermarket atau mall. Berikut adalah fungsi bangunan Sentraland Semarang tiap lantai yang ditunjukkan pada tabel 1.4.



Elevasi	Lantai	Tabel 1.1. Fungsi Bangunan Sentraland Semarang tiap Lantai		
		Zona A	Zona B	Zona C
-4000	Semi Basemen	Office Hotel	Office Hotel, Loading Area Hotel	Parkir Motor, Parkir Mobil, Ruang Genset
±0000	Ground Floor	Hall Office, Hall Hotel, Mall	Mall	Office Apartemen, Lobby Apartemen, Mall
+5000	Upper Ground Floor	Mall	Parkir Motor, Parkir Mobil, Mall, Toilet	Parkir Mobil, Mall
+9500	1	Mall	parkir mobil, mall, toilet	Parkir Mobil, Mall
+14000	2	Mall	Parkir Mobil, Mall, Mushola, Toilet	Parkir Mobil, Mall
+18500	3	Parkir Mobil	Parkir Mobil	Parkir Mobil
+21500	4	Parkir Mobil	Parkir Mobil, Toilet	Parkir Mobil
+24500	5	Fitness Area, Office(PERUMNAS), Toilet, Mushola, Meeting Room	Ballroom, Meeting Room	Apartemen
+29500	6	Office, Toilet	Office, Pool Service	Apartemen
+33500	7	Reception and Lounge, Coffee Shop, Toilet, Apartemen	Apartemen, Pool	Apartemen
+37500	8	Hotel, Roof Garden	Condotel	Apartemen
+40800	9	Hotel	Condotel	Apartemen
+44100	10	Hotel	Condotel	Apartemen
+47400	11	Hotel	Condotel	Apartemen
+50700	12	Hotel	Condotel	Apartemen
+54000	13	Hotel, Roof Garden	Condotel	Apartemen
+57300	14	Hotel	Condotel	Apartemen
+60600	15	Hotel	Condotel	Apartemen
+63900	16	Hotel	Condotel	Apartemen
+67200	17	Hotel, Roof Garden	Condotel	Apartemen, Roof Garden
+70500	Atap	Roof Garden	Roof Garden	Roof Garden

1.4. Tata Cara Pelelangan

Pelelangan adalah serangkaian kegiatan penyediaan barang/jasa melalui persaingan yang sehat diantara penyedia barang/jasa yang setara dan memenuhi syarat, berdasarkan metode tertentu yang telah ditetapkan dan diikuti pihak-pihak terkait secara taat sehingga terpilih penyedia terbaik (Wulfram I. Ervianto, Manajemen Proyek Konstruksi hal. 49). Metode pengadaan barang/jasa menurut pedoman pelaksanaan tersebut dapat dilakukan melalui:

- Pelelangan Umum** adalah pemilihan penyedia barang/jasa yang dilakukan secara terbuka dengan pengumuman secara luas melalui

media massa dan papan pengumuman resmi sehingga masyarakat luas dunia usaha yang berminat dan memenuhi kualifikasi dapat mengikuti pelelangan.

- b. **Pemilihan Langsung** adalah pemilihan penyedia barang/jasa dilakukan dengan membandingkan beberapa penawaran yang diajukan kemudian dipilih sekurang-kurangnya tiga penawaran terbaik.
- c. **Penunjukan Langsung** adalah pemilihan penyedia barang/jasa dengan cara penunjukan langsung terhadap 1 (satu) penyedia barang/jasa dengan cara melakukan negosiasi baik biaya maupun teknis sehingga diperoleh harga yang wajar dan dapat dipertanggungjawabkan secara teknis.

Proses pengadaan perusahaan jasa konstruksi juga diatur oleh keputusan presiden terutama digunakan dilingkungan proyek pemerintah. Prinsip dasar pelelangan adalah

- ♣ **Efisiensi**, berarti pengadaan barang / jasa harus diusahakan dengan menggunakan dana dan daya yang terbatas untuk mencapai sasaran yang ditetapkan dalam waktu sesingkat – singkatnya dan dapat dipertanggung jawabkan.
- ♣ **Efektif**, berarti prngadaan barang / jasa harus sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan dan dapat memberikan manfaat yang sebesar – besarnya sesuai sasaran yang ditetapkan.
- ♣ **Terbuka dan bersaing**, berarti pengadaan barang / jasa harus terbuka bagi penyedia barang / jasa yang memenuhi persyaratan dan dilakukan melalui persaingan yang sehat di antara penyedia barang/jasa yang setara dan memenuhi syarat / kriteria tertentu berdasarkan ketentuan dan prosedur yang jelas dan transparan.
- ♣ **Transparan**, berarti semua ketentuan dan informasi mengenai pengadaan barang/jasa termasuk syarat teknis administrasi pengadaan, tata cara evaluasi, hasil evaluasi, penetapan calon penyedia barang/jasa,

sifatnya terbuka bagi peserta penyedia barang / jasa yang berminat serta bagi masyarakat luas dan umumnya.

♣ **Adil / tidak diskriminatif**, berarti memberikan perlakuan yang sama bagi calon penyedia barang / jasa yang tidak mengarah untuk memberi keuntungan kepada pihak tertentu, dengan cara atau alasan apapun.

♣ **Akuntabel**, berarti harus mencapai sasaran baik fisik, keuangan maupun manfaat bagi kelancaran pelaksanaan tugas umum pemerintah dan pelayanan masyarakat sesuai prinsip – prinsip serta ketentuan yang berlaku dalam pengadaan barang / jasa.

Beberapa jenis perjanjian kontrak pembayaran pada pengerjaan suatu proyek:

- a. **Fixed price** adalah perjanjian kontrak dengan harga pasti sesuai dengan kesepakatan.
- b. **Unit price** adalah perhitungan berdasarkan harga satuan volume pekerjaan yang dikerjakan pada keseluruhan proyek.
- c. **Cost plus fee** artinya berdasarkan jumlah biaya proyek total ditambahkan dengan *fee* jasa pelaksana proyek sesuai dengan kesepakatan.

Proyek Pembangunan Sentraland Semarang dilakukan dengan metode pelalangan umum dengan mengumumkannya secara luas melalui media massa dan papan pengumuman resmi. Pemilik proyek yaitu PT. Propernas memilih PT. Wijaya Karya Gedung sebagai kontraktor pelaksana struktur . Setelah terpilih sebagai pemenang lelang kontraktor menunjuk PT. Cakra Manggilingan Jaya sebagai konsultan *detailed engineering design* yang bertugas sebagai perencana gambar detail. Kemudian konsultan *detailed engineering design* juga bertugas melakukan revisi gambar yang dibuat oleh konsultan pra rencana yaitu PT. Nusapratama Dwikharisma untuk menyesuaikan kondisi di lapangan. Setelah itu, PT. Jakarta Rencana Selaras ditunjuk sebagai manajemen konstruksi PGU di lapangan yang bertugas

mengawasi proses pekerjaan PT. Wijaya Karya Gedung sebagai kontraktor pelaksana pada Proyek Pembangunan Sentraland Semarang.

Perjanjian kontrak yang dilakukan antara pemilik proyek dengan kontraktor menggunakan sistem *Lumpsum Unit Price*. Kontrak jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah harga yang sudah disepakati. Semua risiko yang kemungkinan terjadi dalam proses penyelesaian pekerjaan sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor, selama gambar dan spesifikasi material tidak mengalami perubahan dari pemilik proyek.





BAB II

PENGELOLA PROYEK

2.1 Uraian Umum

Pengelola proyek adalah orang / badan yang akan merealisasikan kegiatan pembangunan di dalam suatu proyek dengan cara membiayai, merencanakan, dan melaksanakan suatu proyek (Ervianto, 2005). Pengelola proyek yang terlibat untuk kegiatan pembangunan suatu proyek yaitu Pemilik Proyek / *Owner*, Konsultan perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi, dan Kontraktor Pelaksana. Pengelola proyek harus bekerjasama dalam pembangunan proyek untuk mencapai keberhasilan yaitu dengan cara pengaturan kerja yang tertib dan teratur dalam tindakan untuk mencapai tujuan. Semua pengelola proyek juga harus bekerja sesuai dengan hukum dan peraturan dalam surat perjanjian atau dokumen kontrak yang sudah disepakati bersama.

Secara keseluruhan, pengelola proyek hanyalah sebagai salah satu unsur pelaksana saja, kepala proyek merupakan penanggung jawab secara keseluruhan daripada mobilitas pelaksanaan proyek. Terdapat struktur organisasi untuk dipilih pada pelaksanaan proyek sesuai jenis proyeknya. Pengelola proyek bertanggung jawab untuk menyelesaikan suatu tujuan organisasi sesuai dengan batas menurut spesifikasi sumber daya, dana, waktu, peralatan, teknologi, manusia dan material untuk mencapai standar kualitas kesepakatan sehingga tercapai suatu keuntungan bagi semua belah pihak. Oleh karena itulah maka diperlukan adanya manajemen, perhitungan, perencanaan secara sistematis dan tersusun rapi dalam suatu wadah berbentuk organisasi.

Manajemen Konstruksi dalam sebuah proyek memiliki fungsi sebagai berikut:

- merencanakan (*planning*),
- mengorganisasi (*organizing*),
- menempatkan orang (*staffing*),
- mengarahkan (*directing*) dan
- mengontrol (*controlling*).

Manajemen Konstruksi yang baik dan didukung oleh kegiatan administrasi yang baik pula, akan dapat dengan mudah memonitor suatu kegiatan proyek dilapangan, mudah untuk memantau tingkat kemajuan proyek dan akan memudahkan dalam menentukan kebijaksanaan atau langkah-langkah yang harus diambil oleh pelaksana proyek. Manajemen Konstruksi memiliki tujuan mengelola pelaksanaan pembangunan sesuai dengan persyaratan (*spesification*) sehingga didapatkan hasil yang optimal. Demi mendapatkan hasil yang optimal selalu diperhatikan pelaksanaan pengawasan mutu (*Quality Control*), pengawasan biaya (*Cost Control*) dan pengawasan waktu pelaksanaan (*Time Control*).

Menurut Ir. Amien Sajekti, dalam pembangunan terdapat lima grup institusi yang saling terkait, yaitu,

- pemilik (*the owner*)
- pengguna bangunan (*the users*)
- perencana (*the designers*)
- pelaksana (*the executors*)
- institusi terkait (*public authorities and agencies*)

Perencana dan pelaksana memiliki peran penting dalam metode pelaksanaan suatu bangunan. Pelaksana (*contractor*) mendapatkan pekerjaan melaksanakan bangunan melalui lelang atau *tender*. Kontraktor yang menang tender ditunjuk sebagai pelaksana pembangunan, dan dapat memulai melaksanakan pekerjaan setelah penanda tangan kontrak.

2.2 Pemilik Proyek

Pemilik proyek (*owner / bouwheer*) atau disebut juga sebagai pemberi tugas adalah seseorang atau instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja. Dalam merealisasikan proyek, *owner* mempunyai kewajiban pokok yaitu menyediakan dana untuk membiayai proyek.

Dalam hal ini , PT. Propernas Griya Utama (PGU) sebagai instansi yang memiliki proyek dan mendanai proyek Sentraland. *Owner* memberi tugas kepada PT. Wijaya Karya Gedung sebagai kontraktor pemenang lelang yang dilakukan



secara umum. Pada proses selanjutnya *owner* menetapkan secara langsung PT. Jakarta Rencana Selaras sebagai manajemen konstruksi yang mewakili PGU dan sebagai pengawas proses pembangunan yang dilakukan oleh kontraktor.

Sebagai *Owner* tentunya memiliki hak dan kewajiban terhadap suatu proyek, berikut merupakan hak dan kewajiban tersebut :

- a. Menyediakan dana untuk perencanaan dan pelaksanaan proyek sesuai dengan kesepakatan,
- b. Menyediakan lahan yang digunakan untuk pembangunan proyek,
- c. Mengadakan kegiatan administrasi proyek,
- d. Memberikan tugas dan wewenang kepada kontraktor untuk mengelola pekerjaan proyek,
- e. Membuat surat perintah kerja (SPK),
- f. Mengesahkan atau menolak pekerjaan tambahan atau pengurangan pekerjaan,
- g. Meminta pertanggungjawaban atas hasil pekerjaan konstruksi kepada seluruh pelaksana proyek,
- h. Memutuskan hubungan kerja dengan pihak pelaksana proyek yang tidak melaksanakan pekerjaannya sesuai perjanjian kontrak.
- i. Meminta laporan dan penjelasan tentang pelaksanaan proyek baik secara lisan maupun tulisan,
- j. Membayar kontraktor sesuai dokumen kontrak.

2.3 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah pihak perorangan atau badan usaha baik swasta maupun pemerintah yang ditunjuk oleh pemberi tugas untuk merencanakan dan mendesain bangunan sesuai keinginan dari pemilik proyek. Pekerjaan perencanaan yang harus dilakukan mulai dari arsitektur, struktur, mekanika dan elektrik, dan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta memberikan saran yang diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan, perencana juga harus membuat gambar revisi bila terjadi perubahan dari rencana pembangunan proyek (Ervianto, 2005). *Owner* menunjuk PT. Nusapratama Dwikharisma sebagai



konsultan pra rancangan bangunan dan Konsultan *detailed engineering design* yang dikerjakan oleh PT. Cakra Manggilingan Jaya. Dan kemudian dilaksanakan oleh kontraktor.

Berikut yang merupakan hak dan kewajiban seorang konsultan perencana :

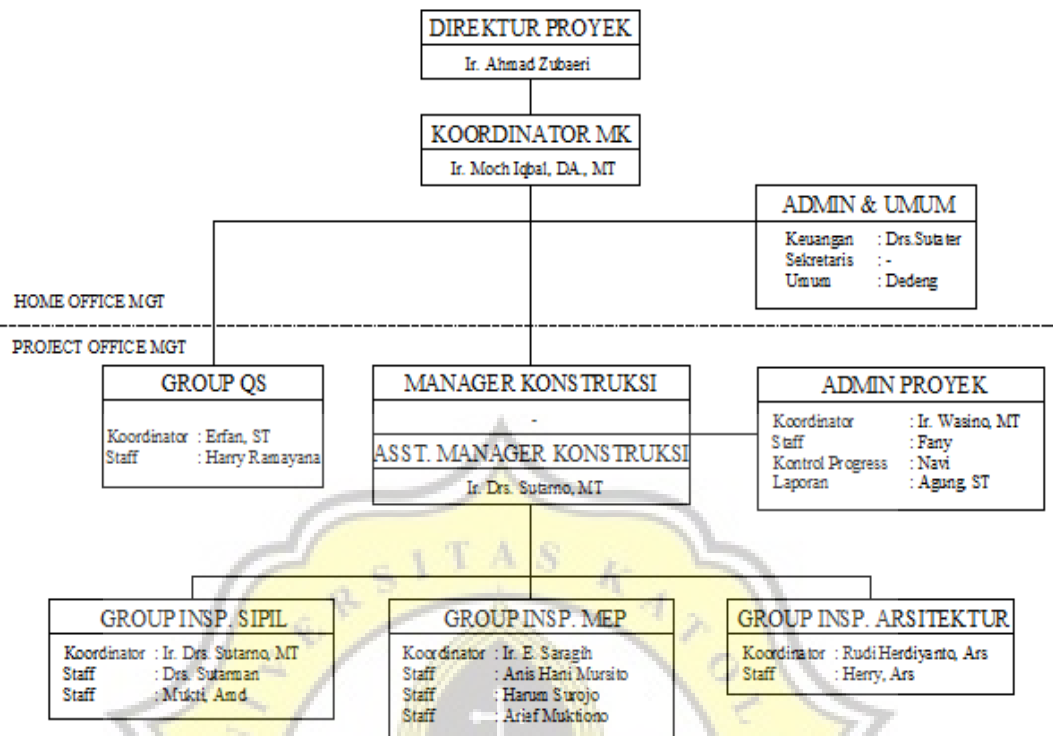
- a. Mengadakan penyesuaian keadaan lapangan dengan keinginan pemilik bangunan
- b. Membuat pra perencanaan secara lengkap, terdiri dari gambar rencana, rencana kerja, dan syarat-syarat, RAB.
- c. Memberi usulan maupun pertimbangan kepada pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.
- d. Memberikan penjelasan kepada kontraktor mengenai hal yang kurang jelas dalam gambar rencana maupun Rencana Kerja Sementara.
- e. Melakukan perubahan desain apabila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan desain tersebut dapat diwujudkan
- f. Bertanggungjawab atas kesalahan perencanaan yang telah dibuat jika menyebabkan kerugian *owner*.

2.4 Konsultan Pengawas

Konsultan Pengawas adalah suatu badan hukum atau perorangan baik swasta atau instansi pemerintah yang berfungsi melaksanakan pengawasan pembangunan pada seluruh tahapan beserta item yang dikerjakan oleh kontraktor pelaksana agar mencapai hasil kerja yang optimal. Dalam hal ini , Pemilik proyek pembangunan proyek Sentraland Semarang menunjuk PT. Jakarta Rencana Selaras sebagai Konsultan Manajemen Konstruksi atau wakil pemilik proyek di lapangan untuk mengawasi pekerjaan dari pelaksana. Tugas utama Konsultan Pengawas adalah memberikan layanan keahlian kepada *owner* dan Tim Pengelola Teknis dalam melaksanakan tugas-tugas koordinasi dan pengendalian seluruh kegiatan teknis pembangunan. Berikut yang merupakan hak dan kewajiban seorang konsultan pengawas :



- a. Melakukan pengendalian pelaksanaan konstruksi fisik, utamanya meliputi pengendalian waktu, kualitas dan kuantitas perkajaan, tertib administrasi dan pelaporan, serta pengawasan terhadap progam kesehatan dan keselamatan kerja.
- b. Mengambil keputusan untuk memecahkan masalah yang timbul dalam proyek.
- c. Melakukan pengawasan secara berkala pelaksanaan pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor.
- d. Membuat laporan progress pekerjaan baik harian, mingguan, maupun bulanan.
- e. Menyediakan dan mengkoordinir tenaga ahli yang khusus.
- f. Menyelenggarakan surat-menyurat berkaitan dengan pelaksanaan proyek.
- g. Mencatat, menghitung pekerjaan ataupun pengurangan pekerjaan.
- h. Meminta kontraktor melakukan pengetesan terhadap bahan dan peralatan.
- i. Memberitahukan persetujuan / menolak dan mengadakan revisi terhadap rencana kerja yang telah dibuat kontraktor.
- j. Membatalkan contoh bahan apabila tidak sesuai dengan apa yang diminta.



Gambar 2.1. Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi proyek pembangunan Sentraland
Sumber: Dokumen Manajemen Konstruksi proyek Sentraland

2.5 Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah badan usaha atau perorangan yang ditunjuk/mendapat kewajiban dari pemilik proyek untuk menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana, peraturan, dan syarat-syarat yang telah ditetapkan dalam perjanjian kontrak (Ervianto, 2005). Kontraktor pelaksana untuk Proyek Pembangunan Sentraland Semarang adalah PT. Wijaya Karya Gedung sebagai Kontraktor Pelaksana Struktur dan PT. Indospec sebagai Kontraktor pelaksana MEP. Dalam melaksanakan pekerjaan kontraktor diawasi oleh tim pengawas dari owner serta dapat berkonsultasi secara langsung dengan tim pengawas terhadap masalah yang terjadi dalam pelaksanaan. Perubahan desain harus segera dikonsultasikan sebelum pekerjaan dilaksanakan.



Kontraktor sebagai pelaksana proyek mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

- a. Melaksanakan pekerjaan konstruksi sesuai rencana yang telah ditetapkan dalam kontrak perjanjian pemborongan.
- b. Memberikan laporan (*progress*) meliputi laporan harian, mingguan, dan bulanan kepada pemilik proyek yang memuat antara lain:
 1. Pelaksanaan pekerjaan.
 2. Prestasi kerja yang dicapai.
 3. Jumlah tenaga kerja yang digunakan.
 4. Jumlah bahan yang masuk.
 5. Keadaan cuaca dan lain-lain.
- c. Menyediakan tenaga kerja, material, peralatan, tempat kerja, dan alat pendukung lain digunakan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan dengan memperhatikan waktu, biaya, kualitas dan keamanan pekerjaan.
- d. Bertanggungjawab penuh atas pelaksanaan konstruksi dan metode pelaksanaan pekerjaan di lapangan.
- e. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jadwal (*time schedule*) yang telah disepakati.
- f. Mengupayakan efisiensi dan efektifitas pemakaian bahan, tenaga dan alat di lapangan.
- g. Membuat laporan harian tentang pelaksanaan dan pengukuran hasil pekerjaan di lapangan.
- h. Mengadakan pemeriksaan dan pengukuran hasil pekerjaan di lapangan.
- i. Wajib menyediakan perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan.



BAB III

PELAKSANAAN

3.1. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Aspek teknologi sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi. Umumnya, aplikasi teknologi ini banyak diterapkan dalam metode – metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Penggunaan metode yang tepat, praktis, cepat dan aman, sangat membantu dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu proyek konstruksi. Sehingga, target 3T yaitu tepat mutu / kualitas, tepat biaya / kuantitas dan tepat waktu sebagaimana ditetapkan, dapat tercapai. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, adakalanya juga diperlukan suatu metode terobosan untuk menyelesaikan pekerjaan lapangan. Khususnya pada saat menghadapi kendala-kendala yang diakibatkan oleh kondisi lapangan yang tidak sesuai dengan dugaan sebelumnya. Untuk itu, penerapan metode pelaksanaan konstruksi yang sesuai kondisi lapangan, akan sangat membantu dalam penyelesaian proyek konstruksi bersangkutan.

Melalui hal tersebut perlu kita ketahui lebih dalam bahwa metode pelaksanaan pekerjaan adalah suatu tahap kegiatan pelaksanaan konstruksi guna merealisasikan dari tahap perencanaan yang sudah dilakukan sebelumnya, pada tahapan ini bisa terjadi perubahan-perubahan gambar dari tahap perencanaan awal sehingga perlu adanya koordinasi yang baik antara pengelola proyek agar tujuan proyek dapat tercapai.

Pelaksanaan pekerjaan konstruksi tersebut meliputi tahap pelaksanaan yang harus dikerjakan berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat - Syarat (RKS) dan gambar kerja, pekerjaan konstruksi juga harus memperhatikan kondisi lingkungan seperti keadaan cuaca, kondisi tanah, dan lainnya. Metode pelaksanaan pekerjaan proyek yang dibahas meliputi pekerjaan struktur bawah dan struktur atas.

3.1.1 Pekerjaan Struktur Bawah

Pekerjaan struktur terbagi atas dua berdasarkan letaknya terhadap tanah yaitu *Substructure* dan *Upperstructure*. Pekerjaan *Substructure* pada dasarnya adalah pekerjaan struktur yang berada di bawah level permukaan tanah. Pekerjaan ini menuntut perhatian lebih pada batasan tanah dan air yang ada. Sedangkan pekerjaan *Upperstructure* menuntut perhatian pada siklus pekerjaan yang tipikal dan bekerja pada ketinggian yang cukup tinggi. Struktur bawah (*sub-structure*), adalah bagian struktur yang berfungsi mendukung / menyangga struktur atas dan menghubungkan antara keseluruhan bangunan dengan tapak. Biasanya pekerjaan *substructure*, dimulai dengan pekerjaan pemancangan pondasi, pembuatan *pile cap*, *tie beam* atau pengikat *pile cap* serta *retainingwall* (dinding penahan tanah) kemudian baru pengerjaan struktur atas bisa mulai dikerjakan.

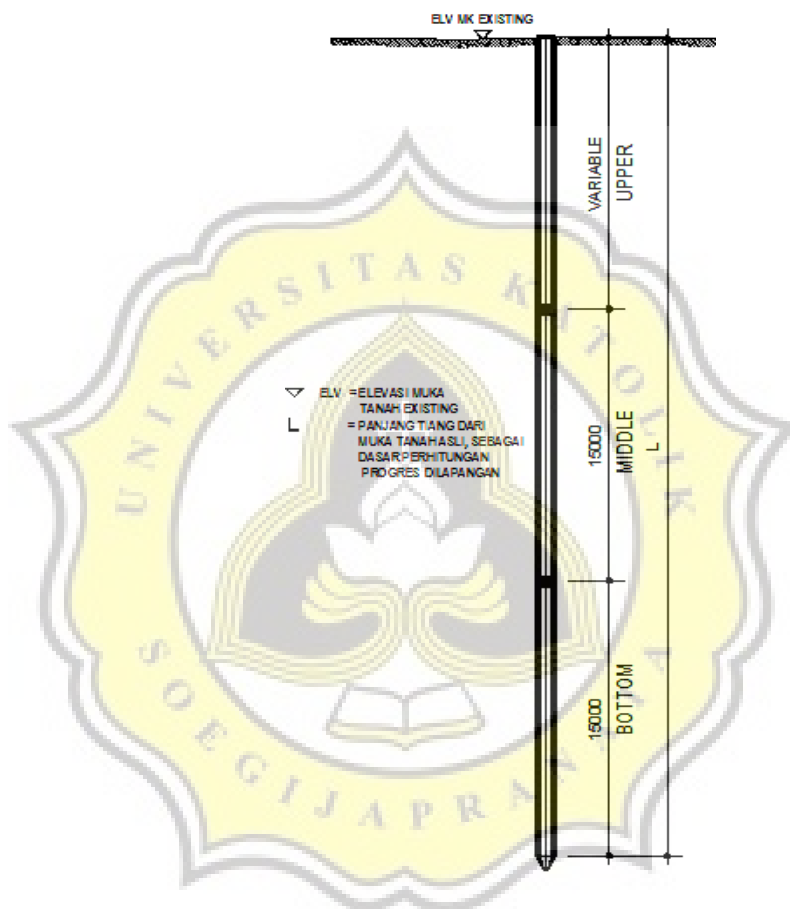
Pekerjaan struktur bawah yang dikerjakan pada proyek pembangunan Sentraland Semarang antara lain: pekerjaan pemancangan pondasi, pembuatan *pilecap*, *tie beam* dan dinding penahan tanah (*retaining wall*).

3.1.1.1. Pondasi Tiang Pancang

Pondasi adalah suatu konstruksi pada bagian dasar struktur bangunan (*sub-structure*) yang berfungsi meneruskan beban dari bagian atas struktur bangunan (*upper-structure*) ke lapisan tanah yang berada di bagian bawahnya tanpa mengakibatkan keruntuhan geser tanah, dan penurunan (*settlement*) tanah / Pondasi yang berlebihan. Untuk pemilihan jenis pondasi yang akan digunakan harus mempertimbangkan keadaan tanah, beban dari struktur atas, dan keadaan daerah sekitar proyek.

Jenis pondasi yang digunakan pada proyek pembangunan Sentraland Semarang adalah pondasi dalam yaitu tiang pancang bulat dengan diameter 50 cm, untuk proyek ini panjang tiang pancang dibagi menjadi tiga sambungan yaitu *bottom* dengan

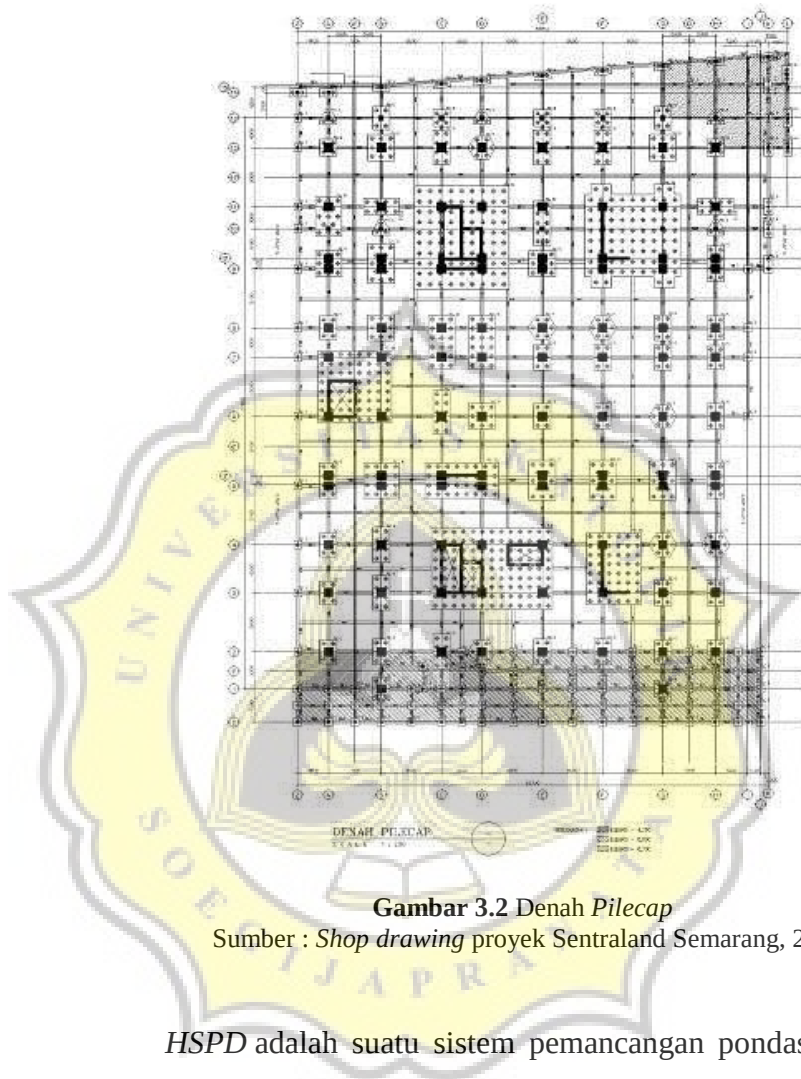
panjang 15 m, *middle* dengan panjang 15 m dan *upper* dengan panjang yang bervariasi yaitu 13 m, 14 m, dan 15 m mengingat setelah dipancang kedalaman tanah *existing* bervariasi yaitu 43 m, 44 m, dan 45 m. Tiang pancang yang digunakan memiliki mutu K500 yang diproduksi oleh PT. Wijaya Karya Beton Boyolali.



Gambar 3.1 Sambungan tiang pancang
Sumber: Shop drawing proyek Sentraland Semarang, 2015

Pada proyek pembangunan Sentraland Semarang terdapat titik tiang pancang dengan jumlah keseluruhan ada 1066 titik tiang pancang yang ditunjukkan di tabel 3.1 *pile cap* yang masing-masing titik dikelompokkan menjadi kelompok tiang dalam denah pemancangan pada Gambar 3.2 sebagai berikut. Untuk proses

pemancangannya menggunakan alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD).



Gambar 3.2 Denah Pilecap

Sumber : Shop drawing proyek Sentraland Semarang, 2015

HSPD adalah suatu sistem pemancangan pondasi tiang yang pelaksanaannya ditekan masuk ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidrolik yang diberi beban *counterweight* sehingga tidak menimbulkan getaran dan gaya tekan dongkrak langsung dan dapat dibaca melalui manometer sehingga gaya tekan tiang dapat diketahui tiap mencapai kedalaman tertentu. Sebelum dilakukan pemancangan dengan *HSPD* terlebih dahulu telah dilakukan tes *sondir* dan *boring*. Dari hasil tes *sondir* tersebut, rata-rata kedalaman tanah kerasnya akan diketahui yang kemudian dibandingkan dengan perencanaan panjang dan kedalaman tiang.

Selain memiliki keunggulan yang disebutkan diatas, alat ini juga mampu memancang pondasi dengan berbagai ukuran mulai dari 200×200 mm sampai dengan 500×500 mm atau juga dapat untuk *spun pile* dengan diameter 300 sampai dengan 600 mm. Mobilisasi alat ini cukup mudah, karena tidak menimbulkan getaran dan kebisingan pada saat proses pemancanganya mengingat lokasi proyek berada di pusat kota. Pada HSPD tidak mungkin terjadi keretakan pada kepala tiang seperti pada sistem pemancangan dan juga tidak mudah terjadi necking seperti pada sistem *bore-pile*. Pemancangan pondasi pada proyek pembangunan Sentraland Semarang dilakukan hingga kedalaman 43 – 45 m jadi harus menggunakan 3 buah tiang pancang dengan panjang 15 m dan disambung dengan cara di las, kedalaman masing-masing titik berbeda dikarenakan letak tanah keras yang ada pada proyek tersebut tidak rata.



Gambar 3.3 Alat *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD)
Sumber : Dokumentasi PT. JRS, 2015.

3.1.1.2. Pile Cap

Pile cap merupakan tapak pondasi yang nantinya akan mengikat *tiang pancang pondasi* dibawahnya sebelum didirikan kolom di bagian

atasnya. *Pile cap* tersusun atas tulangan baja yang membentuk suatu bidang seperti tapak dengan ketebalan tertentu dan lebar yang berbeda-beda. Fungsi dari *pile cap* adalah untuk menerima beban dari kolom yang kemudian akan terus disebarkan ke *tiang pancang* dimana masing-masing *pile* menerima $1/N$ dari beban oleh kolom dan harus $\leq$ daya dukung yang diijinkan (Y ton) (N = jumlah kelompok *pile*). Jadi beban maksimum yang bisa diterima oleh *pile cap* dari suatu kolom adalah sebesar $N \times (Y \text{ ton})$.

Pile cap ini bertujuan agar lokasi kolom benar-benar berada dititik pusat pondasi sehingga tidak menyebabkan eksentrisitas yang dapat menyebabkan beban tambahan pada pondasi. Selain itu, seperti halnya kepala kolom, *pile cap* juga berfungsi untuk menahan gaya geser dari pembebanan yang ada. Bentuk dari *pile cap* juga bervariasi dengan bentuk segitiga dan persegi panjang. Jumlah kolom yang diikat pada tiap *pile cap* pun berbeda tergantung kebutuhan atas beban yang akan diterimanya. Terdapat *pile cap* dengan pondasi tunggal, ada yang mengikat 2 dan 4 buah pondasi yang diikat menjadi satu.

Pada proyek Sentraland Semarang memiliki 17 macam tipe *pile cap* yang ditunjukkan di tabel 3.1 *pile cap*. Bentuk *pile cap* pada proyek ini juga bervariasi ada persegi, persegi panjang, segitiga, dan lainnya. Berikut adalah tabel tipe *pile cap* untuk melihat jumlah *pile cap* yang ada di proyek Sentraland Semarang:

Tabel 3.1 Tipe *Pile cap*

No	TIPE	JUMLAH @SPUN PILE	DIAMETER SPUN PILE (CM)	JUMLAH PILECAP	TOTAL
1	PC.1	1	Ø 50	101	101
2	PC.2	2	Ø 50	20	40
3	PC.3	3	Ø 50	5	15
4	PC.4	4	Ø 50	6	24
5	PC.5	5	Ø 50	11	55
6	PC.6	6	Ø 50	12	72
7	PC.7	7	Ø 50	7	49
8	PC.8	8	Ø 50	11	88
9	PC.9	9	Ø 50	6	54
10	PC.10	10	Ø 50	2	20
11	PC.13	13	Ø 50	5	65
12	PC.16	16	Ø 50	1	16
13	PC.18	18	Ø 50	2	36
14	PC.32	32	Ø 50	1	32
15	PC.48	48	Ø 50	1	48
16	PC.64	64	Ø 50	1	64
17	PC.80	80	Ø 50	1	80
18	PC.90	90	Ø 50	1	90
19	PC.117	117	Ø 50	1	117
				TOTAL	1066

Sumber: *Shop drawing* proyek Sentraland Semarang, 2015

Melihat keterangan dari tabel diatas, pada kolom tipe *Pile Cap* terdapat tulisan kata PC.1 dimana kata PC pada kata tersebut memiliki arti singkatan dari *Pile Cap* yang memiliki jumlah sebanyak 1 buah untuk bagian *Pile Cap* itu sendiri. Contoh untuk tipe PC.13 yang mengikat tiang pancang (*Spun pile*) dengan diameter 50 cm sebanyak 13 buah dan jumlah tipe PC.13 di proyek ada 5 buah yang memiliki jumlah total keseluruhan 65 buah.

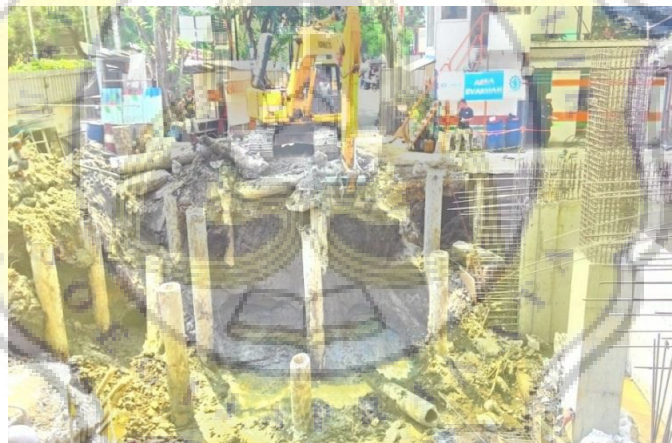
Setelah pekerjaan pemancangan pondasi, pekerjaan selanjutnya adalah pemasangan *Pile Cap*. Berikut adalah langkah - langkah dalam pembuatan *Pile Cap* :

1. Lakukan penggalian tanah sedalam elevasi yang ditentukan oleh gambar rencana dengan menggunakan *excavator* Dalam proses penggalian tanah harus memperhatikan kondisi tanah sekitar supaya tidak terjadi longsor. Kemiringan galian dalam proses penggalian tanah sangat berperan penting untuk mencegah terjadinya longsor, untuk kemiringan galian pada pekerjaan galian maksimal adalah 45° agar tidak terjadi longsor dan dipasang

potongan bambu dan anyaman bambu untuk menghindari terjadinya longsor disaat proses pekerjaan berlangsung.



Gambar 3.4 Potongan bambu dan anyaman bambu dilapangan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.5 Proses penggalian tanah menggunakan *excavator*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

2. Setelah proses penggalian sudah dilakukan tahap selanjutnya adalah pemotongan kepala tiang pancang yang dipotong sampai dengan elevasi dasar *pile cap* yang sesuai dengan gambar rencana. Proses pemotongan kepala tiang pancang menggunakan alat bor listrik dan palu.



Gambar 3.6 Proses pemotongan kepala tiang pancang
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

3. Setelah proses pemotongan kepala tiang pancang sudah dilakukan, tahap selanjutnya yaitu memasang sumbat pancang yang berfungsi supaya pada saat pengecoran, beton cor tidak masuk kedalam tiang pancang. Sumbat cor sendiri bisa menggunakan papan *plywood* yang dibentuk sesuai dengan diameter tiang yang dirangkai dengan tulangan sebagai pengikat tiang pacing terhadap *pile cap*.
4. Proses selanjutnya adalah membuat bekisting *pile cap*. Sebelum melakukan pembuatan bekisting *pile cap* dipastikan tidak ada air yang menggenang di sekitar area *pile cap* , apabila masih ada air yang menggenang di area tersebut maka air tersebut harus disedot keluar menggunakan pompa. Bila air sudah tidak menggenang tahap selanjutnya adalah memasang bekisting *pile cap*. Pemasangan bekisting *pile cap* terbuat dari batako yang pada nantinya rangkaian dari bekisting itu akan dijadikan lantai kerja untuk memudahkan proses pembesian *pile cap*. Pemilihan batako sebagai bekisting dikarenakan batako cukup kuat untuk menahan beban sebagai bekisting serta harganya terjangkau.



Gambar 3.7 Bekisting *pile cap*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

- Setelah pemasangan bekisting selesai tahap selanjutnya adalah pembesian *Pile Cap*. Tulangan pile cap di proyek Sentraland Semarang menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 25 mm dengan jarak sesuai gambar rencana. Sama halnya dengan sebelum pembuatan bekisting *pile cap*, dalam proses pembesian juga harus dipastikan air tidak menggenang di dalam bekisting *pile cap*. Bila ada air yang menggenang, segera di sedot dengan pompa. Setelah tidak ada lagi air yang menggenang bisa di mulai pembesian.



Gambar 3.8 Proses Pembesian *pile cap*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah pembesian sudah terpasang semua segera lakukan cek ulang tulangan dan bekisting *pile cap* sudah terpasang dengan baik apa belum sebelum proses pengecoran dengan mutu beton K350 berlangsung

3.1.1.3. Tie Beam

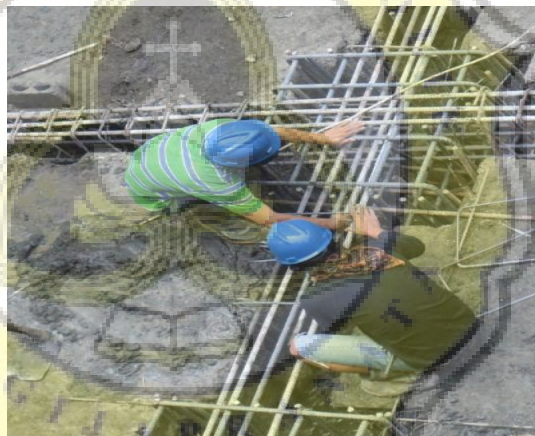
Tie beam adalah balok beton bertulang yang terletak atau bertumpu pada permukaan tanah. *tie beam* biasanya di gunakan untuk menghubungkan antara *pile cap* yang satu dengan *pile cap* yang lainya serta meratakan gaya beban bangunan jadi bila ada penurunan dari bangunan itu sendiri maka penurunan nya akan bersamaan sehingga tidak merusak struktur yang ada pada bangunan tersebut, selain itu juga berfungsi meningkatkan kekakuan antar *pile cap*. *Tie beam* juga berfungsi untuk menopang slab atau plat lantai yang berhubungan langsung dengan permukaan tanah. langkah pengerjaan *tie beam* hampir sama dengan *pile cap*. Pada proyek Sentraland Semarang, proses untuk pembuatan *tie beam* dimulai dari pembuatan bekisting. Bekisting *tie beam* yang digunakan di proyek ini adalah bekisting permanen yang terbuat dari batako ukuran $40 \times 20 \times 10$ cm. Proses pembuatan bekisting *tie beam* dilakukan secara bersamaan ketika membuat bekisting *pile cap*. Pembuatan bekisting dimulai dari pengukuran dimensi sesuai dengan gambar rencana dan dilanjutkan dengan penarikan benang supaya bekisting yang dibuat nantinya tidak miring.



Bekisting Tie Beam

Gambar 3.9 Bekisting *tie beam*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah bekisting dibuat, proses selanjutnya yaitu pembesian. Pembesian *tie beam* dilakukan setelah pembesian *pile cap* selesai dikerjakan, sama halnya dalam pembesian *pile cap* dalam proses pembesian *tie beam* harus dipastikan air tidak menggenang karena akan mengganggu dalam proses pengerjaan. Apabila ada air yang menggenang harus di sedot terlebih dahulu sampai air tidak menggenang pada bekisting *tie beam*, setelah dipastikan air tidak menggenang baru bisa dimulai untuk pembesian. Tulangan yang digunakan untuk pembesian *tie beam* pada proyek Sentraland Semarang adalah baja tulangan ulir dengan diameter 19 mm dan 25 mm. Setelah pembesian dilakukan, *tie beam* bisa dicor bersamaan dengan *pile cap* menggunakan mutu beton K350.



Gambar 3.10 Proses pembesian *tie beam*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

3.1.1.4. Retaining Wall

Retaining wall atau sering disebut juga sebagai dinding penahan tanah merupakan suatu konstruksi yang dibuat guna menahan pergerakan tanah dan massa tanah yang bisa mengakibatkan longsor. *Retaining Wall* itu sendiri berfungsi sebagai pendukung lateral bagi tanah yang dibuat dengan kemiringan *vertical* tertentu guna menahan material yang mencoba bergerak karena gravitasi. Pergerakan ini akan menekan tanah di balik dinding (bergantung pada sudut pergeseran dalam (ϕ) dan gaya kohesi (c) dari material tersebut). Tekanan paling

lemah berada di tingkatan teratas kemudian meningkat ke bawah dan akan menekan dinding atau menjatuhkannya jika dinding tidak dipasang dengan benar. Juga air tanah di balik dinding yang tidak diolah oleh sistem pengeringan akan menyebabkan tekanan hidrolik horizontal pada dinding .



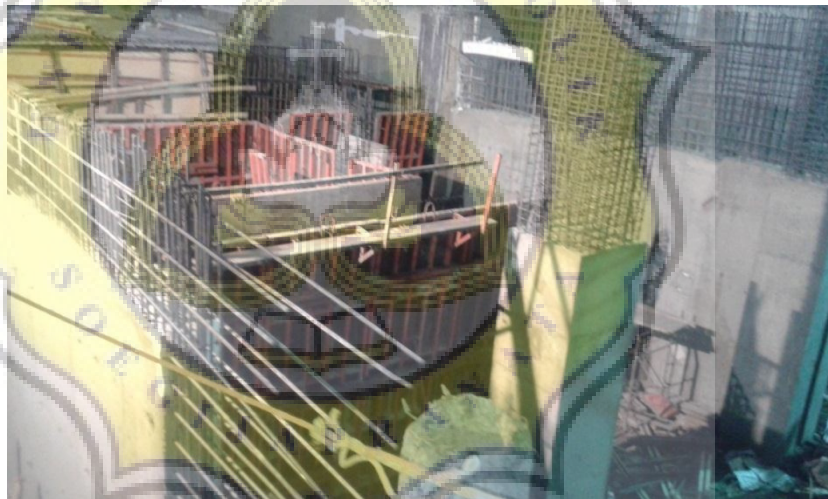
Gambar 3.11 *retaining wall*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Pada proyek Sentraland Semarang, bahan yang digunakan untuk pekerjaan retaining wall adalah beton. Tahap pertama pembuatan *retaining wall* adalah pemasangan tulangan. Tulangan *retaining wall* di pasang atau dirangkai di tempat, tulangan dipasang terlebih dulu dan diikat dengan *tie beam* dan pelat lantai. Setelah tie beam dan pelat lantai sudah dicor baru proses pembesian untuk *retaining wall* bisa dikerjakan.



Gambar 3.12 Penulangan *retaining wall*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Tahap selanjutnya setelah pembesian adalah pemasangan bekisting untuk *retaining wall*. Bekisting *retaining wall* yang digunakan di proyek Sentraland Semarang adalah bekisting besi. Bahan yang digunakan adalah papan *plywood* 18 mm dan besi hollow ukuran 50 x 50 mm sebagai kerangka bekisting. Sebelum bekisting di pasang, papan *plywood* terlebih dahulu diolesi dengan minyak goreng untuk mempermudah saat proses pelepasan bekisting setelah di cor. Setelah mengoleskan minyak goreng pada papan *plywood*, bekisting bisa dipasang dengan menggunakan bantuan *tower crane* untuk proses pemasangannya dan dipastikan bekisting harus lurus dan kuat pada saat proses pengecoran yaitu dengan mengunci bekisting dengan besi dan mur pengikat bekisting.



Gambar 3.13 Bekisting *retaining wall*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Sebelum dilakukan pengecoran, ujung bekisting yang lubang ditutup menggunakan busa sebagai pembatas pada saat penuangan cor. Retaining wall dicor dengan beton yang memiliki mutu K400. Pengecoran dilakukan menggunakan *bucket* yang diangkat menggunakan *tower crane*.

3.1.2 Pekerjaan Struktur Atas

Struktur atas suatu gedung adalah seluruh bagian struktur gedung yang berada di atas muka tanah (SNI 2002). Struktur atas ini terdiri atas kolom, pelat, balok, dinding geser dan tangga, yang masing-masing mempunyai peran yang sangat penting. Pekerjaan struktur atas yang dikerjakan pada proyek pembangunan Sentraland Semarang antara lain: pekerjaan pembuatan kolom, balok, plat lantai, tangga, dinding geser (*shear wall*), dinding parapet, dinding beton (*precast*) .

3.1.2.1. Kolom

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

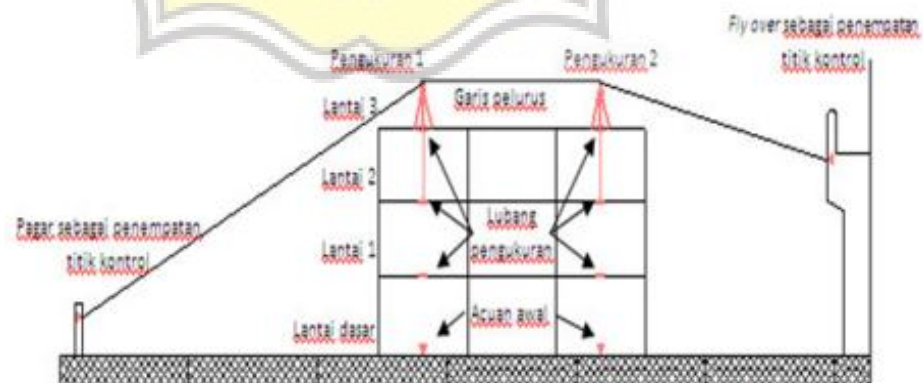
Selain itu kolom juga berfungsi sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Bila diumpamakan, kolom itu seperti rangka tubuh manusia yang memastikan sebuah bangunan berdiri. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin. Struktur dalam kolom dibuat dari besi dan beton. Keduanya merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan tekanan. Gabungan kedua material ini dalam struktur beton memungkinkan kolom atau bagian struktural lain seperti sloof dan balok bisa menahan gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan

. Berikut adalah proses pekerjaan kolom yang diamati penulis selama kerja praktik di proyek Sentraland Semarang :

a. Pekerjaan Marking Kolom

Pekerjaan marking kolom merupakan pengerjaan penentuan As Kolom yang berfungsi sebagai acuan dalam penempatan bekisting kolom. Pengerjaan penempatan bekisting kolom dapat dimulai dengan pemberian titik-titik as kolom yang diperoleh dari hasil pekerjaan tim *survey* yang melakukan pengukuran dan pematokan, pemberian *marking* dapat berupa titik-titik atau garis yang digunakan sebagai dasar penentuan letak bekisting dan tulangan kolom.

Penentuan as kolom dilakukan dengan menggunakan alat *theodolite*. Untuk pekerjaan pengukuran ini diperlukan juru ukur (*surveyor*) yang berpengalaman, khususnya dalam pelaksanaan gedung bertingkat (*surveyor* yang bersertifikat). Posisi as kolom arah vertikal ditentukan berdasarkan as kolom pada lantai sebelumnya. Proses pemindahan titik as (*axis*) kolom dari lantai bawah ke lantai atas berikutnya dilakukan dengan pembuatan lubang-lubang pada pelat lantai (gambar 3.14). Lubang-lubang tersebut nantinya ditutup kembali setelah pemindahan titik as kolom selesai.



Gambar 3.14 Pelaksanaan Pekerjaan Penentuan As Kolom
Sumber: www.ilmusipil.com, diunduh tanggal 19 januari 2016

Posisi as kolom harus sentris kedudukannya terhadap as pada lantai sebelumnya, untuk itu dilakukan juga pengecekan dengan menggunakan benang sipatan dan unting-unting. Dengan bantuan titik-titik acuan bangunan yang sentris disetiap lantainya, maka dapat ditentukan letak as kolom dan kemudian dibuat as-as yang lain dengan mengikuti jarak yang telah disyaratkan dalam perencanaan awal. Pengecekan as kolom dilakukan dengan menempatkan alat *theodolite* pada *marking* tersebut dan kemudian mengecek kelurusan *marking* kolom.



Gambar 3.15 proses pekerjaan *marking* kolom dengan alat *Theodolite*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

b. Pembesian Kolom

Tahap selanjutnya dalam proses pengerjaan kolom adalah pembesian kolom. Pembesian kolom tidak dikerjakan langsung di tempat melainkan pembesian kolom dikerjakan di tempat terpisah yaitu di dekat fabrikasi besi. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah proses pembesian. Kolom yang ada di proyek Sentraland Semarang memiliki ukuran yang bervariasi dimana semakin keatas dimensi kolom semakin mengecil. Berikut adalah tabel pembesian kolom berdasarkan dimensi kolomnya

Tabel 3.2 Tabel pembesian kolom

Tipe	Lantai	Dimensi (mm)	Tulangan Utama		Tulangan Sengkang		
			Tumpuan	Lapangan	Ujung	Tengah	Joint
Ka-1	7	1000×1000	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-2	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-3	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-4	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-5	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-6	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-7	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-8	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-9	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-10	7	800×1200	38 D25	38 D25	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-11	7	800×1200	48 D25	48 D25	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-12	7	1000×1000	44 D22	44 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-13	7	1000×1000	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-14	7	1000×1000	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-1	8	900×900	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-2	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-3	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-4	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-5	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-6	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-7	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-8	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-9	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-10	8	800×1200	34 D22	34 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-11	8	800×1200	34 D22	34 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-12	8	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-13	8	900×900	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-14	8	900×900	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-3	9 - 11	800×800	20 D22	20 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-3a	9 - 11	800×800	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-4	9 - 11	800×800	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-3	12 - 17	700×700	20 D22	20 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-3a	12 - 17	700×700	24 D22	24 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Ka-4	12 - 17	700×700	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-2	9	900×900	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-5	9	900×900	32 D22	32 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-6	9	900×900	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-7	9	900×900	36 D22	36 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-8	9	900×900	28 D22	28 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-3	10 - 11	800×800	20 D22	20 D22	D13-75	D10-100	D10-100
Kb-3a	10 - 11	800×800	24 D22	24 D22	D13-75	D10-100	D10-100

Sumber: Shop drawing proyek Sentraland Semarang, 2015

Dari penjelasan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa besi yang digunakan untuk pembesian kolom pada proyek Sentraland Semarang rata-rata menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 22 mm dan menggunakan sengkang dengan baja tulangan ulir diameter 13 mm dan 10 mm. Langkah pertama untuk proses pembesian yaitu baja tulangan yang di tersedia di fabrikasi besi segera dipotong dan dibengkokkan dengan *bar cutter* dan *bar bender* sesuai dengan gambar rencana untuk persediaan perakitan kolom.



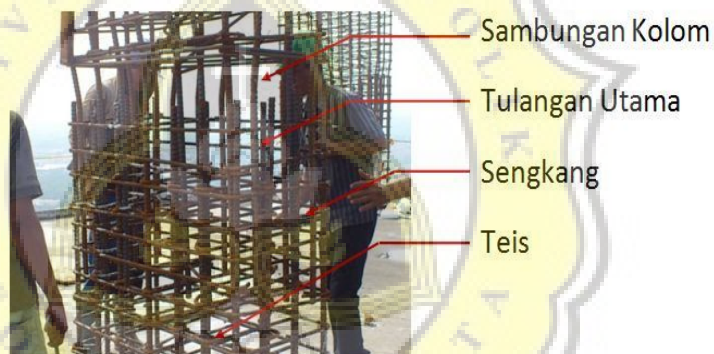
Gambar 3.16 proses pemotongan besi dengan bar cutter
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah sudah ada persediaan tulangan pokok dan sengkang yang sudah dibuat oleh fabrikasi, kolom sudah bisa dirakit sesuai dengan gambar kerja yang sudah ditambah panjang sambungan penyaluran antar tulangan yaitu $40D$ ($40 \times$ diameter tulangan utama kolom) yang digunakan pada saat penyambungan kolom yang dirakit dengan kolom yang sudah terpasang di lapangan. Pembesian dengan mulai merangkai tulangan pokok terlebih dahulu yang selanjutnya diikat dengan sengkang menggunakan kawat bendrat sesuai dengan jarak sengkang yang sudah ditentukan pada gambar kerja. Terlihat pada tabel bahwa pemasangan sengkang untuk ujung kolom yaitu pada bagian tumpuan lebih rapat dibandingkan dengan bagian tengah, karena pada bagian ujung atau tumpuan kolom menerima gaya geser.

Proses selanjutnya setelah tulangan kolom sudah dirakit yaitu proses penyambungan kolom. Penyambungan kolom yang dibantu dengan *tower crane* untuk mengangkat kolom yang sudah dirakit. Sebelum diangkat oleh *tower crane*, kolom yang dirakit diberi tulangan diagonal yang bertujuan untuk memperkuat tulangan kolom pada saat proses pengangkatan dengan *tower crane*. Pada saat penyambungan kolom, sambungan penyaluran antar kolom dengan panjang $40D$ segera diikat dengan menggunakan kawat bendrat.



Gambar 3.17 Penyambungan Kolom yang dibantu dengan Tower Crane
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

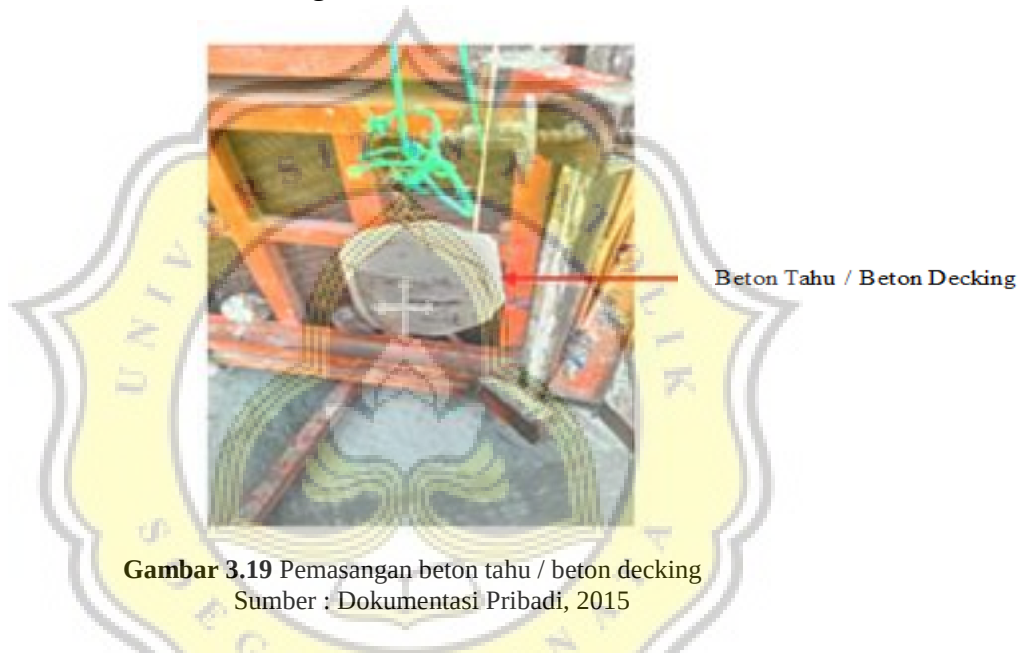


Gambar 3.18 Proses penyambungan tulangan kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

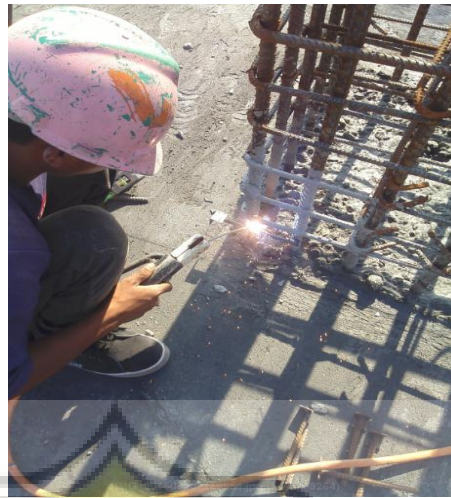
c. Pemasangan bekisting kolom

Tahap selanjutnya setelah pembesian kolom yaitu pemasangan bekisting kolom. Sebelum bekisting dipasang, kita harus memasang sepatu kolom pada ujung sisi kolom dan beton tahu pada sisi kolom terlebih dahulu. Pemasangan sepatu kolom dipasang di bagian bawah kolom dimana sepatu kolom dipasang diatas garis yang sudah dibuat dengan benang sipatan pada saat pekerjaan *marking kolom*. Pemasangan sepatu kolom menggunakan las untuk merekatkan ke tulangan kolom dan menggunakan *waterpass* untuk mengecek kedataran sepatu kolom tersebut, sepatu kolom dipasang guna membantu pada saat proses pemasangan bekisting. Sepatu kolom

dipasang dengan jarak ± 5 cm antara tulangan kolom dan bekisting yang juga berfungsi sebagai selimut beton. Sesudah sepatu kolom terpasang, selanjutnya adalah pemasangan beton tahu pada bagian atas kolom, Beton decking atau beton tahu tersebut berbentuk silinder dengan ukuran diameter 50 mm dan tebal 50 mm dibuat dengan campuran semen dan pasir dengan perbandingan (2 semen : 1 pasir) yang kemudian diikat pada tulangan kolom menggunakan kawat bendrat setelah tulangan kolom selesai dirakit.



Fungsi beton tahu sama halnya dengan pemasangan sepatu kolom. Perbedaannya yaitu sepatu kolom dipasang di bagian bawah dan beton tahu di pasang di bagian atas atau kepala kolom.



Gambar 3.20 Proses pemasangan dan pengelasan sepatu kolom

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015



Sepatu Kolom

Gambar 3.21 bentuk dari sepatu kolom

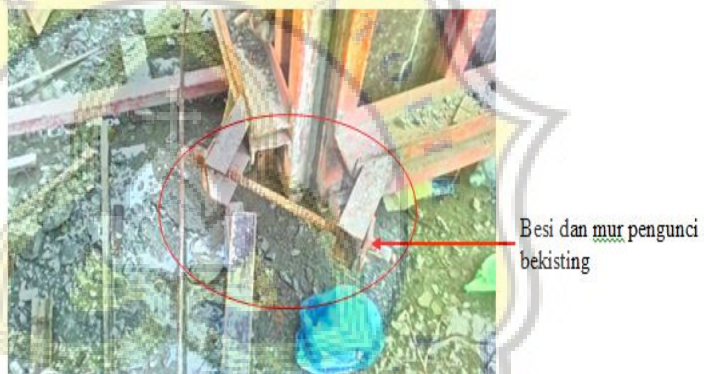
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah sepatu kolom dan beton tahu sudah terpasang, tahap selanjutnya adalah proses pemasangan bekisting kolom. Bekisting kolom pada proyek Sentraland Semarang menggunakan bekisting besi yang terbuat dari besi hollow berukuran 5 x 5 cm sebagai rangka bekisting dan dilengkapi papan plywood dengan tebal 18 mm beserta pengunci bekisting dengan tinggi ± 3 m. Sebelum bekisting dipasang, papan *plywood* diolesi minyak goreng terlebih dahulu. Setelah diolesi, bekisting diangkat menggunakan *tower crane* dan diletakan diatas garis *marking* dan mengenai sepatu kolom serta beton tahu yang sudah dipasang, bila sudah tepat selanjutnya adalah proses penguncian bekisting kolom menggunakan besi dan mur pengunci yang kemudian

pengaturan pipa *support* dengan menggunakan unting-unting supaya kolom yang dikerjakan nantinya tegak lurus.



Gambar 3.22 bekisting pada kolom
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.23 Detail bekisting pada kolom
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.24 Pemasangan bekisting pada kolom
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

d. Pengecoran Kolom

Setelah bekisting sudah terpasang dan terkunci dengan baik, maka tahap selanjutnya adalah pengecoran kolom. Pengecoran kolom dapat dilakukan setelah pekerjaan tulangan dan bekisting selesai dan mendapat persetujuan dari konsultan pengawas. Pengecekan dilakukan untuk mengetahui volume beton yang dibutuhkan pada tahap pengecoran. Pada tahap proses pengecoran kolom, proses pengecoran dilakukan dengan menggunakan bucket dengan kapasitas 1m^3 dan disambung dengan pipa tremi dengan panjang $\pm 2\text{ m}$. Pipa tremi dipasang guna menghindari jatuhnya beton *ready mix* tidak pada area yang akan dicor dan mengurangi jarak jatuhnya beton *ready mix* yang bisa mengakibatkan keropos apabila jarak jatuh beton *ready mix* terlalu tinggi. Pengecoran kolom pada proyek Sentraland Semarang menggunakan mutu beton K400 dan sebelum pengecoran dilakukan harus di uji *slump* terlebih dahulu untuk mengetahui kualitas beton *ready mix* dimana hasil *slump* tidak boleh terlalu cair dan tidak boleh terlalu padat, nilai *slump* pada proyek ini adalah 9 – 11 cm.

Pada tahap proses pengecoran hal pertama yang dilakukan adalah memasukkan campuran ke dalam *bucket* yang telah dibersihkan dengan air. Kemudian *bucket* dipindahkan ke lokasi kolom yang akan dicor. Pemindahan *bucket* ke lokasi kolom dapat dibantu dengan menggunakan *tower crane*. *Tower Crane* berfungsi untuk mengangkat *concrete bucket* beserta *operator bucket* ke area kolom yang akan di cor dan saat pengecorannya dibantu dengan menggunakan alat *concrete vibrator* yang berfungsi memadatkan beton dan mengurangi gelembung dengan cara meratakan beton sehingga beton tidak berongga. Proses penuangan berhenti pada setiap 1/3 tinggi kolom, kemudian dilakukan pemadatan dengan *vibrator* sampai adonan beton memenuhi tinggi kolom yang diinginkan. Pemadatan dilakukan agar kualitas beton tidak menurun akibat adanya rongga udara di dalamnya. Penggetaran tidak

boleh melebihi dua menit karena dapat mengurangi mutu beton dan juga dapat menyebabkan segregasi.



Gambar 3.25 Proses pengecoran pada kolom
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

e. Pelepasan bekisting

Tahap selanjutnya setelah pengecoran yaitu pelepasan bekisting pada kolom. Bekisting pada kolom untuk proyek Sentraland Semarang bisa mulai dilepas minimal 6 jam setelah proses pengecoran dan kolom beton dinilai sudah mengeras dan cukup umur untuk dilakukan pelepasan. Pelepasan bekisting dimulai dari membuka besi dan mur pengunci dan dibiarkan sejenak ± 6 jam, baru proses selanjutnya diangkat menggunakan *tower crane* untuk pemasangan bekisting kolom selanjutnya.

3.1.2.2. Balok dan Pelat Lantai

Dalam pengerjaan struktur atas , pekerjaan balok dan pelat lantai merupakan pekerjaan yang saling berhubungan dikarenakan balok adalah bagian dari struktur yang berfungsi untuk menopang lantai diatasnya, balok juga berfungsi sebagai penyalur momen menuju kolom-kolom. Balok dikenal sebagai elemen lentur yaitu elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa momen lentur dan juga geser. Pada proyek Sentraland Semarang mempunyai dimensi

balok yang bervariasi. Dimensi balok yang ada bisa dilihat pada Tabel 3.3 Tabel pembesian balok. Plat direncanakan sanggup memikul beban yang terjadi saat konstruksi dan beroperasi. Dikarenakan Plat lantai adalah bagian struktur bangunan yang terbuat dari beton bertulang dengan bidang horizontal yang menumpu pada balok. Fungsi dari plat lantai sendiri adalah sebagai tempat berpijak dan menyalurkan beban yang ada ke balok.

Untuk pelat lantai yang dibuat dengan beton bertulang dalam buku SNI I beton 1991 tercantum beberapa persyaratan yang harus dipenuhi. Persyaratan tersebut meliputi ukuran ketebalan minimal pelat untuk lantai adalah 12 cm dan pelat untuk atap yaitu 7 cm. Pada pelat beton harus diisi tulangan baja lunak atau baja sedang yang ditumpuk silang dengan diameter minimum 8 mm. Pelat lantai yang mempunyai ketebalan lebih dari 25 cm wajib disokong tulangan baja rangkap di atas dan bawah.

Pada hal ini proyek Sentraland Semarang menggunakan tebal plat lantai yang bervariasi yaitu dimulai dari tebal 12 cm, 13 cm, 15 cm, dan 25 cm. Dan tebal plat lantai yang paling banyak digunakan dari tebal plat yang ada di proyek Sentraland Semarang adalah plat lantai dengan tebal 15 cm. Berikut adalah proses pekerjaan balok dan plat lantai yang diamati penulis selama kerja praktik di proyek Sentraland Semarang:

a. Pemasangan perancah

Tahap pertama dalam pekerjaan balok dan plat lantai adalah pemasangan perancah yang berfungsi untuk menahan beban sementara pada saat proses pekerjaan penulangan balok dan plat lantai. Perancah (scaffolding) atau steger merupakan konstruksi pembantu pada pekerjaan bangunan gedung. Perancah dibuat apabila pekerjaan bangunan gedung sudah mencapai ketinggian 2 meter dan tidak dapat dijangkau oleh pekerja. Perancah adalah work platform sementara. Perancah (scaffolding) adalah suatu struktur sementara yang digunakan

untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Biasanya perancah berbentuk suatu sistem modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-bahan lain.

Perancah yang digunakan pada proyek Sentraland Semarang mempunyai berbagai macam bagian terbuat dari bahan besi. Bagian dari *scaffolding* adalah

- *jack base*
- *Main frame (scaffolding)*
- *Cross brace, joint,*
- *u head*
- balok gelagar (beam)
- Suri-suri.

Pemasangan pertama dimulai dari *jack base* dengan panjang maksimal 0,6 m dan dilanjutkan dengan pemasangan *main frame (scaffolding)*. *Main frame (scaffolding)* yang digunakan pada proyek ini ada 3 macam dengan ketinggian yang berbeda, tinggi *main frame (scaffolding)* yang digunakan adalah 0,9 m, 1,7 m, dan 1,9 m. Selanjtnya pemasangan *cross brace* untuk mengikat *main frame (scaffolding)* dan dilanjutkan dengan pemasangan *joint pin* bila akan menyambung antar *main frame (scaffolding)*, jika tidak membutuhkan tambahan *main frame (scaffolding)* bisa langsung memasang *u head* yang memiliki panjang maksimal sama dengan *jack base*. Selanjutnya dipasang balok gelagar yang terbuat dari besi *hollow* dengan dimensi 6 cm × 10 cm dan dilanjutkan dengan pemasangan suri suri dengan jarak maksimal 50 cm antar suri suri.



Gambar 3.26 Bagian – bagian Perancah
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

b. Pemasangan bekisting balok

Tahap selanjutnya setelah perancah sudah terpasang adalah pemasangan bekisting balok. Bekisting balok pada proyek Sentraland Semarang menggunakan bekisting besi yang kerangkanya menggunakan besi *hollow* ukuran 4×4 cm dan 5×5 cm dan *plywood* 18 mm sebagai lapisannya.

Tahap pembekistingan balok adalah sebagai berikut :

1. Scaffolding disusun berjajar sesuai dengan kebutuhan di lapangan.
2. Mengatur *jack base* dan *u head* guna mengatur elevasi *scaffolding* balok. Kemudian ketinggian dicek oleh *surveyor* menggunakan *auto level* untuk memastikan pemasangan sudah tepat.
3. Lalu balok gelagar dengan ukuran 6/10 dipasang tepat pada *u head* , kemudian diatasnya dipasang balok suri pada arah melintangnya (vertical) , setelah terpasang dengan baik baru kemudian dipasang *bodeman* (*plywood* tebal 18 mm) sebagai alas balok.
4. Dan dilanjutkan dengan pemasangan bekisting dengan arah vertikal (tembereng) yang diperkuat oleh siku besi yang diikat

ke suri suri dengan besi dan mur pengunci supaya tembereng tidak jatuh dan tegak lurus.

Bodeman



Gambar 3.27 Proses pemasangan Bodeman
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Tembereng

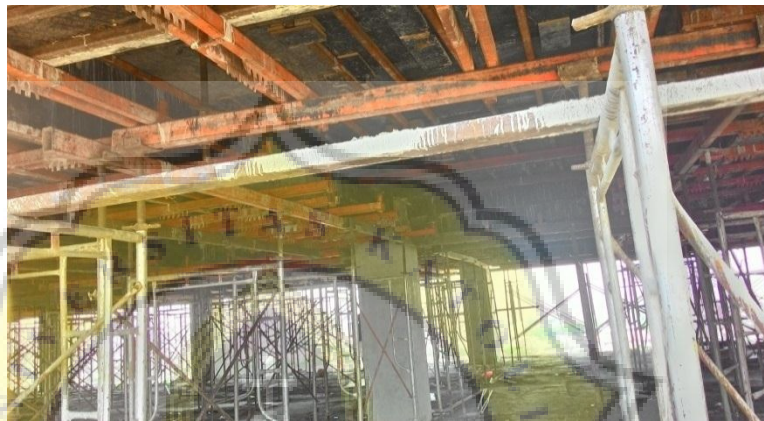


Gambar 3.28 Tembereng pada bekisting balok
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

c. Pemasangan bekisting plat lantai

Bekisting balok terpasang tahap selanjutnya adalah memasang bekisting plat lantai. Bekisting plat lantai menggunakan *plywood* 18 mm yang di tumpu oleh besi *hollow* ukuran 5×5 cm dan balok gelagar di bawahnya yang ditumpu oleh *u head* dan suri-suri. Dalam hal ini Besi *hollow* sebagai perancah horisontal yang berfungsi menahan bekisting plat lantai dan membantu bekisting pelat lantai tetap datar sebelum dan setelah dilakukan pengecoran. Setelah penyangga *plywood* sudah dibuat, tahap selanjutnya adalah mengisolasi antar *plywood* dan dikasih perkuatan pada bawahnya dengan papan kecil yang dipaku agar

tidak bocor pada proses pengecoran. Bagian ujung-ujung *Plywood* yang sudah terpasang dan sudah dirangkai langsung diikat dengan bekisting balok arah vertikal (tembereng) menggunakan paku untuk memperkuat bekisting dan mengunci *plywood* supaya tidak geser pada saat proses pengecoran. Pada bagian bekisting plat yang kurang rapat biasanya ditutup menggunakan selotip atau spon.



Gambar 3.29 bekisting plat lantai dilihat dari bawah
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.30 Proses pemasangan bekisting plat lantai
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Biasanya pada pekerjaan pemasangan bekisting pelat telah direncanakan pemasangan bekisting *shaft*. *Shaft* adalah sebuah lubang atau void yang terletak pada plat lantai yang berfungsi untuk meletakkan pipa yang dibutuhkan pada bangunan tersebut. Bekisting *shaft* dibuat dengan papan *plywood* yang sudah dipotong sesuai ukuran *shaft* yang

dibutuhkan dan tinggi bekisting *shaft* dibuat lebih dari tebal plat lantai agar pada saat proses pengecoran, beton *ready mix* yang sudah dituangkan tidak masuk kedalam bekisting *shaft* tersebut.



Gambar 3.31 Bekisting untuk *shaft* yang sudah terpasang
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah pemasangan bekisting sudah dilakukan maka perlu adanya pengecekan untuk tinggi perancah agar bekisting bisa lurus dan rata. Pengecekan tinggi menggunakan alat *auto level* dan bak ukur. Apabila perancah kurang tinggi atau ketinggian, *jack base* yang ada pada bawah *main frame* bisa diputar sampai perancah mempunyai ketinggian yang sama dan rata.

d. Pembesian balok

Setelah proses pemasangan bekisting selesai dilakukan langkah berikutnya adalah penulangan balok. Balok berfungsi untuk menahan beban vertikal dari berat sendiri balok, dan beban-beban lain seperti beban pelat dan dinding. Balok juga direncanakan dapat menahan beban horisontal akibat beban gempa / beban angin, kemudian diteruskan ke kolom. Balok yang ada di di proyek Sentraland Semarang dibagi menjadi 3 macam balok yaitu balok induk, balok anak dan balok lengkung. Perbedaan antara balok induk, balok anak dan balok

lengkung adalah terletak pada Dimensi balok tersebut. Untuk dimensi balok induk lebih besar dibandingkan dengan balok anak dan balok lengkung, karena balok induk menerima beban dari balok anak. Dimensi balok pada proyek ini tentunya memiliki dimensi dan kebutuhan tulangan yang bervariasi untuk setiap lantainya.

Tulangan balok yang ada di proyek Sentraland Semarang terbagi menjadi dua macam yaitu tulangan tumpuan dan tulangan lapangan yang terdiri dari tulangan pokok dan tulangan sengkang. Tulangan tumpuan dipasang pada jarak $\frac{1}{4}$ bentang balok sedangkan tulangan lapangan dipasang pada jarak $\frac{1}{2}$ bentang balok. Dalam hal ini untuk tulangan pokok juga dibagi menjadi tiga bagian yaitu tulangan atas, tulangan tengah dan tulangan bawah sedangkan untuk pemasangan tulangan sengkang pada bagian lapangan lebih renggang dibandingkan dengan pemasangan tulangan sengkang pada bagian tumpuan.

Berikut adalah tabel pembesian balok pada proyek Sentraland Semarang berdasarkan dari pengamatan di lapangan oleh penulis selama kerja praktik dari tanggal 1 Oktober 2015 sampai 31 Desember 2015 :

Tabel 3.3 Tabel pembesian balok

Tipe Balok	Lantai	Dimensi (mm)	Tulangan							
			Tumpuan				Lapangan			
			Tul. Atas	Tul. Tengah	Tul. Bawah	Tul. Sengkang	Tul. Atas	Tul. Tengah	Tul. Bawah	Tul. Sengkang
Ge-9	9-13	500x700	9D22	4D13	5D22	D10-100	3D22	4D13	5D22	D10-150
Ge-11	9-13	500x700	11D22	4D13	6D22	D10-100	3D22	4D13	6D22	D10-150
Ge-19	9-13	500x700	16D22	4D13	8D22	D10-100	4D22	4D13	8D22	D10-150
Ba-1a	9-13	400x600	8D22	2D13	4D22	D10-100	3D22	2D13	4D22	D10-150
Ba-2a	9-13	400x600	3D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	3D22	D10-150
Ba-3a	9-13	400x600	8D22	2D13	4D22	D10-100	3D22	2D13	3D22	D10-150
CGa-1	9-13	500x700	4D22	4D13	3D22	D10-100	3D22	4D13	3D22	D10-150
Ge-1	14-16	500x700	7D22	4D13	4D22	D10-100	3D22	4D13	4D22	D10-150
Ge-1A	14-16	500x900	9D22	6D13	5D22	D10-100	3D22	6D13	7D22	D10-150
Ge-3	14-16	500x700	12D22	4D13	6D22	D10-100	12D22	4D13	8D22	D10-150
Ge-3SW	14-16	500x700	12D22	4D13	6D22	D10-100	12D22	4D13	8D22	D10-150
Ge-6	14-16	500x700	6D22	4D13	3D22	D10-100	3D22	4D13	4D22	D10-150
Ge-11	14-16	500x700	11D22	4D13	6D22	D10-100	3D22	4D13	6D22	D10-150
Ge-9	14-16	500x700	9D22	4D13	5D22	D10-100	3D22	4D13	5D22	D10-150
Ge-19SW	14-16	500x700	9D22	4D13	5D22	D10-100	3D22	4D13	5D22	D10-150
Ba-1a	14-16	400x600	6D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	4D22	D10-150
Ba-2a	14-16	400x600	4D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	4D22	D10-150
Ba-4a	14-16	400x600	4D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	3D22	D10-150

Ba-3a	14-16	400x600	6D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	4D22	D10-150
OGe-1	14-16	500x700	4D22	4D13	3D22	D10-100	3D22	4D13	4D22	D10-150
OGe-2	14-16	400x600	3D22	2D13	2D22	D10-100	2D22	2D13	3D22	D10-150
G-4	9-12	500x700	3D22	4D13	3D22	D10-100	3D22	4D13	3D22	D10-150
G-6	9-12	500x700	8D22	4D13	4D22	D10-100	3D22	4D13	4D22	D10-150
G-12	9-12	500x700	15D22	4D13	7D22	D10-100	5D22	4D13	7D22	D10-150
G-15	9-12	500x700	6D22	4D13	4D22	D10-100	3D22	4D13	4D22	D10-150
G-19	9-12	500x700	15D22	4D13	7D22	D10-100	5D22	4D13	7D22	D10-150
Ba-1b	9-12	400x600	6D19	2D13	3D19	D10-100	3D19	2D13	4D19	D10-150
Ba-3b	9-17	400x600	8D19	2D13	5D19	D10-100	4D19	2D13	5D19	D10-150
OGe-1	9-17	500x700	3D22	4D13	3D22	D10-100	3D22	4D13	3D22	D10-150
OGe-2	9-17	400x600	3D19	4D13	3D19	D10-100	3D19	4D13	3D19	D10-150
BL-b	9-17	250x750	3D19	2D10	5D19	D10-100	3D19	2D10	5D19	D10-150
G-1	13-17	500x700	6D22	4D13	4D22	D10-100	3D22	4D13	3D22	D10-150
G-18W	13-17	250x900	6D22	4D13	4D22	D10-100	3D22	4D13	3D22	D10-150
G-6	13-17	500x700	8D22	4D13	5D22	D10-100	3D22	4D13	5D22	D10-150
G-7	13-17	500x700	13D22	4D13	7D22	D10-100	4D22	4D13	5D22	D10-150
G-13	13-17	500x700	8D22	4D13	5D22	D10-100	3D22	4D13	5D22	D10-150
G-16	13-17	500x700	13D22	4D13	7D22	D10-100	4D22	4D13	6D22	D10-150
G-19	13-17	500x700	13D22	4D13	7D22	D10-100	4D22	4D13	6D22	D10-150
Ba-1b	13-17	400x600	4D19	2D13	3D19	D10-100	3D19	2D13	3D19	D10-150
G-1	9-16	500x700	5D22	4D13	3D22	D10-100	3D22	4D13	4D22	D10-150
G-1A	9-16	500x700	10D22	4D13	5D22	D10-100	4D22	4D13	6D22	D10-150
G-3	9-16	500x700	7D22	4D13	5D22	D10-100	4D22	4D13	5D22	D10-150
G-3a	9-16	350x850	13D22	4D13	10D22	D10-75	13D22	4D13	10D22	D10-125
G-18W	9-16	350x850	7D22	4D13	5D22	D10-100	4D22	4D13	5D22	D10-150
G-4	9-16	500x700	5D22	4D13	3D22	D10-100	4D22	4D13	3D22	D10-150
G-9	9-16	500x700	9D22	4D13	5D22	D10-100	4D22	4D13	6D22	D10-150
G-11	9-16	500x700	12D22	4D13	7D22	D10-100	5D22	4D13	7D22	D10-150
G-12	9-16	500x700	8D22	4D13	5D22	D10-100	4D22	4D13	5D22	D10-150
G-16	9-16	500x700	10D22	4D13	6D22	D10-100	4D22	4D13	6D22	D10-150
G-19	9-16	500x700	7D22	4D13	7D22	D10-100	7D22	4D13	7D22	D10-150
G-19a	9-16	500x700	12D22	4D13	7D22	D10-100	4D22	4D13	7D22	D10-150
G-19b	9-16	500x700	10D22	4D13	5D22	D10-100	4D22	4D13	5D22	D10-150
G-19SW	9-16	350x850	7D22	4D13	7D22	D10-100	7D22	4D13	7D22	D10-150
Ba-1c	9-16	400x600	6D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	4D22	D10-150
OGe-1	9-16	500x700	5D22	4D13	3D22	D10-100	4D22	4D13	3D22	D10-150
OGe-2	9-16	400x600	3D22	2D13	3D22	D10-100	3D22	2D13	3D22	D10-150
BL-c	9-16	250x750	3D22	2D10	2D22	D10-150	2D22	2D10	2D22	D10-150

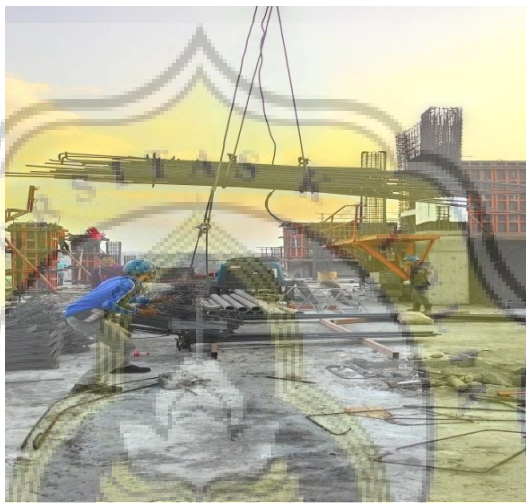
Sumber: Shop drawing proyek Sentraland Semarang, 2015

Pada keterangan tabel diatas dapat kita lihat bahwa pada kolom balok terdapat tulisan Ga yang artinya adalah balok induk pada zona A, sedangkan untuk kata Ba memiliki arti sebagai balok anak pada zona A, dan BL-a berarti balok lengkung pada zona A. Pada tabel juga tertulis untuk pemasangan tulangan pokok 6D22 yang berarti menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 22 mm yang berjumlah 6 buah dan

pada pemasangan tulangan sengkang D10 – 100 yang berarti menggunakan baja tulangan ulir diameter 10 mm dengan jarak 100 mm.

Tahap pembesian balok adalah sebagai berikut :

- 1) Sebelum Pembesian dilakukan pabriksi (pemotongan / pembengkokan tulangan) di *ground floor* kemudian diangkut menggunakan *tower crane* ke lokasi pemasangan tulangan.



Gambar 3.32 Proses pengangkatan tulangan dengan menggunakan *Tower Crane*
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

- 2) Proses pembesian balok dimulai dari pemasangan tulangan atas yang di masukan kedalam kolom dan segera memasang tulangan sengkang yang segera diikat antara tulangan atas dan tulangan sengkang dengan menggunakan kawat bendrat



Gambar 3.33 Pemasangan Tulangan Atas dimasukkan ke dalam kolom
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

- 3) Untuk panjang sambungan (*overlapping*) antar tulangan sepanjang 40D. Setelah sebagian tulangan atas sudah diikat dengan kawat bendrat maka langkah selanjutnya memasukan tulangan bawah yang langsung diikat dengan sengkang dan beton tahu dengan tebal 2,5 cm dibawahnya dan disampingnya.
- 4) Setelah tulangan bawah dan atas sudah terpasang, selanjutnya memasang tulangan tengah dengan diameter yang lebih kecil dibandingkan diameter atas dan bawah pada balok.



Gambar 3.34 Proses pembesian balok
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

e. Penulangan plat lantai

Tahap selanjutnya setelah pembesian balok adalah pembesian plat lantai. Sama halnya tulangan pada balok, tulangan plat lantai mempunyai dua macam bagian yaitu tulangan tumpuan dengan jarak $\frac{1}{2}$ bentang dan tulangan lapangan dengan jarak $\frac{1}{4}$ bentang. Tulangan plat dibagi menjadi dua lapis yaitu tulangan atas dan tulangan bawah yang masing-masing lapisan mempunyai tulangan memanjang dan melintang yang diikat menggunakan kawat bendrat.

Tahap pertama yaitu memasang tulangan bawah terlebih dahulu yang menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 10 mm. Pada pembesian tulangan bawah, jarak antar tulangan dipasang rapat untuk bagian lapangan sedangkan untuk bagian tumpuan jarak dipasang renggang. Setelah tulangan bawah sudah terpasang langkah selanjutnya adalah mengikat tulangan bawah dengan beton tahu dengan tebal 2,5 cm untuk selimut beton dan memasang cakar ayam untuk menjaga jarak antara tulangan bawah dan tulangan atas.

Tinggi cakar ayam mempunyai tinggi yang bervariasi yang disesuaikan dari tebal plat lantai yang dibutuhkan, untuk tebal plat lantai 15 cm pada proyek ini menggunakan cakar ayam dengan tinggi ± 8 cm. Setelah memasang cakar ayam, tahap selanjutnya adalah memasang tulangan atas yang diikat dengan cakar ayam, dimana jarak antar tulangan dipasang rapat pada bagian tumpuan dan dipasang renggang pada bagian lapangan. Penyambungan besi pada plat lantai sama halnya dengan kolom dan balok, dimana panjang sambungan tulangan (*overlapping*) adalah 40D.



Gambar 3.35 Proses pembesian plat lantai
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

f. Pengecoran balok dan plat lantai

Setelah pembesian balok dan plat lantai sudah selesai tahap selanjutnya yang dikerjakan adalah pengecoran. Akan tetapi sebelum pengecoran dilakukan perlu adanya pengecekan terlebih dahulu pada pekerjaan balok dan pelat. Pengecekan terdiri dari pengecekan kekuatan perancah, pengecekan kerapatan dan kesikuan bekisting, serta pengecekan pemasangan tulangan. Selain itu perlu dilakukan pengecekan elevasi permukaan lantai yang akan dicor dengan *theodolit*. Hal lain yang juga perlu diperhatikan adalah pemasangan pipa yang digunakan untuk keperluan Mechanical Electrical (ME). Setelah semuanya siap baru tahap-tahap pengecoran siap dilaksanakan. Tahapan - tahapan yang harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum proses pengecoran berlangsung yaitu pemasangan *stop cor*, pembersihan area yang akan di cor, dan *setting* pipa.

Pemasangan *stop cor* pada area pelat lantai digunakan untuk membatasi dalam proses pengecoran. Pengecoran dilakukan apabila area sudah siap dicor dan untuk area yang belum siap cor dibatasi dengan *stop cor* yang dipasang dengan menggunakan besi *hollow* dan kawat bronjong yang diletakkan pada pelat lantai, sedangkan *stop cor*

pada balok dibuat miring agar kekuatan beton pada balok tidak berkurang.



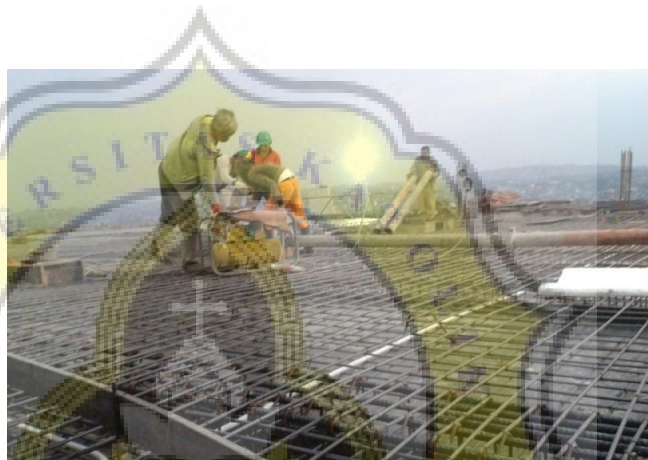
Gambar 3.36 *Stop cor*
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Tahap selanjutnya setelah pemasangan *stop cor* adalah pembersihan area yang akan di cor dengan menggunakan blower. Pembersihan dilakukan karena untuk menghindari sampah seperti debu, serbuk gergaji, potongan kawat bendrat, dan lainnya yang akan mempengaruhi kekuatan beton apabila tercampur pada saat pengecoran. Pembersihan pada area yang dikerjakan dilakukan dengan dua tahap yaitu pada tahap pertama dilakukan pembersihan secara manual oleh pekerja dengan mengambil sampah dan paku yang ada, dan pada tahap selanjutnya dilakukan pembersihan area dengan menggunakan *air compressor* untuk membersihkan debu.



Gambar 3.37 *Pembersihan debu dengan Air Compressor*
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah dilakukan pembersihan, langkah selanjutnya adalah *setting* pipa cor oleh pekerja mengingat proses pengecoran dibantu menggunakan alat *concrete pump* yang disambung dengan pipa untuk meningkatkan kecepatan dan efisien waktu pengecoran pada balok dan plat lantai. Pipa cor yang digunakan untuk proses pengecoran pada proyek Sentraland Semarang berdiameter 15 cm dan dipastikan pipa bersih dalam arti tidak ada yang menyumbat pada pipa tersebut dan siap pakai.



Gambar 3.38 Proses pengecoran
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Tahap selanjutnya setelah *setting* pipa cor adalah pengecoran. Saat pengecoran harus dilakukan penggetaran dengan tujuan supaya tidak ada gelembung udara yang terjebak. Pengecoran balok dan plat lantai dilakukan secara bersamaan dan menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton K350 pada proses pengecorannya. Sebelum beton di tuang harus dilakukan uji *slump* terlebih dahulu. Nilai *slump* untuk pengecoran balok dan plat lantai adalah 9-11 cm. Setelah uji *slump* dilakukan, beton dimasukan ke *concrete pump* dan dituang lewat pipa-pipa yang sudah terpasang.



Gambar 3.39 Pengiriman beton dengan Truck Mixer
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Apabila pekerjaan pengecoran dikerjakan untuk penyambungan beton yang sudah megeras, maka pada proses pengecorannya disiram dengan sikabond. Sikabond berfungsi sebagai perekat antara beton yang sudah mengeras dan beton yang baru di cor agar tidak terjadi retak sambungan. Beton yang keluar harus segera diratakan dengan *concrete vibrator* dan mengecek ketebalan plat lantai menggunakan cakar ayam yang sudah ditandai oleh pekerja dengan ketebalan plat lantai yang dibutuhkan sesuai gambar kerja dan dilanjutkan dengan meratakan dan menghaluskan permukaan plat lantai dengan papan kayu.

g. Perawatan balok dan plat lantai

Setelah tahap proses pengecoran telah dikerjakan tahap selanjutnya adalah perawatan balok dan plat lantai. Perawatan yang dilakukan pada proyek Sentraland Semarang adalah dengan menyiramkan air pada permukaan plat lantai yang telah selesai dicor. Hal tersebut dilakukan guna menghindari penguapan air yang secara berlebihan yang bisa menimbulkan retak pada beton



Gambar 3.40 Penyiraman air setelah pengecoran
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

h. Pelepasan bekisting

Setelah beton mengeras, langkah selanjutnya adalah pelepasan scaffolding, bekisting balok dan plat lantai. Pelepasan bekisting balok dan plat lantai pada proyek Sentraland Semarang dilakukan setelah umur beton mencapai 14 hari. Tahapan pelepasan bekisting dimulai dari melepas bekisting plat lantai dan dilanjutkan dengan bekisting balok arah horizontal (*bodeman*) dan dilanjutkan dengan pelepasan perancah. Pada tahap pelepasan perancah dimulai dengan membongkar suri-suri dan gelagar lalu *scaffolding* yang menopang plat. Kemudian Bekisting dan perancah harus dikumpulkan secara rapi untuk mempermudah pemasangan bekisting balok dan plat lantai selanjutnya.



Gambar 3.41 Pelepasan bekisting
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

3.1.2.3. *Shear Wall*

Shear wall atau lebih dikenal dengan istilah dinding geser adalah element struktur berbentuk dinding beton bertulang yang berfungsi untuk menahan gaya geser, gaya lateral akibat gempa bumi atau gaya lainnya pada gedung bertingkat dan bangunan tinggi. Pada proyek Sentraland Semarang mempunyai tujuh jenis *Shear Wall* yang terbagi pada setiap zona. Pada zona A terdapat tiga jenis *shear wall*, zona B terdapat dua jenis *shear wall*, dan zona C terdapat dua jenis *shear wall*. Berikut adalah tahapan untuk pekerjaan *shear wall* (dinding geser) yang terdiri dari :

a. Pemasangan tulangan *shear wall*

Pada dasarnya proses penulangan *shear wall* dikerjakan sama halnya dengan pekerjaan penulangan kolom yaitu proses pembesiannya tidak dikerjakan ditempat melainkan proses pembesian *shear wall* tersebut dilakukan di *ground floor* daerah fabrikasi besi. Pada tulangan *shear wall* terdapat 2 lapisan yang diberi jarak dengan cakar ayam dan diikat dengan kawat bendrat sama halnya dengan tulangan pada plat lantai. Pembesian *shear wall* pada proyek Sentraland Semarang menggunakan baja tulangan ulir dengan ukuran diameter 13 mm dan 16 mm, pada *shear wall* juga diberi tulangan diagonal sama halnya dengan penulangan pada kolom yang berfungsi sebagai perkuatan tulangan *shear wall* pada saat di angkat dengan *tower crane* dan melebihi tulangan sepanjang 40D untuk proses penyambungan antar tulangan.



Gambar 3.42 Hasil pembesian *shear wall* di area fabrikasi besi
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015

Tahap pembesian selesai dirakit maka tahap selanjutnya adalah pengangkatan tulangan *shear wall* menggunakan *tower crane* dan menyambungkan dengan panjang sambungan (*overlapping*) 40D dan diikat dengan kawat bendrat.



Gambar 3.43 Pengangkatan tulangan *shear wall* menggunakan *tower crane*
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015

Proses pengangkatan tulangan *shear wall* telah selesai maka tahap selanjutnya adalah pemasangan *block out* pada *shear wall* dan kolom *shear wall* menggunakan *styrofoam*. Kolom *shear wall* merupakan kolom yang menghimpit *shear wall* sehingga pada saat pengecoran *shear wall*, kolom *shear wall* juga akan ikut di cor.

Pekerjaan pemasangan *block out* dilakukan guna untuk memberikan kemudahan dalam proses pembobokan dengan menggunakan bor listrik dan palu. Karena perlu kita ketahui bahwa *shear wall* harus di cor

terlebih dahulu sebelum pembuatan balok dan plat lantai, jadi untuk mengkaitkan tulangan balok ke kolom *shear wall* dan untuk mengkaitkan tulangan plat lantai ke *shear wall* perlu ditandai dengan *block out*.

Pemasangan *block out* telah selesai, maka langkah selanjutnya adalah memasang sepatu *shear wall* pada bagian bawah *shear wall* dengan cara dilas dan pemasangan beton tahu dengan ketebalan tertentu yang diletakan pada bagian atas *shear wall* yang diikat dengan kawat bendrat, dimana fungsi dari sepatu *shear wall* dan beton tahu adalah sebagai acuan dalam pemasangan bekisting dan juga berfungsi sebagai selimut beton.



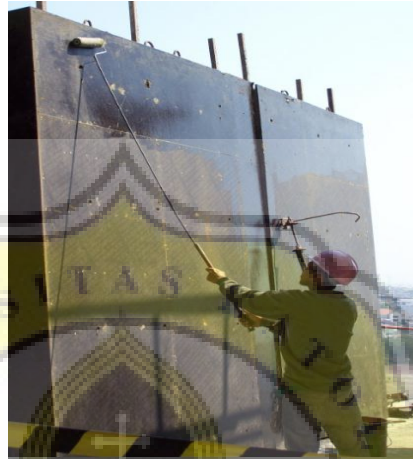
Gambar 3.44 Proses pemasangan *block out*
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015

b. Pemasangan bekisting *shear wall* dengan sistem *Climbing Form*

Pembesian *shear wall* dan pemasangan *block out* telah selesai maka tahap selanjutnya adalah pemasangan bekisting pada *shear wall*. Untuk permukaan bekisting pada *shear wall* menggunakan papan *plywood* dengan tebal 18 mm dan pada rangka bekisting terbuat dari besi *hollow* ukuran 5×5 cm berbentuk persegi panjang. Sebelum bekisting diangkat menggunakan *tower crane*, terlebih dahulu mengolesi minyak goreng pada *plywood* 18 mm untuk mempermudah proses pelepasan bekisting.

Setelah terolesi dengan minyak goreng, maka langkah selanjutnya adalah pengangkatan bekisting menggunakan *tower crane* dan diletakan pada *shear wall* yang akan dicor. Bekisting dipasang dengan menempel

beton tahu dan sepatu shear wall yang sebelumnya sudah dipasang. Setelah sudah dipastikan menempel segara diatur untuk ketegakan bekisting dengan pipa support dan unting-unting, bila sudah tegak bekisting bisa langsung dikunci dengan besi dan mur pengunci yang terdapat pada bekisting tersebut



Gambar 3.45 Proses pemberian minyak goreng pada bekisting *shear wall*
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015



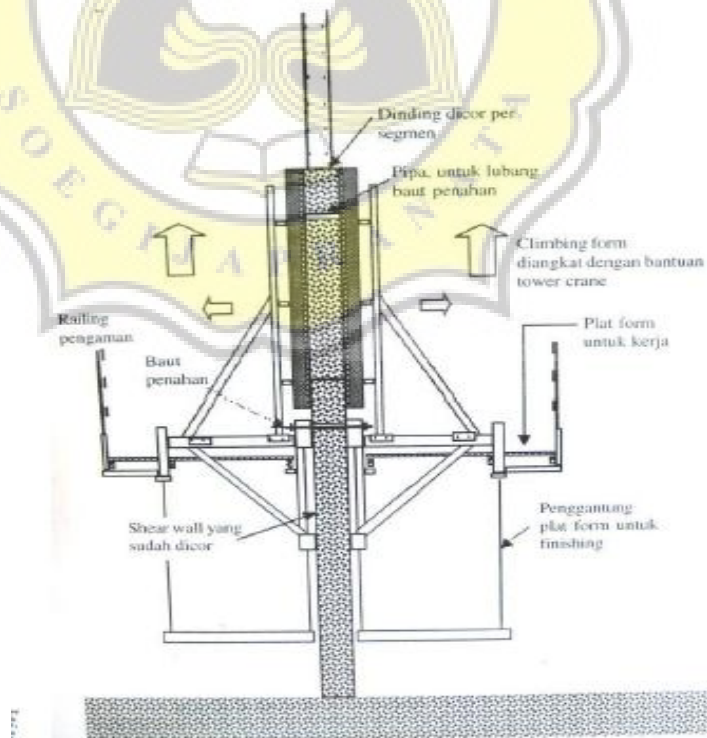
Gambar 3.46 Bekisting *Shear Wall*
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015

Pemasangan bekisting shear wall pada Proyek Sentraland Semarang menggunakan metode sistem *Climbing Form*. Metode *Climbing Form* berfungsi untuk mempercepat proses pengecoran pada *Shear Wall*. Dalam pelaksanaan menggunakan climbing form diperlukan bantuan tower crane untuk memindahkan form work dari

satu tingkat ke tingkat berikutnya yang lebih tinggi. Segmen pertama dicor seperti mengecor dinding biasa, dengan tingkat akurasi yang tinggi, karena akan menjadi pedoman pengecoran dinding shear wall selanjutnya. Pada ujung dinding disediakan lubang dengan memasang pipa, untuk keperluan memasang angker sebagai penahan climbing form



Gambar 3.47 Penggunaan metode sistem *Climbing Form* pada *Shear Wall*
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015



Gambar 3.48 Detail bekisting pada *Shear Wall* dengan metode sistem *Climbing Form*
Sumber: Jurnal PELAKSANAAN GEDUNG MKPB-144024-Dody Brahmantyo 6

c. Pengecoran *shear wall*

Proses pengecoran *shear wall* dilakukan sama halnya dengan pada saat pengecoran kolom yaitu menggunakan bucket dengan kapasitas 1m^3 yang tersambung dengan pipa tremi dengan panjang ± 2 m. Fungsi dari pemasangan Pipa tremi berfungsi untuk menghindari jatuhnya beton *ready mix* pada area yang tidak akan dicor dan mengurangi jarak jatuhnya beton *ready mix* yang bisa mengakibatkan keropos apabila jarak jatuh beton *ready mix* terlalu jauh.

Mutu beton yang digunakan pada proses pengecoran *shear wall* pada proyek Sentraland Semarang adalah menggunakan mutu beton K400 dan sebelum pengecoran dilakukan harus di uji slump terlebih dahulu untuk mengetahui kualitas beton *ready mix*, nilai slump pada proyek ini adalah 9 – 11 cm. Pada proses pengecoran dibantu menggunakan *tower crane* untuk mengangkat *concrete bucket* beserta *operator bucket* ke area *shear wall* yang akan di cor dan saat pengecorannya dibantu dengan menggunakan alat *concrete vibrator* yang berfungsi memadatkan beton dan mengurangi gelembung / rongga pada beton dengan cara meratakan beton sehingga beton tidak berongga.



Gambar 3.49 Proses pengecoran *shear wall*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

3.1.2.4. Tangga

Tangga merupakan salah satu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai penghubung antar lantai. Susunan tangga terdiri dari plat tangga, dan anak tangga (*treade*) yang merupakan tempat

untuk kaki berpijak. Pada anak tangga (*treade*) terdiri dari anak tangga datar yang dapat disebut sebagai *antreade* (horizontal) dan anak tangga tegak atau langkah naik yang dapat disebut sebagai *optreade* (vertikal) dan bordes sebagai tempat beristirahat sementara pada tangga yang berupa plat datar. Tahap pekerjaan tangga pada proyek Sentraland Semarang adalah sebagai berikut:

a. Pemasangan perancah

Tahap pertama dalam pemasangan perancah tangga adalah dimulai dengan menyusun dan mengatur perancah sesuai dengan ketinggian dan kemiringan yang sesuai dengan gambar kerja dan harus dipasang secara kuat agar pada saat pengecoran, perancah tidak roboh. Dalam memasang perancah sebaiknya dimulai pada bagian bordes terlebih dahulu yang kemudian baru dilanjutkan dengan memasang perancah untuk plat tangga.



Gambar 3.50 Perancah tangga
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

b. Pemasangan bekisting plat tangga dan bordes

Setelah perancah sudah terpasang, maka tahap selanjutnya adalah pemasangan bekisting tangga menggunakan bekisting besi dengan rangka besi *hollow* dan *plywood* 18 mm. Dalam pemasangan bekisting tangga dimulai dari pemasangan bekisting bordes, balok bordes dan kolom bordes kemudian dilanjutkan dengan pemasangan bekisting plat

tangga. *Plywood* untuk bekisting bordes dan plat tangga harus diikat menjadi satu kesatuan dengan menggunakan paku supaya beton tidak tumpah pada saat proses pengecoran, untuk bekisting anak tangga dikerjakan setelah pembesian tangga selesai dikerjakan.



Gambar 3.51 Bekisting tangga
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

c. Pembesian tangga

Pekerjaan pembesian pada balok bordes tangga hampir sama dengan pekerjaan balok pada plat lantai. Dalam proses pembesian tangga pada proyek Sentraland Semarang menggunakan metode *chemset*. Hal ini dilakukan karena pekerjaan tangga tidak bersamaan pada saat pekerjaan *shear wall*. Pekerjaan dengan metode *chemset* yaitu dengan mengebor untuk memasukan sambungan tulangan yang kemudian dikasih lem perekat untuk tulangan pada bordes dan balok bordes.



Gambar 3.52 Hasil metode *chemset* untuk bordes
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Tulangan utama balok bordes dan kolom bodes menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 22 mm dan sengkang menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 10 mm, sedangkan tulangan untuk tangga mempunyai dua lapis yang terdiri dari tulangan memanjang dan melintang sama halnya dengan tulangan plat lantai, tulangan memanjang menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 13 mm sedangkan tulangan melintang menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 10 mm dengan jarak 100 mm dan tulangan atas dan tulangan bawah diikat dengan cakar ayam dengan tebal ± 5 cm, untuk tulangan pada bordes dan tulangan pada plat tangga disambung sepanjang 40D menggunakan kawat bendrat. Pada tulangan bawah juga dikasih jarak antar tulangan dan bekisting menggunakan beton tahu dengan tebal 2,5 cm. Selanjutnya pemasangan tulangan untuk anak tangga menggunakan besi polos dengan diameter 10 mm yang dilanjutkan dengan pemasangan bekisting anak tangga dengan bekisting samping tangga untuk perkuatan pada saat pengecoran.



Gambar 3.53 Proses pembesian tangga
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

d. Pengecoran tangga

Sebelum pengecoran, pekerja membersihkan sampah dan debu pada area tangga yang akan dicor dengan menggunakan menggunakan alat *air compressor* dan pemasangan pipa setengah lingkaran untuk proses pengecoran. Setelah area besi sudah bersih pengecoran bisa dimulai,

pengecoran tangga menggunakan mutu beton K350. Beton *ready mix* harus di uji slump terlebih dahulu sebelum dituangkan pada *concrete bucket*, jika nilai slump sudah memenuhi standart tahap selanjutnya adalah penuangan beton ke *concrete bucket* berkapasitas 1 m³ yang di sambung dengan pipa tremi yang diangkat menggunakan *tower crane* dan di tuangkan pada pipa setengah lingkaran untuk menyalurkan ke tangga. Pada proses pengecoran dibantu dengan menggunakan *concrete vibrator* yang berguna untuk memadatkan beton sampai rata sehingga tidak ada rongga pada beton.



Gambar 3.54 Hasil setelah pengecoran tangga
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

e. Pelepasan bekisting tangga

Setelah pengecoran selesai maka tahap selanjutnya adalah pelepasan bekisting, pelepasan bekisting pada anak tangga dapat dibongkar setelah 1-2 hari sedangkan untuk bekisting plat dapat dibongkar minimal sampai umur beton sudah 14 hari. Bekisting dilepas untuk bekisting anak tangga dan pelepasan perancah untuk bekisting plat tangga, bordes, balok bordes, dan kolom bordes yang dilanjutkan dengan pelepasan perancah dan dirapikan untuk pemasangan bekisting tangga berikutnya.

3.1.2.5. Dinding Parapet

Dinding parapet merupakan Sebuah konstruksi dinding struktural dengan bahan beton bertulang yang memiliki fungsi sebagai pelindung dan pembatas pada bangunan, dimana pada nantinya area bangunan tersebut berfungsi sebagai area parkir dan dinding parapet tersebut berfungsi sebagai batas parkir untuk kendaraan serta berfungsi juga sebagai perkuatan dinding pada bangunan. Dinding parapet pada proyek Sentraland Semarang menggunakan mutu beton K350 dengan dimensi tebal 15 cm dan tinggi dinding 120 cm yang terletak pada area parkir yang berada pada lantai *Upper Ground* sampai lantai empat bangunan. Berikut adalah tahap pekerjaan dinding parapet pada proyek Sentraland Semarang:

a. Pembesian dinding parapet

Tahap pertama adalah pembesian dinding parapet. Tulangan pada dinding parapet menggunakan baja tulangan ulir dengan diameter 10 mm dan terdiri dari dua jenis tulangan yaitu tulangan vertikal dan tulangan horizontal. Tulangan vertikal dilakukan secara bersamaan pada saat pembesian balok dan plat lantai untuk mempermudah pembesian parapet. Setelah balok dan plat lantai sudah dicor, selanjutnya adalah memasang tulangan horizontal. Jarak antar tulangan dinding parapet dipasang 20 cm, selanjutnya tulangan vertikal dan horizontal diikat menggunakan kawat bendrat.



Gambar 3.55 Tulangan dinding parapet
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Setelah pembesian sudah selesai, pasang sepatu dinding parapet dengan panjang 15 cm pada bagian bawah, tengah dan atas yang dilas dengan tulangan yang berfungsi sebagai acuan bekisting dan sebagai selimut beton serta memasang besi dudukan untuk pemasangan bekisting pada bagian luar dengan panjang dudukan ± 35 cm yang diikat dengan tulangan dinding parapet dengan cara mengelasnya.

b. Pemasangan *stop cor*

Setelah tahap pembesian selesai, maka tahap selanjutnya adalah pemasangan *stop cor*, pemasangan *stop cor* dilakukan bertujuan sebagai pembatasan pengecoran pada dinding parapet yang belum siap cor agar pada nantinya saat pengecoran beton tidak jatuh pada daerah yang belum siap cor. Pemasangan *stop cor* menggunakan kawat bronjong dan busa spon yang diletakan pada bagian bawah dan samping pada dinding parapet. pemasangan *stop cor* yang diletakan di samping ditambah dengan potongan plywood selebar ± 15 cm agar lebih kuat dalam menahan beton yang dituang pada saat pengecoran.



Gambar 3.56 Stop cor bagian bawah tulangan parapet
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

c. Pemasangan bekisting dinding parapet

Tahap selanjutnya adalah pemasangan bekisting pada dinding parapet. Bekisting parapet menggunakan bekisting besi dengan rangka besi *hollow* yang di paku dengan *plywood* 18 mm. Pemasangan bekisting untuk bagian luar dibantu dengan menggunakan *tower crane* dan diletakan di atas dudukan bekisting dari besi yang sudah dilas sebelumnya dan ditempelkan pada sepatu dinding parapet yang sudah dilas sebagai acuan, selanjutnya bekisting bagian luar langsung dikunci dengan bekisting bagian dalam dengan menggunakan besi dan mur pengunci. Setelah dikunci bekisting bagian dalam disangga oleh pipa *support* supaya tegak lurus dan tidak roboh pada saat proses pengecoran.



Gambar 3.57 Bekisting parapet
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

d. Pengecoran dinding parapet

Tahap pemasangan bekisting pada dinding parapet telah selesai, maka tahap selanjutnya adalah pengecoran pada dinding parapet. Pengecoran dinding parapet ini menggunakan mutu beton K350 yang dikerjakan setelah uji *slump* selesai dan nilai *slump* memenuhi syarat yaitu 8-12 cm, proses pengecorannya menggunakan *concrete bucket* berkapasitas 1 m³ yang disambung dengan pipa tremi untuk mempermudah saat pengecoran yang diangkat dengan *tower crane* dan menggunakan *concrete vibrator* untuk memadatkan beton sampai rata sehingga tidak ada rongga pada beton



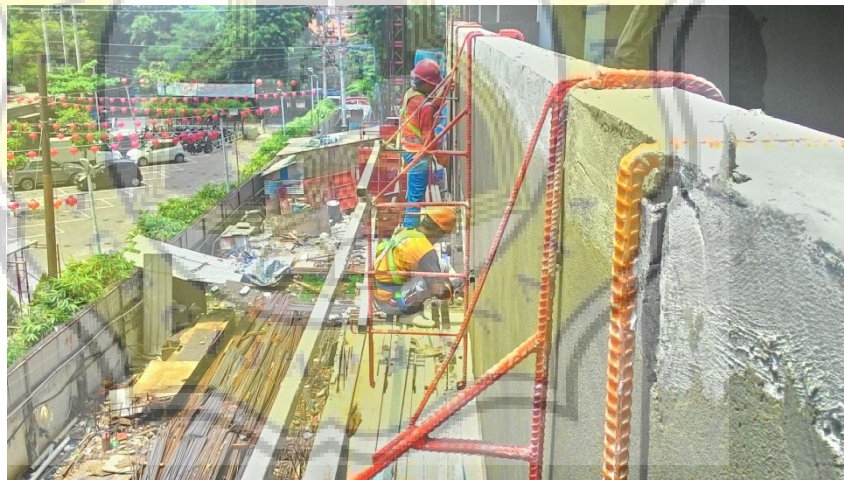
Gambar 3.58 Pengecoran Dinding parapet
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

e. Pelepasan bekisting dinding parapet

Proses pengecoran telah selesai maka langkah selanjutnya adalah pelepasan bekisting pada dinding parapet yang dapat dilepas minimal 6 jam baru setelah pengecoran. Akan tetapi pada proyek Sentraland Semarang, untuk pelepasan bekisting dinding parapet terkadang bisa sampai 1 hari setelah pengecoran.

f. Ekspose dinding parapet

Pekerjaan ekspose dinding parapet dikerjakan setelah bekisting dilepas, ekspose menggunakan skim coat yang dicampur dengan air secukupnya dan di oleskan pada dinding parapet dengan tebal ± 2 cm sama halnya pada saat mengekspose kolom, balok, dan plat lantai pada area parkir Sentraland Semarang.



Gambar 3.59 Proses ekspose Dinding parapet
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

3.1.2.6. Dinding Precast

Seiring dengan adanya kemajuan teknologi konstruksi bangunan gedung yang semakin pesat, membuat para industri konstruksi bangunan mulai beralih ke metode yang lebih cepat dan praktis. Salah satunya adalah adanya metode pemasangan dinding pracetak (*precast*) pada konstruksi bangunan gedung. Dinding *precast concrete* atau dinding pracetak adalah suatu metode percetakan komponen secara mekanisasi dalam pabrik atau *workshop* dengan memberi waktu pengerasan dan mendapatkan kekuatan sebelum dipasang. Karena proses pengecorannya di tempat khusus (bengkel pabrikasi), maka mutunya dapat terjaga dengan baik. Tetapi agar dapat menghasilkan keuntungan, maka beton pracetak hanya akan diproduksi jika jumlah bentuk *typical*-nya mencapai angka minimum tertentu, bentuk *typical* yang dimaksud adalah bentuk-bentuk repetitif dalam jumlah besar (Iqbal Batubara, 2012). Dinding *precast* pada proyek Sentraland Semarang menggunakan mutu beton K350 dengan dimensi tebal 15 cm serta memiliki dimensi panjang 328 cm pada dinding bagian luar dan lebar 262 cm pada dinding bagian luar. Untuk dimensi dinding pada bagian dalam atau jendela dari dinding tersebut memiliki ukuran panjang 173 cm dengan lebar 130 cm. Dinding *precast* ini dipasang hampir seluruh bagian luar gedung Sentraland Semarang kecuali pada bagian underground hingga tempat parkir.



Gambar 3.60 Pemasangan Dinding Precast pada Dinding Gedung bagian luar
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

Berikut adalah tahap pekerjaan dan cara pemasangan dinding *precast* pada proyek Sentraland Semarang:

a. Pembesian dinding *precast*

Tahap pertama adalah pembesian dinding *precast*, pembesian dinding *precast* dilaksanakan di tempat fabrikasi penulangan *precast* yang terletak di area basement proyek Sentraland Semarang. Tulangan pada Dinding *precast* berbentuk wremesh. Untuk wremesh pada dinding *precast* menggunakan tulangan ulir berdiameter 10 mm. Pada tahap ini selain fabrikasi penulangan dinding *precast* hal lain yang perlu dipersiapkan adalah yang fabrikasi plat besi, breket, dan anchor. Karena ketiga hal tersebut mempunyai fungsi untuk menyambungkan dinding *precast* ke struktur bangunan.



Gambar 3.61 Fabrikasi tulangan Dinding *precast*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.62 Fabrikasi Breket
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.63 Fabrikasi Plat embedded
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.64 Fabrikasi Anchor
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

b. Penyetelan dan pembersihan cetakan

Proses selanjutnya setelah pembesian pada dinding precast adalah proses penyetelan dan pembersihan cetakan . Hal ini dilakukan agar cetakan sesuai ukuran yang diinginkan dan bersih dari kotor –kotoran yang ada di sekitar lokasi fabrikasi.



Gambar 3.65 Penyetelan dan pembersihan cetakan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

c. Pemasangan tulangan dinding *precast* pada cetakan

Tulangan dinding yang telah dirangkai kemudian dipasang pada cetakan yang telah disiapkan, lalu dilakukan juga pemasangan anchor dan plat embedded pada saat pemasangan tulangan dinding.



Gambar 3.66 Pemasangan tulangan pada dinding *precast*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

d. Pengecoran dinding *precast*

Setelah pemasangan tulangan pada cetakan dinding *precast* maka tahap selanjutnya adalah proses pengecoran. Pada tahap proses pengecoran dinding *precast* menggunakan *Tower Crane* untuk mengangkat *Concrete Bucket* 75ea rah cetakan dinding *precast* yang akan di cor, untuk mempermudah proses pengecoran maka pada *Concrete Bucket* diberi *pipa tremi* yang kemudian dipadatkan dengan menggunakan vibrator. Setelah selesai tahap pengecoran maka tahap selanjutnya adalah Perawatan beton (*Curing*) , Hal ini dilakukan guna untuk menjaga beton pada paska pengecoran dan finishing pengecoran. Agar beton tetap lembab kita bisa menyiramkan air pada beton tersebut.

e. Pemindahan dan penyimpanan

Setelah beton kering ± 4 hari, maka proses berikutnya adalah pelepasan beton dari cetakan yang kemudian siap untuk dipindahkan dengan menggunakan tower crane untuk disimpan ditempat penyimpanan.



Gambar 3.67 Proses pelepasan bekisting dinding *precast*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 3.68 Tempat penyimpanan dinding *precast*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

f. Cara pemasangan dinding *precast*

Berikut adalah langkah-langkah dalam memasang dinding *precast*

- a. Sebelum *precast* panel dinaikkan dengan menggunakan tower crane ke lokasi pemasangan, alat bantu seperti chain block, adjustable dan tekel harus dipersiapkan terlebih dahulu.
- b. Tekel digantung dengan menggunakan chain block dan dikaitkan pada lift hook yang tertanam pada struktur.



Gambar 3.69 Chain Block yang dikaitkan pada Lift hook
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

- c. Setelah semua peralatan dipersiapkan, dilakukan pemasangan embeded untuk sambungan *precast* panel dengan lantai di lokasi pemasangan.



Gambar 3.70 Sambungan antara *precast* dan plat lantai dengan embeded plate
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

- d. Precast panel dinaikkan ke lokasi dengan menggunakan tower crane.
- e. Setelah sampai pada lokasi yang dimaksud, precast panel kemudian dipindahkan dari tower crane ke tekel.
- f. Precast panel kemudian disetel/disetting dengan menggunakan tekel dan adjustable. Setelah didapat settingan precast panel yang tepat, dipasang dynabolt pada embeded dengan cara pengelasan.



Gambar 3.71 Proses pengelasan pada *embedded plate*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015

- g. Apabila pengelasan telah selesai, maka dilakukan pengecekan kembali apakah posisi panel precast tidak berubah setelah dilas pada joint-joint connection.
- h. Setelah semua pekerjaan selesai, tekel yang digunakan untuk menggantung precast panel dilepas dan dipindahkan ke lokasi pemasangan precast panel berikutnya.

BAB IV

PERMASALAHAN DAN PEMBAHASAN

Dalam setiap pelaksanaan pekerjaan di suatu proyek diharapkan semuanya dapat berjalan dengan hasil sesuai rencana baik biaya, mutu, maupun waktu. Namun tidak semua pekerjaan dapat terlaksana sesuai rencana yang telah ditetapkan. Permasalahan yang timbul di proyek sangatlah beragam. Kendala-kendala tersebut bisa berupa permasalahan manajerial, administrasi, pelaksanaan teknis di lapangan, hubungan kerja, dan lain sebagainya. Kendala tersebut harus ditanggulangi sesegera mungkin agar tidak terlalu mempengaruhi pelaksanaan proyek secara keseluruhan dan mencapai hasil penyelesaian yang maksimal. Berikut ini adalah beberapa permasalahan dan pemecahannya yang terjadi dalam proyek ini.

4.1. Masalah Cuaca

Permasalahan yang terjadi :

1. Proyek pembangunan infrastuktur terpaksa berhenti sementara menunggu hujan reda, atau tetap melanjutkan pekerjaan dengan memasang tenda atau terpal.
2. Waktu pembangunan dapat mundur dari jadwal rencana apabila hujan terus menerus diluar perkiraan sehingga menghambat berjalannya proyek.
3. Material seperti pasir yang berada di lokasi terbuka proyek akan tergerus dengan air hujan.
4. Pengecoran terpaksa dihentikan jika hujan mengguyur deras, maka pihak kontraktor akan menanggung biaya *ready mix* yang sudah terkirim ke proyek.

Solusi penyelesaian masalah :

Pihak kontraktor mengajukan penambahan waktu kepada owner atau pemilik proyek dengan alasan hujan sering turun sehingga pengerjaan tidak bisa diselesaikan tepat waktu sesuai rencana semula yang telah disepakati bersama. Dengan penambahan pekerja dan penambahan jam lembur pekerja diharapkan dapat mengejar keterlambatan proyek karena cuaca yang tidak mendukung, sehingga target jadwal proyek dapat tercapai sesuai rencana.

Material dapat ditutup dengan tenda atau terpal untuk menghindari terkenanya air hujan secara langsung. Jika proyek dalam kondisi banjir karena hujan dapat digunakan pompa untuk mengeluarkan air ke luar lokasi proyek.

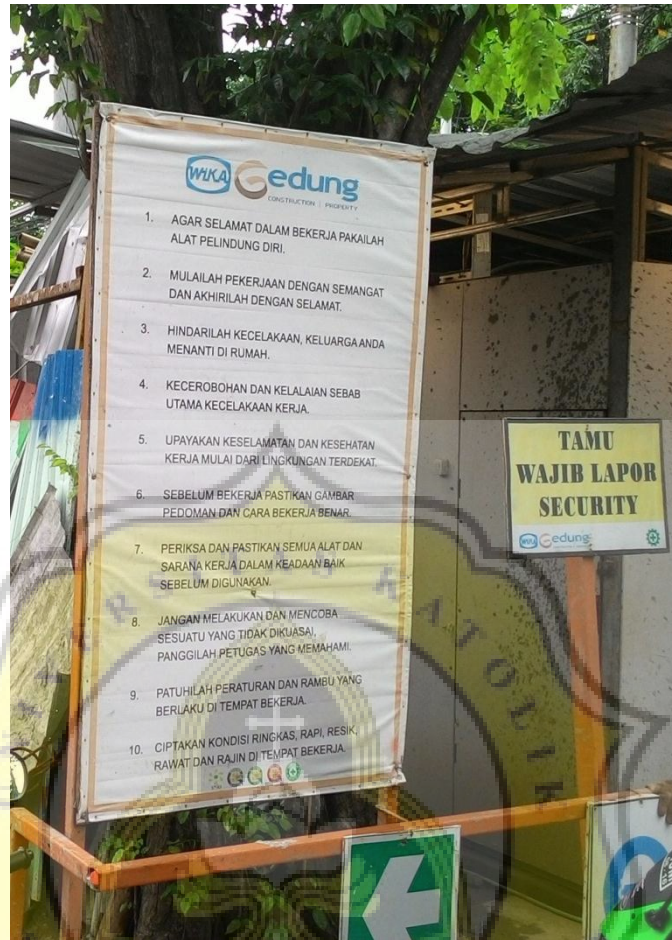
4.2. Faktor K3 pada pekerja

Permasalahan yang terjadi :

Kurang pemahaman dalam mematuhi kesehatan dan keselamatan kerja proyek terjadi kepada beberapa pelaksana proyek tukang yang beberapa tidak memakai helm proyek dan sepatu, sehingga bisa menyebabkan kecelakaan kerja.

Solusi penyelesaian masalah :

Pemberian contoh benar mengenai K3 dilaksanakan oleh pihak pelaksana PT Wijaya Karya dengan memakai helm proyek, rompi proyek dan sepatu proyek. Diharapkan bisa diikuti oleh tukang dan mandor proyek untuk mengutamakan keselamatan kerja. Pengawas proyek perlu mempertegas kepada pekerja mengenai pentingnya keselamatan kerja.



Gambar 4.1 Rambu K3 proyek
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016



Gambar 4.2 Rambu K3 proyek
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016



Gambar 4.3 Lengkap dan Tidak Lengkapnya Kelengkapan K3 Pekerja Proyek
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

4.3. Kondisi Lingkungan Sekitar Proyek

Permasalahan yang terjadi :

Pembangunan proyek terletak diantara kawasan ramai seperti kawasan stadion diponegoro, Admiral Ballroom (restoran Sixteen 8) yang ramai pengunjung dan padatnya jalan di sekitar proyek karena termasuk akses pusat tengah kota. Susahnya mendatangkan alat berat ketika siang hari karena dapat menyebabkan kemacetan jalan. Pengecoran pun susah dilakukan pada pagi atau sore hari mengingat padatnya lalu lintas jalan.

Solusi penyelesaian masalah :

Sekitar dinding proyek diberikan ram pelindung untuk menghindari material yang jatuh ke lokasi luar proyek, serta beberapa jaring proyek untuk mengurangi debu proyek ke lingkungan diluar proyek.

Pengecoran dilakukan pada malam sampai pagi hari untuk menghindari kemacetan jalan raya dan kelancaran *truck ready mix* dari batching plant menuju lokasi proyek.



Gambar 4.4 Rambu pengaman proyek
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

4.4. Maintenance Alat – Alat Produksi

Permasalahan yang terjadi :

Kerusakan alat seperti *genset* dapat menghambat produktivitas proyek untuk menyelesaikan proyek tepat waktu. Karena perlu kita ketahui bahwa *genset* memiliki peran penting dalam membantu menyuplai mobilisasi aliran listrik di sekitar proyek.

Solusi penyelesaian masalah :

Diadakannya perawatan dan pengecekan rutin pada alat-alat berat yang vital seperti *genset* dan *tower crane*.

4.5. Keterlambatan Material Beton Ready Mix

Pengaturan waktu mengenai tersedianya material yang dibutuhkan tepat sesuai dengan waktu yang direncanakan yang berhubungan dengan pihak *supplier* material, merupakan suatu hal yang mempengaruhi kemajuan proyek. Perlu *management* waktu yang baik mulai dari pemesanan material beton *ready mix* hingga kedatangan material tersebut. Pada proyek ini rata-rata pengecoran dilakukan pada malam hari, jadi bekisting dan penulangan harus sudah diselesaikan sebelumnya. *Management* mengenai pembuatan bekisting dan tulangan pada proyek ini rata-rata selalu telah selesai sebelum malam hari proses pengecoran dilaksanakan. Salah satu kendala yang terjadi adalah terlambatnya kedatangan *truck ready mix* bukan karena padatnya arus lalu lintas, tetapi karena

banyaknya proyek lain yang pihak *supplier* kerjakan. Hal ini menyebabkan banyaknya pekerja lapangan yang menunggu karena terlambatnya kedatangan *ready mix*. Sehingga sangat sering proyek berjalan sampai pagi hari, yang seharusnya pada malam hari proses pengecoran sudah dapat diselesaikan.

Perlunya ketegasan mengenai kesepakatan dan waktu pemesanan yang lebih tepat dapat mengurangi kemungkinan terjadinya keterlambatan material beton *ready mix*, sehingga para pekerja lapangan dapat bekerja dengan waktu yang lebih efektif.



BAB V

PENUTUP

Praktik kerja dilaksanakan mahasiswa dalam 90 hari kalender. Didalam kerja praktek mahasiswa dapat membandingkan teori pelajaran yang didapatkan didalam bangku perkuliahan dengan kondisi yang pelaksanaan dan terjadinya nya proses pelaksanaan di lapangan. Permasalahan, cara pelaksanaan proyek, dan pengambilan keputusan dapat dipelajari dengan mengikuti kerja praktek ini. Pelajaran yang penulis dapatkan disimpulkan pada bab ini dan saran untuk proyek yang menurut penulis amati pada lapangan.

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan kerja praktek selama tiga bulan adalah:

- a. Kondisi lingkungan berada pada akses pusat kota menyebabkan susah nya mendapatkan alat berat ketika pada siang hari karena dapat mengganggu arus lalu lintas serta menyebabkan kemacetan atau padat nya lalu lintas jalan , sehingga pengecoran pun susah dilakukan pada pagi atau sore hari. Serta perlu dilakukan pengaturan dan pengawasan yang baik terhadap material beton *ready mix* agar tidak terjadi proses keterlambatan dalam pengiriman.
- b. Untuk perawatan material dan alat – alat yang telah dipakai dalam proyek dinilai masih kurang. Dikarenakan banyak alat-alat yang telah selesai dipakai tidak dikembalikan pada tempatnya dan dibiarkan berserakan begitu saja seperti perancah yang begitu selesai pemakaian nya tidak ditata dengan rapi begitu juga dengan sisa –sisa material bangunan tidak dirapikan dengan baik, misalnya masih banyak paku yang berserakan di lokasi proyek.
- c. Dalam menjalankan tugas kerja di proyek , kesadaran diri para pekerja untuk memakai perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) masih kurang. Hal itu dibuktikan dengan beberapa para pekerja masih

tidak memakai helm proyek, tidak memakai sepatu proyek, serta masih membuang sampah sembarangan di proyek.

- d. Kegiatan evaluasi tiap satu minggu sekali pada hari Rabu sangat membantu dalam mengendalikan waktu dan mutu serta dapat membahas permasalahan yang terdapat dalam proyek.
- e. Beberapa pekerja beristirahat sebelum waktunya, mengakibatkan banyaknya waktu yang terbuang.

5.2. Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

- a. Pengecoran dilakukan pada malam sampai pagi hari untuk menghindari kemacetan jalan raya dan demi kelancaran *truck ready mix* dari batching plant menuju lokasi proyek.
- b. Penyimpanan alat dan material sebaiknya dilakukan terhadap semua material yang belum digunakan maupun sudah digunakan. Hal ini untuk menghindari kemungkinan hilangnya atau rusaknya material serta mencegah terjadinya kecelakaan pada pekerja.
- c. Untuk meningkatkan kesadaran diri para pekerja dalam memakai perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), maka pihak K3 perlu melakukan rapat kecil dan pengecekan atribut perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) para pekerja proyek sebelum mereka mulai bekerja. Dan pihak K3 juga perlu menyediakan perlengkapan keselamatan pekerja sebagai cadangan apabila salah satu dari pekerja tidak lengkap dalam memakai perlengkapan keselamatan kerja.
- d. Keselamatan dan kesehatan pekerja perlu ditingkatkan sebab tenaga kerja merupakan faktor produksi yang menentukan terwujudnya proyek dan berhubungan dengan keselamatan serta nyawa manusia.
- e. Dalam Pengadaan material harus benar-benar diperiksa secara periodik untuk memastikan semua material tersedia cukup bagi pekerjaan dan sesuai dengan rencana. Sebab yang terjadi dalam

pelaksanaannya, terdapat plat yang belum ter-cor sepenuhnya namun material sudah habis. Walaupun dengan metode penyambungan, kekuatan plat beton tidak akan sepenuhnya maksimal karena beton tidak menyatu secara homogen. Oleh karena itu, kemungkinan tidak tersedianya material harus diantisipasi sebelumnya oleh pihak kontraktor.





DAFTAR PUSTAKA

Edward Dion Palma. 2014. *Laporan Kerja Praktik*. Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
<http://dispendukcapil.semarangkota.go.id/statistik/jumlah-penduduk-kota-semarang/2015-03-02> [diakses bulan Januari 2016]

<http://sentraland.co.id/8-news/114-proyek-sentraland-semarang-kelar-akhir-tahun> [diakses bulan Januari 2016]

<http://www.ilmusipil.com/pemancangan-dengan-alat-jack-in-pile> [diakses bulan Januari 2016]

<http://www.jasasipil.com/2016/01/pengertian-shearwall-dan-corewall-pada.html>
[diakses bulan Januari 2016]

McCormac, C., Jack. (2000), *Desain Beton Bertulang Jilid 1* (Terjemahan oleh Sumargo, Ph.D), Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta.

McCormac, C., Jack. (2000), *Desain Beton Bertulang Jilid 2* (Terjemahan oleh Sumargo, Ph.D), Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta.

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