

Laporan AkhirPraktikKerja
PROYEKPEMBANGUNAN GEDUNG
CANDILANDAPARTMENT
JALANDIPONEGORONO.24SEMARANG



DisusunOleh:

TanSinduCahyadi

12.12.0004

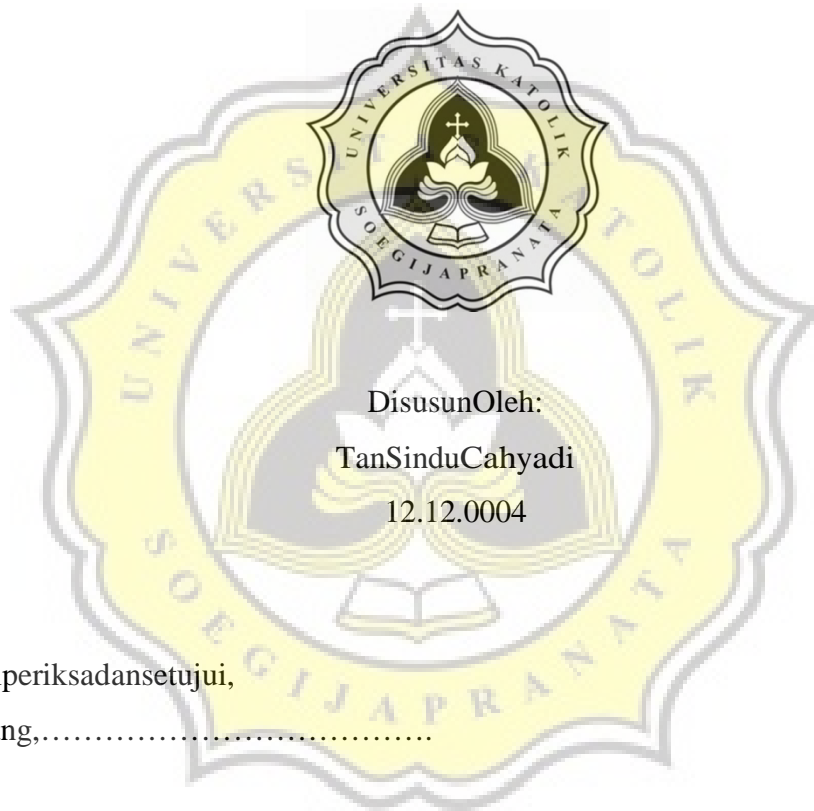
PROGRAMSTUDITEKNIKSIPIIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITASKATOLIKSOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2016

Laporan AkhirPraktikKerja
PROYEK PEMBANGUNANGEDUNG
CANDILANDAPARTMENT
JALANDIPONEGORONO.24 SEMARANG



PROGRAMSTUDITEKNIK SIPIL
FAKULTASTEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIKSOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2016

LembarPengesahanPraktikKerja
PROYEK PEMBANGUNANGEDUNG
CANDILANDAPARTMENT
JALANDIPONEGORONO.24 SEMARANG



DisusunOleh:
TanSinduCahyadi
12.12.0004

Telahdiperiksadansetujui,
Semarang,.....

DekanFakultasTeknik

DosenPembimbing

Dr.Ir.DjokoSuwarno,M.Si

Ir.DavidWidianto,MT

LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Nomor: 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal: 07 Oktober 2013

Tentang: PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA
PROYEK PEMBANGUNAN CANDILAND APARTMENT

PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan praktik kerja yang berjudul “Proyek Pembangunan Gedung Candiland Apartment” 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 di dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian 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, 7 Januari 2016

(Tan Sindu Cahyadi)

NIM: 12.12.0004

KATA PENGANTAR

AR

Pujidansyukursaya ucapkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena berkat-NYA saya dapat menyelesaikan laporan praktik kerja mengenai Pembangunan Proyek Gedung Candiland Apartment dengan konsentrasi Struktur. Laporan praktik kerja ini dibuat sebagai laporan pertanggung jawaban selama 90 (Sembilan Puluh) hari kalender atas apa yang dilakukan selama berada di lokasi proyek/lapangan. Selain itu, laporan ini dibuat untuk memenuhi penilaian mata kuliah praktik kerja sertasebagaisalahsatusyarat mengikuti Tugas Akhir (TA).

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantusaya dalam proses praktik kerja sertapembuatan laporan ini.

1. PT. Megatama Putra selaku owner proyek pembangunan Candiland Apartment yang telah mengijinkansaya untuk praktik kerja di proyek beliau.
2. Ir. David Widianto, MT selaku dosen pembimbing praktik kerja yang membimbing saya baik selama proses praktik kerja sertapenyusunan laporan, serta banyak memberikan masukan-masukkan untuk saya ketika berada di lokasi proyek.
Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada teman-temannya dan rekan-rekan kerja PT Megatama Putra yang telah membantuketika saya berada di lapangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Mohon maaf bila ada kata-kata yang salah atau keliru di dalam laporan praktik kerja ini. Saya sebagai penyusun menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan dalam hal penyusunan laporan praktik kerja ini, baik dari segi teori, gambar, ataupun informasi-informasi mengenai pelaksanaan proyek pembangunan Candiland Apartment. Maka kritik dan saran saya harapkan agar laporan ini menjadi lebih baik lagi.

Hormat Saya,

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERINTAH PRAKTIK KERJA.....	iii
SURAT PERMOHONAN BIMBINGAN PRAKTIK KERJA	iv
LEMBAR ASISTENSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Lokasi Proyek.....	1
1.3 Data Proyek	3
1.4 Fungsi Bangunan	4
1.5 Tata Cara Pelelangan	5
BAB II	
TINJAUAN UMUM PROYEK.....	7
2.1 Pemilik Proyek	7
2.2 Konsultan Perencana.....	7
2.3 Kontraktor Pelaksana	10
2.4 Konsultan Pengawas.....	14
BAB III	
PERENCANAAN PROYEK.....	16
3.1 Metode Pelaksanaan.....	16
3.2 Alat.....	46
3.3 Material.....	66
3.4 Pengendalian Proyek.....	76
3.5 Permasalahan Proyek.....	81
BAB IV	
PENUTUP.....	85
4.1 Kesimpulan	85
4.2 Saran.....	86

LAMPIRAN..... 88
DAFTAR PUSTAKA.....90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek	2
Gambar 2.1 Logo Antono Sally & rekan.....	8
Gambar 2.2 Logo PT. Cipta Sukses.....	9
Gambar 2.3 Logo PT. PP (Pembangunan Perumahan)	11
Gambar 3.1 Bench Mark	17
Gambar 3.2 Pile Cap TC	17
Gambar 3.3 Direksi keet kontraktor.....	17
Gambar 3.4 Bedeng Pekerja	18
Gambar 3.5 Lahan Fabrikasi Besi.....	18
Gambar 3.5 Surveyor	19
Gambar 3.6 Alat Bor	19
Gambar 3.7 Pemasangan Casing.....	20
Gambar 3.8 Pemasangan Tulangan.....	20
Gambar 3.9 Pengecoran dengan Tremi	21
Gambar 3.10 Proses Pengangkutan Tanah Galian	22
Gambar 3.11 Galian Pile Cap.....	23
Gambar 3.12 Kepala Pondasi.....	23
Gambar 3.13 Pembengkokan Besi Kepala Pondasi	24
Gambar 3.14 Bekesting Pile Cap.....	24
Gambar 3.15 Tulangan dan Bekisting Pile Cap dan Tie Beam.....	25
Gambar 3.16 Perawatan Beton Pile Cap	25
Gambar 3.17 Alur Pekerjaan Struktur Basement.....	26
Gambar 3.18 Pemasangan Swellable Waterstop.....	27
Gambar 3.19 Potongan Sambungan Pelat Lantai Basement.....	28
Gambar 3.20 Potongan Sambungan Dinding Basement	29
Gambar 3.21 PVC Waterstop	29
Gambar 3.22 Besi Stek Dinding Basement	29
Gambar 3.23 Tulangan Dinding Basement.....	30
Gambar 3.24 Panel Dinding Basement	31
Gambar 3.25 Pembongkaran Bekisting Dinding Basement	31
Gambar 3.26 Pembagian Zona Kolom	33

Gambar 3.27 Garis Marking Kolom	34
Gambar 3.28 Pembatas Bekisting Kolom	34
Gambar 3.29 Pemasangan Pembesian Kolom	35
Gambar 3.30 Pemasangan bekisting kolom	35
Gambar 3.31 Push Pull Bekisting Kolom	36
Gambar 3.32 Pengecoran Kolom	36
Gambar 3.33 Penyemprotan antisol.....	37
Gambar 3.34 Perancah Balok Dan Pelat Lantai.....	38
Gambar 3.35 Bekisting Balok Dan Pelat Lantai.....	38
Gambar 3.36 Penulangan Balok	38
Gambar 3.37 Pemasangan Bekisting Pelat Lantai	39
Gambar 3.38 Pemasangan Besi Tulangan Pelat Lantai.....	39
Gambar 3.39 Pengecoran Balok dan Pelat Lantai	40
Gambar 3.40 Instalasi Tulangan Dinding Geser.....	41
Gambar 3.41 Sengkang Dinding Geser.....	42
Gambar 3.42 Pengangkatan Bekisting Dinding Geser.....	42
Gambar 3.43 Push Pull Dinding Geser.....	42
Gambar 3.44 Penulangan Tangga	43
Gambar 3.45 Pembesian Pelat Tangga.....	44
Gambar 3.46 Bekisting Trap Tangga	44
Gambar 3.47 Instalasi tulangan tangga precast	45
Gambar 3.48 Angkur dan styrofoam pada precast tangga.....	45
Gambar 3.49 Ekskavator Komatsu PC200.....	46
Gambar 3.50 Ekskavator Hyundai PC 120.....	47
Gambar 3.51 Dump Truck	50
Gambar 3.52 Tower Crane	51
Gambar 3.53 Counter Weight.....	51
Gambar 3.54 Mast Section.....	52
Gambar 3.55 Jangkauan Tower Crane	52
Gambar 3.55 Bar Cutter	56
Gambar 3.56 Bar Bender.....	57
Gambar 3.57 Gerinda Tangan MT90 Maktec.....	57
Gambar 3.58 Circular Saw MT 580 Maktec	58
Gambar 3.59 Bor Listrik.....	59

Gambar 3.60 Ready Mix Truck	60
Gambar 3.61 Bagian Truk Concrete Pump	61
Gambar 3.62 Truk Concrete Pump	61
Gambar 3.64 Horizontal Conversion	62
Gambar 3.65 Grafik Hubungan Delivery Capacity vs Horizontal Transport	63
Gambar 3.66 Concrete Bucket	64
Gambar 3.67 Pipa bucket	64
Gambar 3.68 Concrete Vibrator	65
Gambar 3.70 Semen Portland	66
Gambar 3.71 Baja Tulangan	67
Gambar 3.72 Perekat Beton Sikabond	69
Gambar 3.73 Kawat bendrat	69
Gambar 3.74 Steel deck	70
Gambar 3.75 Wire mesh	71
Gambar 3.76 MU-380	72
Gambar 3.77 MU-200	73
Gambar 3.78 MU-301	73
Gambar 3.79 Bata Ringan	75
Gambar 3.80 Beton Menggembung	82
Gambar 3.81 Kolom Miring	83
Gambar 3.82 Beton Berongga	84



BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Proyek

Properti adalah kebutuhan primer yang dibutuhkan oleh setiap orang. Kebutuhan akan properti selalubanding lurus dengan kenaikan jumlah penduduk sedangkan ketersediaan lahan di bumi semakin berkurang. Pertambahan jumlah penduduk di Kota Semarang yang begitu pesat menyebabkan lahan kosong di daerah perkotaan sangat jarang ditemui. Solusi untuk menghadapi keterbatasan lahan untuk tempat tinggal di kota Semarang salah satunya adalah dengan membangun *Apartment*, yaitu suatu bangunan yang terdiri dari beberapa unit hunian atau rumah tinggal dibangun secara bersusun (vertikal) yang dilengkapi dengan fasilitas penunjang.

Lokasi *Apartment* Candiland yang strategis yaitu di jalan Diponegoro no. 24 Semarang dengan luas area 1600 m² merupakan investasi yang tepat karena nilai properti yang akan terus meningkat, juga memberikan kenyamanan untuk penghuninya karena dekat dengan kawasan perkantoran, bisnis, industri, sekolah, pusat perbelanjaan dan pusat hiburan dengan berbagai fasilitas disekelilingnya.

1.2. Lokasi Proyek

Proyek pembangunan *Apartment* Candiland terletak di Jalan Diponegoro no. 24, Semarang.

Batas-batas proyek yaitu:

- a. Utara : Gang Gang Sulai korean restaurant, Jalan Diponegoro.
- b. Selatan : Perumahan jalan Tambora, Lapangan Tenis Tambora.
- c. Barat : Rumah penduduk.
- d. Timur : Rumah penduduk.

1.3. DataProyek

Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran secara umum proyek pembangunan *Apartment Candiland*.

1.3.1. DataAdministrasi

Data administrasi proyek *Apartment Candiland* adalah sebagai berikut:

1. Nama proyek : *Proyek Candiland Apartment – Semarang*
2. Lokasi proyek : *Jalan Diponegoro No. 24 Semarang, Jawa Tengah*
3. Pemberitugas : *PT. Megatama Putra*
4. Konsultan arsitektur : *Antono Sally & rekan*
5. Konsultan struktur : *PT. Cipta Sukses*
6. Konsultan ME : *PT. Pasada*
7. Waktu pelaksanaan : *450 hari kalender (15 bulan)*
8. Masa pemeliharaan : *365 hari kalender*
9. Jumlah lantai : *16 lantai + 4 basement*
10. Nilai proyek : *Rp. 220.000.000.000,-*

1.3.2. DataTeknis

Data teknis mengenai Proyek Pembangunan *Apartment Candiland* adalah sebagai berikut:

1. Luas lahan : *1600 m²*
2. Jumlah lantai : *16 + 4 basement*
3. Luas bangunan : *42497,47 m²*

Terdiri dari,

- a. Lantai *basement 1-4* : *1524,35 m²*
- b. Lantai 1 : *1491,43 m²*
- c. Lantai 2 : *1491,43 m²*
- d. Lantai 3 : *1491,43 m²*
- e. Lantai 4 : *1491,43 m²*
- f. Lantai 5 : *1491,43 m²*
- g. Lantai 6-20 : *1491,43 m²*

4. Tinggi bangunan :+41,35m

Terdiri dari,

a. Lantai basement 4 :-28,95m

b. Lantai basement 3 :-22,95m

c. Lantai basement 2 :-19,8 m

Mutu beton

a. Kolom :K-350b.

Balok dan pelat lantai:K-300c.

Dinding struktur :K-300

1.4. Fungsi Bangunan

Apartment Candiland sebagai hunian tiap unit memiliki ruang tidur, kamar mandi. Fasilitas yang tersedia antara lain kolam renang, *spa*, *restaurant*, *meeting room*.

1. Lantai Basement:

a. Ruang Pompa

e. *Septick Tank*.

2. Lantai Ground Floor: a.

Ruang Genset

b. Resepsionis

c. Lobi Apartment

d. Ruang Kontrol Elektronik Apartment.

3. Lantai 1-16 :

a. Unit Apartment.

4. Lantai Atap :

a. *Jacuzzi*.

Konsultan diproyek ini dibagi menjadi 3, yaitu:

a. Konsultan arsitektur :Antono Sally & rekan b.

Konsultan struktur :PT.Cipta Sukses

c. Konsultan ME :PT.Pasada

BAB II

PENGELOLA PROYEK

2.1. Pemilik Proyek (*Owner/Bouwheer*)

Pemilik proyek dapat berupa perseorangan atau badan usaha atau instansi baik swasta maupun pemerintah. Pekerjaan pembangunan proyek diberikan oleh pemilik proyek kepada pihak pelaksana untuk melaksanakan pekerjaan sesuai perjanjian kontrak kerja. Pemilik proyek *Apartment Candiland* yaitu PT. Megatama Putra. Tugas dan tanggung jawab pemilik proyek (*owner*) adalah:

2.2.2. Konsultan Perencana Struktur

Konsultan perencana struktur bertugas merencanakan struktur sesuai permintaan pemilik proyek (*owner*). Konsultan perencana struktur Proyek *Apartment Candiland* adalah PT. Cipta Sukses. Perencanaan dimulai dari struktur bawah sampai dengan struktur atas. Dalam melakukan perencanaan, konsultan perencana struktur memperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan struktur, yaitu Kondisi tanah, Kondisi lahan, Fungsi bangunan, Bentuk bangunan dan isi geometri arsitektur. Tugas perencana struktur antara lain adalah menghitung struktur seluruh bagian proyek berdasarkan syarat yang telah ditetapkan oleh pemilik proyek (*owner*) membuat gambar detail dan volume pekerjaan

2.2.3. Konsultan Perencana *Mechanical Electrical* (ME)

Konsultan perencana ME adalah pihak perorangan atau badan usaha yang bertugas merencanakan proyek di bidang *mechanical, electrical, dan plumbing*. PT. Pasadadi dipilih sebagai konsultan perencana ME di Proyek *Apartment Candiland*. Tugas dari konsultan perencana ME adalah:

- a. Merencanakan instalasi yang menggunakan tenaga mesin dan listrik sesuai dengan keadaan dan fungsi bangunan
- b. Memberikan penjelasan kepada kontraktor pelaksana selama masa konstruksi supaya pekerjaan ME dapat terlaksana dengan baik

2.3. Kontraktor Pelaksana

KontraktorPelaksanaadalahbadanusahaatauperoranganyang dipiliholeh pemilikproyek(*owner*)untukmelaksanakanpekerjaanproyeksesuai dengan perjanjiankontrak.Pekerjaan mulai dikerjakan setelah pemilik proyek (*owner*) memberikan suratperintahkerja(SPK)kepadakontraktor pelaksana. Peraturan dan persetujuanmengenaihak dan kewajibanmasing-masingpihak diaturdalam dokumenkontrak.

Tugasdantanggungjawabmasingmasingbagian:

1. *Project*Manager(PM):
 - a. MembuatRAPK(RencanaAnggaranPengeluaranKeuangan)
 - b. Membina SOM, SEM, SAM untuk meningkatkan kinerja dalam proyek.
2. *QualityControl*(QC):
 - a. Mengontrol kualitasalat dan bahan material yang digunakanpada proyek
 - b. Membuatlaporanharianpekerjaanproyek.
3. SiteAdministratorManager(SAM):
 - a. Mencatatberkas-berkastransaksikedalampembukuan
 - b. Melakukanverifikasiseluruhdokumentransaksipembayaran.
4. SiteEngineeringManager(SEM):

Membuatperencanaanoperasional,meliputi:

 - a. *Quality Plan*
 - b. MetodePelaksanaan
 - c. *Shop drawing*
5. GeneralSuperIndependent*Project*(GSP):
 - a. Menanganipengawasan*QualityControl*(QC)b.
MembuatSPKmandor.
6. *QuantitySurveyor*(QS):
 - a. Mencatatpekerjaanyangsudahterlaksana(berapavolumepekerjaan/*progress*diprojek)
 - b. Menghitung kebutuhan materialyangdibutuhkandalamsetiapitem pekerjaanbangunan.

.Pelaksana:

- a. Melaksanakan pekerjaan yang tertera pada program kerja harian, mingguan serta bulanan sesuai metode kerja, gambar kerja dan spesifikasi teknik
- b. Melakukan pengawasan terhadap para pekerja di lapangan sehingga sesuai dengan rencana kerja.

11. *Safety Health Environment Officer (SHEO):*

- a. Memelihara lingkungan kerja yang sehat dan aman
- b. Mencegah, dan mengobati kecelakaan yang disebabkan akibat pekerjaan.

12. *Surveyor:*

- a. Penentu kolom, balok, plat lantai, ketinggian dan *benchmark*
- b. Menransfer bentuk dan ukuran gambar ke dalam pelaksanaan konstruksi bangunan dari awal sampai akhir pekerjaan gedung.

13. *Drafter:*

- a. Membuat gambar pelaksanaan/gambar *shop drawing*
- b. Menyesuaikan gambar perencanaan dengan kondisinya di lapangan

2.4. Konsultan Pengawas

Konsultan Pengawas adalah badan usaha atau perorangan yang ditunjuk oleh pemilik proyek jasa untuk melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerjaan konstruksi mulai awal sampai dengan berakhirnya pekerjaan. Pengawas pelaksanaan pekerjaan konstruksi Proyek Candiland dilaksanakan oleh PT. Megatama Putra. Tugas Konsultan Pengawas yaitu:

- a. Merancang pelaksanaan supaya proyek dapat selesai tepat pada waktunya dan kualitas sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan
- b. Mewakili *owner* di proyek juga mengawasi kinerja QC, QS juga SHEO sehingga sesuai dengan kesepakatan kontrak pada awal proyek. Juga bertugas memberikan perijinan keseluruhan pekerjaan yang terdapat pada proyek

BAB III

PELAKSANAAN

3.1. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan pelaksanaan pembangunan yang mengikuti prosedur dan telah diatursesuai dengan standar yang telah diujicobakan. Dalam setiap pelaksanaan pembangunan dibutuhkan inovasi teknologi supaya kegiatan pembangunan dapat berjalan secara efisien dan efektif, serta diperoleh produk konstruksi yang lebih berkualitas.

3.1.1. Pekerjaan Pembersihan Lahan dan Persiapan

Lahan pembangunan harus terlebih dahulu dibersihkan untuk dapat dibangun. Pembersihan lahan bertujuan untuk membebaskan tanah dari rumput-rumput, sampah, dan unsur-unsur lain yang bisa membusuk. Unsur-unsur yang dapat membusuk seperti tumbuh-tumbuhan dan sampah dapat mengganggu kestabilan tanah. Bersama dengan pekerjaan pembersihan juga dilaksanakan pekerjaan persiapan untuk saran dan prasarana selama kegiatan pembangunan.

Urutan pelaksanaan pembersihan lahan dan persiapan adalah sebagai berikut:

1. Pembersihan lahan kerja (*land clearing*) dari sampah organik yang berupa alang-alang, akartanaman, dan jagapohon kecil yang hanya setinggi 1 meter, juga sampah anorganik yang berupa batuan kerikil dan batuan sedang dengan diameter maksimal 40 cm dengan alat bantu ekskavator Komatsu PC200LC-v
3. Penentuan acuan sandanelevasi bangunan dengan membuat patok BM (*Benchmark*) dari beton ukuran 15×15 cm dengan jumlah 2 buah yang

terletak disamping pos satpam ($x = -13,089; y = 4,047; z = -11,706$) dan disamping toilet bedeng pekerja ($x = 70,930; y = -74,935; z = -28,564$)

3.1.2. Pekerjaan *Bored pile*

Pondasi yang kuat adalah kebutuhan pokok bagi kekuatan bangunan bertingkat, terutama pada bangunan yang dibangun di atas tanah yang lembek. Untuk itu banyak cara yang digunakan para kontraktor untuk memperkuat pondasi pada bangunannya. Salah satunya adalah menggunakan tiang pancang atau biasa disebut pasak bumi atau biasa juga disebut dengan pakubumi. Sistem kerja pondasi ini hampir sama dengan Pondasi *Pile* (Tiang Pancang), yaitu meneruskan Beban Struktur Bangunan di atas ke tanah dasar di bawahnya sampai kedalaman tanah yang dianggap kuat (memiliki Daya Dukung yang cukup).

Tahapan pekerjaan *Bored pile* di Candiland adalah sebagai berikut:

Penentuan titik *Bored pile* oleh surveyor melalui patokan *Bench mark* sesuai dengan ketentuan *shop drawing* sehingga tidak terjadi pergeseran lokasi *Bored pile*

Setelah dibor 5 meter ke dalam maka dimasukkan casing terlebih dahulu guna mencegah tanah yang telah dibor runtuh ke bawah dasar lubang bor tersebut. Setelah casing dipasang pekerjaan pengeboran dilanjutkan hingga kedalaman 12 meter.

3.1.3. Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian tanah di proyek Candiland dibagi menjadi dua tahap yaitu:

a. Galian tanah pondasi *bored pile tower crane*

Pada tahap pertama bertepatan dengan pekerjaan persiapan dilakukan galian pada titik pondasi *bored pile tower crane* dengan kedalaman 12 meter yang berdiameter 800 mm. Ukuran galian *Pile cap* yaitu $2,8\text{m} \times 3,1\text{m} \times 1,6\text{m}$. Pondasi *Bored pile tower crane* berjumlah 4 buah. Mutu beton *bored pile* adalah K-300. Galian tanah di titik pondasi *bored pile tower crane* dilaksanakan di awal agar *tower crane* dapat

digunakan untuk mengangkut material. Pekerja angalian menggunakan alat berat ekskavator Komatsu PC 200Lc-v.

b. Galian tanah *pilecap* dan *tie beam*

3.1.4. Pekerjaan *Pilecap* dan *Tie beam*

Pilecap merupakan penggabungan satu atau beberapa pondasi *bored pile* sebelum didirikan kolom di atasnya. Fungsi dari *pilecap* adalah untuk menerima beban dari kolom untuk diteruskan ke pondasi yang pancang dan masing-masing *pilecap* dihubungkan oleh *tie beam*. *Tie beam* berfungsi sebagai balok pengikat antar *pilecap* satu dengan *pilecap* yang lainnya.

Metode pekerjaan *pilecap* adalah sebagai berikut:

4. Dasargalian diurug pasir dengan tebal 10 cm sebagai lantai kerja supaya permukaannya rata.
5. Bekisting *pilecap* dan *tie beam* dipasang. Bekisting *pilecap* tersusun dari papan plywood phenol film tebal 18 mm dengan rangkai besi hollow 4 cm × 6 cm. Jarak antar besi hollow vertikal 40 cm dan horizontal 60 cm.
7. Bekisting dan penulangan dicek sebelum dilaksanakan pengecoran. Dipastikan bekisting kuat untuk menahan beton cor dan penulangan sesuai gambar dan syarat.
8. Bekisting dilepas setelah beton mampu menahan berat sendiri yaitu antara 24 jam – 48 jam setelah pengecoran.
9. Setelah tahap pengecoran pondasi selesai maka dilanjutkan dengan pelaksanaan curing beton dengan menggunakan cairan antisol.

3.1.5. Pekerjaan Struktur *Basement*

Dalam waktu satu hari kemampuan pengecoran ± 60-80 m³/hari. Hal ini mengakibatkan pengecoran lantai *basement* harus dibagi menjadi 2 zona pekerjaan. Perbedaan waktu pengecoran setiap zona, memungkinkan sambungan antar zona yang tidak kedap air atau potensi bocor. Untuk menghindari kebocoran, dipasang *waterstop* disemuat tepi struktur *basement* dan setiap sisi pertemuan antar zona. *Waterstop* yang

digunakan pada pengecoran lantai *basement Apartment* Candiland yaitu *Swellable waterstop* dan *Polyvinyl chloride (PVC) waterstop*.

1. *Swellable waterstop*

Swellable waterstop adalah bahan khusus yang terbuat dari bentonite dengan *butyl rubber compound* yang akan mengembang setelah bersentuhan dengan air. Pemuaiannya maksimum 300% dari volume asalnya. Ditempatkan pada sambungan pengecoran beton untuk menghambat dan menghentikan rembesan air menembus struktur beton melalui jalur yang terbentuk akibat sambungan. Pengebangannya dalam celah sambungan akan menutup semua celah yang tertinggal dan secara sempurna menjadikannya sumbat bagi air. *Swellable waterstop* yang digunakan adalah merk Sikadengan ukuran 3cm x 2cm, diproyekdigunakan untuk sambungan pengecoran pelat lantai *basement*. *Swellable waterstop* ini berbentuk kotak pipih yang menyerupai karet timba. Sedangkan cara pemasangannya hanya tinggal diletakkan pada sambungan pelat lantai *basement* lalu diikat menggunakan pakubeton setiap jarak 20cm.

2. *PVC waterstop*

PVC waterstop digunakan di proyek untuk sambungan pengecoran pada dinding *basement*. *Waterstop* PVC tersedia dalam beberapa jenis dan ukuran. Untuk sambungan pengecoran dinding *basement* proyek menggunakan *waterstop* sika W5H 250 tinggi 250mm dengan panjang 25 m/rol. Proses penyambungan *waterstop* PVC dari zona 1 ke zona 2 menggunakan plat besi yang telah dipanaskan terlebih dahulu kemudian kedua sisi *waterstop* PVC di dekatkan dengan plat besi tersebut hingga sedikit meleleh baru kemudian disambung.

Metode pelaksanaan pekerjaan dinding *basement* adalah sebagai berikut:

1. Besi tekdisambung dengan pembesian pelat lantai kemudian sambungan dicor bersama dengan pelat lantai.

4. *Push pull* props dipasang untuk mengatur posisi lurus panel bekisting sisi dalam dan menahan bekisting supaya tetap pada posisinya saat dilaksanakan pengecoran.

5. Panel sisi luar bekisting dinding *basement* dipasang disertai dengan pemasangan *push pull* prop sisi luar. Tahubeton tebal 250 mm dipasang diujung atas tulangan. Panel bekisting diatur dengan posisi tegak lurus terhadap dengan memutar *push pull*. Panel bekisting terdiri dari papan plywood phenol film tebal 18 mm dengan rangkavertikal *hollow* 40 mm x 60 mm jarak 400 mm.

6. Panel-panel diikat menggunakan *tie rod* pada kedua sisi supaya panel kuat menerima beban beton cor. *Tie rod* dipasang menembus tulangan.

8. Pembongkaran bekisting dilakukan antara 24–48 jam setelah pengecoran dengan melepas *push pull* dan *tie rod*.

3.1.6. Pekerjaan Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka strukturyang 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 jugaruntuhtotal (*total collapse*) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996).

Analisis pekerjaan kolom:

- a. Jumlah Kolom per Lantai rata-rata : 63 buah
- b. Bangunan dibagi menjadi : 2 zona
- c. Jumlah Kolom per zona,
 - Zona 1 : 34 buah
 - Zona 2 : 29 buah
- d. Persediaan Bekisting : 2,5 Lantai

Metode pelaksanaan pekerjaan kolom adalah sebagai berikut:

1. Garis *marking* kolom diukur menggunakan alat ukur *total station* lalu digaris menggunakan benang sipatan. Garis tersebut berfungsi untuk menentukan batas pemasangan bekisting kolom.

2. Pembatas bekisting kolom atau stek dibuat dari tulangan D10 dengan panjang 20 cm. Pemasangan stek ini di atas garis *marking* kolom. Pemasangan stek kolom atau kaki kolom ini dilakukan dengan cara plat yang telah dicordan kering dibor terlebih dahulu kemudian di masukan sedalam kurang lebih 10 cm di dalam plat lantai dengan cara dipukul menggunakan palu.

4. Panjang *hook* atau panjang penyambungan sengkang kolom sebesar 6 Data minimal 75 mm.

5. Bekisting kolom dipasang dan ditempatkan sesuai dengan batas yang sudah dibuat. Sistem bekisting kolom adalah *knock down* sehingga pemasangan dan pembongkaran lebih mudah dan cepat. Terdiri dari papan plywood tebal 12 mm dengan rangka *hollow* 40 mm x 60 mm jarak vertikal 40 cm.

6. Bekisting kolom diatur kelurusannya dengan memutar *push pull*. Untuk mengecek tegak lurus kolom, dipasang unting-unting di bagian atas bekisting dikontrol tepat pada arah-x dan pada arah-y juga dikontrol.

7. Pengecoran kolom dilakukan menggunakan *concrete bucket* kapasitas 0,8 m³ yang terhubung pipa tremi dan diratakan menggunakan *concrete vibrator*.

8. Setelah tahap pengecoran selesai maka dilanjutkan dengan pelaksanaan curing beton dengan menggunakan cairan antisol dan pada campuran dengan tambahan air. Setelah selang waktu 6 jam dari pengecoran, cairan antisol mulai disemprotkan.

9. Bekisting kolom dibongkar 8-12 jam setelah pengecoran. Kepala kolom dipasang sebagai acuan elevasi balok lantai di atasnya.

3.1.7. Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Balok adalah bagian struktural sebuah bangunan yang kudu dirancang untuk menerima dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang. Selain itu ring balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom-kolom yang berfungsi

apabila terjadi pergerakan kolom-kolom tersebut tetap bersatu mempertahankan bentuk dan posisinya.

Pelat lantai adalah bagian dari elemen struktur gedung yang berfungsi sebagai tempat berpijak. Pelat lantai menyalurkan beban mati dan hidup pada saat proses konstruksi dan selama bangunan di fungsikan. Pelat lantai yang tidak direncanakan dengan baik bisa menyebabkan lendutan dan getaran saat ada bebanyang bekerja pada pelat tersebut.

Metode pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai adalah sebagai berikut:

1. Perancah dipasang pada posisi dimana bekisting balok dan pelat akan dibuat. Bagian perancah yaitu *scaffolding (main frame)*, *cross brace*, *jack base*, *U-head*, *beam*. Ketinggian perancah diatur dengan cara memutar *jack basedan head*. Tinggi *main frame* yaitu 1,70m sedangkan panjang maksimal *jack basedan U-head* 0,60m. Elevasi balok disesuaikan dengan elevasi kepala kolom pada pekerjaan kolom. Untuk balok panjang 6m menggunakan 3 unit *scaffolding* dan balok dengan panjang 8m menggunakan 4 unit *scaffolding*.
2. Bekisting balok dipasang di atas *beam*, terdiri dari papan plywood phenol film tebal 18mm dan rangka *hollow* 40x60 jarak 40cm. Pada sambungan *hollow* diberi perkuatan dengan memasang 1 balok *hollow* disebelah sambungan.
3. Tulangan utama dan sengkang balok dipasang di atas bekisting. Panjang penyaluran sambungan antar tulangan utama 35D, sedangkan *hook* tulangan sengkang yaitu 6D atau minimal 75mm.
4. Papan plywood phenol film 15mm dengan rangka *hollow* 40mmx60mm untuk pelat lantai dipasang di atas *beam* perancah. Elevasi pelat lantai diukur dari tinggi balok dikurangi tebal pelat. Penggunaan bekisting pelat lantai dimulai dari lantai 5-20, untuk lantai 1-4 menggunakan *steel deck*.
5. Besi tulangan untuk pelat lantai menggunakan D10 namun juga ada yang menggunakan *wire mesh*. Tulangan pelat lantai dikaitkan pada tulangan utama balok dengan panjang penyaluran 6D atau minimal 75mm.

6. Pengecoran balok dan pelat lantai menggunakan *concrete pump* dan diratakan menggunakan *concrete vibrator*. Sebelum pengecoran, beton kolom diberi lem beton supaya beton lama dan baru dapat menyatu dengan baik.

7. Beton pelat lantai sebelum mengeras dihaluskan menggunakan gosokan halus.

8. Setelah tahap pengecoran selesai maka dilanjutkan dengan pelaksanaan curing beton cukup dengan menggunakan air dengan menggunakan alat semprot.

3.1.9. Pekerjaan Tangga

Konstruksi tangga adalah bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai alat penghubung dari tingkat-tingkat lantai bangunan. Bagian-bagian tangga adalah sebagai berikut:

- a. Ibu tangga (*string*), merupakan konstruksi utama tangga yang anak tangga dan dapat merupakan bagian yang terpisah ataupun menyatu dengan konstruksi bangunan.
- b. Anak tangga (*riser/vertikal, tread/horisonal*), merupakan bagian tempat kaki berpijak.
- c. Pegangan tangga (*railing*), sering disebut juga *handrail*, bagian ini berfungsi sebagai tumpuan tangan saat menggunakan tangga.
- d. Pagar tangga (*baluster*), bagian yang menghubungkan ibu tangga dengan *railing* dan juga berfungsi sebagai pagar pengaman.
- e. Bordes, merupakan tempat beristirahat saat menaiki tangga, biasanya berupa pelat datar.

Metode pelaksanaan pekerjaan tangga adalah sebagai berikut:

Tangga Konvensional

1. Perancah sebagai tumpuan bekisting dipasang dengan ketinggian sesuai elevasi tangga. Bekisting pelat tangga dipasang di atas perancah. Material bekisting pelat tangga yaitu *plywood* tebal 15 mm.

2. Pembesian pelat tangga menggunakan besi D13 jarak 150 mm dan menggunakan sengkang D10 dengan jarak 150 mm. Panjang penyaluran tulangan antar pelat bordes dengan panel tanggayaitu 40D. Sedangkan tebal bordes adalah 15 cm dengan ukuran 1,25 meter × 4,3 meter. Ukuran antrede 30 cm sedangkan optrede 16 cm.

4. Pengecoran tangga menggunakan *concrete bucket* kapasitas 0,8 m³ dan diratakan menggunakan *concrete vibrator*.

5. Setelah tahap pengecoran selesai maka dilanjutkan dengan pelaksanaan curing beton dengan menggunakan air.

6. Bekisting Tangga dibongkar 7–14 hari setelah pengecoran

Tangga *Precast*

1. Perakitan bekisting tangga *precast* dilakukan di tempat pabrik proyek Candiland yang terletak di belakang *Apartment*. Dimensi dari bekisting tangga *precast* sendiri terdiri dari bordes dengan tebal 15 cm dengan ukuran 1,25 meter × 4,30 meter. Sementara untuk anak tangga dengan antrede 30 cm dan optrede 16 cm.

2. Setelah bekisting selesai dibuat, dilanjutkan dengan instalasi tulangan pada bekisting. Tulangan yang digunakan adalah D13 dengan jarak 200 mm dan menggunakan sengkang D10 jarak 100 mm.

3. Pengecoran tangga *precast* dilakukan menggunakan *concrete bucket* kapasitas 0,8 m³ yang terhubung pipa tremi dan diratakan menggunakan *concrete vibrator*. Setelah dicor kemudian dipasang angkur pada bagian bordes yang berguna untuk mengaitkan tangga *precast* ke tower crane untuk diangkut ke tempat instalasi *precast* tangga, sedangkan pada kedua bagian bordes diberi styrofoam yang akan digunakan untuk pengait saat diinstall.

4. Setelah tahap pengecoran selesai maka dilanjutkan dengan pelaksanaan curing beton dengan menggunakan Air. Setelah selang waktu 6 jam dari proses pengecoran, proses curing dapat segera dilaksanakan.

5. Bekisting dibongkar 8–12 jam setelah pengecoran.

3.2. Alat

Peralatan konstruksi merupakan semua alat yang digunakan selama konstruksi, diantaranya adalah peralatan lapangan, peralatan laboratorium, dan peralatan kantor. Dengan menggunakan peralatan yang sesuai, pekerjaan dapat dicapai dengan ketepatan waktu yang lebih akurat serta memenuhi spesifikasi teknis.

3.2.1. Ekskavator

Ekskavator adalah alat berat yang terdiri dari lengan (*arm*), bahu (*boom*) serta alat keruk (*bucket*) dan digerakkan oleh tenaga hidrolis yang dimotori dengan mesin diesel dan beradadiatas rodarantai (*boom*).

Diproyek ini menggunakan 2 ekskavator untuk menggalitanah pada pekerjaan galian. Jenis ekskavator yang digunakan adalah Daewoo DH 220Lc-v dengan panjang *boom* 5,7 m dan kapasitas *bucket* 0,8 m³, Komatsu PC75UU dengan panjang jangkauan rata tanah 6,35 m dan kapasitas *bucket* 0,24 m³. Pekerjaan galian tanah yang dikerjakan adalah galian lantai *basement*, *pile cap* dan *tie beam*. Sewa ekskavator dihitung per 200 jam. Spesifikasi teknis ekskavator lihat Lampiran 1. Spesifikasi Ekskavator Daewoo DH 220Lc-v dan Lampiran 2. Spesifikasi Ekskavator Komatsu PC75UU.

3.2.3. Tower crane

Tower crane adalah suatu alat bantu yang adahubungannyadengan akses bahan dan material konstruksi dalam proyek. Di proyek Candiland menggunakan *tower crane* jenis MCB205 produksi Chinadengan panjang radius 50 m dan tinggimaksimal 200 m.

Bagian-bagian pada *tower crane*:

- a. *Jib*, merupakan bagian dari *tower crane* yang bisaberputarsecara horisontalsebesar 360° atau sering disebut lengantowercraneyang berfungsi untuk mengangkat material pada proyek dengan bantuan kabelbaja (*sling*).
- b. *Counterweight*, berupa beton pemberat yang terdapat pada bagian belakang *tower crane* yang berfungsi untuk memberikankeseimbangan pada *tower crane*.
- d. *Joint pin*, adalah bagian dari *tower crane* yang merupakan tempat operatormengoperasikantowercrane.

3.2.5. Pembengkokbesitulangan(*Barbender*)

BarBender(pembengkoktulangan)adalahalat untukmembengkokkanbaja tulangan sesuaidenganbentukyangditentukan. Padaprojekinimenggunakan *barbender*listrikdengankapasitasmaksimalbesitulangan42mm.*Barbender*merkGiant madeinTaiwanberdayalistrik2200w.

Carakerjab*barbender*adalahsebagiberikut:

- a. Bajadimasukkandiantaraporostekandanporospembengkok.
- b. Padapengatursudutpembengkokan tentuksudutdanpanjang pembengkokan.
- c. Ujungtulangan padaporospembengkok dipegangdengan kunci pembengkok.
- d. Pedalditekanmakarodapembengkokakanberputarsesuaidengansudut danpembengkokkanyangdiinginkan.

3.2.6. GerindaTangan

Mesingerindaadalahsalah satumesinperkakasyang digunakanuntuk mengasah dan memotong bendakerja sesuai kebutuhan. Prinsip kerja mesin gerinda adalahbatugerindaberputarbersentuhan denganbendakerjasehingga terjadipengikisan,penajaman,pengasahan,ataupemotongan.

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang digunakan untuk mengasah bendakerjasepertipisaudan pahat,ataudapat jugabertujuanuntukmembentuk bendakerjasepertimerapikanhasilpemotongan,merapikanhasilas, membentuk lengkunganpadabendakerjayang bersudut,menyiapkanpermukaanbendakerja untukdilas,danmemotong bendakerja.Mesingerindayangdigunakanadalah jenisgerinda4” MT90Maktecdengandayalistrik600w.Matagerindajenis ini memilikidiameter4”.Penggunaanmesingerindadiprojekdiantaranyaadalah untuk merapikanbeton, menyiapkan permukaan pipa yang akan dilas dan memotong*steel deck*

3.2.7. Mesinpemotong (*CircularSaw*)

Mesinini bekerjadengansebuahmatapisauberbentuklingkaranyangbekerja dalamporos.Matapisauakanberputarmemotongkayu sesuaidenganarah pemotongan. MesinpemotongkayuyangdigunakanadalahtipeMT580Makita denganmatapisau185mmdankapasitas pemotongan maksimal tebal66mm pada

posisi tegak lurus dan berdaya listrik 2000w. Penggunaan dalam proyek adalah untuk memotong papan bekisting. Memotong papan lebih efisien menggunakan mesin dibanding dengan gaji manual.

3.2.8. Bor Listrik

Alat bor yang digunakan adalah Bosch Rotary Hammer (GBH-2-20) dengan mata bor diameter 10mm–16mm dengan daya listrik 600w. Cirium dari mata bor beton adalah ujung mata bor tumpul, biasa terbuat dari bahan yang memiliki karakteristik sangat keras, karena penggunaan mata bor ini selain berputar juga memukul. Penggunaan bor listrik di proyek adalah untuk mengebor pelat lantai yang akan dipasang stek besi sebagai tumpuan *push pull* bekisting kolom dan digunakan untuk mengebor beton pada pekerjaan mekanikal, elektrik, plumbing.

3.2.9. Ready mix truck

Concrete mixer truck adalah truk dilengkapi dengan *concrete mixer* yang berfungsi mengaduk campuran beton *ready mix* selama perjalanan dari batching plant menuju lokasi proyek. Spesifikasi teknis *ready mix truck*.

Carapengoperasian *concrete pump truck*:

- a. Mesin truk dinyalakan dan siap untuk digunakan. Corong diarahkan ke mulut *mixer* supaya tidak ada material yang tercecer ketika proses pengangkutan. Campuran bahan beton bisa langsung dituangkan ke dalam *mixer* sesuai komposisi.
- b. *Mixer* diputar dengan memencet tombol pemutar *mixer* di dalam kabin truk, *mixer* bergerak berlawanan arah jarum jam dengan kecepatan 16–20 putaran per menit. *Ready mix* diizinkan berangkat ke lokasi proyek setelah adonan tercampur dengan baik

3.2.10. Concrete Bucket

Concrete bucket adalah tempat untuk mengangkut beton *ready mix* dari truk *mixer concrete* sampai ke tempat pengecoran. Tes slump beton dipastikan memenuhi persyaratan sebelum beton dituangkan ke *bucket*. Dalam pengerjaannya dibutuhkan satu orang sebagai operator *concrete bucket* yang bertugas untuk membuka atau mengunci supaya tidak tumpah pada saat dibawa ke area pengecoran. Penggunaan *concrete bucket* di proyek hanya untuk pengecoran

dengan volume beton yang relatif sedikit seperti kolom, ramp dan shear wall. Concrete bucket yang digunakan pada proyek ini memiliki kapasitas 0,8 m³ dengan berat 300 kg.

3.2.11. Pipa Bucket

Pipa bucket adalah pipa yang menghubungkan concrete bucket dengan area pengecoran. Fungsinya adalah untuk mengatur tinggi jatuh beton pada saat pengecoran. Pipa bucket dipasang pada ujung bawah concrete bucket untuk menghindari benturan antara adukan beton dengan beton lama atau dengan bekisting. Pipa bucket yang digunakan pada proyek ini memiliki diameter 8”.

3.2.12. Concrete Vibrator

Concrete vibrator adalah alat yang menghasilkan getaran untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran. Beton yang dituangkan mengisi penuh seluruh ruang di dalam bekisting sehingga tidak terdapat rongga-rongga udara maupun gumpalan kerikil di antara beton yang dapat membuat beton keropos. Concrete vibrator mempunyai kabel yang cukup panjang sehingga dapat menggetarkan beton di tempat yang agak jauh dari sumber listrik. Semua pekerjaan pengecoran di proyek dipadatkan menggunakan concrete vibrator untuk mencegah keropos pada beton yang dapat mengurangi kekuatan struktur. Kendala dalam penggunaan alat ini apabila pekerja menggunakan alat ini terlalu lama atau terlalu cepat akan berpengaruh terhadap mutu beton nantinya. Penggunaan concrete vibrator yang tepat adalah sekitar 10-20 detik. Penggunaan concrete vibrator terlalu singkat akan menyebabkan beton keropos, sedangkan jika terlalu lama maka akan terjadi segregasi (terpisahnya butiran kasar dan halus pada beton). Kendala lainnya adalah jika pekerja tidak teliti akan menimbulkan bergeser. Jenis concrete vibrator yang digunakan adalah Mikasa Concrete FC 4N dengan panjang selang 6 m dan berdiameter 60,3 mm dengan kebutuhan listrik 380 watt.

3.3. Material

Pemilihan jenis material apa yang akan digunakan dalam sebuah konstruksi didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertimbangan pertama dilihat dari segi

ekonomis. Keekonomisan merupakan pertimbangan utama dalam konstruksi struktur karena biaya sebuah konstruksi struktur bergantung pada material yang digunakan, desain struktur yang dibuat dan waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah konstruksi. Suatu bagian yang ada dalam rangkaian struktur organisasi proyek yang bertugas mendatangkan, menyimpand dan menyalurkan seluruh material atau alat proyek ke bagian pelaksana lapangan adalah logistik proyek.

3.3.1. Baja Tulangan

Menurut SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Gedung, elementulangan yang dapat digunakan sebagai tulangan beton bertulang hanya baja tulangan dan kawat baja. Belum ada peraturan yang mengatur penggunaan elementulangan lain.

Baja tulangan pada umumnya di bagi menjadi dua jenis yaitu tulangan polos (BJTP) dan baja tulangan ulir (BJTD). Tulangan polos yang digunakan di proyek adalah Ø10 sebagai tulangan sengkang dan mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal 240 MPa. Tulangan ulir digunakan untuk tulangan pokok atau tulangan memanjang, mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal 400 MPa. Ukuran diameter nominal tulangan ulir yang digunakan adalah D10, D13, D16, D19, D22. Baja tulangan diipesan dari PT. Hanil Jaya Steel Surabaya.

3.3.3. Perkat beton

Perkat beton yang digunakan di proyek adalah Sikabond NV, yaitu perkat dengan bahasaremulsi polyvinilasetat. Perkat beton digunakan pada beton lama ketika akan meneruskan pengecoran. Pertemuan antar cor lama dan baru rawan terjadi pemisahane sehingga menyebabkan retak. Penggunaan Sikabond di proyek tidak hanya untuk meneruskan pengecoran melainkan juga untuk plesteran dan acian.

Fungsi Sikabond NV:

- a. Sebagai perkat sambungan beton lama dengan beton baru dan mortar lama dengan mortar baru.
- b. Sebagai aditif untuk meningkatkan kuat tarik dan puntir pada beton
- c. Sebagai penambal untuk mengisi lubang dan keropos pada lantai beton

Carapenggunaan Sikabond NV untuk adukan mortar:

- a. Permukaan di bersihkan dari debu, kotoran, dan dibasahi dengan air.
- b. Sikabond NV dicampur dengan air dengan perbandingan 1:2.

- c. Semenda pasir dicampur dengan perbandingan 1:3.
- d. Campuran poindandicampur dandi aduksampaimerata.
- e. Mortar siap untuk diaplikasikan.

3.3.4. Steel deck

Steel deck adalah pelat baja gelombang berlapis galvanis yang berfungsi sebagai tulangan negatif pada struktur pelat lantai (*structural floor decking*) dan dilengkapi dengan tulangan positif menggunakan pembesian *wire mesh* satu lapis. Lebar efektif *steel deck* yang digunakan yaitu 950mm, tebal 0,75mm dan tinggi gelombang 50mm. Pemotongan *steel deck* dilakukan dari pabrik supaya pelaksanaannya lebih cepat, namun untuk area-area tertentu tetap dilakukan pemotongan sendiri oleh pekerja menggunakan gerinda tangan.

Kelebihan menggunakan *steel deck*:

- a. Waktu pengerjaan lebih cepat dan bersih.
- b. Hanya diperlukan perancah yang sederhana tanpa membutuhkan multiplek.
- c. Penghematan bahan cor, dengan adanya profil struktur lobang lekuk pada bondek bagian bawah tersebut, sehingga plat lantai lebih ringan.

3.3.5. Wiremesh

Wiremesh adalah jaring bajatulangan prefab yang pada setiap titik pertemuan kawatnya dilas listrik untuk mendapat kekuatan geser. Besi *wiremesh* dapat digunakan sebagai pengganti tulangan pada struktur plat lantai beton bertulang. Besi yang dirangkai berbentuk jaring-jaring persegi empat ini dapat dibuat sendiri atau langsung memesanya dari pabrik, namun membuat sendiri tentu akan membutuhkan waktu perangkaian besi serta ukuran yang kurang seragam jika dilakukan secara manual tanpa bantuan alat khusus pembuat *wiremesh*. Ukuran *wiremesh* diproyek adalah M7-150 dan M8-150 mm. Pemakaian *wiremesh* ini terdapat pada seluruh plat lantai, mulai dari SB4 sampai dengan lantai 20.

3.3.9. Bata Ringan AAC

Bata ringan AAC adalah beton selular dimana gelembung udara yang ada disebabkan oleh reaksi kimia. Adonan AAC umumnya terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan aluminium pasta sebagai bahan pengembang.

Beton ringan aerasi (hebel) merupakan salah satu material untuk membuat dinding. Material ini memiliki berat yang ringan sehingga bebanyang diakibatkan oleh dinding lebih ringan dibandingkan bata kodan batamerah. Berat bebanyang ringan ini disyaratkan untuk mendapatkan struktur bangunan tahanan gempa. Jika material pendukung bangunan berat dan terjadi keruntuhan akibat gaya gempa, beratnya material tersebut akan berbahaya bagi penghuninya.

Dinding bata ringan yang digunakan di proyek adalah produksi dari Grand Elephant adalah bahan alternatif bangunan selain batamerah dan bata kodengan kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan dengan batamerah dan batako. Bata ringan grand elephant yang dipakai memiliki ukuran 20 cm x 60 cm x 15 cm.

Kuat tekan bata ringan 7,5 N/mm² dan berat 820 kg/m³. Bahan perekat yang digunakan untuk merekatkan bata ringan ini adalah MU-380.

Carapemakaian MU-380 untuk perekat bata ringan:

- a. Bata ringan dibersihkan dari debu dan kotoran.
- b. 1 sak MU-380 40 kg diaduk dengan air sebanyak 10 liter.
- c. Pemasangan bata ringan dilakukan secara manual dengan roskam bergigi 6 mm.
- d. Perekat bata ringan menggunakan adukan padapoin 2 dengan tebal 3 mm.
- e. Setelah terpasang dengan rapi, hebel kemudian diplester dengan ketebalan 10 mm.

3.5. Permasalahan Proyek

1. Mutu beton kolom

Mutu beton untuk kolom adalah K-350, yaitu beton memiliki kuat tekan sebesar 31,2 MPa. Pengambilan sampel silinder beton dan uji slump dilakukan pada setiap truk ready mix yang datang. Hasil pengujian tekan silinder beton yang berusia 7 hari salah satu truk ready mix tidak memenuhi K-350 atau 31,2 MPa. Beton tersebut digunakan untuk pengecoran kolom K2. Mutu beton kolom K2 as 11-E tidak memenuhi syarat sehingga dilakukan pembongkaran beton untuk diganti beton baru yang memenuhi syarat mutu kolom.

2. Curing beton struktur

Curing (perawatan) beton bertujuan untuk menjaga supaya beton tidak terlalu cepat kehilangan air yang berakibat dalam menjaga kelembaban dan suhu beton. Suhu beton yang terlalu tinggi menyebabkan beton mengalami retak. Pekerjaan struktur proyek ini setelah pengecoran balok, pelat lantai dan kolom tidak dilakukan perawatan beton melainkan langsung dikerjakan struktur di atasnya.

4. Beton berongga

Beton berongga atau keropos sering dijumpai pada kolom. Hal ini dapat disebabkan oleh material beton, bekisting dan proses pemadatan. Untuk beton ready mix normal memiliki ketebalan yang cukup sehingga jarang ditemukan beton keropos karena pengumpulan beton. Beton keropos sering diakibatkan oleh bekisting kotor dan proses pemadatan yang tidak merata.

Perbaikan pada beton berongga:

- a. Beton keropos dibersihkan sampai menemukan permukaan yang padat.
- b. Kotoran dan sisa beton yang ada dibersihkan lalu rongga dibasahi dengan Sika Bond NV, tunggu selama 30 menit
- c. Area beton rongga ditambal dengan Sikamono top 613.



Gambar 3.80. Beton Berongga
(Sumber: dokumentasi pribadi, 2015)

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan data yang diperoleh selama kerja praktek di proyek pembangunan *Apartment Candiland* dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Pelaksanaan Proyek

Kekurangan dalam pelaksanaan pekerja dapat diperbaiki sesuai standar dan kriteria perencanaan. Pekerja dilaksanakan sesuai dengan standar detail gambar dan syarat spesifikasi teknis. Peralatan dan material selama pelaksanaan terakomodir dengan baik sehingga tidak ada penggantian alat dan maupun konversi material yang memungkinkan mutu pekerja tidak sesuai dengan spesifikasi. Keterlambatan pelaksanaan pekerja dapat dipecahkan dengan menambah jumlah tenaga kerja dan jam kerja.

2. Peralatan dan Tenaga Kerja

Pemilihan jenis peralatan yang digunakan di Proyek Pembangunan *Apartment Candiland* sesuai dengan kebutuhan proyek sehingga pelaksanaan suatu pekerjaan selesai dengan cepat dan tepat. Peralatan sewa proyek selain dipertimbangkan secara teknis juga dihitung dari segi biaya artinya ada optimasi dari harga produksi per satuan waktu untuk setiap peralatan yang digunakan. Selama pelaksanaan pekerja di proyek, pemeliharaan dan perawatan peralatan terutama untuk alat-alat berat dilakukan secara rutin dan dicek oleh Disnaker sehingga kondisi alat selalu baik dan siap pakai.

Jumlah pekerja di proyek tidak banyak namun memiliki kualitas dan kinerja yang maksimal. Mandor pekerja dituntut untuk bisa mendidik pekerja supaya hasil pekerjaan baik dan efektif, selain itu juga mempertahankan pekerja yang bekerja di proyek supaya tidak sering terjadi pergantian pekerja.

3. Material

Pemesanan bahan material dipastikan dengan proses pengamatan dan pemilihan bahan sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan. Penentuan jumlah bahan juga dihitung dengan cermat sehingga tidak ada bahan yang tersisa banyak. Pemilihan bahan

material dengan mempertimbangkan harga bahan tanpa mengesampingkan mutu bahan. Penyediaan bahan material tepat waktu sehingga tidak menyebabkan keterlambatan. Meskipun ada keterlambatan namun tidak sampai lamadan mengakibatkan pekerjaan menunggu. Bagian logistik dari kontraktor memiliki kinerja yang cukup baik dalam pengadaan bahan material.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk proyek ini adalah:

- a. Pengawasan mutu pekerjaan oleh *Quality Control* lebih ditingkatkan lagi ketelitiannya supaya hasil pekerjaan sesuai rencana, terutama pada pekerjaan pengecoran. Kondisi papan bekisting yang digunakan dicek kelayakannya dan pemasangan bekisting dicek kekuatannya, karena dalam pengamatannya yang dilakukan di proyek terdapat bekisting yang sudah tidak layak namun dipaksakan tetap dipakai dengan alasan penghematan.
- b. Perawatan beton setelah pengecoran sebaiknya dilaksanakan sesuai dengan petunjuk pelaksanaan supaya beton mencapai kekuatan maksimalnya. Dari hasil 3 bulan praktik kerja jadi Candiland, terlihat sering kali perawatan atau curing beton diabaikan atau perawatan dilakukan dengan tidak merata sehingga beton yang dihasilkan terdapat retak rambut.
- c. Pekerjaan pengecoran dilaksanakan dengan teliti sesuai petunjuk pelaksanaan sehingga menghasilkan pekerjaan sesuai dengan target mutu pekerjaan. Hal ini kerap kali menimbulkan permasalahan seperti beton mengembang atau juga berongga. Permasalahan yang muncul seperti beton mengembang dan berongga walaupun tidak berakibat fatal namun proses perbaikannya membutuhkan waktu.
- d. Pemasangan sepihak harus lebih dicermati lagi, terutama pada sepihak kolom. Dari pengamatan di lapangan, masih sering dijumpai pemasangan yang salah pada sepihak kolom. Jika hal ini tidak ditangani dengan baik maka kekuatan dari tulang kolom tersebut akan berkurang.

- e. Pengendalian waktu juga perlu diperhatikan lebih lanjut, hal ini berkaitan dengan masalah rencana *topping off* yang awalnya dijadwalkan Desember 2015 namun kenyataannya sampai dengan Januari 2016 masih belum selesai.



DAFTAR PUSTAKA

1. Pembangunan Perumahan, PT. 2015. Petunjuk Pelaksanaan Candiland. Semarang:PT.PembangunanPerumahan, Tbk.
2. Anonim. 2013.WaterStop.From<http://www.mediaprojek.com/2013/09/water-stop-dan-aplikasinya.html>, [diaksesbulanNovember2015]
3. Anonim. 2013. Pekerjaan Shear Wall. From <http://www.ilmusipil.com/pekerjaan-shear-wall-dan-core-lift>,[diaksesbulanOktober2015]
4. Anonim. 2013.Pekerjaan Tangga. From <http://ritalaksmiasari.wordpress.com/2013/05/13/rencana-tangga-dari-bentuk-ukuran-sampai-konstruksi/>, [diaksesbulanNovember2015]
5. Anonim.2012.PekerjaanPersiapan Proyek.From<http://rail-track.P>Oktober2015]
6. Anonim. 2014. Beton Decking.From <http://www.mediaprojek.com/2014/01/beton-decking-dan-fungsinya.html>,[diaksesbulanOktober2015]
7. Sudarmoko, 1996, Perancangan dan Analisis Kolom Beton Bertulang, Biro Penerbit KMTS, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.