



KERJA PRAKTEK – RC18-4802

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BCA KCU BUKIT DARMO SURABAYA

ABIYYU PRATAMA PUTRA
ARLO AL REZZA

NRP. 0311174000036
NRP. 03111740000143

Dosen Pembimbing Internal
Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Lapangan
William Hauwing, ST.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BCA KCU BUKIT DARMO
PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH



Disusun Oleh:

Abiyyu Pratama Putra 03111740000036

Arlo Al Rezza 03111740000143

PROGRAM S-1 TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

2020



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BCA KCU BUKIT DARMO SURABAYA

ABIYU PRATAMA PUTRA NRP. 0311174000036

ARLO AL REZZA NRP. 03111740000143

Surabaya, 16 Januari 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

Pembimbing Lapangan

Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19510708 197603 2 001

William Hauwing, ST.

Mengetahui,
Sekretaris Departemen I
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Departemen Teknik Sipil FTSPK - ITS



Data Franata, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800430 200501 1 002



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Semesta Alam atas berkat rahmat, taufiq, dan Inayah-NYA penulis mampu menyelesaikan proposal pengajuan kerja praktek ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini. Adapun pihak-pihak yang dimaksud antara lain sebagai berikut.

1. Ibu Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing internal yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak William Hauwing, S.T. selaku pembimbing lapangan yang bersedia memberikan bimbingan selama kerja praktik di proyek Pembangunan Gedung BCA KCU Bukit Darmo Surabaya.
3. Orang tua penulis yang dengan ikhlas memberikan bantuan doa dan motivasisehingga penulis lebih giat dalam menyelesaikan laporan.
4. Teman-teman penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang dengan rela meluangkan waktu untuk sharing bersama.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, kami berharap pembaca memberikan kritik dan saran yang membangun, agar laporan ini dapat lebih baik lagi. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang membangun dari para pembaca guna terciptanya kepenulisan yang lebih baik lagi di kemudian hari.

Surabaya, 16 Januari 2021

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	3
1.5 Metode Pelaksanaan Kerja Praktek	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II GAMBARAN UMUM PROYEK	6
2.1 Latar Belakang dan Tujuan Pembangunan Proyek	6
2.2 Data Proyek	6
2.2.1 Data Umum Proyek	6
2.2.2 Organisasi Proyek dan Sistem Manajemen Proyek	7
2.2.3 Hubungan Kerja Antar Unsur Pengelola Proyek	8
2.2.4 Struktur Organisasi Pelaksana Proyek	9
2.3 Ruang Lingkup Proyek	11
2.3.1 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i> Proyek	12
2.3.2 Penjadwalan Proyek	14
2.4 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan Implementasi pada Proyek	17
2.4.1 Makna Logo Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	17
2.4.2 Pelaksanaan K3 dalam Proyek	18
BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK	20
3.1 Capaian Pekerjaan Saat Kerja Praktek Dimulai	20
3.1.1 Pekerjaan Galian	20
3.1.2 Pekerjaan Bekisting	21
3.1.3 Pekerjaan Penulangan	23



3.1.4	Pekerjaan Kolom	24
3.1.5	Pekerjaan <i>Waller Beam</i>	24
3.1.6	Prosentase Capaian Pekerjaan Saat Kerja Praktek Dimulai	25
3.2	Pelaksanaan Pekerjaan Proyek selama Kerja Praktek	28
3.2.1	Pelaksanaan Pekerjaan Galian	28
3.2.2	Pelaksanaan Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	32
3.2.3	Pelaksanaan Pekerjaan <i>Tie Beam</i> (Sloof)	36
3.2.4	Pelaksanaan Pekerjaan <i>Retaining Wall</i> dan <i>Waller Beam</i>	40
3.2.5	Pelaksanaan Pekerjaan <i>Strutting Beam</i>	44
3.2.6	Pekerjaan Instalasi <i>Passanger Hoist</i>	54
3.3	Permasalahan di Lapangan dan Penyebabnya	55
3.3.1	Kelongsoran pada <i>Ramp</i> Truk	55
3.3.2	Pergerakan Tanah pada <i>Sheet Pile</i>	56
3.3.3	Pemasangan <i>Tie Beam</i> yang Tidak Lurus Pada Lantai <i>Basement 2</i>	58
3.3.4	Pemasangan Stek Balok pada Kolom Lantai <i>Basement 2</i>	58
BAB IV PENUGASAN SELAMA PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK.....		59
4.1	Penugasan oleh Pembimbing Lapangan	59
4.2	Penyelesaian Tugas Kerja Praktek	61
4.2.1	Menghitung Defleksi <i>Diafragma Wall</i> Terhadap Pemasangan <i>Strutting Beam</i> Menggunakan Program Bantu Plaxis dan Geo5	61
4.2.2	Pengawasan saat Pelaksanaan Pengecoran di <i>Basement</i> Lantai 2	68
4.2.3	Perhitungan Kebutuhan Volume Beton pada <i>Pit Lift</i>	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74
LAMPIRAN		76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan metodologi pelaksanaan Kerja Praktek.....	4
Gambar 2.1 Skema hubungan kerja unsur proyek	9
Gambar 2.2 Struktur organisasi proyek	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Penjadwalan kurva-S.....	16
Gambar 2.4 Simbol K3	17
Gambar 3.1 Area penggalian proyek	20
Gambar 3.2 Foto galian untuk <i>basement</i>	21
Gambar 3.3 Pekerjaan pemasangan bekisting <i>tie beam</i> dan <i>pile cap</i>	22
Gambar 3.4 Pekerjaan pemasangan bekisting pada kolom lantai <i>basement 2</i>	22
Gambar 3.5 Pekerjaan penulangan pada area pelat lantai <i>basement 2</i>	23
Gambar 3.6 Penulangan area pelat dan kolom <i>basement 2</i>	23
Gambar 3.7 Pekerjaan kolom pada area tower lantai <i>basement 2</i>	24
Gambar 3.8 Pekerjaan penulangan <i>waller beam</i> di area tower.....	25
Gambar 3.9 Kurva S	27
Gambar 3.10 Diagram alir pekerjaan galian	28
Gambar 3.11 Pekerjaan galian <i>basement</i>	31
Gambar 3.12 Pekerjaan galian area tower	31
Gambar 3.13 Diagram alir pekerjaan <i>pile cap</i>	32
Gambar 3.14 Pekerjaan bekisting <i>pile cap</i> dan <i>tie beam</i>	36
Gambar 3.15 Diagram alir pekerjaan <i>tie beam</i>	37
Gambar 3.16 Proses penulangan <i>tie beam</i>	40
Gambar 3.17 Diagram alir pekerjaan <i>retaining wall</i> dan <i>waller beam</i>	41
Gambar 3.18 Pemasangan bekisting serta penulangan <i>waller beam</i> dan <i>retaining wall</i>	44
Gambar 3.19 Sisi perimeter bangunan yang perlu <i>strutting</i>	45
Gambar 3.20 Pemasangan <i>strutting beam</i>	45
Gambar 3.21 Penempatan balok semu	46
Gambar 3.22 Pemasangan angkur dengan <i>mortar injection</i>	46
Gambar 3.23 Tipe <i>Waller Beam</i>	47



Gambar 3.24 Tampak atas <i>strut</i>	47
Gambar 3.25 Tampak samping <i>strut</i>	48
Gambar 3.26 Penyaluran beban pada <i>strut</i>	48
Gambar 3.27 Diagram momen pada <i>strut</i>	49
Gambar 3.28 Pemasangan <i>strutting beam</i> pada sudut area galian.....	53
Gambar 3.29 Pengaplikasian <i>strutting beam</i> pada pada bagian timur.....	53
Gambar 3.30 Lokasi ramp sementara	55
Gambar 3.31 Longsor pada ramp <i>dump truck</i>	56
Gambar 3.32 Defleksi pada area timur proyek	57
Gambar 4.1 Area pengecoran pada lantai <i>basement 2</i>	60
Gambar 4.2 Lokasi <i>pit lift</i>	60
Gambar 4.3 Hasil analisa gaya pada <i>sheet pile (diafragma wall)</i> pekerjaan tahap 1	63
Gambar 4.4 Hasil analisa gaya pada <i>sheet pile (diafragma wall)</i> pekerjaan tahap 2	63
Gambar 4.5 Hasil analisa gaya pada <i>sheet pile (diafragma wall)</i> pekerjaan tahap 3	64
Gambar 4.6 Hasil analisa gaya pada <i>sheet pile (diafragma wall)</i> pekerjaan tahap 4	65
Gambar 4.7 Hasil analisa gaya pada <i>sheet pile (diafragma wall)</i> pekerjaan tahap 5	66
Gambar 4.8 Diagram defleksi	68
Gambar 4.9 Pelaksanaan saat Pengecoran	69
Gambar 4.10 Pengecekan slump.....	70
Gambar 4.11 <i>Pit lift</i> setelah dicor	72
Gambar 5.1 Kedalaman Tanah Setiap Lapisan.....	77
Gambar 5.2 Jenis Tanah Lapisan Clay 1.....	77
Gambar 5.3 Jenis Tanah Lapisan Clay 2.....	78
Gambar 5.4 Pemodelan <i>Sheet Pile (Diafragma Wall)</i>	78
Gambar 5.5 Pemodelan <i>Embankment</i> Galian	79
Gambar 5.6 Pemodelan Muka Air Tanah	79
Gambar 5.7 Pemodelan Beban Merata	80
Gambar 5.8 Koordinat Ekskavasi Pada Galian Pekerjaan Tahap 2	80
Gambar 5.9 Pemodelan <i>Strutting Beam</i>	81



Gambar 5.10 Koordinat Ekskavasi Pada Galian Pekerjaan Tahap 4	81
Gambar 5.11 Koordinat Ekskavasi Pada Galian Pekerjaan Tahap 5	82
Gambar 5.12 Jenis Tanah Lapisan Clay 1.....	82
Gambar 5.13 Jenis Tanah Lapisan Clay 2.....	83
Gambar 5.14 Pemodelan <i>Sheet Pile</i> pada Galian.....	83
Gambar 5.15 Hasil Analisa Pekerjaan Tahap 1	84
Gambar 5.16 Galian pada Pekerjaan Tahap 2.....	84
Gambar 5.17 Pengaplikasian Strut pada <i>Sheet Pile</i> Pekerjaan Tahap 3	85
Gambar 5.18 Galian pada Pekerjaan Tahap 4.....	85
Gambar 5.19 Galian Pada Pekerjaan Tahap 5	86



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Program Komunikasi Proyek.....	18
Tabel 2.2 Program Inspeksi Proyek.....	18
Tabel 2.3 Matriks Ketentuan APD.....	19
Tabel 3.1 Peralatan Pekerjaan Galian	29
Tabel 3.2 Peralatan Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	33
Tabel 3.3 Material Pekerjaan <i>Pile Cap</i>	33
Tabel 3.4 Peralatan Pekerjaan Sloof	37
Tabel 3.5 Material Pekerjaan Sloof	37
Tabel 3.6 Peralatan Pekerjaan <i>Retaining Wall</i> dan <i>Waller Beam</i>	41
Tabel 3.7 Material Pekerjaan <i>Retaining Wall</i> dan <i>Waller Beam</i>	42
Tabel 3.8 Peralatan Pengaplikasian Strut	49
Tabel 3.9 Material Pengaplikasian Strut.....	50
Tabel 4.1 Klasifikasi Tanah	61
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Kebutuhan Volume Beton <i>Pit Lift</i>	71



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan salah satu kurikulum wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan - Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Dengan kegiatan tersebut diharapkan mahasiswa dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang dunia industry yang dapat menunjang pengetahuan teoritis yang didapat dari perkuliahan sehingga mahasiswa dapat menjadi sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan era globalisasi. Selain itu, mata kuliah kerja praktek menjadi salah satu pendorong utama bagi mahasiswa untuk mengenal kondisi di lapangan kerja.

Sehubungan dengan hal itu perguruan tinggi sebagai tempat untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berkepribadian mandiri, dan memiliki kemampuan intelektual yang baik merasa terpancing untuk semakin meningkatkan mutu *output*-nya. Konsekuensi hal tersebut adalah tetap diperlukannya partisipasi dari segenap unsur yang terkait dalam sistem pendidikan nasional. Dunia kerja sebagai bagian integral pendidikan nasional yang berfungsi sebagai pengguna *output* dari sistem perguruan tinggi tetap merupakan penunjang utama keberhasilan sistem pendidikan, karena di situlah *output* dari perguruan tinggi diuji untuk dihadapkan pada dunia nyata. Namun yang sering ditemui adalah kekurang mampuan lulusan perguruan tinggi menghadapi kenyataan dalam dunia kerja.

Kegiatan kerja praktik dapat dilaksanakan di proyek konstruksi, dapat juga dilaksanakan di konsultan perencana konstruksi, pemerintah (PU), industri konstruksi, dan *supplier (civil related)* yang pada akhirnya dapat mengembangkan kemampuan technopreneurship. Kegiatan ini dilaksanakan selama 2 bulan dimana setiap minggu dilakukan 26-40 jam atau selama 3 bulan dimana pelaksanaan setiap minggunya 18-27 jam; bobot mata kuliah kerja praktek adalah 2 sks. Dengan pelaksanaan kerja praktik ini diharapkan mahasiswa memiliki pengetahuan dan pengalaman dari lapangan yang dapat digunakan untuk bekal dalam memasuki dunia kerja. Seluruh kegiatan kerja praktik dilakukan di bawah bimbingan dari kontraktor pembangunan proyek.



1.2 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari pelaksanaan kerja praktek Proyek Pembangunan Gedung BCA KCU Bukit Darmo di PT. Tatamulia Nusantara Indah ini adalah untuk memenuhi beban satuan kredit semester (sks) yang harus ditempuh sebagai persyaratan akademis di Departemen Teknik Sipil ITS. Tujuan kerja praktek secara umum adalah untuk memahami aplikasi dari teori-teori dasar yang telah dipelajari di perkuliahan pada dunia industri seraya mengaplikasikan teori-teori tersebut pada kondisi nyata di lapangan. Secara rinci, tujuan dari kerja praktek di proyek Gedung BCA KCU Bukit Darmo ini adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan mata kuliah Kerja Praktek sebagai salah satu mata kuliah wajib di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya yang merupakan persyaratan bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.
2. Mengamati dan mengaplikasikan secara langsung teori-teori dasar yang telah diajarkan selama proses perkuliahan pada kondisi nyata di proyek Gedung BCA KCU Bukit Darmo, terutama mengenai perencanaan galian, strutting, dan struktur bangunan beton.
3. Memperluas dan mengembangkan wawasan serta pengalaman mengenai kondisi kerja di dunia industri sebagai bekal untuk terjun ke duniakerja.
4. Mendapatkankesempatanandalammenganalisisetiappermasalahanyangmungkin terjadi di proyekGedung BCA KCU Bukit Darmodan mampu memberikan solusi yang tepat bagi permasalahantersebut.
5. Memperoleh pengetahuan mengenai pengembangan sistem pengajaran dalam rangka menyelaraskan korelasi antara dunia pendidikan dengan duniakerja.
6. Menjalin hubungan dan kerja sama yang saling menguntungkan antara pihak Departemen Teknik SipilFakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan pihak kontraktor atau penyedia lapangan kerja, PT. Tatamulia Nusantara Indah.



1.3 Manfaat

Secara rinci, manfaat dari kerja praktek di Gedung BCA KCU Bukit Darmo PT. Tatamulia Nusantara Indah ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perguruan Tinggi

Sebagai tambahan referensi khususnya mengenai perkembangan sistem struktur dalam perencanaan dan pelaksanaannya. Mencakup bidang konstruksi gedung dan manajemen ilmunya yang dapat digunakan oleh civitas akademika perguruan tinggi.

2. Bagi Perusahaan

Hasil analisa dan pengamatan yang dilakukan selama kerja praktek dapat menjadi bahan masukan bagi perusahaan untuk menentukan kebijaksanaan perusahaan di masa yang akan datang serta dalam upaya membentuk jaringan hubungan antara perguruan tinggi dan perusahaan.

3. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui secara lebih mendalam tentang dunia kerjabang Teknik Sipil dan kenyataan yang ada sehingga nantinya diharapkan mampu menerapkan ilmu yang telah di dapat dalam pembangunankonstruksi.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Waktu : 27 Juli 2020 – 18 September 2020

Lokasi : Jalan Mayjend Yono Suwoyo, Pradahkalikendal, Kecamatan Dukuh Pakis, Kota Surabaya, Jawa Timur 60226

Jadwal Kerja : Senin – Jumat (08.00 – 17.00)
Sabtu (08.00 – 12.00)

Pembimbing : William Hauwing, S.T

1.5 Metode Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja praktek dilaksanakan di poyek Gedung BCA KCU Bukit Darmo Surabaya yang berlokasi di Jalan Mayjend Yono Suwoyo, Pradahkalikendal, Kecamatan Dukuh Pakis, Kota Surabaya, Jawa Timur 60226. Pelaksanaan kerja praktek dimulai pada tanggal 27 Juli 2020 hingga 18 September 2020 (8 minggu). Adapun metodologi yang digunakan selama pelaksanaan kerja praktek seperti terlihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Bagan metodologi pelaksanaan Kerja Praktek

- **Observasi di Lapangan**
Mengamati pekerjaan yang sedang dilaksanakan di lapangan seperti metode pelaksanaan, produktivitas, serta masalah yang sedang terjadi.
- **Studi Literatur**
Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang sudah didapat selama perkuliahan sehingga dapat dibandingkan dengan pelaksanaan yang ada di lapangan.
- **Asistensi**
Asistensi dilakukan kepada dosen pembimbing kerja praktek di Departemen Teknik Sipil ITS Surabaya. Tujuan asistensi yaitu untuk melaporkan apa saja progress pekerjaan proyek di lapangan serta kegiatan selama kerja praktek di tempat proyek,
- **Penulisan Laporan**
Penulisan laporan dilakukan berdasarkan hasil pengamatan pekerjaan yang sedang berlangsung selama di kerja praktek. Nantinya laporan ini akan dikonsultasikan serta disetujui oleh pembimbing saat kerja praktek dan dosen pembimbing di Departemen Teknik Sipil ITS Surabaya.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan kerja praktek adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat, waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktek, metode pelaksanaan kerja praktek, serta sistematika penulisan laporan.

2. Bab II Gambaran Umum Proyek

Membahas tentang latar belakang dan tujuan pembangunan proyek, data proyek,



ruang lingkup proyek, organisasi proyek, sistem manajemen proyek, hubungan kerja antar unsur dalam proyek, serta struktur organisasi pelaksana proyek, metode pelaksanaan proyek, *work breakdown structure (wbs)* proyek, serta pelaksanaan K3.

3. Bab III Pelaksanaan Kerja Praktek

Membahas tentang metode pelaksanaan proyek, penjadwalan proyek (Kurva S), serta pelaksanaan K3, progress pekerjaan proyek dengan melihat kondisi eksisting di lapangan, metode pelaksanaan proyek, serta permasalahan yang timbul saat pelaksanaan kerja praktek.

4. Bab IV Penugasan Selama Pelaksanaan Kerja Praktek

Membahas tentang penugasan selama kerja praktek meliputi perhitungan volume, perhitungan gaya pada strut, dan perhitungan defleksi pada *sheet pile*.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Membahas tentang kesimpulan serta saran untuk kerja praktek yang telah dilaksanakan.



BAB II

GAMBARAN UMUM PROYEK

2.1 Latar Belakang dan Tujuan Pembangunan Proyek

Surabaya merupakan kota metropolitan kedua di Indonesia setelah Jakarta. Sebagai kota yang menjadi pusat dari berbagai kegiatan, Surabaya berperan penting untuk mempercepat laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019, Jawa Timur memiliki angka pertumbuhan ekonomi sebesar 5.52% lebih tinggi daripada pertumbuhan ekonomi nasional yaitu sebesar 5.02%. Surabaya juga memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi khususnya di kawasan Surabaya bagian Barat sehingga di kawasan tersebut telah berdiri kompleks perumahan, apartemen, *real estate*, serta pusat perbelanjaan seperti *mall*, ruko, dan lain sebagainya. Dengan aktivitas perekonomian yang sangat tinggi, Surabaya bagian Barat memerlukan sistem perekonomian yang mampu menangani laju perekonomian kota Surabaya, khususnya di kawasan Barat, agar nantinya dapat berkembang dengan lebih baik.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, PT. Bank Central Asia Tbk hendak mendirikan Kantor Cabang Utama (KCU) di kawasan Bukit Darmo Golf Surabaya. Letak gedung tersebut berada di dekat pusat perbelanjaan *Mall Pakuwon* dan *Mall Lenmarc* serta kantor *Spazio* sehingga sangat strategis untuk mendirikan Kantor Cabang Utama BCA. Dalam hal ini, PT. Bank Central Asia Tbk menggandeng PT. Tatamulia Nusantara Indah sebagai kontraktor utama dalam proyek pembangunan gedung KCU BCA tersebut. Rencananya gedung KCU tersebut memiliki 10 lantai untuk kantor serta 2 lantai untuk *basement*.

2.2 Data Proyek

2.2.1 Data Umum Proyek

Berikut adalah rincian data proyek pembangunan gedung KCU BCA Bukit Darmo:

Nama Proyek	: Kantor Cabang Utama BCA Bukit Darmo Golf Surabaya
Pemilik Proyek	: PT. Bank Central Asia Tbk



Konsultan Perencana	: PT. Arkonin
Kontraktor Utama	: PT. Tatamulia Nusantara Indah
Kontraktor Pemancangan	: PT. Catur Pile Perkasa
Konsultan MK	: PT. Ciriajasa CM Gedung
Lokasi	: Jl. Mayjend Yono Suwoyo, Pradah Kali Kendal, Kecamatan Dukuh Pakis, Kota Surabaya, Jawa Timur 60226
Waktu Pelaksanaan	: Juni 2020 – November 2021

2.2.2 Organisasi Proyek dan Sistem Manajemen Proyek

Dalam pelaksanaan suatu proyek diperlukan adanya suatu organisasi pelaksanaan yang merupakan tata kerja untuk menunjang keberhasilan proyek. Organisasi dapat didefinisikan sebagai kelompok orang yang bekerjasama dalam suatu kelompok-kelompok kerja yang saling terkait, bertanggung jawab dan bekerjasama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu. Secara garis besar unsur-unsur yang ada dalam organisasi proyek meliputi:

1. Pemilik Proyek (*Owner*)

Pemilik proyek disebut juga sebagai pemberi tugas atau *bouwheer* adalah suatu badan usaha atau perorangan, baik pemerintah maupun swasta yang memiliki, memberikan pekerjaan, serta membiayai suatu proyek dalam proses pembangunan suatu bangunan.

2. Konsultan Perencana

Konsultan perencana mempunyai kewajiban atau tugas yang merencanakan suatu rencana dalam perencanaan struktur, arsitektur, dan mekanikal/elektrikal, dengan ketentuan yang diinginkan oleh pemilik proyek.

3. Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas adalah suatu organisasi atau perorangan yang bersifat multi disiplin yang bekerja untuk dan atas nama Pemilik Proyek (*owner*). Pengawas harus mampu bekerjasama dengan Konsultan Perencana dalam suatu proyek.

4. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah perusahaan berbadan hukum yang bergerak dalam



bidang pelaksanaan pemborongan. Berupa perorangan maupun badan hukum baik pemerintah maupun swasta. Yang telah ditetapkan dari pemilik proyek serta telah menandatangani Surat Perjanjian Kerja (SPK). Kontraktor pelaksana ini bekerja dengan mengacu pada gambar kerja (*shop drawing*), rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) yang telah disusun sebelumnya oleh konsultan perencana.

2.2.3 Hubungan Kerja Antar Unsur Pengelola Proyek

Hubungan kerja/koordinasi dalam pengelolaan proyek sangat diperlukan adanya suatu ketegasan didalam pembagian kerja sesuai dengan fungsi dan tugas masing-masing, dimana satu sama lainnya harus dapat bekerjasama dengan baik. Agar pelaksanaan pekerjaan dapat teratur dan berjalan lancar, maka dalam pelaksanaan dilapangan dibuat uraian pekerjaan (*job description*) sehingga masing-masing unsur dapat mengetahui tugasnya dengan jelas dan tidak ada tugas yang tumpang tindih antar pihak yang terkait. Skema hubungan kerja terlampir pada **Gambar 2.1**.

1. Pemilik Proyek dengan Konsultan Perencana

Konsultan perencana ditunjuk oleh *owner* dan dipercaya untuk merencanakan dan mendesain bangunan tersebut secara keseluruhan, sehingga Konsultan Perencana wajib menunjukkan perencanaan bangunan tersebut kepada *owner* dan dapat merencanakan bangunan sesuai yang diinginkan oleh *owner*.

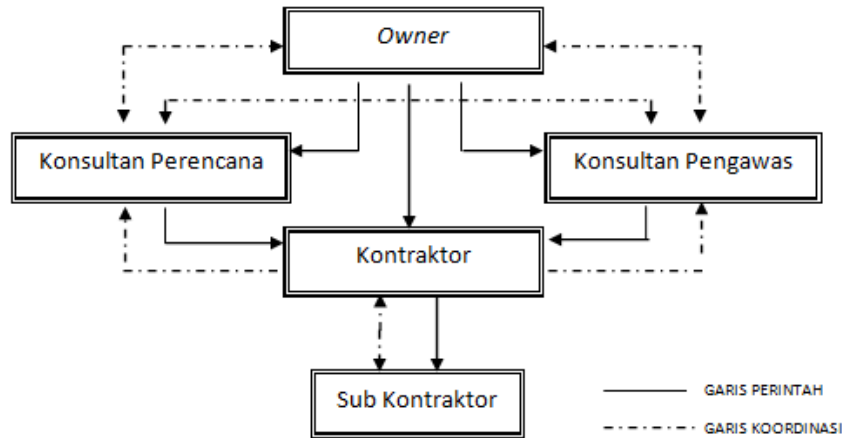
2. Pemilik Proyek dengan Kontraktor Pelaksana

Terdapat ikatan kontrak antara keduanya. Kontraktor berkewajiban melaksanakan pekerjaan proyek dengan baik dan hasil yang memuaskan serta harus mampu dipertanggung jawabkan kepada *owner*. Sebaliknya *owner* membayar semua biaya pelaksanaan sesuai dengan yang tertera didalam dokumen kontrak kepada Kontraktor agar proyek berjalan lancar sesuai dengan ketentuan yang telah menjadi kesepakatan antara kedua belah pihak. Biasanya koordinasi ini dilakukan secara rutin seminggu sekali, terutama jika terdapat perubahan rencana baik bermula dari *owner* maupun sebaliknya.

3. Kontraktor Pelaksana dengan Konsultan Perencana

Kontraktor wajib melaksanakan pembangunan proyek tersebut dengan mengacupada desain rencana yang dibuat oleh Konsultan Perencana. Jika terjadi

hal-hal yang akan merubah perencanaan, maka dikonsultasikan kepada Konsultan Perencana.



Gambar 2.1 Skema hubungan kerja unsur proyek

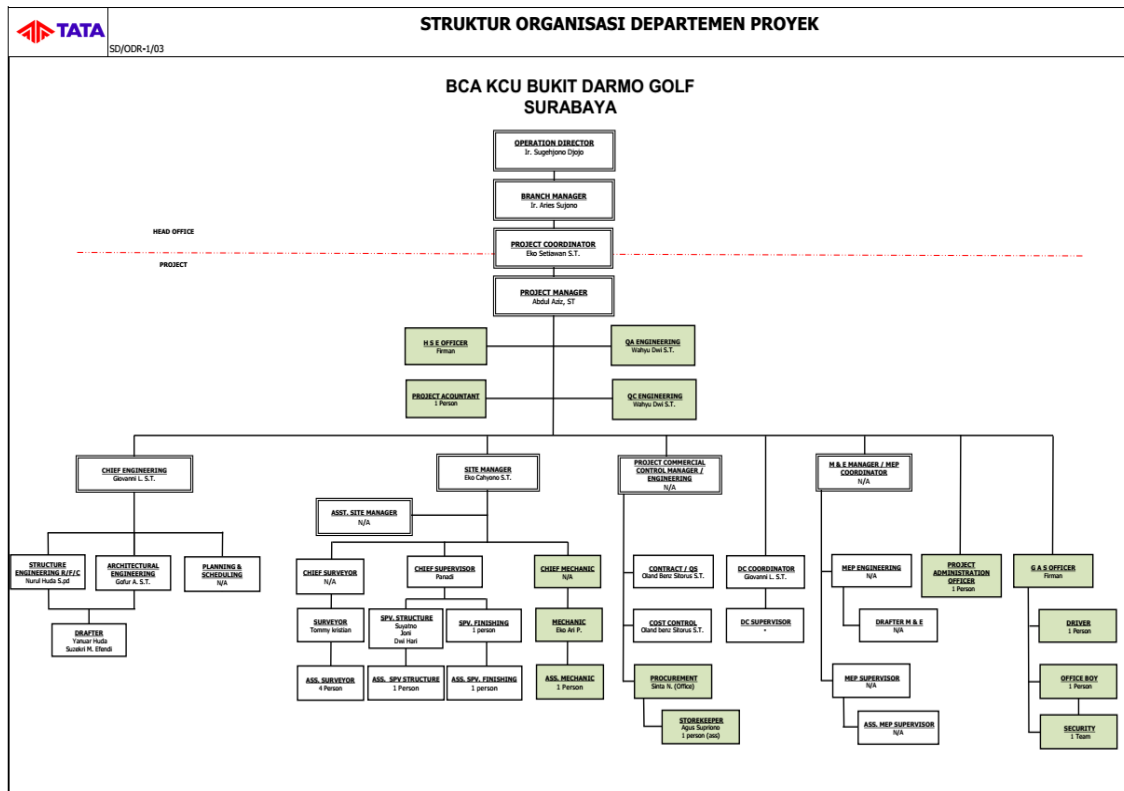
(Sumber: metodebangunansipil.blogspot.com)

2.2.4 Struktur Organisasi Pelaksana Proyek

Dalam pelaksanaan suatu proyek diperlukan adanya suatu organisasi pelaksanaan yang merupakan tata kerja untuk menunjang keberhasilan proyek. Organisasi dalam arti badan dapat didefinisikan sebagai kelompok orang yang bekerjasama dalam suatu kelompok-kelompok kerja yang saling terkait, bertanggung jawab dan bekerjasama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu. Adapun struktur organisasi proyek seperti pada **Gambar 2.2**. Berikut merupakan tugas dan wewenang masing-masing unsur dalam proyek pembangunan Gedung BCA KCU Bukit Darmo Golf Surabaya:

1. Pimpinan Proyek (*Project Manager*)

Project Manager adalah perwakilan dari kontraktor yang bertanggung jawab sepenuhnya terhadap jalannya pelaksanaan pekerjaan proyek, sesuai manajemen proyek dan perencanaan proyek secara menyeluruh. *Project Manager* bertugas untuk memimpin jalannya suatu pekerjaan, mengevaluasi hasil dari pekerjaan dan membandingkan dengan pelaksanaan proyek yang kemudian disusun dalam suatu format laporan pekerjaan dari awal hingga akhir pelaksanaan proyek.



Gambar 2.2 Struktur organisasi proyek
(Sumber: PT. TATA, 2020)

2. Manajer Lapangan (*Site Manager*)

Site Manager merupakan wakil dari pimpinan tertinggi suatu proyek yang dituntut untuk bisa memahami dan menguasai rencana kerja proyek secara keseluruhan dan mendetail. Di samping itu, *Site Manager* juga dituntut memiliki keterampilan manajemen serta mampu menguasai seluruh sumber daya manusia yang dibebankan kepadanya secara efisien dan produktif, artinya dapat memimpin dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan bawahannya agar dapat dipastikan bahwa pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan yang ada di dalam spesifikasi dan juga dapat berjalan mengikuti program kerja yang dilaksanakan dalam jangka waktu dan biaya tertentu tanpa mengurangi perolehan laba yang diperkirakan.

3. Logistik

Bertugas sebagai pengadaan barang dan pengawasan material bahan bangunan, termasuk di dalamnya adalah membuat jadwal pengadaan dan pemakaian bahan



dan peralatan proyek. Bagian ini juga bertugas untuk menyediakan pembelian bahan dan peralatan yang telah diputuskan oleh koordinator pelaksana sesuai dengan jadwal pengadaan. Logistik dan peralatan juga perlu menyusun suatu sistem administrasi tentang penerimaan, penyimpanan, dan pemakaian barang.

4. Pelaksana (*Supervisor*)

Pelaksana mempunyai wewenang dan tanggung jawab mengenai masalah-masalah teknis dilapangan serta mengkoordinasi pekerjaan-pekerjaan yang menjadi bagiannya. Pelaksana mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- Mengawasi dan mengkoordinasi pekerjaan para pelaksana dilapangan dan mencatat semua prestasi pekerjaan untuk dilaporkan kepada *Site Manager*.
- Mengawasi metode pelaksanaan dilapangan untuk menghindari kesalahan pelaksanaan.
- Bertanggung jawab pelaksanaan pekerjaan diproyek kepada *Site Manager*.

5. Surveyor

Tugas pelaksana pengukuran adalah mengadakan pengukuran di lapangan dengan menggunakan alat *theodolit* maupun *water pass* untuk menentukan as-as bangunan proyek yang akan dikerjakan.

6. Drafter

Tugas dan tanggung jawab drafter adalah:

- Membuat *shop drawing* yang siap dilaksanakan dengan dikoordinasi oleh pelaksana.
- Menyiapkan gambar dari revisi desain dan detail desain yang dibutuhkan untuk kegiatan pelaksanaan dilapangan.
- Menghitung volume berdasarkan data lapangan dan melaporkan pada administrasi teknik.
- Menjaga peralatan gambar yang digunakan dalam kondisi bagus.

2.3 Ruang Lingkup Proyek

Pengerjaan suatu proyek membutuhkan proses-proses pekerjaan yang mana pembagian pekerjaan tersebut diuraikan menjadi lebih detail untuk dicapai proses perencanaan proyek pada tingkat yang lebih baik. Adapun proses pekerjaan tersebut



tertuang dalam *Work Breakdown Structure* (WBS) yang selanjutnya dilakukan penjadwalan guna mengetahui kapan pekerjaan proyek tersebut akan selesai.

2.3.1 *Work Breakdown Structure* (WBS) Proyek

WBS proyek pembangunan gedung BCA KCU Bukit Darmo secara umum terbagi sebagai berikut:

1. Preliminaries

2. Pekerjaan Struktur

A. Pekerjaan Tanah

- Pembersihan lokasi
- Pekerjaan galian
- Pekerjaan urugan
- Pekerjaan pemadatan
- Pekerjaan pemotongan kepala pondasi tiang pancang
- Pekerjaan anti rayap
- Pekerjaan *dewatering*
- Tes kepadatan tanah
- Pekerjaan *strutting* galian basement

B. Pekerjaan Beton

- Lantai kerja
- Pekerjaan struktur (beton, pembesian, bekisting)
- Pekerjaan lain-lain
- Pekerjaan rangka baja

3. Pekerjaan Arsitektur & Finishing

- A. Pekerjaan Pasangan Dinding
- B. Pekerjaan Pintu dan Jendela
- C. Pekerjaan Lantai
- D. Pekerjaan Plafond
- E. Pekerjaan Sanitair
- F. Pekerjaan Lain-lain
- G. Pekerjaan Luar



4. Pekerjaan Tambah & Kurang (Arsitektur & Finishing)

- A. Pemotongan kepala tiang sheet pile
- B. Screed + wiremesh pada lereng galian di atas caping beam
- C. Pekerjaan Plafond
- D. Pekerjaan Sanitair
- E. Pekerjaan Canopy
- F. Pekerjaan Lain-lain
- G. Pekerjaan Pintu & Jendela
- H. Pekerjaan Lantai
- I. Pekerjaan Luar
- J. Pekerjaan Dinding

5. Pekerjaan Provsom

- A. Dudukan antenna pada atap
- B. Biaya Safe Deposit
- C. Kolam Tampung
- D. Kolam Resapan

6. Biaya Koordinasi, BWIC, NSC

- A. Pekerjaan Generator Set
- B. Pekerjaan STP
- C. Pekerjaan Lift & Eskalator
- D. Pekerjaan Gondola
- E. Pekerjaan Signage
- F. Pekerjaan Deepwell
- G. Pekerjaan BAS
- H. Pekerjaan Mekanikal & Elektrikal
- I. Pekerjaan ME Kolam
- J. Pekerjaan Interior & Furniture
- K. Pekerjaan Spesialis (Stainless Steel, Car Lift, Railing, Ashtray, Ornament, Spesial Lighting)



2.3.2 Penjadwalan Proyek

Pada kenyataannya, pekerjaan yang terealisasi terkadang tidak sesuai dengan pekerjaan yang direncanakan berdasarkan fungsi waktu dalam mencapai target, sehingga menyebabkan melesetnya kurva-S, hal ini dapat dispesifikasikan pada 2 kondisi. Kondisi pertama, ketika pekerjaan aktual lebih cepat dibandingkan dengan rencana maka kurva-S aktual akan berada diatas kurva-S rencana begitu sebaliknya pada kondisi kedua, ketika pekerjaan lebih lambat dibandingkan dengan rencana maka kurva-S aktual akan dibawah kurva-S rencana dan jika hal tersebut terjadi akan menimbulkan banyak kerugian. Sebagai *stakeholder* terkait harus diperhatikan bagaimana cara atau usaha-usaha yang harus dilakukan untuk mengembalikan kurva-S aktual yang dibawah kurva-S rencana.

Pada proyek ini, perencanaan dilaksanakan selama 520 hari kalender yang dimulai pada bulan Juni 2020 dan berakhir pada November 2021. Detail penjadwalan adalah:

1. Pekerjaan Preliminaries

Direncanakan dimulai pada tanggal 8 Juni 2020 hingga selesai pada tanggal 6 Desember 2021.

2. Pekerjaan Struktur

Direncanakan dimulai pada tanggal 8 Juni 2020 hingga selesai pada tanggal 6 September 2021.

3. Pekerjaan Arsitektur & Finishing

Direncanakan dimulai pada tanggal 9 Nopember 2020 hingga selesai pada tanggal 22 November 2021.

4. Pekerjaan Tambah & Kurang (Arsitektur & Finishing)

Direncanakan dimulai pada tanggal 8 Juni 2020 hingga selesai pada tanggal 22 November 2021.

5. Pekerjaan Provsom

Direncanakan dimulai pada tanggal 6 Juli 2020 hingga selesai pada tanggal 22 November 2021.

6. Biaya Koordinasi, BWIC, NSC

Direncanakan dimulai pada tanggal 6 Juli 2020 hingga selesai pada tanggal 22 November 2021



Detail presentase rencana dan realisasi progress kurva-S proyek pembangunan gedung KCU BCA Bukit Darmo Surabaya dengan pembagian per item pekerjaan selama rentang waktu ketika kami sedang melakukan kerja praktek. Penjadwalan kurva-S terlampir pada **Gambar 2.3** berikut:



12 MEI

NO	ITEM DESCRIPTION	WEIGHT (%)	Juni 2020			Juli 2020				Agustus 2020				September 2020					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			08-06	15-06	22-06	29-06	06-07	13-07	20-07	27-07	03-08	10-08	17-08	24-08	31-08	07-09	14-09	21-09	28-09
I	DAFTAR - 1 : PRELIMINARIES	9.2247	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	
II	DAFTAR - 2 : PEKERJAAN STRUKTUR																		
2.1	PEKERJAAN TANAH		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	
2.2	PEKERJAAN BETON																		
A.	LANTAI KERJA	0.3055								0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	
B.	PEKERJAAN STRUKTUR (BETON + PEMBESIAN + BEKSTING)			0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.23	0.23	0.45	0.49	0.45	0.45	0.52	0.79	
C.	PEKERJAAN LAIN-LAIN											0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	
D.	PEKERJAAN RANGKA BAJA																		
III	DAFTAR - 3 : PEKERJAAN ARSITEKTUR & FINISHING																		
A	PEKERJAAN PASANGAN DINDING																		
1	PASANGAN DINDING BATA																		
3	PEKERJAAN PELAPIS DINDING																		
4	KERAMIK DINDING																		
9	PELAPIS KOLOM																		
B	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA																		
C	PEKERJAAN LANTAI																		
1	KERAMIK																		
2	FLOOR HARDENER												0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0113	
3	PULAU-PULAU / ISLAND																		
4	STAINLESS STEEL																		
5	STEP NOSING																		
6	WATERPROOFING LANTAI																		
D	PEKERJAAN PLAFOND																		
1	PLAFOND																		
2	CAT PLAFOND																		
3	INSULATION																		
E	PEKERJAAN SANITARY																		
F	PEKERJAAN LAIN - LAIN																		
G	PEKERJAAN LUAR																		
IV	DAFTAR - 4 : PEKERJAAN TAMBAH & KURANG (ARSITEKTUR & FINISHING)																		
A	STRUKTUR		0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01							
B	ARSITEKTUR																		
V	DAFTAR - 5 : PEKERJAAN PROVSUM																		
1	Dudukan antena pada atap	0.0979																	
2	Biaya Safe Deposit	0.2612																	
3	Kolam Tampung	0.2612																	
4	Kolam Resapan	0.3265																	
VI	DAFTAR - 6 : BIAYA KOORDINASI, BWIC, NSC																		
	PROGRES RENCANA MINGGUAN	100.0000	0.2484	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3060	0.3250	0.5111	0.5469	0.7696	0.8506	0.8126	0.8273	0.9008	0.9008	
	KUMULATIF PROGRESS RENCANA	-	0.2484	0.5497	0.8510	1.1523	1.4536	1.7549	2.0609	2.3859	2.8970	3.4440	4.2136	5.0642	5.8768	6.7041	7.6049	8.5058	
	PROGRESS AKTUAL MINGGUAN	-	0.3602	0.2661	0.4649	0.6882	0.4085	1.0566	0.2869	0.4089	0.6085	1.5192	2.1203	1.8278	1.8400	3.4208			
	KUMULATIF PROGRESS AKTUAL	-	0.3602	0.6263	1.0912	1.7794	2.1879	3.2445	3.5314	3.9403	4.5488	6.0680	8.1883	10.0161	11.8561	15.2769			
	DEVIASI (AKTUAL - RENCANA)	-	0.1118	0.0766	0.2402	0.6271	0.7343	1.4896	1.4705	1.5544	1.6518	2.6240	3.9747	4.9519	5.9793	8.5728			

DIBUAT OLEH,
 PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH

Gambar 2.3 Penjadwalan kurva-S

(Sumber: PT. TATA, 2020)



2.4 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan Implementasi pada Proyek

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dari proses produksi suatu proyek, baik jasa maupun industri. Setiap orang yang bekerja di suatu perusahaan maupun proyek dianggap memiliki risiko kecelakaan kerja sehingga setiap pemberi kerja wajib memperhatikan dan menerapkan K3. Oleh karena itu pada proyek BCA KCU Bukit Darmo Surabaya menerapkan sistem K3 dalam mengurangi resiko-resiko yang timbul pada saat pelaksanaan di lapangan.

2.4.1 Makna Logo Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) merupakan suatu bidang yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan dan kesejahteraan setiap orang yang bekerja pada suatu proyek ataupun lokasi pekerjaan. Berikut penjelasan mengenai arti dan makna lambang/logo/symbol K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

1. Bentuk lambang K3: palang dilingkari roda bergigi sebelas berwarna hijau di atas warna dasar putih seperti pada **Gambar 2.4**
2. Arti dan Makna simbol/lambang/logo K3:
 - Palang : bebas dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK).
 - Roda Gigi : bekerja dengan kesegaran jasmani dan rohani.
 - Warna Putih : bersih dan suci.
 - Warna Hijau : selamat, sehat dan sejahtera.
 - Sebelas gerigi roda : sebelas bab dalam Undang-Undang No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.



**UTAMAKAN KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA**

Gambar 2.4 Simbol K3

(Sumber: *pediailmu.com*)



2.4.2 Pelaksanaan K3 dalam Proyek

Adapun pelaksanaan K3 dalam proyek pembangunan Gedung BCA KCU Bukit Darmo Surabaya adalah sebagai berikut:

A. Program Komunikasi

Pada pelaksanaan K3 lapangan dilaksanakan pula program komunikasi guna menghindari *miss* komunikasi saat di lapangan yang dilampirkan seperti pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Program Komunikasi Proyek

No	Program Komunikasi	Pelaksanaan	Peserta	Keterangan
1	Safety Morning	Setiap hari Selasa	Seluruh karyawan	Meeting Umum
2	Safety Meeting	Setiap hari Kamis	SM, EM, Spv dan mandor	Evaluasi & rencana
3	Papan Informasi	Berkala		Informasi umum
4	Safety Induction	Waktu tertentu	Eng, SM, SPV terkait, Mandor, HSE	Penjelasan Metode kerja & JSA
5	Safety Patrol	Setiap hari	All personal Safety	Kontrol Unsafe
6	Join Safety Patrol	1x / bulan	Eng, PM, SM, SPV terkait, Mandor, HSE	Kontrol Unsafe

(Sumber: PT. TATA, 2020)

B. Program Inspeksi

Pada pelaksanaan K3 lapangan dilaksanakan program inspeksi untuk mengawasi jalannya proyek yang aman terhadap resiko-resiko seperti pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Program Inspeksi Proyek

No	Program Inspeksi	Frekuensi	Dilakukan oleh
1	Site Walk (umum)	1 x per minggu	PM, SM, Supervisor, Mandor
2	Inspeksi Kebersihan	1 x per minggu	PM, SM, Supervisor, Mandor
3	Inspeksi Excavator & Loader	1 x per bulan	HSE & Mekanik
4	Inspeksi Genset	1 x per bulan	HSE & Mekanik
5	Inspeksi Bar bender/cutter	1 x per 2 bulan	HSE & Mekanik
6	Penel Listrik	1 x per 2 bulan	HSE & Mekanik
7	Inspeksi Crane/ Tower Crane	1 x per 2 bulan	HSE & Mekanik
8	Inspeksi Climbing Colar TC	1 x per 2 bulan	HSE & Mekanik

(Sumber: PT. TATA, 2020)



C. Matrix Ketentuan APD

Ketentuan Alat Pelindung Diri (APD) berfungsi agar terhindarnya bahaya saat pelaksanaan lapangan yang diberikan seperti pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Matriks Ketentuan APD

No	Sarana K3	Standar Pengamanan	Pemakai
1	APD Wajib	Safety Helm, safety boot dan rompi	Wajib digunakan selama bekerja di lapangan (<i>khusus pekerja fabrikasi besi wajib safety shoes with steel toe</i>)
2	Pelindung mata	Kaca Mata	Bobok/chipping, potong, grinding, mengecor, serut kayu dengan mesin, ngebor besi/kayu/tembok, pekerjaan keramik
		Face shield	<i>Grinding, cutting, spraying</i>
3	Pelindung pendengaran	Ear plug Ear muff	kebisingan pada level 85 DB
4	Pelindung pernafasan	Masker	Pekerja cat, cleaning, pekerjaan berbau dan berdebu, bekerja dengan B3
5	Pelindung tangan	Hand glove	Pekerjaan dengan benda tajam dan atau keras
6	Pelindung jatuh	Body Harness	1.8 M keatas
7	APD pengelasan	Welding Max Welding glove Welding Jacket/ apron	Selama proses pengelasan
8	Pelindung kaki	Min. boot with toe cap	General

(Sumber: PT. TATA, 2020)

BAB III

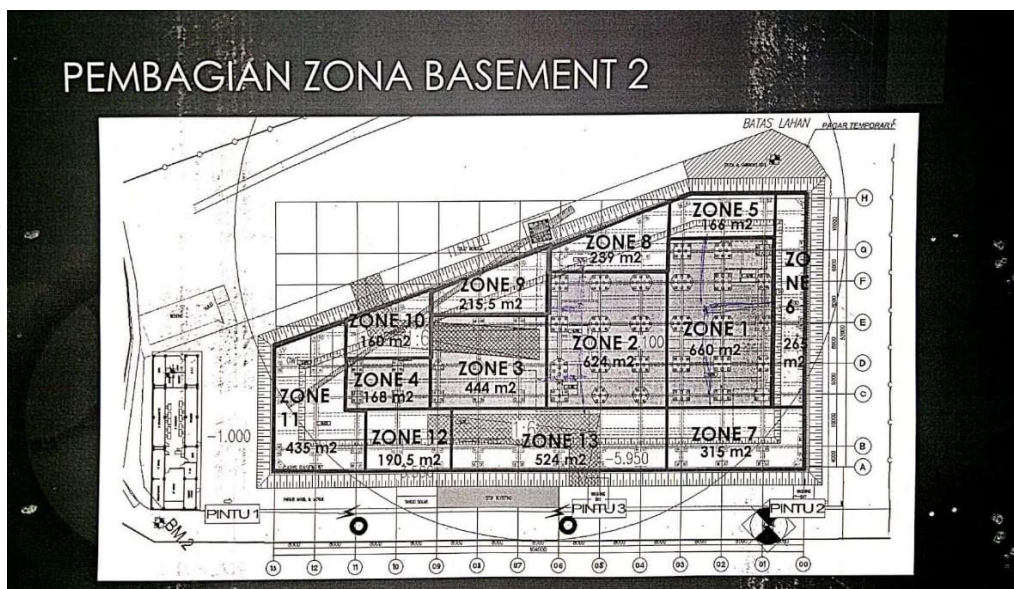
PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

3.1 Capaian Pekerjaan Saat Kerja Praktek Dimulai

Kerja praktik di lokasi proyek pembangunan gedung BCA KCU Bukit Darmo Surabaya dimulai pada tanggal 27 Juli 2020. Kondisi eksisting pada awal masuk kerja praktek memasuki pekerjaan galian tanah pada pekerjaan basement. Untuk detail kondisi eksistingnya dijelaskan pada subbab berikut.

3.1.1 Pekerjaan Galian

Pada awal masuk kerja praktek, area proyek pembangunan gedung KCU BCA Bukit Darmo Surabaya sebagian besar dilakukan penggalian tanah yang bertahap pada zona galian 1, 2, 3, dan 4 sedalam 8 meter sedangkan pada zona 5, 6, 7, 8, 10, dan 11 masih pada kedalaman 3.1 meter yang berupa *embakment* dikarenakan untuk menahan zona galian tersebut dari kelongsoran, sedangkan pada zona galian 9 belum dilakukan pekerjaan galian dikarenakan sebagai akses masuk *dump truck* dan *excavator*. Pada beberapa area yang akan dibangun *pile cap* di sisi zona galian 1 & 2. Detail area galian bisa dilihat pada **Gambar 3.1** sedangkan galian di area *basement* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.1 Area penggalian proyek
(Sumber: PT. TATA, 2020)



Gambar 3.2 Foto galian untuk *basement*

3.1.2 Pekerjaan Bekisting

Pada saat melakukan observasi lapangan di proyek pembangunan gedung KCU BCA Bukit Darmo Surabaya, pekerjaan pada proyek tersebut masih pada tahap pembangunan struktur bawah dan pada proyek ini menggunakan batu bata untuk bekisting pada area *pile cap* serta *tie beam*. Bekisting bata terlihat pada **Gambar 3.3**. Sedangkan **Gambar 3.4** merupakan pekerjaan pemasangan bekisting pada kolom lantai *basement 2*.



Gambar 3.3 Pekerjaan pemasangan bekisting *tie beam* dan *pile cap*



Gambar 3.4 Pekerjaan pemasangan bekisting pada kolom lantai *basement 2*

3.1.3 Pekerjaan Penulangan

Pekerjaan penulangan telah dilakukan hingga tahap pemasangan tulangan *waller beam*, *tie beam*, stek kolom, dan *pile cap*. **Gambar 3.5** dan **Gambar 3.6** masing-masing menunjukkan foto dari penulangan pada area pelat dan kolom di *basement 2*. Pemasangan tulangan dioptimalkan pada area tower terlebih dahulu sehingga pekerjaan lanjutannya tidak terhambat oleh pekerjaan-pekerjaan di basement.



Gambar 3.5 Pekerjaan penulangan pada area pelat lantai *basement 2*



Gambar 3.6 Penulangan area pelat dan kolom *basement 2*

3.1.4 Pekerjaan Kolom

Pekerjaan kolom yang telah dilakukan pada proyek ini adalah kolom pada area *basement* lantai 2 dengan ketinggian 3.5 m (**Gambar 3.7**). Progres pekerjaan kolom masih pada pemasangan tulangan kolom pada *pile cap*. Tahap pengecoran kolom dimulai setelah *pile cap* hingga pelat lantai *basement* 2 sudah dicor. Kolom akan dicor secara bertahap dengan ketinggian 3 m.



Gambar 3.7 Pekerjaan kolom pada area tower lantai *basement* 2

3.1.5 Pekerjaan Waller Beam

Waller beam berfungsi sebagai penyangga baja *strutting* untuk menahan gerakan tanah lateral kesamping (tekanan tanah aktif pada galian), *waller beam* dihubungkan dengan *sheet pile* dengan cara dibor dan dimasukkan besi tulangan yang mengikat antar tulangan *waller beam* lalu ditutup dengan isian *chemical injection mortar* (hilty) sebagai pengikat antara *waller beam* dan *sheet pile*. *Waller beam* juga merupakan bagian dari *retaining wall* yang akan dibangun di lantai *basement* 1 dan 2 (**Gambar 3.8**).

Waller beam digunakan untuk menyalurkan beban dari sheet pile menuju ke *strutting beam* yang bebannya diteruskan terakhir pada *pile cap* yang ada. *Waller beam* & *strutting* sudah dilakukan kontraktor pada setiap proyeknya sehingga desain tersebut merupakan inisiatif dari kontraktor dan untuk *strutting* ini termasuk dalam metode pelaksanaan kontraktor.



Gambar 3.8 Pekerjaan penulangan *waller beam* di area tower

3.1.6 Prosentase Capaian Pekerjaan Saat Kerja Praktek Dimulai

Pada awal masuk kerja praktek, proyek telah memasuki minggu ke-8 sudah terealisasi sebesar 3.943%. Nilai ini telah memenuhi rencana pekerjaan yang telah direncanakan hingga minggu ke-8 (27-07-2020) mencapai 2.3859%. Ini artinya realisasi telah melebihi progress rencana sehingga secara jadwal tidak mengalami keterlambatan (kurva S sampai dengan minggu ke-8 tidak ada keterlambatan) karena permasalahan-permasalahan di proyek dapat diselesaikan secara profesional sehingga tidak mengganggu kinerja proyek pembangunan gedung KCU BCA Bukit Darmo Surabaya. Berikut merupakan Kurva S pada **Gambar 3.9**.



Pekerjaan proyek sampai pada minggu ke-8 meliputi pekerjaan galian zona 1 s/d 4 sedalam 8 meter sedangkan pada zona 5, 6, 7, 8, 10, dan 11 masih pada kedalaman 3.1 meter yang berupa *embakment*. Sedangkan pekerjaan bekisting antara lain (kolom, tie beam, dan pile cap), pekerjaan kolom, pekerjaan waller beam, pekerjaan pile cap, pekerjaan tie beam, pekerjaan pemasangan *geomembrane* belum terlaksanakan saat kegiatan Kerja Praktek dimulai.



12 MEI

NO	ITEM DESCRIPTION	WEIGHT (%)	Juni 2020			Juli 2020				Agustus 2020				September 2020						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
			08-06	15-06	22-06	29-06	06-07	13-07	20-07	27-07	03-08	10-08	17-08	24-08	31-08	07-09	14-09	21-09	28-09	
I	DAFTAR - 1 : PRELIMINARIES	9.2247	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198			
II	DAFTAR - 2 : PEKERJAAN STRUKTUR																			
2.1	PEKERJAAN TANAH		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.18	0.18	0.18	0.18			
2.2	PEKERJAAN BETON																			
A.	LANTAI KERJA	0.3055								0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118			
B.	PEKERJAAN STRUKTUR (BETON + PEMBESIAN + BEKISTING)		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.23	0.23	0.45	0.49	0.45	0.52	0.79			
C.	PEKERJAAN LAIN-LAIN										0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07			
D.	PEKERJAAN RANGKA BAJA																			
III	DAFTAR - 3 : PEKERJAAN ARSITEKTUR & FINISHING																			
A	PEKERJAAN PASANGAN DINDING																			
1	PASANGAN DINDING BATA																			
3	PEKERJAAN PELAPIS DINDING																			
4	KERAMIK DINDING																			
9	PELAPIS KOLOM																			
B	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA																			
C	PEKERJAAN LANTAI																			
1	KERAMIK																			
2	FLOOR HARDENER												0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0113			
3	PULAU-PULAU / ISLAND																			
4	STAINLESS STEEL																			
5	STEP NOSING																			
6	WATERPROOFING LANTAI																			
D	PEKERJAAN PLAFOND																			
1	PLAFOND																			
2	CAT PLAFOND																			
3	INSULATION																			
E	PEKERJAAN SANITARY																			
F	PEKERJAAN LAIN - LAIN																			
G	PEKERJAAN LUAR																			
IV	DAFTAR - 4 : PEKERJAAN TAMBAH & KURANG (ARSITEKTUR & FINISHING)																			
A	STRUKTUR		0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01									
B	ARSITEKTUR																			
V	DAFTAR - 5 : PEKERJAAN PROVSUM																			
1	Dudukan antenna pada atap	0.0979																		
2	Biaya Safe Deposit	0.2612																		
3	Kolam Tampung	0.2612																		
4	Kolam Resapan	0.3265																		
VI	DAFTAR - 6 : BIAYA KOORDINASI, BWIC, NSC																			
PROGRES RENCANA MINGGUAN KUMULATIF PROGRESS RENCANA			100.0000	0.2484	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3060	0.3250	0.5111	0.5469	0.7696	0.8506	0.8126	0.8273	0.9008	0.9008	1.1767
PROGRESS AKTUAL MINGGUAN KUMULATIF PROGRESS AKTUAL DEVIASI (AKTUAL - RENCANA)			-	0.3602	0.2661	0.4649	0.6882	0.4085	1.0566	0.2869	0.4089	0.6085	1.5192	2.1203	1.8278	1.8400	3.4208			
				0.3602	0.6263	1.0912	1.7794	2.1879	3.2445	3.5314	3.9403	5.488	6.0680	8.1883	10.0161	11.8561	15.2769			
				0.1118	0.0766	0.2402	0.6271	0.7343	1.4896	1.4705	1.5544	1.518	2.6240	3.9747	4.9519	5.9793	8.5728			

DIBUAT OLEH,
 PT. TATAMULIA NUSANTARA INDAH

Progress awal pelaksanaan KP

Gambar 3.9 Kurva S
 (Sumber: PT. TATA, 2020)



3.2 Pelaksanaan Pekerjaan Proyek selama Kerja Praktek

Kerja praktek dilaksanakan selama 2 bulan (27 Juli - 18 September) pada proyek pembangunan gedung KCU BCA Bukit Darmo Surabaya. Sebelum pelaksanaan kerja praktek dimulai, proyek telah mencapai 3.943% yang meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah (pembersihan lokasi, pekerjaan galian, pekerjaan pemancangan pondasi, pemasangan *diafragma wall*). Selama kerja praktik terdapat kemajuan sebesar 11.3339% dan lingkup pekerjaan yang ditinjau selama kerja praktek adalah:

1. Pekerjaan Galian
2. Pekerjaan *Pile Cap*
3. Pekerjaan *Tie Beam* (Sloof)
4. Pekerjaan *Retaining Wall* dan *Waller Beam*
5. Pekerjaan *Strutting Beam*
6. Pekerjaan Instalasi *Passanger Hoist*

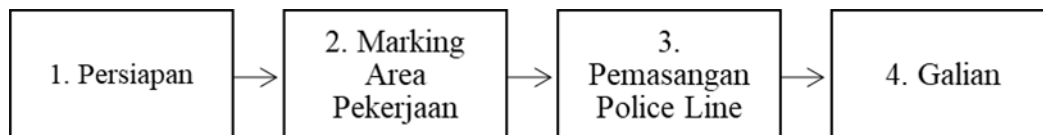
Berikut merupakan penjelasan rinci dari masing-masing pekerjaan yang ada

3.2.1 Pelaksanaan Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian dilaksanakan dengan metode *bottom-up* yang dimulai pada area tower terlebih dahulu. Galian dikerjakan pada dua elevasi berbeda yaitu untuk *embankment* (-6 m) dan lantai kerja (-9.5 m). Adapun pelaksanaan pekerjaan galian harus memenuhi beberapa aspek berikut:

1. Alur Proses Pekerjaan

Pekerjaan diharapkan sesuai dengan yang telah direncanakan oleh kontraktor, sehingga pelaksanaan harus mengikuti tahapan pada **Gambar 3.10**.



Gambar 3.10 Diagram alir pekerjaan galian
(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

2. Alat dan Material yang Dipakai

Pekerjaan galian dilaksanakan dengan alat beserta material seperti pada **Tabel 3.1**



Tabel 3.1 Peralatan Pekerjaan Galian

Nama Alat	Spesifikasi yang diperlukan
a. Alat galian	Excavator long reach, dump truck
b. Peralatan Bobok	Sesuai kebutuhan
c. Peralatan Safety	Sesuai kebutuhan dan standar dari pelaksana K3
d. Peralatan Survey	Waterpass, meteran, dan alat pendukungnya sesuai kebutuhan
e. Pralatan Tukang	Palu, cangkul, dan alat tukang lainnya

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

3. Standar Umum

Dalam pekerjaan galian perlu diperhatikan juga standar-standar yang harus dilaksanakan dalam pelaksanaan antara lain:

- Melakukan check elevasi dan ukuran lapangan untuk menyesuaikan gambar dengan kondisi asli lapangan
- Galian tanah, baik kedalamannya/lebarnya dilaksanakan sesuai dengan penampang galian sesuai *shopdrawing*
- Jika terdapat air didasar galian, disediakan pompa air atau pompa lumpur, untuk menghindari tergenangnya air di galian
- Dasar galian harus terukur sesuai *shopdrawing* dengan menggunakan waterpass/alat ukur ber-SNI
- Tanah galian di tempatkan pada area buangan yang sudah disepakati sesuai rencana manajemen proyek
- Bagian – bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengan tanah dan memenuhi standar tanah urug dan dipadatkan
- Jika ditemukan adanya jalur instalasi / pemipaan aktif fungsi maka perlu adanya koordinasi dengan pihak yang terkait
- Cek stabilitas lereng, apakah dapat digali secara *open cut* dengan membentuk *slope* (cek tinggi kritis dan kemiringan *slope*)
- Untuk lahan yang sempit diperlukan dinding penahan tanah (*temporary/permanent*)



- j. Pengaturan arah manuver alat berat dan dump truk dengan memperhatikan *site installation* yang ada
- k. Limbah yang berpotensi berbahaya harus dibuang pada tempat khusus (oli mesin, cairan beton)
- l. Memperhatikan pembuangan air pada area pekerjaan misalkan membuat saluran/menyediakan pompa
- m. Operator kendaraan berat harus dioperasikan oleh orang yang berkemampuan/bersertifikat
- n. Pemeliharaan lingkungan sekitar proyek (debu, lumpur, bekas material dll) harus dibuang pada tempat khusus
- o. Kebersihan area dan akses kerja saat, sebelum, selama, dan sesudah proses

4. Target Quality

Pekerjaan galian diharapkan mampu mencapai mutu yang diharapkan antara lain:

- a. Galian tanah memiliki elevasi yang sesuai gambar konstruksi rencana, dibuktikan dengan alat ukur terstandar
- b. Hasil galian dipastikan untuk siap digunakan untuk dijadikan lahan bekerja, aman dan tidak berpotensi mencelakai

5. Prosedur Keselamatan Kerja

Diperlukan prosedur yang harus dipenuhi agar terlaksananya pekerjaan galian yang diharapkan antara lain:

- a. Menggunakan peralatan *safety* (sepatu, helm, *body harness*, kacamata, masker) dilihat dari kondisi pekerjaan
- b. Memberikan pengarahan kepada pekerja oleh K3 sebelum memulai pekerjaan
- c. Pembuatan garis / banner area batas lahan kerja
- d. Prosedur keselamatan kerja harus diikuti, untuk menghindari hal – hal yang tidak diinginkan.

Pada **Gambar 3.11** merupakan pelaksanaan saat pekerjaan galian dimulai sedangkan **Gambar 3.12** adalah pekerjaan galian pada area tower.



Gambar 3.11 Pekerjaan galian *basement*



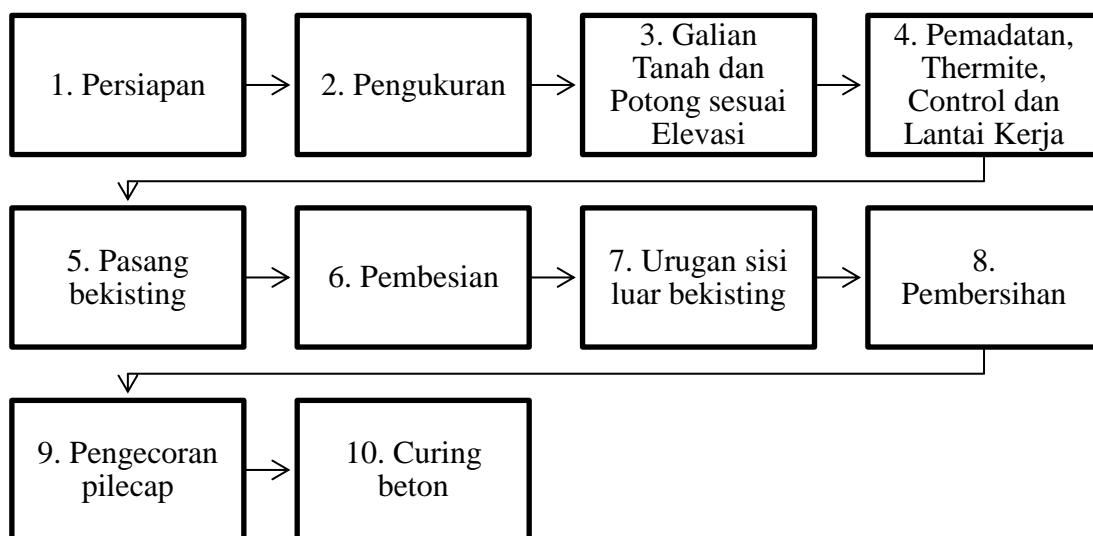
Gambar 3.12 Pekerjaan galian area tower

3.2.2 Pelaksanaan Pekerjaan *Pile Cap*

Pekerjaan *pile cap* dimulai setelah pekerjaan galian hingga kedalaman -9.8 m pada area tower selesai dikerjakan. *Pile cap* direncanakan memiliki ketinggian 1.2 m hingga menyamai elevasi pelat lantai *basement 2*. Adapun pelaksanaan pekerjaan *pile cap* harus memenuhi beberapa aspek berikut:

1. Alur Proses Pekerjaan

Pekerjaan diharapkan sesuai dengan yang telah direncanakan oleh konsultan, sehingga pelaksanaan harus mengikuti tahapan pada **Gambar 3.13**.



Gambar 3.13 Diagram alir pekerjaan *pile cap*

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

2. Alat dan Material yang Dipakai

Pekerjaan *pile cap* dilaksanakan dengan alat beserta material seperti pada **Tabel 3.2** dan **Tabel 3.3**.



Tabel 3.2 Peralatan Pekerjaan *Pile Cap*

Nama Alat	Spesifikasi yang diperlukan
a. Alat berat	Alat berat mekanis (eskavator, dump truk, concrete pump, concrete mixer)
b. Pemadatan	Stemper, air, alat pemadat
c. Alat bantu	Tangga, tali, alat survey, meteran, waterpass, pompa air, cangkul, sekop

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

Tabel 3.3 Material Pekerjaan *Pile Cap*

Nama Bahan	Spesifikasi yang diperlukan
a. Beton ready mix	Sesuai standar dan spesifikasi
b. Besi	Sesuai standar dan spesifikasi
c. Bekisting	Sesuai standar dan spesifikasi

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

3. Standar Umum

Dalam pekerjaan *pile cap* perlu diperhatikan juga standar-standar yang harus dilaksanakan dalam pelaksanaan antara lain:

- Melakukan pengukuran elevasi tanah yang akan dilakukan untuk pekerjaan pilecap
- Galian tanah, baik kedalamannya / lebarnya dilaksanakan sesuai dengan penampang galian sesuai *shopdrawing*
- Jika terdapat air didasar galian, disediakan pompa air atau pompa lumpur, untuk menghindari tergenangnya air di galian
- Dasar galian harus terukur sesuai *shopdrawing* dengan menggunakan waterpass / alat ukur berSNI
- Tanah galian ditempatkan pada area buangan yang sudah disepakati sesuai rencana manajemen proyek
- Bagian – bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengantanah dan memenuhi standar tanah urug dan dipadatkan



- g. Jika ditemukan adanya jalur instalasi / pemipaan aktif fungsi maka perlu adanya koordinasi dengan pihak yang terkait
- h. Cek stabilitas lereng, apakah dapat digali secara *open cut* dengan membentuk *slope* (cek tinggi kritis dan kemiringan *slope*)
- i. Untuk lahan yang sempit diperlukan dinding penahan tanah (*temporary/permanent*)
- j. Pengaturan arah manuver alat berat dan dump truk dengan memperhatikan *site installation* yang ada
- k. Besi tulangan harus dilindungi terhadap kerusakan dan ditempatkan di tempat yang terhindar dari lumpur, tergenang atau benda yang berpotensi merusak besi tulangan
- l. Pemotongan tulangan dilakukan dengan menggunakan alat pemotong tulangan yang terstandar
- m. Tulangan yang telah dipotong kemudian dibentuk sesuai rencana dengan menggunakan alat pembengkok tulangan sesuai diameter
- n. Area pembesian, tulangan siap pasang, area pengecoran, dan alat berat harus tertata dan terkondisikan dengan rapi dan tepat
- o. Pekerjaan diatas beton *pilecap* harus menunggu sampai umur beton cukup umur
- p. Pemilihan, jumlah, dan komposisi alat gali yang digunakan berdasarkan waktu pelaksanaan dan lokasi proyek
- q. Tersedianya jalan kerja yang sesuai standar
- r. Operator kendaraan berat harus dioperasikan oleh orang yang berkemampuan/bersertifikat
- s. Pemeliharaan lingkungan sekitar proyek (debu, lumpur, bekas material dll) harus dibuang pada tempat khusus
- t. Kebersihan area dan akses kerja saat, sebelum, selama, dan sesudah proses

4. Target Quality

Pekerjaan *pile cap* diharapkan mampu mencapai mutu yang diharapkan antara lain:

- a. Galian tanah untuk *pilecap* memiliki elevasi yang rata dan sesuai gambar konstruksi, dibuktikan dengan alat ukur terstandar



- b. Penggalian tanah dilakukan dengan cara bertahap sesuai metode penggalian
- c. Pemadatan tanah sesuai standar
- d. Perkerjaan pembesian dilaksanakan sesuai *shopdrawing* dan standar *drawing*
- e. Beton yang masuk harus sesuai spesifikasi dan dikerjakan dengan pemadatan yang benar
- f. Pengecekan kualitas dan kekuatan beton setelah terbentuk

5. Prosedur Keselamatan Kerja

Diperlukan prosedur yang harus dipenuhi agar terlaksananya pekerjaan *pile cap* yang diharapkan antara lain:

- a. Menggunakan peralatan *safety* (sepatu, helm, *body harness*, kacamata, masker) dilihat dari kondisi pekerjaan *pilecap*
- b. Memberikan pengarahan kepada pekerja oleh K3 sebelum memulai pekerjaan
- c. Pembuatan garis / *safety line* di area batas lahan kerja
- d. Prosedur keselamatan kerja harus diikuti, untuk menghindari hal – hal yang tidak diinginkan
- e. Pastikan area kerja tetap bersih dan aman sesuai prosedur

Pada **Gambar 3.14** berikut terlihat pekerjaan *pile cap* dimulai dengan memasang bekisting berupa batu bata yang dibentuk sedemikian rupa sehingga sesuai dengan dimensi rencana *pile cap*.



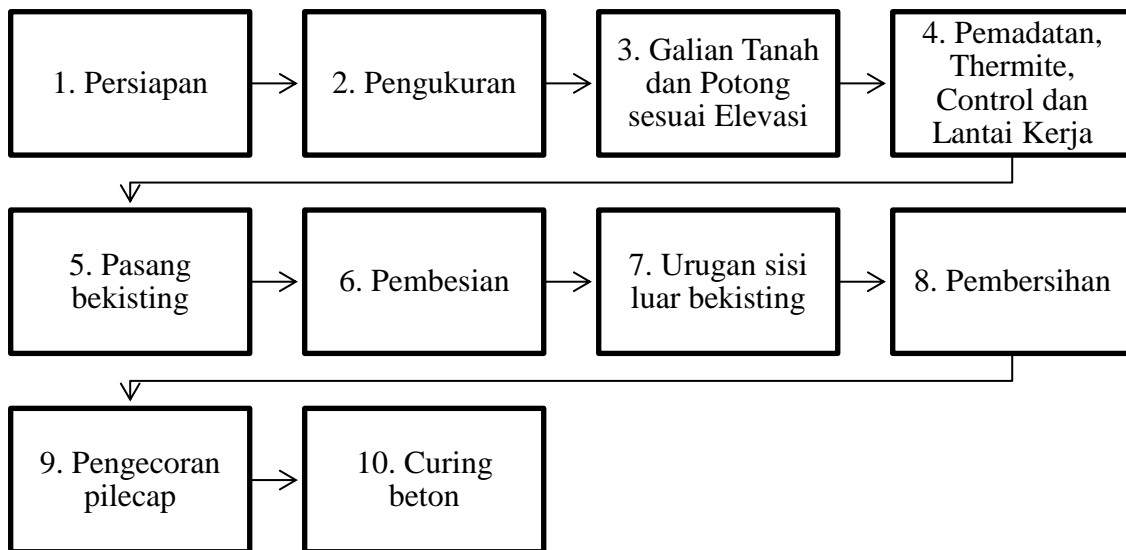
Gambar 3.14 Pekerjaan bekisting *pile cap* dan *tie beam*

3.2.3 Pelaksanaan Pekerjaan *Tie Beam* (Sloof)

Pekerjaan *tie beam* dimulai bersamaan dengan pekerjaan bekisting *pile cap*. Adapun pelaksanaan pekerjaan *tie beam* harus memenuhi beberapa aspek berikut:

1. Alur Proses Pekerjaan

Pekerjaan diharapkan sesuai dengan yang telah direncanakan oleh konsultan, sehingga pelaksanaan harus mengikuti tahapan pada **Gambar 3.15**.



Gambar 3.15 Diagram alir pekerjaan *tie beam*
(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

2. Alat dan Material yang Dipakai

Pekerjaan *tie beam* dilaksanakan dengan alat beserta material seperti pada **Tabel 3.4** dan **Tabel 3.5**.

Tabel 3.4 Peralatan Pekerjaan Sloof

Nama Alat	Spesifikasi yang diperlukan
a. Alat berat	Alat berat mekanis (eskavator, dump truk, concrete pump, concrete mixer)
b. Pemadatan	Stemper, air, alat pemadat
c. Alat bantu	Tangga, tali, alat survey, meteran, waterpass, pompa air dll cangkul, sekop

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

Tabel 3.5 Material Pekerjaan Sloof

Nama Bahan	Spesifikasi yang diperlukan
a. Beton ready mix	sesuai standar dan spesifikasi
b. Besi	sesuai standar dan spesifikasi
c. Bekisting	sesuai standar dan spesifikasi

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)



3. Standar Umum

Dalam pekerjaan *tie beam* perlu diperhatikan juga standar-standar yang harus dilaksanakan dalam pelaksanaan antara lain:

- a. Melakukan pengukuran elevasi tanah yang akan dilakukan untuk pekerjaan *pilecap*
- b. Galian tanah, baik kedalamannya / lebarnya dilaksanakan sesuai dengan penampang galian sesuai *shopdrawing*
- c. Jika terdapat air didasar galian, disediakan pompa air atau pompa lumpur, untuk menghindari tergenangnya air di galian
- d. Dasar galian harus terukur sesuai *shopdrawing* dengan menggunakan waterpass / alat ukur ber-SNI
- e. Tanah galian ditempatkan pada area buangan yang sudah disepakati sesuai rencana manajemen proyek
- f. Bagian – bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengantanah dan memenuhi standar tanah urug dan dipadatkan
- g. Jika ditemukan adanya jalur instalasi / pemipaan aktif fungsi maka perlu adanya koordinasi dengan pihak yang terkait
- h. Cek stabilitas lereng, apakah dapat digali secara *open cut* dengan membentuk *slope* (cek tinggi kritis dan kemiringan *slope*)
- i. Untuk lahan yang sempit diperlukan dinding penahan tanah (*temporary/permanent*)
- j. Pengaturan arah manuver alat berat dan dump truk dengan memperhatikan *site installation* yang ada
- k. Besi tulangan harus dilindungi terhadap kerusakan dan ditempatkan di tempat yang terhindar dari lumpur, tergenang atau benda yang berpotensi merusak besi tulangan
- l. Pemotongan tulangan dilakukan dengan menggunakan alat pemotong tulangan yang terstandar
- m. Tulangan yang telah dipotong kemudian dibentuk sesuai rencana dengan menggunakan alat pembengkok tulangan sesuai diameter
- n. Area pembesian, tulangan siap pasang, area pengecoran, dan alat berat harus tertata dan terkondisikan dengan rapi dan tepat
- o. Pekerjaan diatas beton *pilecap* harus menunggu sampai umur beton cukup umur



- p. Pemilihan, jumlah, dan komposisi alat gali yang digunakan berdasarkan waktu pelaksanaan dan lokasi proyek
- q. Tersedianya jalan kerja yang sesuai standar
- r. Operator kendaraan berat harus dioperasikan oleh orang yang berkemampuan/bersertifikat
- s. Pemeliharaan lingkungan sekitar proyek (debu, lumpur, bekar material dll) harus dibuang pada tempat khusus
- t. Kebersihan area dan akses kerja saat, sebelum, selama, dan sesudah proses

4. Target Quality

Pekerjaan *tie beam* diharapkan mampu mencapai mutu yang diharapkan antara lain:

- a. Galian tanah untuk *pilecap* memiliki elevasi yang rata dan sesuai gambar konstruksi, dibuktikan dengan alat ukur terstandar
- b. Penggalian tanah dilakukan dengan cara bertahap sesuai metode penggalian
- c. Pemasangan tanah sesuai standar
- d. Perkerjaan pembesian dilaksanakan sesuai *shopdrawing* dan standar *drawing*
- e. Pengecekan kualitas dan kekuatan beton setelah terbentuk

5. Prosedur Keselamatan Kerja

Diperlukan prosedur yang harus dipenuhi agar terlaksananya pekerjaan *tie beam* yang diharapkan antara lain:

- a. Menggunakan peralatan *safety* (sepatu, helm, *body harness*, kacamata, masker) dilihat dari kondisi pekerjaan galian
- b. Memberikan pengarahannya kepada pekerja oleh K3 sebelum memulai pekerjaan
- c. Pembuatan garis / *safety line* di area batas lahan kerja
- d. Prosedur keselamatan kerja harus diikuti, untuk menghindari hal – hal yang tidak diinginkan
- e. Pastikan area kerja tetap bersih dan aman sesuai prosedur

Gambar 3.16 menunjukkan pekerjaan penulangan *tie beam* pada lantai *basement 2* yang simultan dengan penulangan *pile cap*.



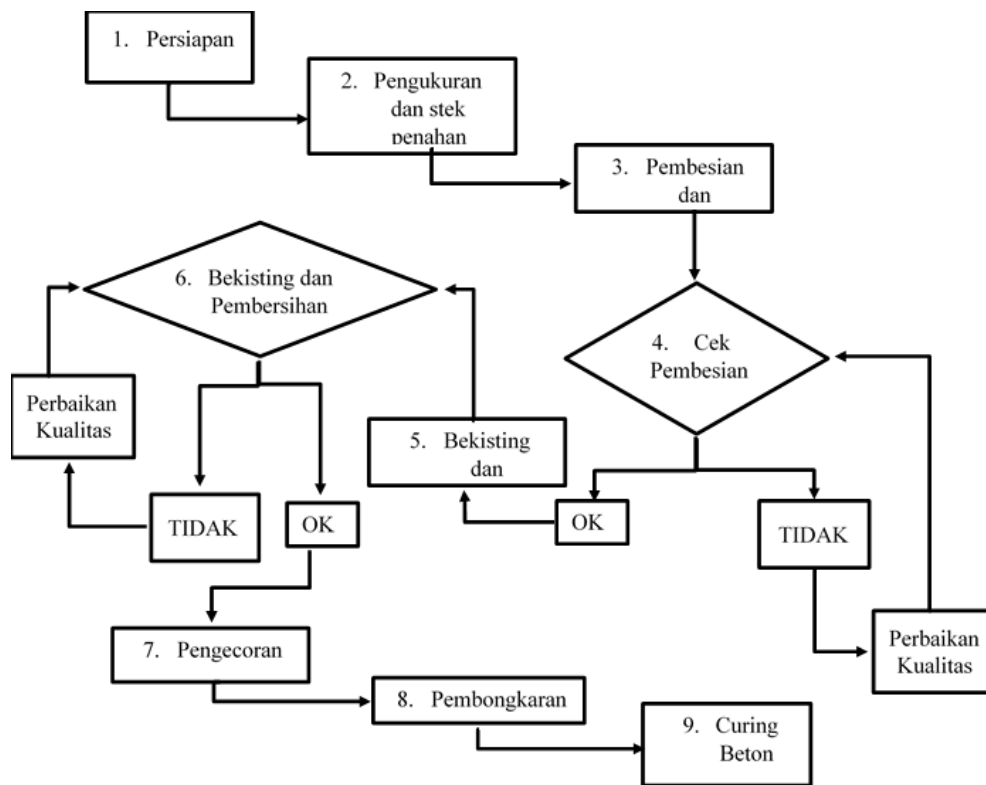
Gambar 3.16 Proses penulangan *tie beam*

3.2.4 Pelaksanaan Pekerjaan *Retaining Wall* dan *Waller Beam*

Pekerjaan *tie beam* dimulai bersamaan dengan pekerjaan bekisting *pile cap*. Adapun pelaksanaan pekerjaan *tie beam* harus memenuhi beberapa aspek berikut

1. Alur Proses Pekerjaan

Pekerjaan diharapkan sesuai dengan yang telah direncanakan oleh konsultan, sehingga pelaksanaan harus mengikuti tahapan pada **Gambar 3.17**.



Gambar 3.17 Diagram alir pekerjaan *retaining wall* dan *waller beam*
(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

2. Alat dan Material yang Dipakai

Pekerjaan *retaining wall* dan *waller beam* dilaksanakan dengan alat beserta material seperti pada **Tabel 3.6** dan **Tabel 3.7**.

Tabel 3.6 Peralatan Pekerjaan *Retaining Wall* dan *Waller Beam*

Nama Alat	Spesifikasi yang diperlukan
a. Alat Bekisting	Bor, Alat Las, Meteran, Waterpass
b. Peralatan Bobok	Sesuai kebutuhan
c. Peralatan Pengecoran	Bucket, Pipa Cor, Vibrator, Compressor dll
d. Peralatan Safety	Sesuai kebutuhan dan standar dari pelaksana K3
e. Peralatan Survey	Waterpass, meteran, dan alat pendukungnya sesuai K3
f. AlatAngkut Bekisting	Alat batu TC (Tower Crane)

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)



Tabel 3.7 Material Pekerjaan *Retaining Wall* dan *Waller Beam*

Nama Bahan	Spesifikasi yang diperlukan
a. Bahan – bahan bekisting	Set bekisting retaining wall
b. Concrete	Mutu beton sesuai keterangan pada Shop Drawing
c. Besi	Sesuai dengan Shop Drawing

(Sumber: Prosedur pekerjaan kontraktor, 2019)

3. Standar Umum

Dalam pekerjaan *retaining wall* dan *waller beam* perlu diperhatikan juga standar-standar yang harus dilaksanakan dalam pelaksanaan antara lain:

- a. Melakukan pengukuran elevasi tanah yang akan dilakukan untuk pekerjaan *pilecap*
- b. Galian tanah, baik kedalamannya / lebarnya dilaksanakan sesuai dengan penampang galian sesuai *shopdrawing*
- c. Jika terdapat air didasar galian, disediakan pompa air atau pompa lumpur, untuk menghindari tergenangnya air di galian
- d. Dasar galian harus terukur sesuai *shop drawing* dengan menggunakan waterpass / alat ukur ber-SNI
- e. Tanah galian ditempatkan pada area buangan yang sudah disepakati sesuai rencana manajemen proyek
- f. Bagian – bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengantanah dan memenuhi standar tanah urug dan dipadatkan
- g. Jika ditemukan adanya jalur instalasi / pemipaan aktif fungsi maka perlu adanya koordinasi dengan pihak yang terkait
- h. Cek stabilitas lereng, apakah dapat digali secara *open cut* dengan membentuk *slope* (cek tinggi kritis dan kemiringan *slope*)
- i. Untuk lahan yang sempit diperlukan dinding penahan tanah (*temporary/permanent*)
- j. Pengaturan arah manuver alat berat dan dump truk dengan memperhatikan *site installation* yang ada
- k. Besi tulangan harus dilindungi terhadap kerusakan dan ditempatkan di tempat yang terhindar dari lumpur, tergenang atau benda yang berpotensi merusak besi tulangan



- l. Pemotongan tulangan dilakukan dengan menggunakan alat pemotong tulangan yang terstandar
- m. Tulangan yang telah dipotong kemudian dibentuk sesuai rencana dengan menggunakan alat pembengkok tulangan sesuai diameter
- n. Area pembesian, tulangan siap pasang, area pengecoran, dan alat berat harus tertata dan terkondisikan dengan rapi dan tepat
- o. Tersedianya jalan kerja yang sesuai standar
- p. Limbah yang berpotensi berbahaya harus dibuang pada tempat khusus (oli mesin, cairan beton)
- q. Memperhatikan pembuangan air pada area pekerjaan misalkan membuat saluran/menyediakan pompa
- r. Operator kendaraan berat harus dioperasikan oleh orang yang berkemampuan/bersertifikat
- s. Pemeliharaan lingkungan sekitar proyek (debu, lumpur, bekas material dll) harus dibuang pada tempat khusus
- t. Kebersihan area dan akses kerja saat, sebelum, selama, dan sesudah proses

4. Target Quality

Pekerjaan *retaining wall* dan *waller beam* diharapkan mampu mencapai mutu yang diharapkan antara lain:

- a. Beton *retaining wall* dan *waller beam* memiliki kualitas yang rapi dan lurus dibuktikan dengan alat ukur terstandar
- b. Beton *retaining wall* dan *waller beam* memiliki kekuatan yang sesuai dengan standar uji

5. Prosedur Keselamatan Kerja

Diperlukan prosedur yang harus dipenuhi agar terlaksananya pekerjaan *retaining wall* dan *waller beam* yang diharapkan antara lain:

- a. Menggunakan peralatan *safety* (sepatu, helm, *body harness*, kacamata, masker) dilihat dari kondisi pekerjaan
- b. Memberikan pengarahan kepada pekerja oleh K3 sebelum memulai pekerjaan
- c. Pembuatan garis / *safety line* di area batas lahan kerja

- d. Prosedur keselamatan kerja harus diikuti, untuk menghindari hal – hal yang tidak diinginkan

Pada **Gambar 3.18** berikut terlihat bahwa pekerjaan penulangan *retaining wall* dan *waller beam* dilakukan pada elevasi *embankment* yaitu -6 m.

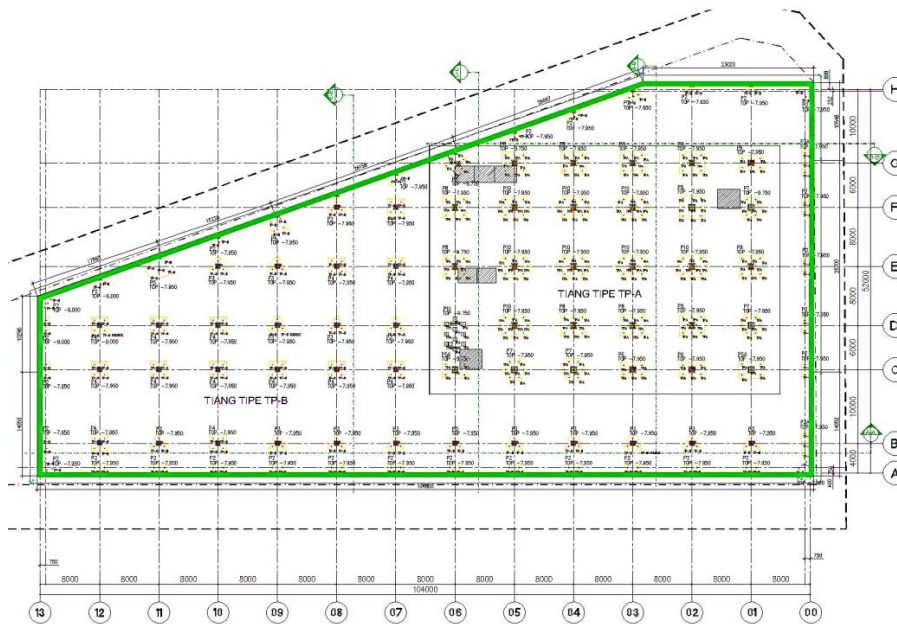


Gambar 3.18 Pemasangan bekisting serta penulangan *waller beam* dan *retaining wall*

3.2.5 Pelaksanaan Pekerjaan *Strutting Beam*

Pekerjaan *strutting* dilakukan dengan cara memberi penyangga (strut) dari bangunan ke *sheet pile* agar penggalian lebih lanjut di area perimeter bangunan dapat dilakukan sampai mencapai kedalaman yang dibutuhkan. Adapun penempatan *strutting* seperti pada **Gambar 3.19** dan **Gambar 3.20**.

Strutting beam menjadi pilihan karena dari *budget* balok baja tersebut dapat menggunakan baja sisa *section climbing* TC (sabuk) jika dibandingkan dengan *anchorage*. Bila kontraktor yakin tanpa adanya metode *strutting*, juga dapat dilakukan. *Strutting* ini merupakan metode galian dari kontraktor.



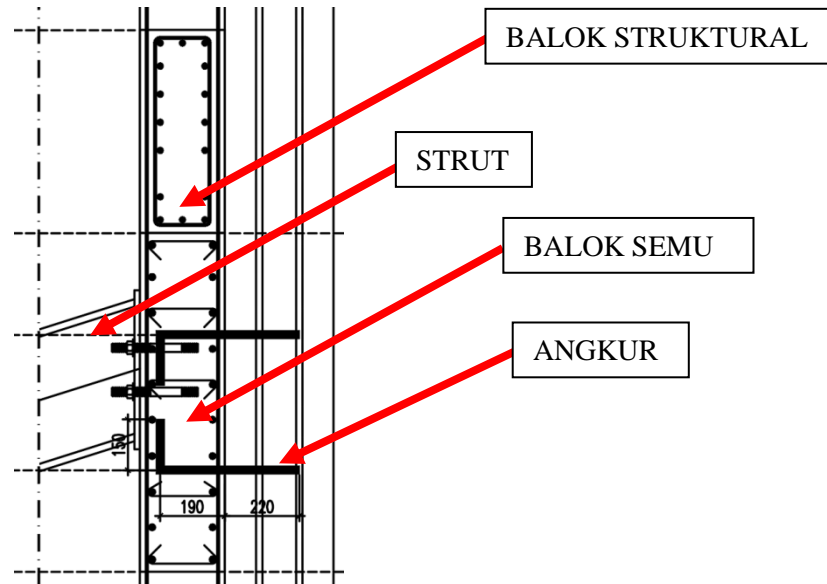
Gambar 3.19 Sisi perimeter bangunan yang perlu *strutting*
 (Sumber: PT. TATA, 2020)



Gambar 3.20 Pemasangan *strutting beam*

Di sisi sheet pile *strutting* menumpu di elevasi -5.5m, yaitu 1m di atas lantai B1 (-4.5m). Karena *strutting* tidak menumpu di *capping beam*, diperlukan balok semu (*Waller Beam*) yang harus menempel/terhubung ke *sheet pile* untuk mendistribusikan gaya lateral secara merata ke strut. *Waller beam* menggunakan balok beton bertulang mengingat

posisi *sheet pile* yang tidak 1 garis lurus. Penempatan Waller Beam tertera pada **Gambar 3.21** sedangkan pemakaian angkur terlihat pada **Gambar 3.22**.



Gambar 3.21 Penempatan balok semu

(Sumber: PT. TATA, 2020)



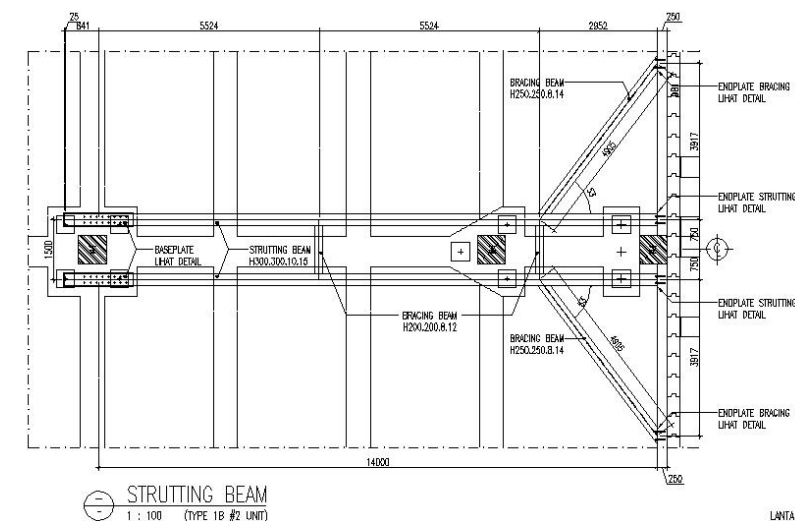
Gambar 3.22 Pemasangan angkur dengan *mortar injection*

Pekerjaan *waller beam* dilaksanakan setelah galian mencapai elevasi *embankment* yaitu -3 m. Balok semu ini menggunakan tulangan bawah dari balok perimeter pada B1. Balok semu ini juga punya profil yang berbeda pada setiap bentang *bracing* yang ada dibedakan menjadi dua seperti pada **Gambar 3.23**, dan untuk *retaining wall* yang juga ada dua.

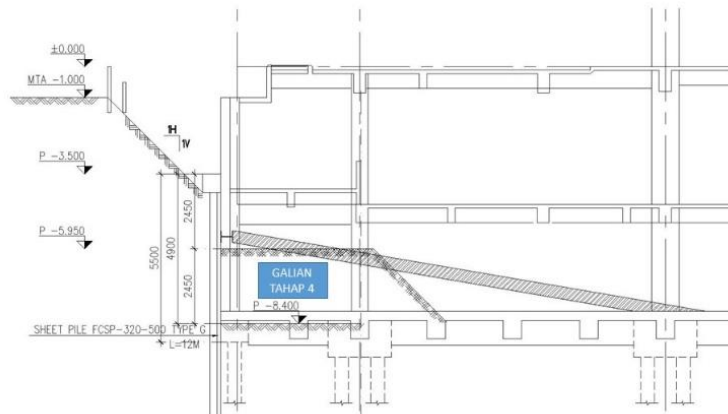
B3.RW (250x1000)		B3A.RW (250x1000)		B4.RW (400x1000)		B4A.RW (400x1000)	
TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
SK D13-150	SK D13-150	SK D13-150	SK D13-150	SK D13-150	SK D13-150	SK D13-150	SK D13-150

Gambar 3.23 Tipe *Waller Beam*
 (Sumber: PT. TATA, 2020)

Di sisi bangunan, penyangga menumpu di lantai B2 agar pekerjaan galian dapat dilakukan dengan leluasa dan pengecoran pelat B1 tidak terhalangi oleh penyangga. Gaya aksial dari penyangga menyebabkan gaya lateral yang akan didukung oleh *pile cap* dan pondasi tiang. Ada beberapa area yang terletak pada pit lift pada struktur B2, jadi strut disanggakan di balok *sloof* (*tie beam*). Adapun tampak dari *strutting* seperti **Gambar 3.24** dan **Gambar 3.25**.



Gambar 3.24 Tampak atas *strut*
 (Sumber: PT. TATA, 2020)

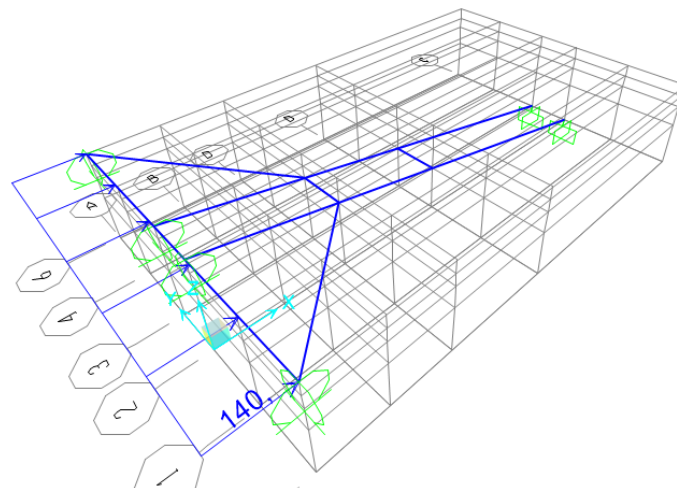


Gambar 3.25 Tampak samping *strut*

(Sumber: PT. TATA, 2020)

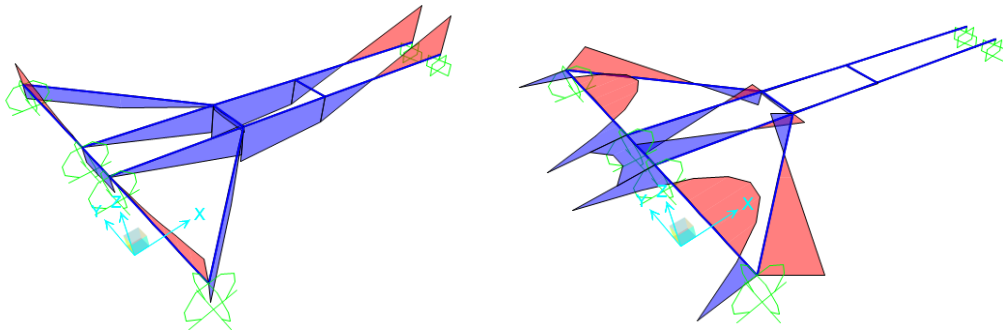
Pekerjaan strutting akan dilakukan parsial/bertahap, dapat terlihat pada *Zone Sequence* di bawah. Setelah terpasang maka *embankment* di bawah *strutting* dapat digali.

Strutting di area yang lantai B2 sudah dicor sampai dinding penahan tanah dan yang mutu beton rencana telah tercapaian dicabut dan dipindah ke area lain. Pada **Gambar 3.26** dan **Gambar 3.27** merupakan pemodelan *strutting*:



Gambar 3.26 Penyaluran beban pada *strut*

(Sumber: PT. TATA, 2020)






Gambar 3.27 Diagram momen pada strut
 (Sumber: PT. TATA, 2020)


A. Alat dan Material

Adapun pekerjaan *strutting beam* dilaksanakan menggunakan peralatan dan material seperti pada **Tabel 3.8** dan **Tabel 3.9** berikut:

Tabel 3.8 Peralatan Pengaplikasian Strut



No	Nama Alat	Gambar Alat
1	Travplas	
2	Blender Potong	
3	Gerinda	








4	Theodolite	
5	Betel	
6	Palu	
7	Bormagnet	
8	Tower crane	

(Sumber: PT. TATA, 2020)

Tabel 3.9 Material Pengaplikasian Strut

No	Nama Bahan	Gambar Bahan
1	Kawat las	
2	Baja HB dan WF	



3	Pelat baja	
4	Baut ankur	
5	Besi beton	
6	Beton readymix	
7	Bormagnet	

(Sumber: PT. TATA, 2020)

B. Langkah Kerja

Pekerjaan diharapkan sesuai dengan yang telah direncanakan oleh kontraktor, sehingga pelaksanaan harus mengikuti tahapan seperti berikut:

1. Persiapan
 - a. Lakukan pengukuran dan beri benang untuk menentukan tepian luar *waller beam* (Karena posisi *sheet pile* yang tidak 1 garis lurus).
 - b. Bersihkan permukaan *sheet pile* yang akan menempel dengan *waller beam*.



- c. Tentukan posisi *soldier pile* yang akan diberi stek tulangan dengan *chemical injection mortar*.
2. Pelaksanaan
 - a. Struktur baja difabrikasi sesuai *shop drawing* dan hasil pengukuran lapangan.
 - b. Bor *sheet pile* sesuai jumlah jarak stek tulangan. Bila lubang bor terkena tulangan *sheet pile*, harus digeser asalkan masih di dalam ukuran *waller beam*.
 - c. Pasang stek tulangan dan beri *chemical injection mortar*.
 - d. Pasang bekisting dan penulangan *waller beam*.
 - e. Siapkan jalur untuk *water stop* dan stek penulangan dinding *basement*.
 - f. Cor *waller beam* menggunakan bucket dari tower crane dan selang tremi.
 - g. Setelah *waller beam* tercor, ukur posisi dan jarak angkur yang terpasang, baru kemudian lakukan pengeboran *end plate strutting* sesuai jarak-jarak angkur tersebut.
 - h. Lanjutkan galian dengan menyisakan *embankment* pada tepi *sheet pile*, dilanjutkan pengerjaan pile cap lantai B2 sebagai tumpuan dari baja *strutting*.
 - i. Pasang struktur baja *strutting* dari *waller beam* ke pile cap dan beberapa letak *pit lift* ditumpukan pada sloof (*tie beam*).
 - j. Setelah pile cap mencapai mutu rencana (14 hari), berm sudah boleh digali.

Pada **Gambar 3.28** dan **Gambar 3.29** berikut merupakan pelaksanaan pemasangan *strutting beam* yang ada di lapangan.



Gambar 3.28 Pemasangan *strutting beam* pada sudut area galian



Gambar 3.29 Pengaplikasian *strutting beam* pada bagian timur



3.2.6 Pekerjaan Instalasi *Passanger Hoist*

Metode ini menyediakan panduan mengenai intallasi passanger hoist dan panduan instruksi operasinya. Passanger hoist merupakan cara aman dan efisien untuk transportasi pekerja dan material secara vertikal. Operator dapat megontrol laju kecepatannya. Tinggi section dapat ditingkatkan bedarsarkan kebutuhan bangunan.

a. *Ground Enclosure*

Dasar tumpuan diatas tanah pijakan, mempunyai perbedaan type antara single cage dan double cage.

b. *Mast Section*

Tinggi setiap mast section 1508 mm, dengan profil 650 x 650 mm. Section ini disambungkan antar mast dengan baut m24.

c. *Tie-in*

Struktur sabuk PH yang menjadi perkuatan struktur PH dengan menyalurkan pada bangunan.

d. *Cage*

Terbuat dari baja, digunakan sebagai alat penyedia tempat untuk membawa pekerja atau material secara vertikal.

e. *Hoist Machinery*

f. *Safety Device*

Alat pengaman untuk mengatasi bila terjadi kecepatan yang melebihi aturan yang ditentukan.

g. *Counterweight Equipment*

Perlengkapan untuk membuat kapasitas cage meningkat karena hal ini melawan gaya yang dihasilkan dari beban dengan sistem tarik dengan kabel baja.

h. *Lifting Device*

i. *Safety Control System*

Sistem yang menjaga keadaan PH selalu dalam jangka aman, bila terjadi sesuatu yang diluar aturan maka sistem ini akan langsung menghentikan PH sehingga mengamankan PH tersebut.

j. *Landing Door*

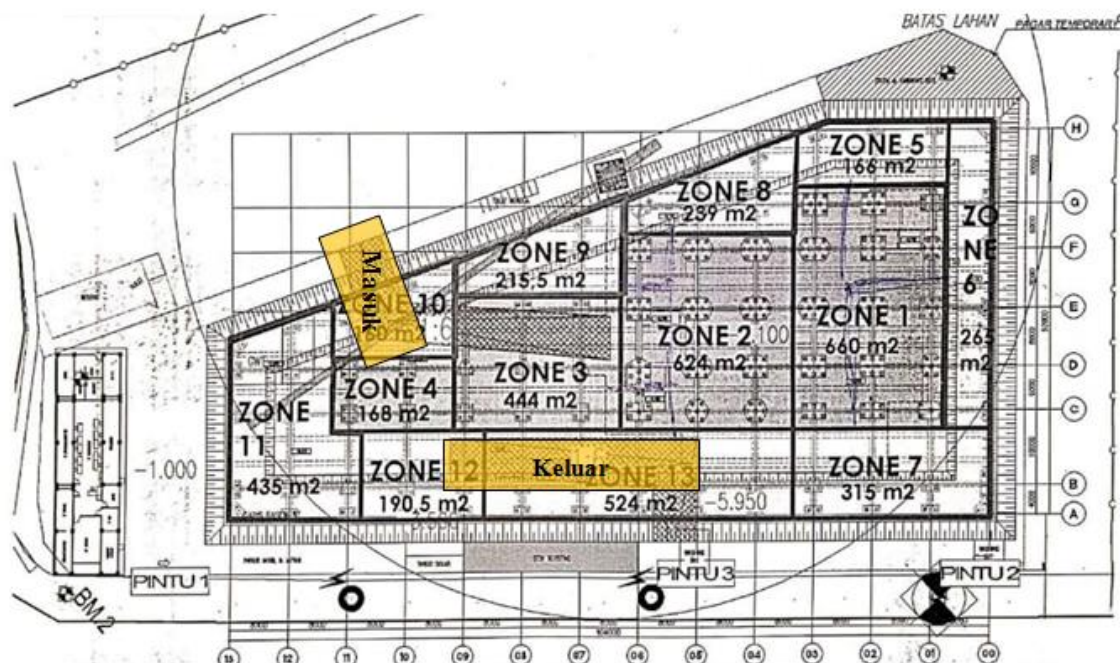
Pintu yang dijadikan landasan pijakan untuk berjalan ke gedung.

3.3 Permasalahan di Lapangan dan Penyebabnya

Pekerjaan proyek konstruksi tidak luput dari suatu permasalahan yang timbul saat pelaksanaan dikerjakan. Penyebab permasalahan tersebut bisa dikarenakan oleh manusia maupun alam. Apabila tidak ditangani dengan baik, masalah tersebut mampu merugikan pihak-pihak yang terkait dalam proyek yang dikerjakan. Oleh karena itu, kontraktor selaku pelaksana diharuskan memiliki solusi yang tepat untuk menutup masalah tersebut sehingga tidak merugikan pihak-pihak yang terlibat. Permasalahan yang terjadi pada proyek BCA KCU Bukit Darmo antara lain sebagai berikut:

3.3.1 Kelongsoran pada *Ramp* Truk

Pelaksanaan galian proyek membutuhkan mobilitas truk yang tinggi, sehingga dibuat ramp sementara dengan kemiringan 1:6. Tanah yang sudah dipadatkan akan dilapisi dengan pelat baja agar truk tidak slip saat menanjak. Lokasi *ramp* terletak seperti **Gambar 3.30**.



Gambar 3.30 Lokasi ramp sementara

(Sumber: PT. TATA, 2020)

Pekerjaan galian proyek dimulai di awal bulan Juli hingga akhir bulan Agustus yang mana merupakan peralihan musim kemarau ke musim penghujan. Pada saat lokasi proyek diguyur hujan, lereng pada ramp arah keluar terjadi kelongsoran. Sliding atau longsor terjadi pada zona galian 13 diatas akses keluar dump truck yang diakibatkan juga oleh beban diatas timbunan (beban *dump truck*). Meskipun tanah yang longsor tidak terlalu banyak tetap saja akan berbahaya jika ada hujan di kemudian hari. Maka dari itu, pihak kontraktor memasang terpal dengan maksud menutupi bagian yang sudah longsor agar tidak tergerus lagi oleh hujan yang bisa terjadi sewaktu-waktu dan menambah permukaan tanah menjadi licin (tidak ada kohesivitas pada tanah) sehingga menyebabkan tanah tergelincir (**Gambar 3.31**)



Gambar 3.31 Longsor pada ramp *dump truck*

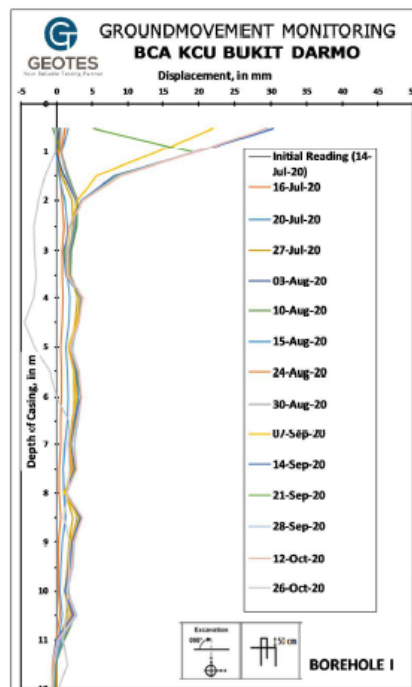
3.3.2 Pergerakan Tanah pada *Sheet Pile*

Pekerjaan galian pada suatu bangunan berupa basement memerlukan struktur penahan berupa dinding penahan tanah, pada proyek ini digunakan dinding penahan tanah berupa *sheet pile*. *Sheet pile* berfungsi menahan gaya lateral tanah aktif yang mendorong kearah area galian, meskipun demikian tetap dilakukan adanya pengecekan berkala atau dilakukan *survey* untuk mengetahui pergerakan internal tanah aktif yang mendorong dengan ini dilakukan pengecekan berkala dengan alat/instrumen *inclinometer* yang berfungsi membaca pergerakan tanah, alat ini ditanam di beberapa titik lokasi proyek dengan kedalaman menembus bidang longsor tanah. Kontraktor melaksanakan pengecekan pergerakan tanah lateral secara berkala dengan menggunakan *inclinometer* yang tersebar di 6 titik. Pengecekan tersebut dilaksanakan setiap hari senin selama

pekerjaan galian masih berlangsung.

Pemancangan *sheet pile* dilaksanakan sebelum pekerjaan galian basement dimulai. Beban yang diterima oleh *sheet pile* tersebut meliputi jalan raya yang bertepatan di depan lokasi proyek serta ada pula *showroom* mobil pada sisi timur area proyek. Pekerjaan galian dilaksanakan bertahap yaitu diawali dengan galian sedalam -3 m lalu dilanjutkan untuk galian embankment sampai elevasi -6 m. Setelah itu galian pada lantai dasar basement 2 hingga kedalaman -9.5 m.

Pergerakan tanah tercatat terjadi kearah 4 cm (**Gambar 3.32**) kedalam area galian yang membuat *diaphragm wall* masuk kedalam area galian, hal ini meskipun terjadi sangat kecil akan tetapi jika terlalu diabaikan akan menjadi resiko jangka panjang yang besar maka dari itu TATA selaku pihak *main contractor* dengan sigap mengambil langkah melakukan mediasi melalui *sub contractor* yang melaksanakan pekerjaan pemancangan *sheet pile* yaitu PT. Catur Pile Perkasa untuk mencari solusi terbaik yang dapat diselesaikan. Solusi yang diberikan oleh pihak kontraktor yaitu dengan mengoptimalkan pekerjaan pemasangan *strutting beam* dan *waller beam* pada area-area tersebut sehingga defleksi pada *sheet pile* tidak bertambah lagi di kemudian hari.



Gambar 3.32 Defleksi pada area timur proyek

(Sumber: PT. TATA, 2020)



3.3.3 Pemasangan *Tie Beam* yang Tidak Lurus Pada Lantai *Basement 2*

Pekerjaan penulangan *tie beam* dan penempatannya pada lantai *basement 2* terjadi pemasangan yang kurang lurus atau bengkok yang disebabkan oleh para pekerja lapangan tidak melakukan pengecekan dan cenderung memasang penulangannya saja dan pada saat dilakukan pengecekan oleh pihak *engineering* ditemukan *tie beam* yang tidak lurus pemasangannya dan sudah terlanjur panjang sekitar 5-8 m maka dari itu tidak dapat dilakuakn perbaikan lagi pada *tie beam* yang ada sehingga hal tersebut bisa ditoleransi selama kekuatan /tahanan yang diterima masih masuk dan tidak mengganggu saat proses pengecoran.

3.3.4 Pemasangan Stek Balok pada Kolom Lantai *Basement 2*

Salah satu kolom pada area tower seharusnya terdapat stek balok untuk ramp menuju area *basement* lantai 2 akan tetapi pada saat dilakukan pekerjaan penulangan lupa untuk memasukkan stek balok terebut sehingga pada saat dilakukan pengecoran kolom lantai *basement 2* area untuk stek sudah tidak ada, sehingga solusi yang diambil dilakukan pemboboka kolom lalu diangkur untuk dimasukkan stek balok tersebut.



BAB IV

PENUGASAN SELAMA PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

4.1 Penugasan oleh Pembimbing Lapangan

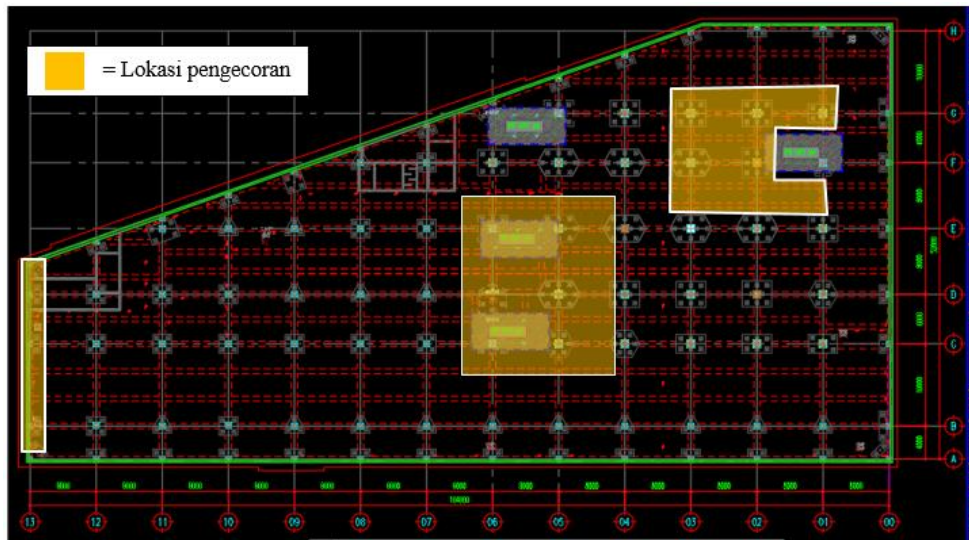
Kegiatan selama pelaksanaan Kerja Praktek meliputi pengawasan di lapangan dan *engineering* sehingga ada kalanya pekerjaan kontraktor dilimpahkan ke kami agar mampu menambah wawasan tentang bagaimana pekerjaan proyek yang ada di lapangan. Adapun penugasan tersebut antara lain:

1. Menghitung Defleksi *Diafragma Wall* Terhadap Pemasangan *Strutting Beam* Menggunakan Program Bantu Plaxis dan Geo5

Kedalaman basement proyek tersebut terbilang cukup tinggi yaitu sekitar -9 m dari permukaan tanah asli. Di samping itu kondisi sekitar proyek memiliki mobilitas yang cukup tinggi, sehingga beban yang diterima oleh dinding penahan tanah (*sheet pile*) tersebut sangat besar. Maka dari itu pihak kontraktor mengaplikasikan perkuatan dinding tambahan agar beban yang diterima oleh dinding dapat berkurang pada saat pelaksanaan galian basement. Dinding penahan tanah pada proyek ini memerlukan perkuatan tambahan berupa *strutting beam* yang menumpu pada *waller beam* di badan *sheet pile* serta meneruskan gaya ke bagian *pile cap*. Sebelum dipasangnya *strutting beam*, bagian bawah *sheet pile* diberi *embankment* hingga elevasi -3 m dengan maksud sebagai tekanan aktif dinding dapat berkurang ketika *strutting beam* belum terpasang.

2. Pengawasan saat Pelaksanaan Pengecoran di *Basement Lantai 2*

Saat pelaksanaan Kerja Praktek, pelaksanaan pengecoran pada lantai basement harus diawasi sehingga kualitas beton dapat terjaga. Lokasi pengecoran yang harus diawasi meliputi pengecoran pelat lantai basement 2, *pile cap*, kolom, *waller beam*, dan *pit lift*. Dari penugasan tersebut diperlukan pencatatan data berupa waktu kedatangan truck mixer, waktu penuangan dimulai, dan waktu penuangan selesai. Adapula dilakukan test slump di setiap kelipatan 4 *truck mixer* yang datang. Seperti pada **Gambar 4.1** yaitu denah area pengecoran pada lantai *basement 2*

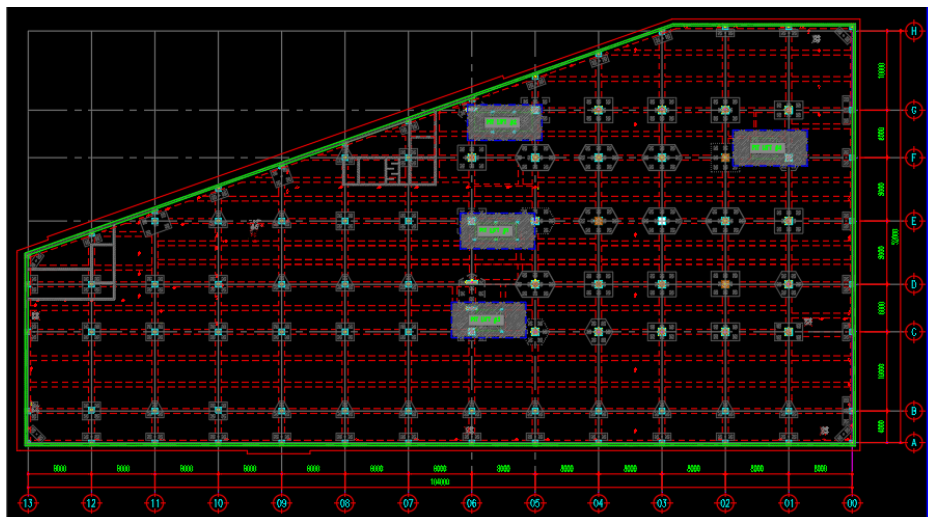


Gambar 4.1 Area pengecoran pada lantai *basement 2*

(Sumber: PT. TATA, 2020)

3. Perhitungan Kebutuhan Volume Beton pada *Pit Lift*

Pit lift adalah lubang dilantai yang dibuat sebagai struktur pendukung dari sebuah lift yang akan dipasang. Lift dibuat berbentuk kotak dengan ukuran sama dengan ukuran hoistway atau lebih besar dari ukuran platform lift. Pada kerja praktek kali ini dibutuhkan perhitungan kebutuhan volume beton pit lift sehingga dapat diperhitungkan berapa truck mixer yang harus didatangkan saat pengecoran. Seperti pada **Gambar 4.2** yaitu denah area lokasi *pit lift*



Gambar 4.2 Lokasi *pit lift*

(Sumber: PT. TATA, 2020)



4.2 Penyelesaian Tugas Kerja Prakek

Penugasan yang telah diberikan selanjutnya diselesaikan seperti berikut:

4.2.1 Menghitung Defleksi *Diafragma Wall* Terhadap Pemasangan *Strutting Beam* Menggunakan Program Bantu Plaxis dan Geo5

Perhitungan defleksi pada tugas ini diketahui data-data klasifikasi jenis tanah pada area basement, data didapatkan dari data sondir pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Klasifikasi Tanah

Data Klasifikasi Tanah			
Clay 1	γ	15.8	kN/m ³
	θ_{ef}	9	°
	C_{ef}	35	KPa
	δ	9	°
	v	0.35	
	E_{oed}	16.05	MPa
	γ_{sat}	18	kN/m ³
Clay 2	γ	16.8	kN/m ³
	θ_{ef}	4	°
	C_{ef}	65	KPa
	δ	4	°
	v	0.35	
	E_{oed}	16.05	MPa
	γ_{sat}	18	kN/m ³

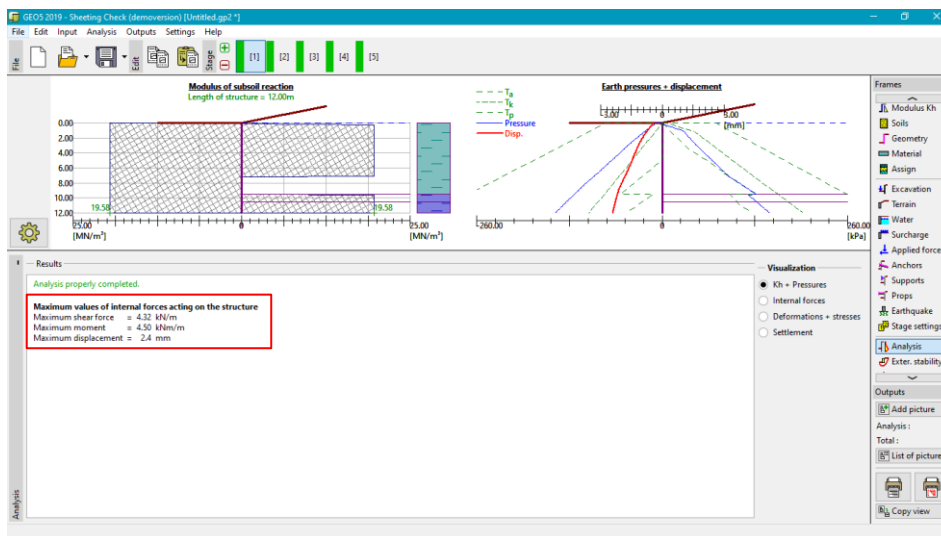
Pemodelan pengerjaan pada program bantu pada Geo5 dan Plaxis dikerjakan menurut tahapan konstruksi sesuai yang ada dilapangan dengan tujuan akhir mencari hasil defleksi pada *sheet pile (diafragma wall)*. Pemodelan pada Geo5 dilakukan sampai 5 tahap pekerjaan.

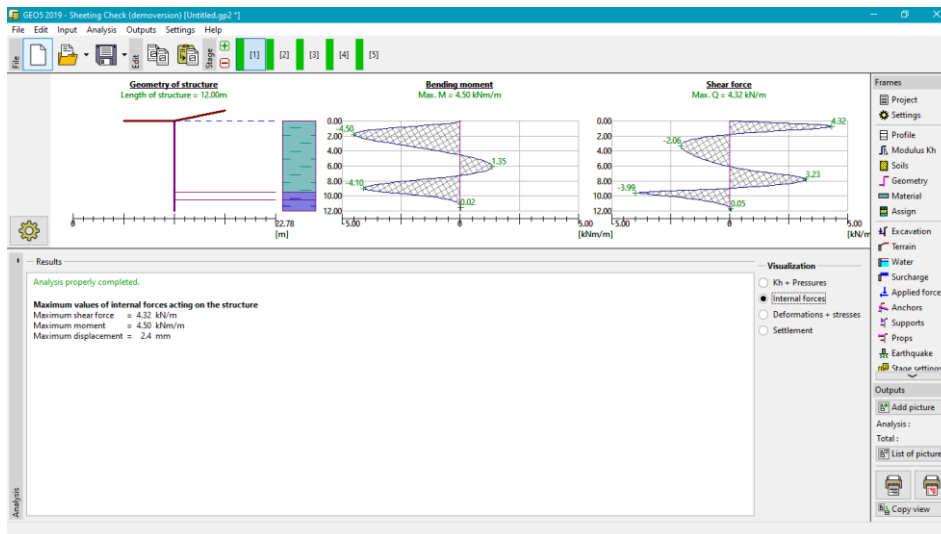
A. Program Bantu Geo5

1. Pekerjaan Tahap 1

- a. Input data kedalaman tanah kondisi lapangan kedalam program bantu sesuai dengan klasifikasi lapisan tanah yaitu pada kedalaman ± 0.0 sampai $- 9.50$ dan $- 9.50$ sampai ∞ . (Lampiran, **Gambar 5.1**)

- b. Masukkan data klasifikasi tanah di tiap lapisan yang sudah di input sebelumnya, data tanah yang ada merupakan tanah bersifat lempung (Clay). Clay 1 merupakan jenis tanah pada lapisan 1 dan pada Clay 2 pada jenis tanah lapisan 2. (Lampiran, **Gambar 5.2** dan **Gambar 5.3**)
- c. Masukkan data ketinggian *sheet pile* (*Diafragma Wall*) dengan material beton $f'c$ 50 MPa dengan ketebalan $h = 0.32$ m. (Lampiran, **Gambar 5.4**)
- d. Masukkan data bentuk *embankment* dengan panjang awal dari ujung sheet pile sejauh 3 m dan kemiringan 1:1. (Lampiran, **Gambar 5.5**)
- e. Pada kondisi di lapangan tidak ada muka air tanah yang terjadi jadi tidak di input pada Geo5. (Lampiran, **Gambar 5.6**)
- f. Masukkan data beban merata diatas galian, beban sebesar 10 kN sepanjang 5 m. (Lampiran, **Gambar 5.7**)
- g. Lihat hasil analisa pada Geo5 untuk tahap pekerjaan 1 didapatkan nilai maksimum pada gaya geser sebesar 4.32 kN/m, momen sebesar 4.50 kNm, dan defleksi sebesar 2.4 mm (**Gambar 4.3**).

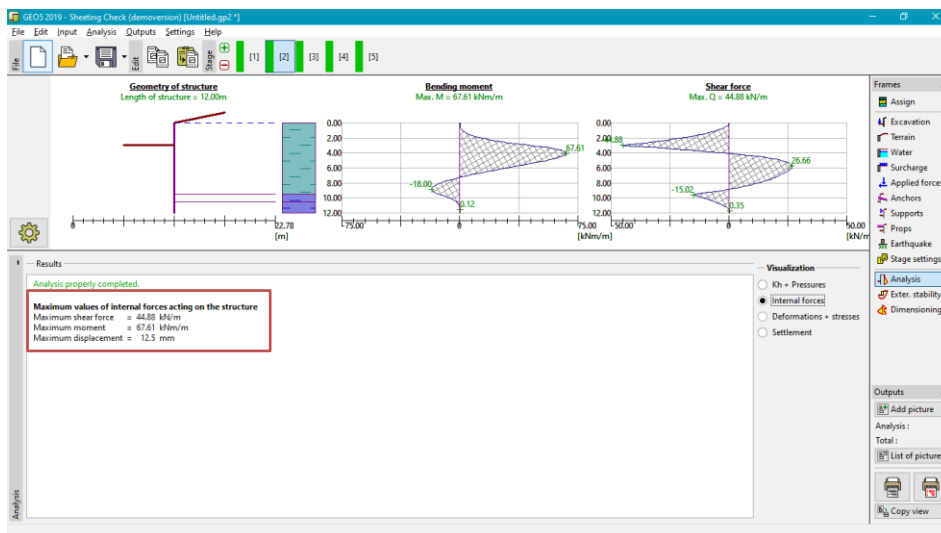




Gambar 4.3 Hasil analisa gaya pada *sheet pile* (*diafragma wall*) pekerjaan tahap 1

2. Pekerjaan Tahap 2

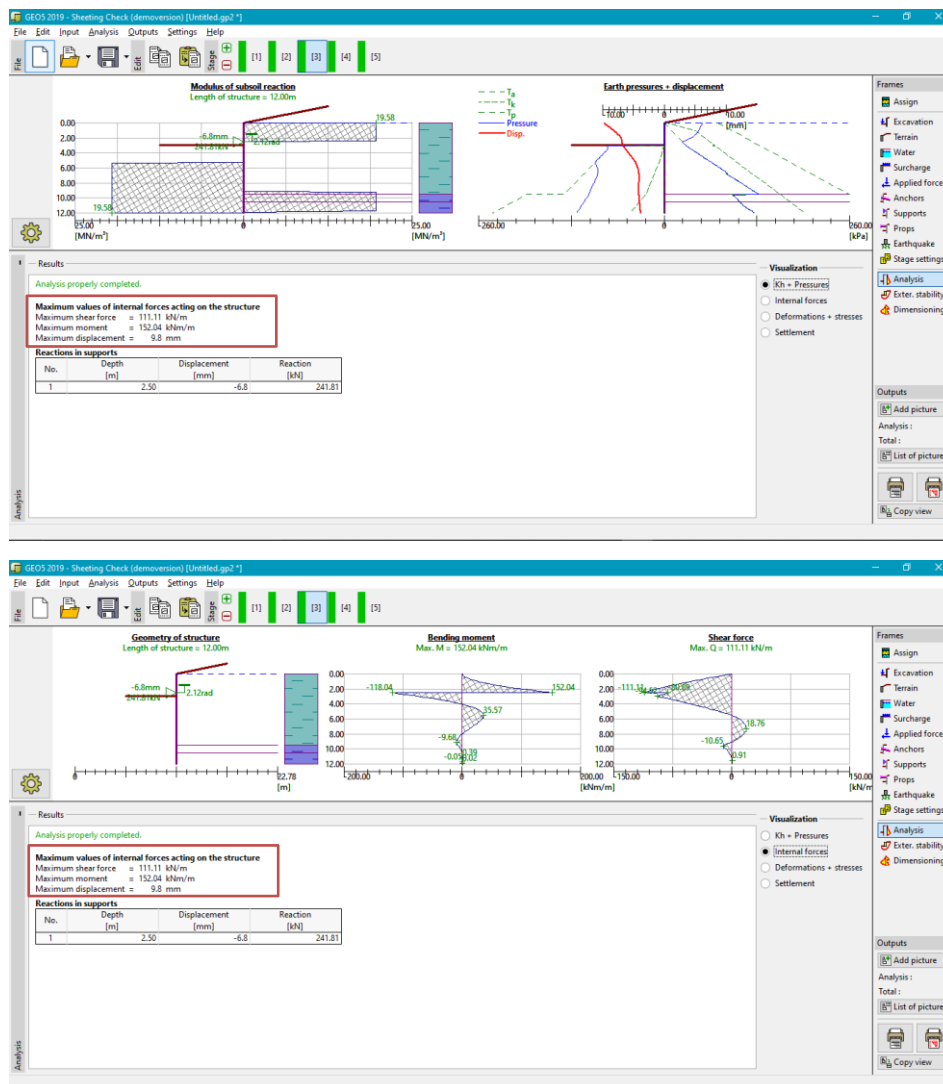
- a. Masukkan data galian selanjutnya sesuai dengan panjang dan koordinatnya dengan penambahan galian sedalam 3 m lalu dibuat embankment sedalam 3.5 m. (Lampiran, **Gambar 5.8**)
- b. Lihat hasil analisa pada GeO5 untuk tahap pekerjaan 2 didapatkan nilai maksimum masing-masing gaya pada sebesar 44.88 kN/m, moment sebesar 67.61 kNm, dan defleksi sebesar 12.5 mm (**Gambar 4.4**).



Gambar 4.4 Hasil analisa gaya pada *sheet pile* (*diafragma wall*) pekerjaan tahap 2

3. Pekerjaan Tahap 3

- Masukkan pemodelan *Strutting (support)* menggunakan perletakan rol dengan kedalaman 2.5 m dari ujung *sheet pile*. (Lampiran, **Gambar 5.9**)
- Lihat hasil analisa pada Geo5 untuk pekerjaan tahap 3 didapatkan nilai maksimum masing-masing gaya pada geser sebesar 111,11 kN/m, momen sebesar 152,04 kNm, dan defleksi sebesar 9.8 mm (**Gambar 4.5**).



Gambar 4.5 Hasil analisa gaya pada *sheet pile (diafragma wall)* pekerjaan tahap 3

4. Pekerjaan Tahap 4

- Masukkan data galian selanjutnya sesuai dengan panjang dan koordinatnya dengan penambahan galian sedalam 3.5 m menjadi total kedalaman 6.5 m dan menggali embankment sehingga menjadi galian yang permukaannya rata. (Lampiran, **Gambar 5.10**)
- Lihat hasil analisa pada Geo5 untuk tahap pekerjaan 4 didapatkan nilai maksimum masing-masing gaya pada geser sebesar 175.10 kN/m, momen sebesar 239.09 kNm, dan defleksi sebesar 12.0 mm (**Gambar 4.6**).



Gambar 4.6 Hasil analisa gaya pada *sheet pile (diafragma wall)* pekerjaan tahap 4

5. Pekerjaan Tahap 5

- a. Masukkan data galian selanjutnya sesuai dengan panjang dan koordinatnya dengan penambahan galian sedalam 1.5 m menjadi total kedalaman 6.5 m. (Lampiran, **Gambar 5.11**)
- b. Lihat hasil analisa pada Geo5 untuk tahap pekerjaan 5 merupakan hasil akhir sehingga didapatkan nilai maksimum masing-masing gaya pada geser sebesar 277.50 kN/m, momen sebesar 499.41 kNm, dan defleksi sebesar 25.0 mm (**Gambar 4.7**).

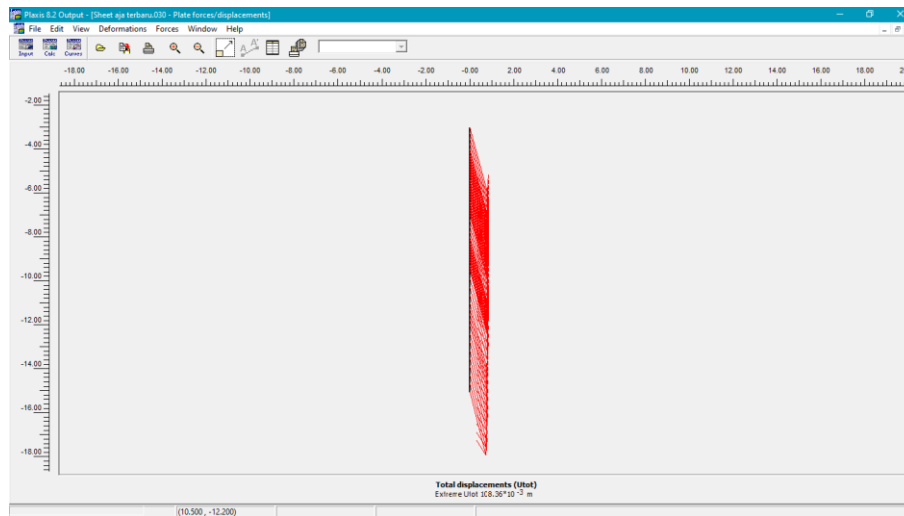


Gambar 4.7 Hasil analisa gaya pada *sheet pile* (*diafragma wall*) pekerjaan tahap 5



B. Program Bantu Plaxis

1. Masukkan data klasifikasi tanah pada program bantu, clay 1 dan clay 2. (Lampiran, **Gambar 5.12** dan **Gambar 5.13**)
2. Masukkan data klasifikasi tanah di tiap lapisan yang sudah di input sebelumnya, data tanah yang ada merupakan tanah besrsifat lempung (*Clay*). Clay 1 merupakan jenis tanah pada lapisan 1 dan pada Clay 2 pada jenis tanah lapisan 2, data koordinat galian, beban *surchage* sebesar 1ton, *sheet pile* (*diafragma wall*) sepanjang 12 m dan ketebalan 0.32 m, dan masukkan penempatan strut (*support*) dengan kedalaman 2.5 m dari ujung *sheet pile*. (Lampiran, **Gambar 5.14**)
3. Berikut merupakan hasil analisis program bantu Plaxis pada pekerjaan tahap 1. Tahap pertama merupakan insatalasi *sheet pile* dengan panjang 12 m. (Lampiran, **Gambar 5.15**)
4. Tahap kedua merupakan pekerjaan galian sedalam 6 m. (Lampiran, **Gambar 5.16**)
5. Tahap ketiga merupakan installasi strut (*support*) sedalam 5.5 m dengan 2.5 m acuan ujung *sheet pile*. (Lampiran, **Gambar 5.17**)
6. Tahap keempat melanjutkan pekerjaan galian sedalam 3.5 m sehingga total galian 9.5 m. (Lampiran, **Gambar 5.18**)
7. Tahap kelima melanjutkan pekerjaan galian sedalam 8m sehingga total galian sedalam 11m. (Lampiran, **Gambar 5.19**)
8. Pengecekan defleksi terakhir pada sheet pile (*diafragma wall*) senilai 0.036 m atau 3.6 cm (**Gambar 4.8**).



Gambar 4.8 Diagram defleksi

Dari hasil perhitungan program bantu Geo5 didapat nilai displacement 25 mm dan dari Plaxis didapat nilai displacement sebesar 36 mm.

4.2.2 Pengawasan saat Pelaksanaan Pengecoran di *Basement* Lantai 2

Pengecoran dilaksanakan pada jam 18.00 hingga jam 04.00 dengan mendatangkan beton *ready mix* dari PT. Merak Jaya Beton. Pengecoran dilakukan dengan menggunakan concrete pump truck yang terparkirdi pinggir jalan Mayjen Yono Suwoyo (**Gambar 4.9**). Total truck mixer yang didatangkan yaitu sebanyak 35 truk. Dengan kapasitas masing-masing truck mixer memuat 6 m³ beton *ready mix*, maka total volume pengecoran tersebut sebesar 210 m³ beton.



Gambar 4.9 Pelaksanaan saat pengecoran

Sistem pengawasan yang dilaksanakan yaitu dengan mencatat waktu kedatangan, waktu saat mulai penuangan, serta waktu saat penuangan selesai dengan maksud agar kontraktor dapat mengetahui pengaruh lama perjalanan *truck mixer* terhadap kualitas *ready mix* yang akan dicor di lapangan. Rata-rata lama penuangan berlangsung sekitar 6-10 menit per *truck mixer*. Kendala yang muncul saat penuangan yaitu terjadinya kedatangan *truck mixer* yang terlambat sehingga jadwal pengecoran dapat mundur dan menghambat pekerjaan lain.

Adapula dilakukan test slump berkala di setiap kelipatan 4 truk yang akan menuangkan beton. Syarat *test slump* yang diharapkan yaitu 10 ± 2 cm (**Gambar 4.10**). Hasil *test slump ready mix* didominasi dengan hasil setinggi 12 cm. Setelah dicek slump, akan diambil benda uji sebanyak 5 buah yang nantinya akan dites kuat tekan untuk umur 28 hari pada laboratorium yang telah ditunjuk oleh kontraktor. Lalu dilakukan pencatatan letak di mana beton akan dituang sehingga kontraktor mengetahui letak beton ketika kuat tekan benda uji tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu kuat mutu $f'c$ 30. Apabila kasus tersebut terjadi, akan dilakukan tindakan berupa *core drilling* beton pada lokasi yang telah diketahui untuk dites pada laboratorium.



Gambar 4.10 Pengecekan slump

Saat pelaksanaan pengecoran sempat terjadi pemampatan di dalam selang saat proses pemompaan beton. Solusi yang diberikan yaitu dengan membongkar kembali pompa yang bertempat di bagian yang mampat. Sehingga pompa dapat dipasang kembali dengan baik dan lebih kuat agar tidak terjadi pemampatan lagi.



4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Volume Beton pada *Pit Lift*

Perhitungan volume beton *pit lift* dibutuhkan untuk nantinya bisa diketahui berapa banyak total volume beton yang diperlukan saat pengecoran. Pada perhitungan kali ini akan dihitung volume beton pada 4 lokasi *pit lift*. Kedalaman *pit lift* seragam yaitu sedalam 1.3 m (**Gambar 4.11**). Dimensi panjang dan lebar yang berbeda di setiap lokasi *pit lift*. Dengan kalkulasi menggunakan program bantu excel, maka didapat total kebutuhan volume beton sebanyak 68.06 m³ (**Tabel 4.2**).

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Kebutuhan Volume Beton *Pit Lift*

	Panjang (m1)	Lebar (m1)	Tinggi (m1)	Jmlh (bh)	Volume (m3)
Pit Lift 1	= 8,43 x - x 0,30 x 1,00 =				10,12
	1,20 x 0,30 x 0,60 x 2,00 =				0,43
	12,89 x 0,30 x 1,80 x 1,00 =				6,96
	1,98 x 0,30 x 0,70 x 1,00 =				0,42
Total					= 17,92
Pit Lift 2	= 14,11 x - x 0,30 x 1,00 =				16,93
	1,50 x 0,30 x 0,60 x 2,00 =				0,54
	2,56 x 0,30 x 0,70 x 1,00 =				0,54
	11,61 x 0,30 x 1,20 x 1,00 =				4,18
	3,19 x 0,30 x 0,90 x 1,00 =				0,86
	1,54 x 0,30 x 1,00 x 1,00 =				0,46
Total					= 23,51
Pit Lift 3	= 6,72 x - x 0,30 x 1,00 =				8,06
	1,20 x 0,30 x 0,60 x 2,00 =				0,43
	9,13 x 0,30 x 1,20 x 1,00 =				3,29
	2,60 x 0,30 x 1,00 x 1,00 =				0,78
Total					= 12,56
Pit Lift 4	= 2,60 x 0,30 x 0,60 x 1,00 =				0,47
	1,20 x 0,30 x 0,60 x 2,00 =				0,43
	0,60 x 0,30 x 0,60 x 2,00 =				0,22
	2,10 x 0,30 x 0,60 x 2,00 =				0,76
	2,00 x 1,50 x 0,30 x 2,00 =				1,80
	3,00 x 1,50 x 0,30 x 2,00 =				2,70
	2,60 x 3,00 x 0,30 x 1,00 =				7,69
	Total				
Rekapitulasi Volume Beton :					
Beton fc' 30 =					68,06 m3
Total					= 68,06 m3



Gambar 4.11 *Pit lift* setelah dicor



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan Kerja Praktek di proyek pembangunan Gedung BCA KCU Bukit Darmo Surabaya, kami mendapatkan banyak manfaat dan hal-hal baru yang belum kami dapatkan di bangku kuliah. Dari hasil pengamatan dan pembelajaran selama melakukan Kerja Praktek, ada beberapa hal yang dapat kami simpulkan, diantaranya:

1. Pekerjaan proyek sampai pada minggu ke-14 meliputi pekerjaan galian zona 1 s/d 4 sedalam 8 meter sedangkan pada zona 5, 6, 7, 8, 10, dan 11 masih pada kedalaman 3.1 meter yang berupa embakment, pekerjaan bekisting antara lain (kolom, tie beam, dan pile cap), pekerjaan kolom, pekerjaan waller beam, pekerjaan pile cap, pekerjaan tie beam, pekerjaan pemasangan geomembrane.
2. Kegiatan Kerja Praktek dimulai pada minggu ke-8 (27 Juli 2020) dengan progress yang terealisasi sebesar 3.943% sedangkan progress rencana hanya sebesar 2.3859%. Selama pelaksanaan Kerja Praktek yang selesai pada minggu ke-14 (07 September 2020) progress aktual meningkat sejumlah 11.3339% dari progress aktual minggu ke-8 yaitu sebesar 15.2769%, sedangkan progress rencana hanya sebesar 6.7041%. Maka pekerjaan pada proyek BCA KCU Bukit Darmo Surabaya lebih cepat dari target yang diharapkan pada saat perencanaan.
3. Selama pelaksanaan Kerja Praktek penulis ditugaskan dalam pekerjaan engineer, quality control, dan quantity surveyor dimana masing-masing bidang memiliki kewajiban tersendiri. Engineer sebagai perencana metode pelaksanaan dan mengawasi pekerjaan, quality control sebagai pengawas serta menjaga kualitas dari pekerjaan proyek, lalu quantity surveyor sebagai pihak yang mendata progress yang telah teralisasi yang nantinya dilaporkan ke pihak owner.
4. Segala sesuatu dalam pekerjaan proyek harus selalu diawasi karena agar terhindarnya permasalahan-permasalahan yang timbul akibat pekerjaan yang tidak sesuai standarnya. Contoh permasalahan tersebut yaitu mundurnya jadwal pekerjaan lain, merugikan owner, terjadi kegagalan struktur, dll.



5. Penulis dapat memahami jika perencanaan dari konsultan perencana tidak selalu cocok/sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan. Maka perlu adanya penyesuaian dengan metode pelaksanaan yang dirancang oleh kontraktor dengan bantuan pihak manajemen konstruksi sebagai pengawas.
6. Strutting beam menjadi pilihan karena dari *budget* beamnya dapat menggunakan baja sisa section climbing TC (sabuk) jika dibandingkan dengan anchorage. Bila kontraktor yakin tanpa adanya strutting, juga dapat dilakukan strutting. Strutting sendiri merupakan metode galian dari kontraktor.
7. Waller beam digunakan untuk menyalurkan beban dari sheet pile menuju ke strutting yang bebannya disampaikan terakhir pada pile cap yang ada. Waller beam & strutting sudah dilakukan kontraktor pada setiap proyeknya sehingga desain tersebut inisiatif dari kontraktor dan untuk strutting ini termasuk dalam metode pelaksanaan kontraktor.

5.2 Saran

Dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lapangan penulis melihat banyak sekaliterjadinya pelanggaran yang dilakukan oleh pekerja. Walaupun jumlah kecelakaan di proyeksangat kecil, tetapi resiko terjadinya kecelakaan tidak bisa dipungkiri lagi. Ditambah gedung yang konstruksinya tinggi seperti proyek ini. Juga karena proyek ini memiliki jam aktif selama 15 jam, maka semestinya:

1. Railing pembatas yang mengelilingi perimeter proyek hanya terbuat dari pipa dan tergolong pendek bagi para karyawan dan pekerja. Sehingga kekuatan railing tersebut tidak bisa diandalkan. Adapula pekerja yang akan turun ke basement 2 sering kali tidak menggunakan tangga. Dikhawatirkan dapat beresiko terjatuh saat menuruni lereng tanah. Sebaiknya diberi fasilitas tangga yang tersebar di seluruh area sehingga pekerja tidak perlu turun melalui lereng tanah. Ditambah railing yang mengitari perimeter proyek sebaiknya ditinggikan dan menggunakan material yang bagus.



2. Pihak – pihak yang terkait dalam Proyek Pembangunan Gedung BCA KCU Bukit Darmo Surabaya diharapkan dapat mendukung penuh dan membantu kelancaran proses pembangunan dengan bertanggung jawab atas kesehatan dan keselamatan bersama dengan menaati prosedur, metode kerja, dan rambu-rambu yang telah dipersiapkan demi menjaga mutu dan kualitas pekerjaan serta menjaga keamanan dan keselamatan pekerja.



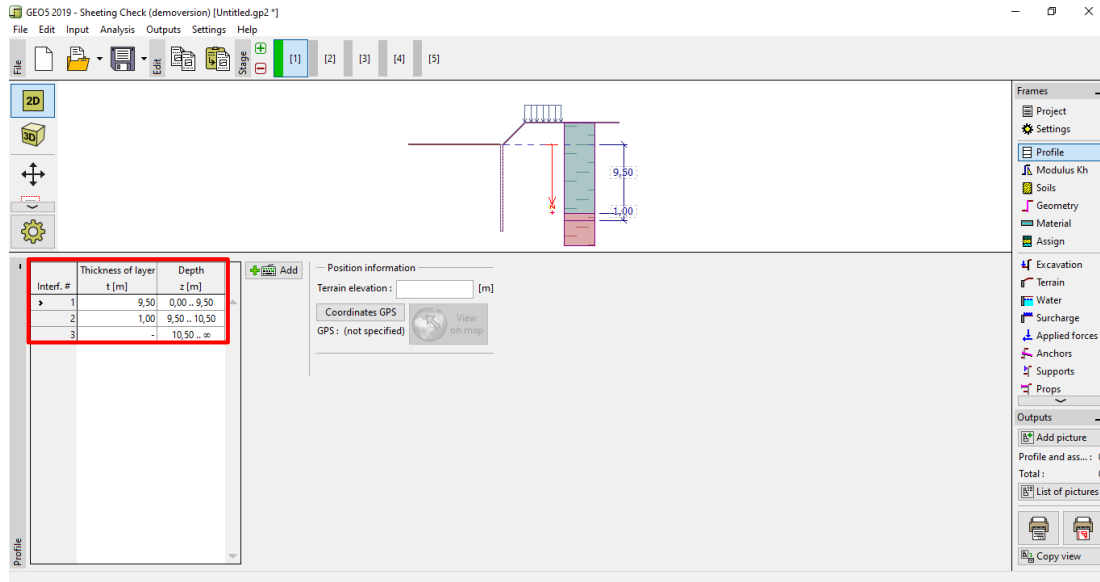
LAMPIRAN



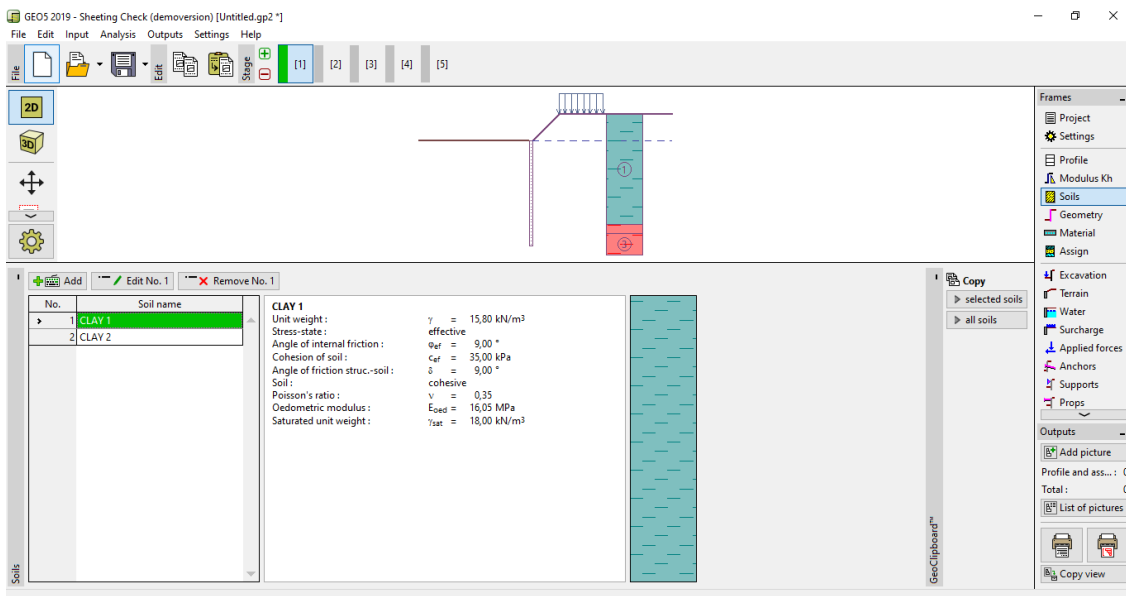
1. Defleksi *Diafragma Wall* Terhadap Pemasangan *Strutting Beam*

Program Bantu Geo 5

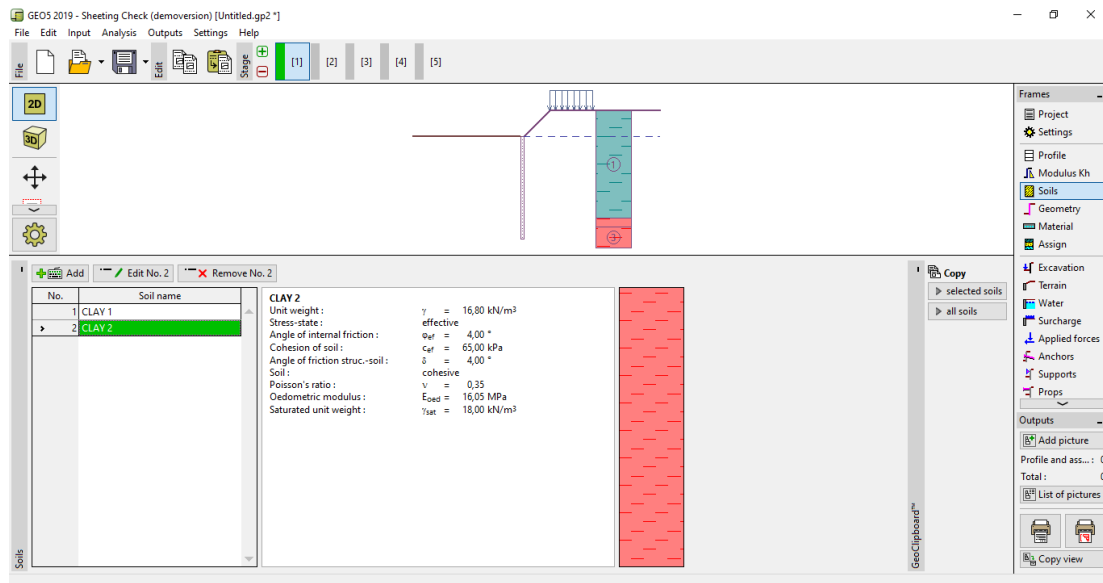
a. Tahap 1



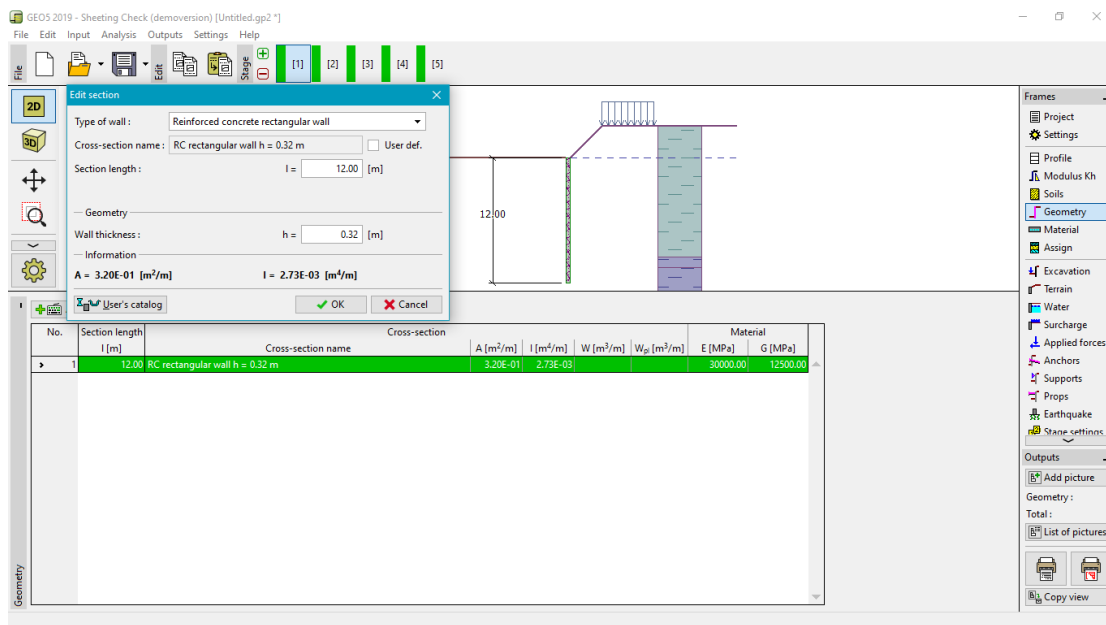
Gambar 5.1 Kedalaman Tanah Setiap Lapisan



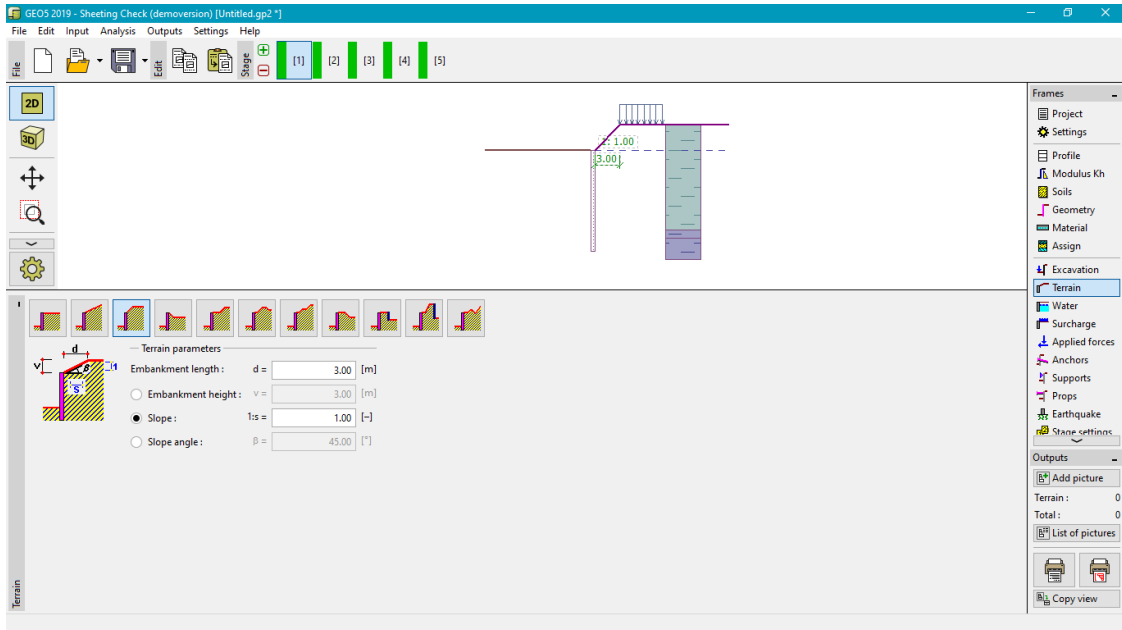
Gambar 5.2 Jenis Tanah Lapisan Clay 1



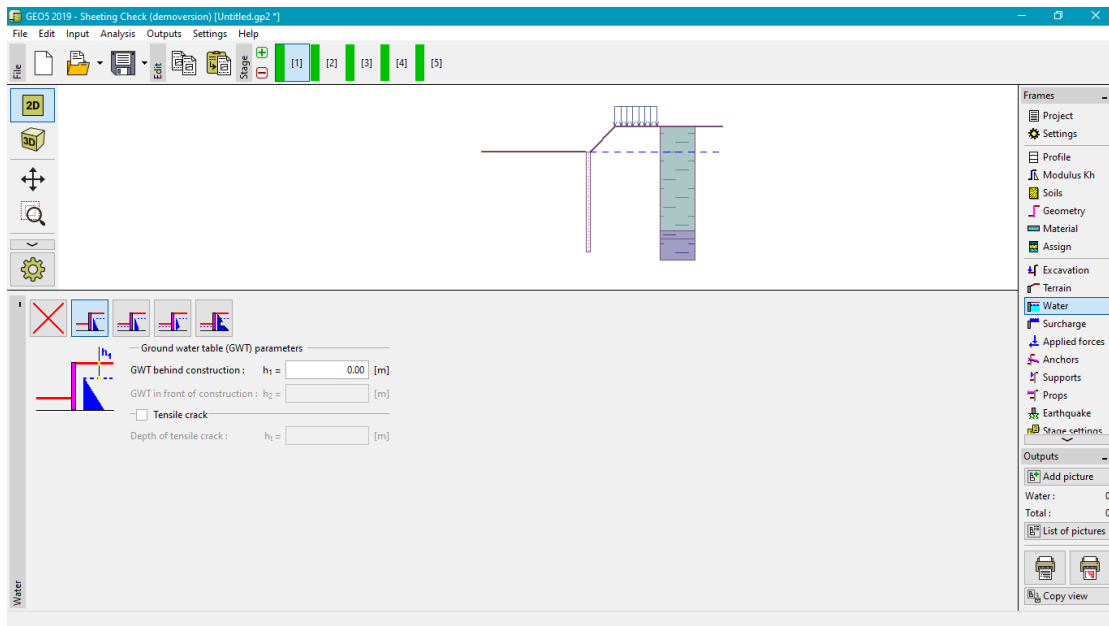
Gambar 5.3 Jenis Tanah Lapisan Clay 2



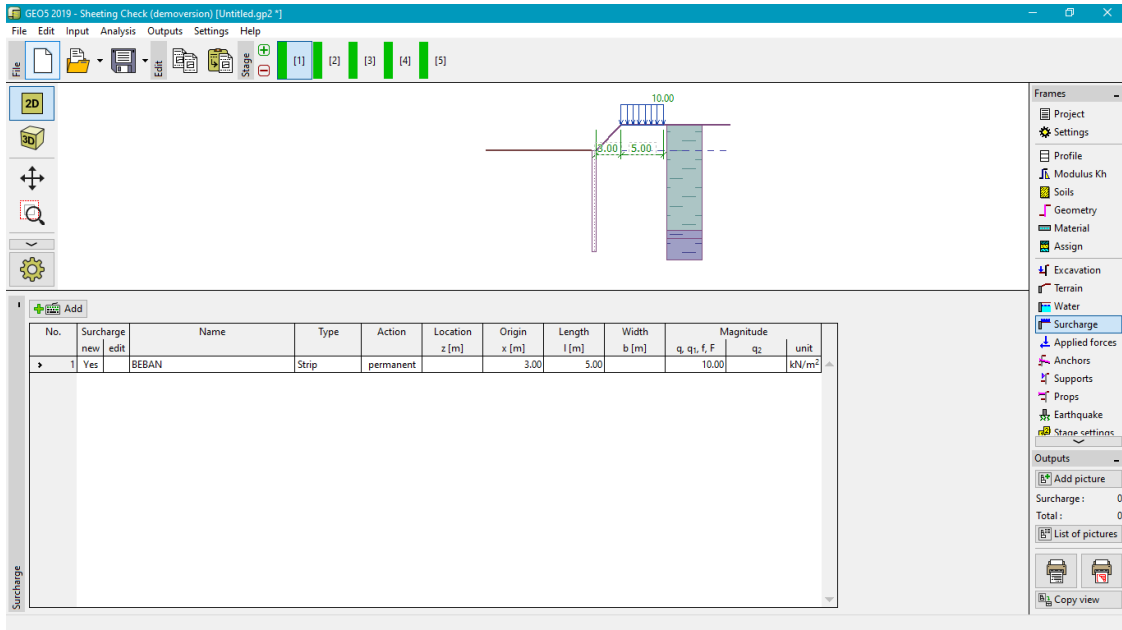
Gambar 5.4 Pemodelan Sheet Pile (Diafragma Wall)



Gambar 5.5 Pemodelan *Embankment* Galian

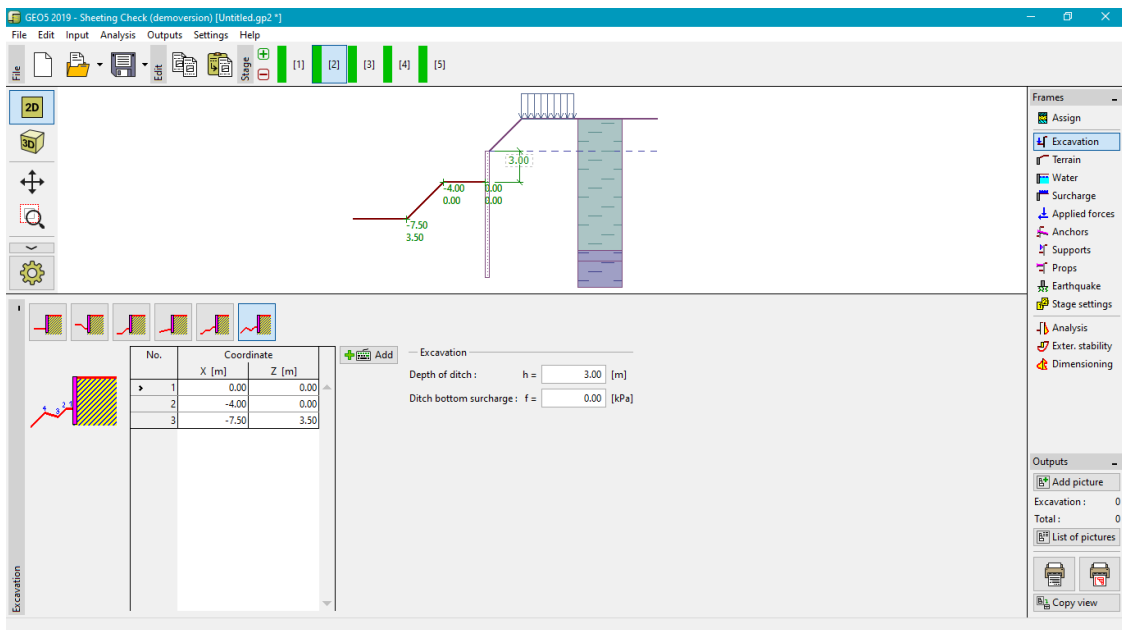


Gambar 5.6 Pemodelan Muka Air Tanah



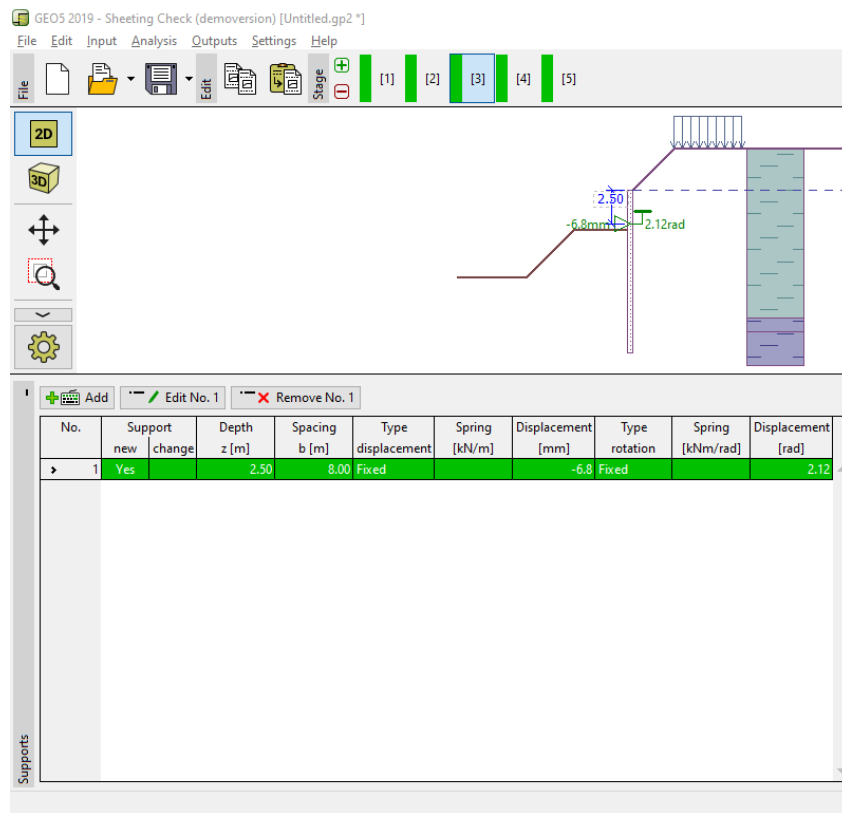
Gambar 5.7 Pemodelan Beban Merata

b. Tahap 2



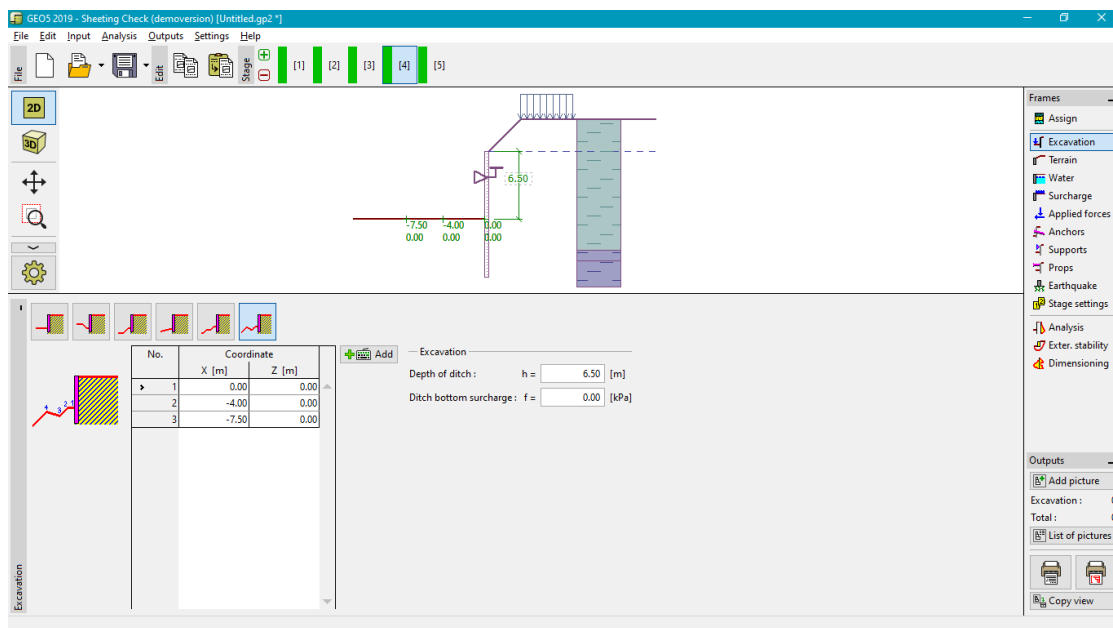
Gambar 5.8 Koordinat Ekskavasi Pada Galian Pekerjaan Tahap 2

c. Tahap 3



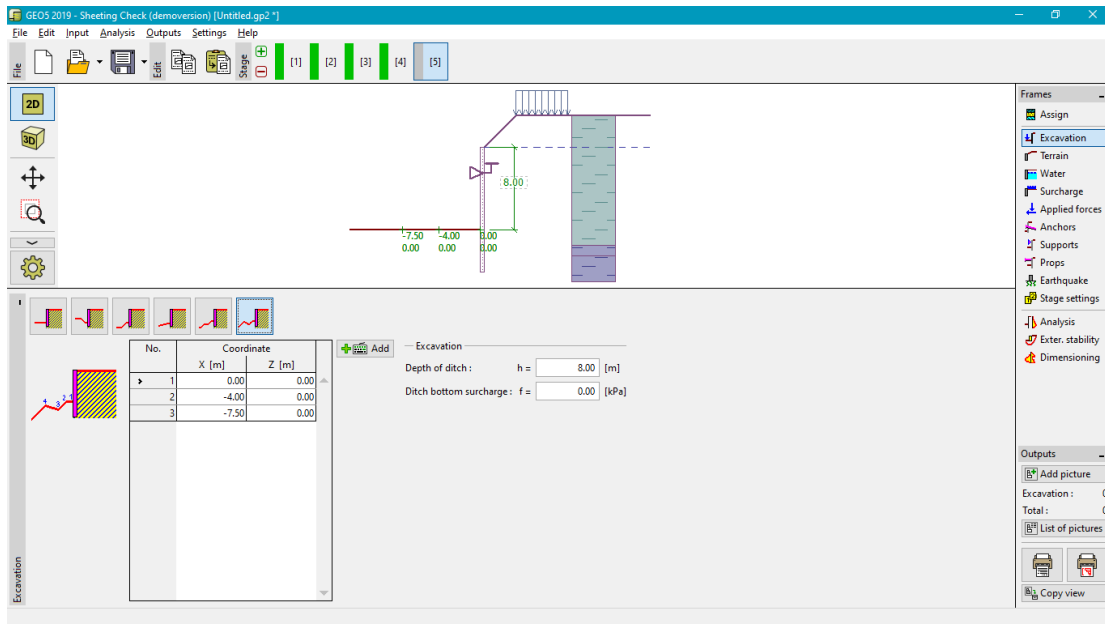
Gambar 5.9 Pemodelan *Strutting Beam*

d. Tahap 4



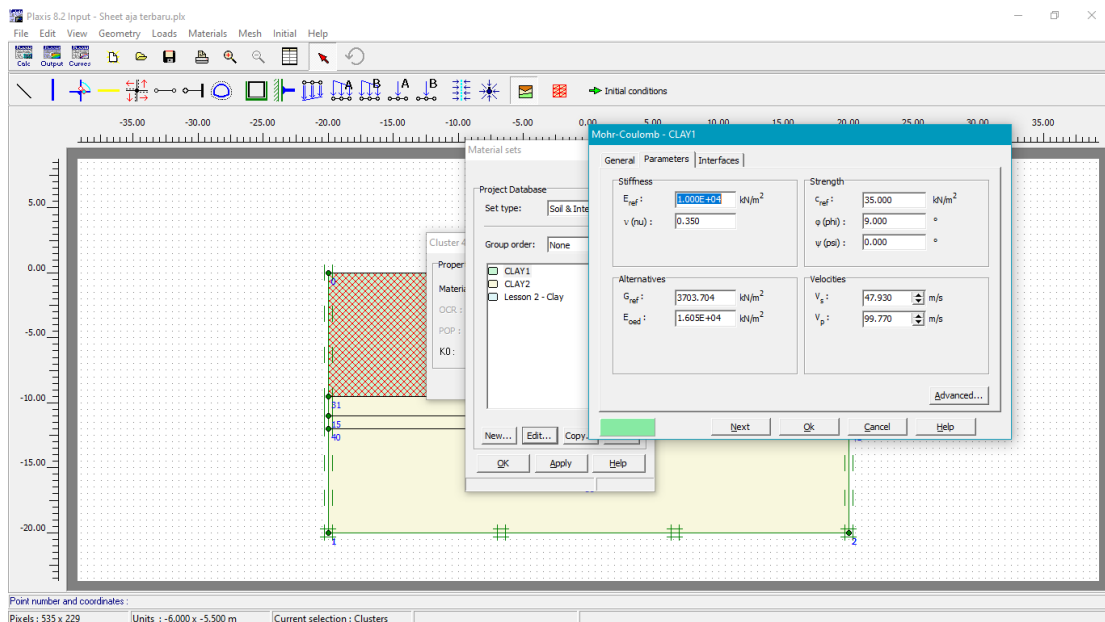
Gambar 5.10 Koordinat Ekskavasi Pada Galian Pekerjaan Tahap 4

e. Tahap 5

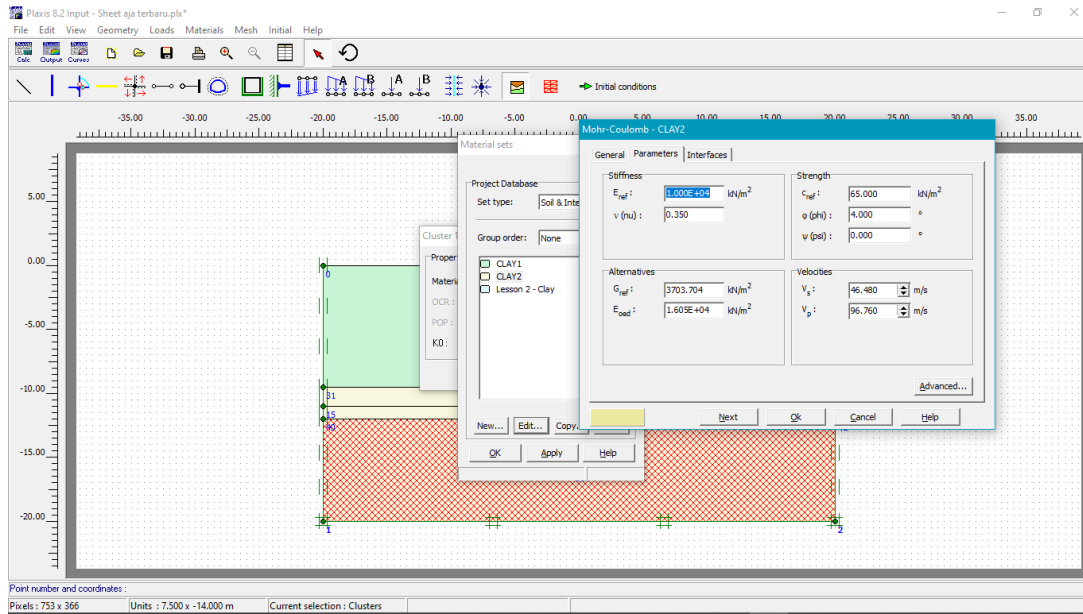


Gambar 5.11 Koordinat Ekskavasi Pada Galian Pekerjaan Tahap 5

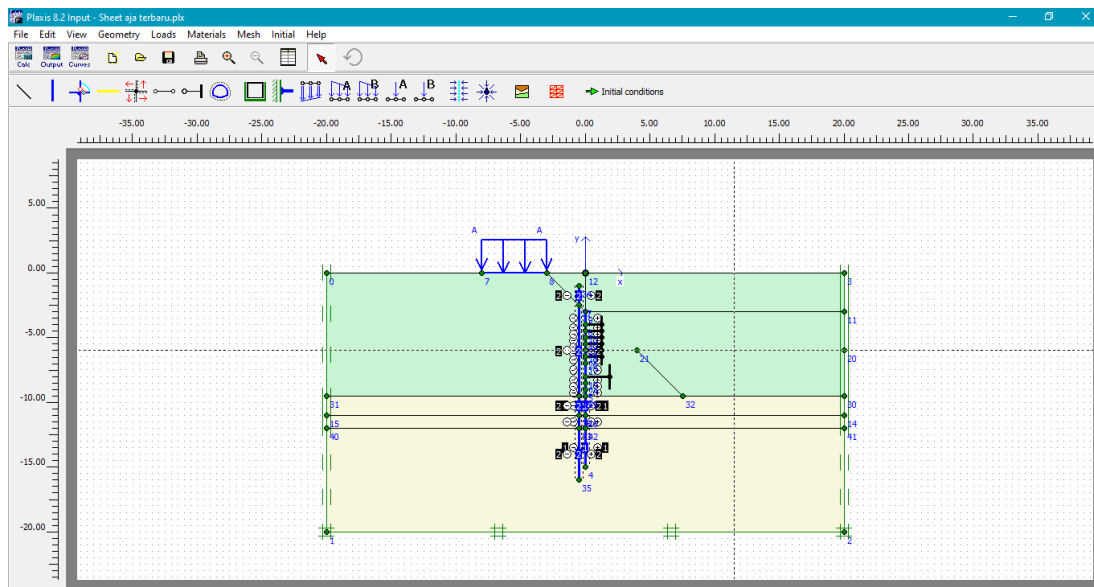
Program Bantu Plaxis



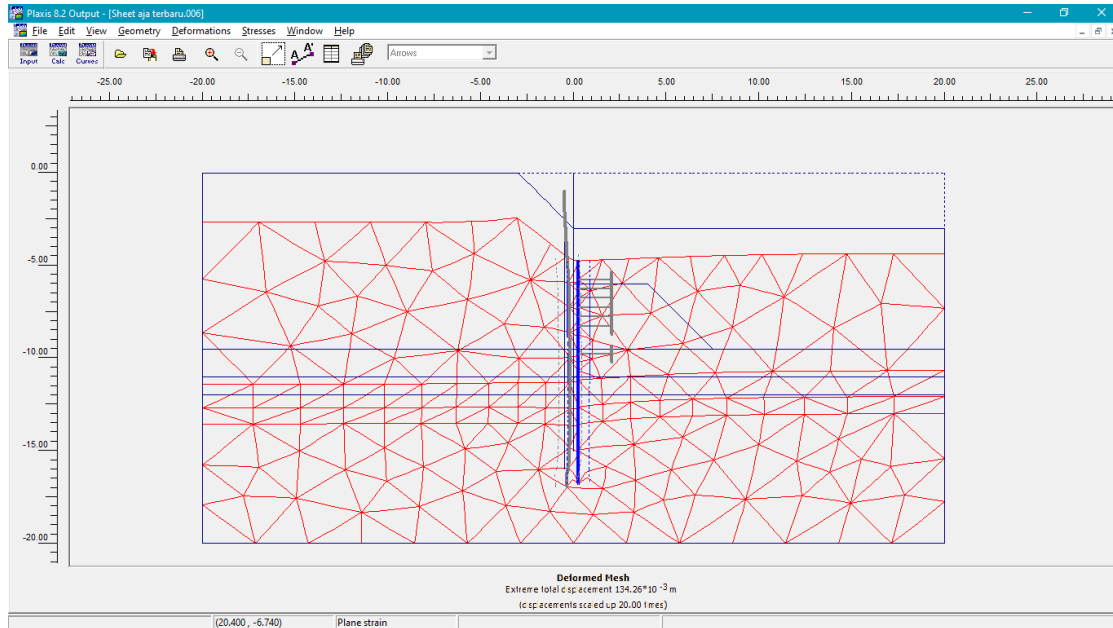
Gambar 5.12 Jenis Tanah Lapisan Clay 1



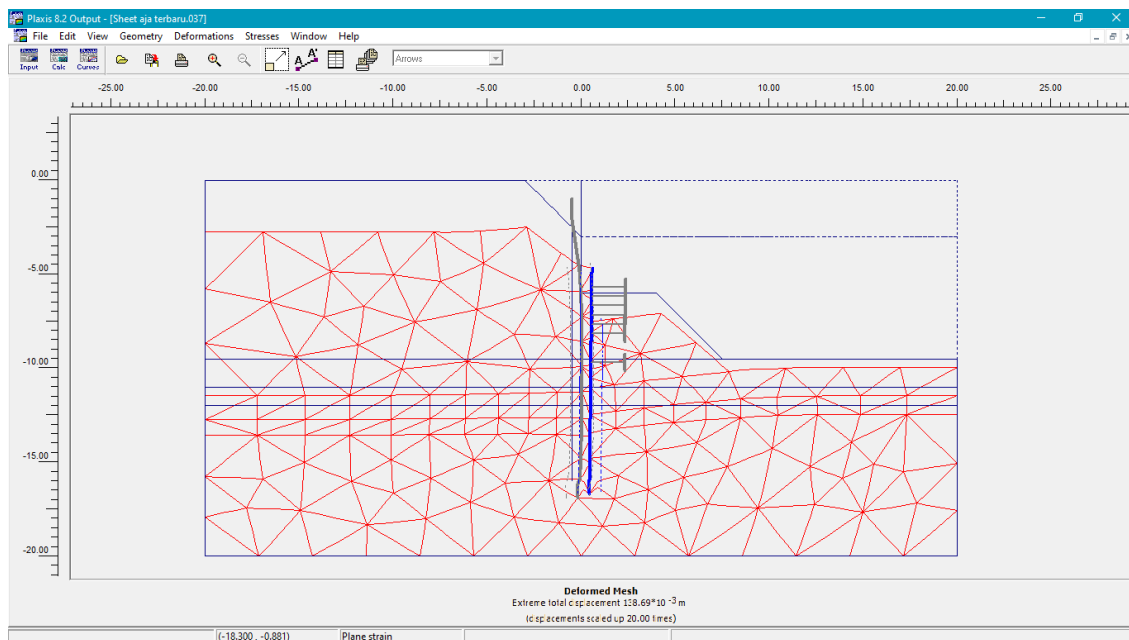
Gambar 5.13 Jenis Tanah Lapisan Clay 2



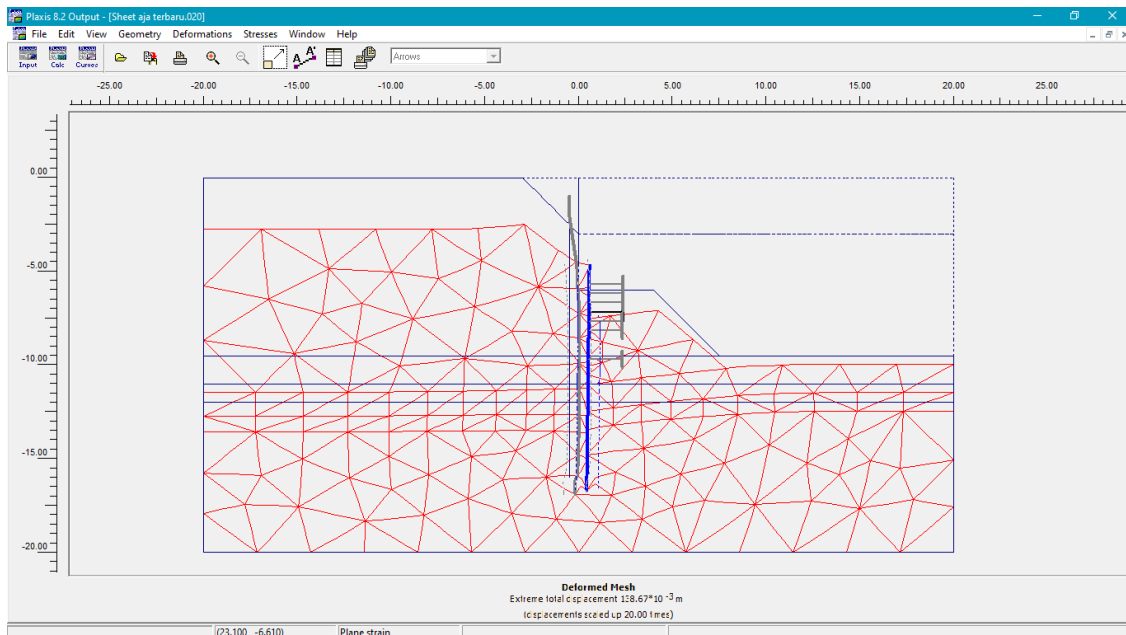
Gambar 5.14 Pemodelan Sheet Pile pada Galian



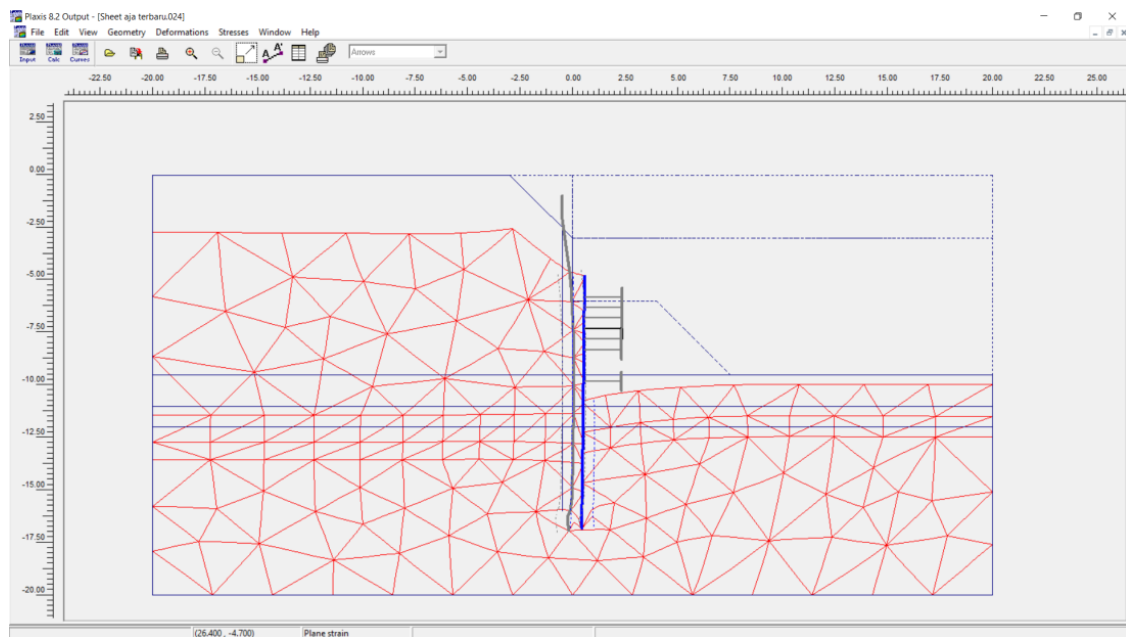
Gambar 5.15 Hasil Analisa Pekerjaan Tahap 1



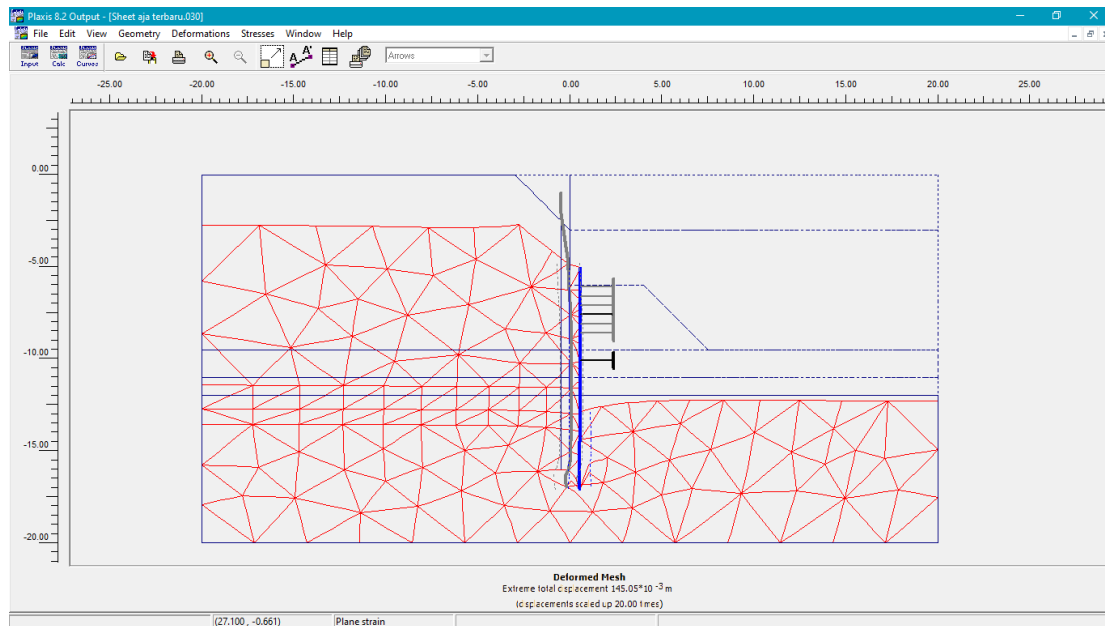
Gambar 5.16 Galian pada Pekerjaan Tahap 2



Gambar 5.17 Pengaplikasian Strut pada *Sheet Pile* Pekerjaan Tahap 3



Gambar 5.18 Galian pada Pekerjaan Tahap 4



Gambar 5.19 Galian Pada Pekerjaan Tahap 5